

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

FAGRAPPOR 1993

HEIDI ERIKSEN OG OLA HEGGE

FYLKESMANNEN I OPPLAND

MILJØVERNAVDELINGEN

RAPPOR 10, 1994.

Ref.: Eriksen, H. og Hegge, O. 1993. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappor 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapp. nr. 10/94, 58 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, miljøvern-avdelingen hos fylkesmannen i Oppland og to fjelloppsynsmenn i fylket. Prosjektet startet i 1989.


Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 1993, og inneholder foreløpig rapportering av langsiktige undersøkelser, samt den endelige rapporteringen av enkelte undersøkelser. I tillegg til fagrapporten har styringsgruppen gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Prosjektet har i 1993 samarbeidet med, og mottatt hjelp fra en rekke institusjoner og enkeltpersoner. En spesiell takk rettes til forsker Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning, for godt samarbeide med settefiskundersøkelsene. Bjørn Otto Dønnum, Øyvind Fjellseth, Erik Heibo, Morten Kraabøl, Thor Ansson Larus, Liv E. Ryen Svergja, Ole Amund Tande, Kjartan Østbye og Sigurd A. Øxnevad har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. En rekke lokalpersoner har bidratt ved innsamling av fangstopp-gaver og annet materiale. En stor takk til alle.

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

Lillehammer, juni 1994


Geir Vagstein
Seksjonsleder


Ola Hegge
Fung. fiskeforvalter

INNHold

| | |
|--|----|
| FORORD | 3 |
| 1 SAMMENDRAG | 6 |
| 2 INNLEDNING | 9 |
| 3 METODER | 10 |
| 4 UNDERSØKELSER | 11 |
| 4.1 Losna, Øyer og Ringebu | 11 |
| 4.2 Dokkfløymagasinet, Gausdal og Nordre Land | 19 |
| 4.3 Øyangen ved Beito, Øystre Slidre, Vestre Slidre og Vang | 26 |
| 4.4 Ølsjøen, Nord Aurdal | 30 |
| 4.5 Elve- og bekkebefaringer | 35 |
| 4.5.1 Mesnavassdraget, Lillehammer og Ringsaker | 35 |
| 4.5.2 Hunnselva, Vestre Toten og Gjøvik | 37 |
| 4.5.3 Helin, Vang | 39 |
| 4.5.4 Vangsmjøsa, Vang | 39 |
| 4.5.5 Slidrefjorden, Vestre Slidre | 40 |
| 4.6 Settefiskundersøkelser | 42 |
| 4.6.1 Aursjoen, Skjåk, Tesse, Lom, Vinsteren, Øystre Slidre og Kaldfjorden/ Øyvatnet, Nord- og Sør-Fron | 42 |
| 4.7 Dokka / Randsfjorden | 47 |
| 4.7.1 Fiske i Dokka 1988 - 1993 | 47 |
| 4.7.2 Flytegarmsfiske i Randsfjorden | 52 |
| 4.7.3 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden | 53 |
| 5 FANGSTREGISTRERINGER | 54 |
| 6 LITTERATUR | 55 |

I SAMMENDRAG

I Oppland fylke er 112 vann og en samlet elvestrekning på ca. 860 km berørt av vassdragsregulering for el-kraftproduksjon. Prosjektet har i 1993 utført undersøkelser eller registreringer i 15 lokaliteter i de berørte vassdragene. I tillegg har det vært utført undersøkelser i Atnavassdraget og Ø. og N. Revsjø som er valgt som referansevassdrag (figur 1).

Losna

Losna har en tett bestand av sik, samt gullbust og mort. Det ser også ut til å være gode bestander av lake og abbor. Med tanke på tilgangen av fôrfisk for aure ser den ut til å være god da sik-, gullbust- og mortebestandene består av seintvoksende individer som stagnerer i vekst rundt 20 cm. Mageinnholdet hos auren viste også at den hadde spist mye niøye.

Dokkfløymagasinet

Andelen aure i fangstene er synkende, mens andelen abbor og sik øker. Aurens vekst er fremdeles god, men den ser nå ut til å være nedadgående i forhold til de første årene etter oppdemmingen. Sterk dominans av store planktonarter i mageprøvene tyder imidlertid på at aurens næringsforhold totalt sett fortsatt er gode. Siken hadde hatt en enorm vekst, og hadde en svært god kondisjon. Det ble i 1993 satt ut ettårig fisk, og det foreslås at dette også gjøres i 1994.

Øyangen ved Beito

Øyangen hadde en forholdsvis tynn bestand av fin aure. Veksten var svært god og kondisjonen moderat. Som en skjønnsforutsetning blir det satt ut 2 000 ensomrig aure årlig, og ut i fra prøvefisket ser det ut til bestandstettheten står bra i forhold til næringsgrunnlaget. Siden settefisken ikke merkes har vi ikke grunnlag for å vurdere utsettingenes betydning for bestandsstørrelsen.

Ølsjøen

Ut fra resultatene fra Ølsjøen kan det se ut som at det er en tynn bestand av både aure og sik. Det finnes også abbor i vatnet, men under prøvefisket ble det ikke fanget en eneste en, og det er grunn til å tro at abborbestanden er tynn. Undersøkelser viste imidlertid at siken hadde en dårlig vekst og stagnerte i lengde ved ca. 25 cm. Det er derfor grunn til å tro at sikbestanden i vatnet er noe større enn det prøvefisket viste. Andelen merket fisk i fangstene var svært lav, og det er grunn til å tro at tilslaget på settefisken er dårlig. Det foreslås derfor at utsettingspålegget endres fra 2 000 tosomrig aure til 1 350 toårig aure.

Elve- og bekkebefaringer

I Mesnavassdraget var forholdene for aure gode i de øvre deler av vassdraget, men dårligere lengre ned. Det ble observert fisk på alle stasjoner med unntak av utløp Sjusjøen der det kun var en liten restvannføring.

I Hunnselva var forholdene for fisk svært gode på den øverste stasjonen. Lenger ned i vassdraget ble det observert mindre fisk, men det ble sett aure på alle stasjonene, også nede i Gjovik sentrum der elva de senere årene har vært fisketom på grunn av forurensning. Dette

sees det svært positivt på, og det kan tyde på at de gjennomførte tiltakene innen industrien for å redusere forurensningen har hatt effekt.

Bratte fjellsider på begge sider av Helin gjør at det kun er en bekk som egner seg som gytelokalitet for auren. Forholdene i denne var svært bra, og det er ikke behov for tiltak.

I to tilløpsbekker til Vangsmjøsa ble det i 1990 gjennomført tiltak for å bedre gyte- og oppvekstmulighetene for auren. El-fiskeregistreringen i 1993 viste at bestanden i den ene bekken hadde økt betraktelig, og at tiltakene hadde vært vellykkede.

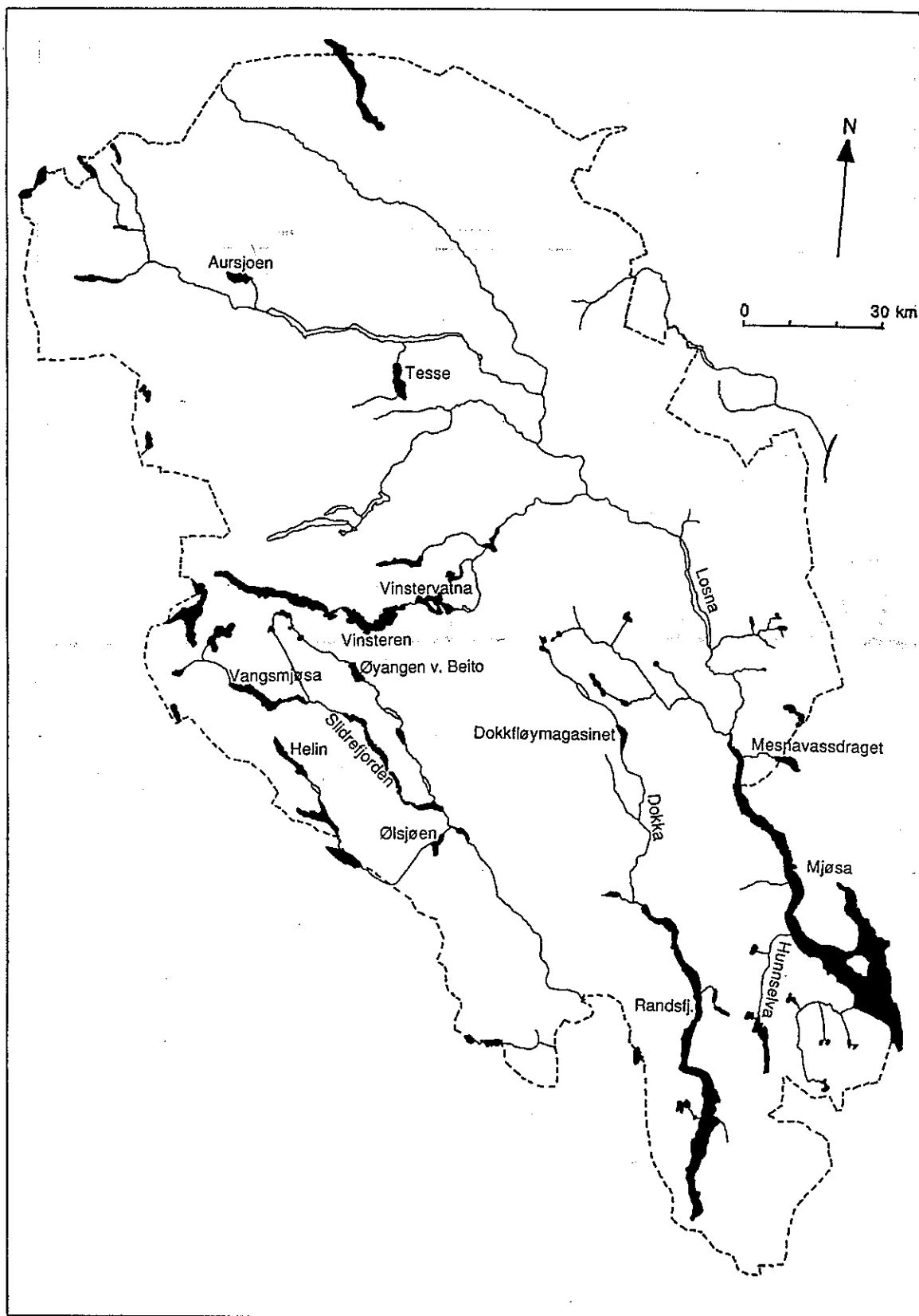
Det ble også foretatt befaringer i tilløpsbekker til Slidrefjorden. Det ble funnet gode gyte- og oppvekstforhold i tre bekker. Det er vanskelig å bedre forholdene i noen av de andre bekkene, slik at tiltak ikke er aktuelt.

Fiske i Dokka

Utbyttet av stangfiske og garnfiske var i 1993 det beste etter reguleringen. Håv- og notfiske var imidlertid svært dårlig. Årsaken til det gode aurfisket er trolig at den store sommer-vannføringen i 1993 førte til en god oppgang av aure.

Flytegarnsfiske i Randsfjorden

Utbyttet av flytegarnsfisket var i 1993 2 702 kg. Til sammenligning var utbyttet de beste årene oppe i 29 289 kg. Årsaken til nedgangen er at det stadig er færre som fisker etter sik. Dette resulterer i en tettere sikbestand med stadig dårligere kvalitet.



Figur 1. Kart over vassdrag i Oppland. Lokalteter hvor det er utført undersøkelser i 1993 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 av ulike fiskeribiologiske tiltak, for å kompensere negative effekter som følge av reguleringene, er det behov for en jevnlig overvåkning av fiskebestandene. Det er derfor i mange tilfeller hjemler i konsekvensvilkårene 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.

I denne rapporten gis en beskrivelse av de ulike undersøkelsene. For 10 undersøkelser inneholder rapporten den endelige rapporteringen. Rapporten inneholder et sammendrag av undersøkelser som er fullstendig rapportert i egne rapporter, og en kort foreløpig rapportering/omtale av pågående undersøkelser som vil bli mer detaljert rapportert senere.

3 METODER

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

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

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

For aure er lengdeveksten tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910). Dette gjelder også for sik fanget i Dokkfløy-magasinet.

Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

4 UNDERSØKELSER

4.1 Losna, Øyer og Ringebu

Losna (182 m o.h.) er en del av Gudbrandsdalslågen som ligger i Ringebu og Øyer kommuner. Vatnet er opp mot 60 m dypt. Fisket i Losna administreres av Lågen fiskeelv. Garnfiske er forbeholdt grunneierne, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

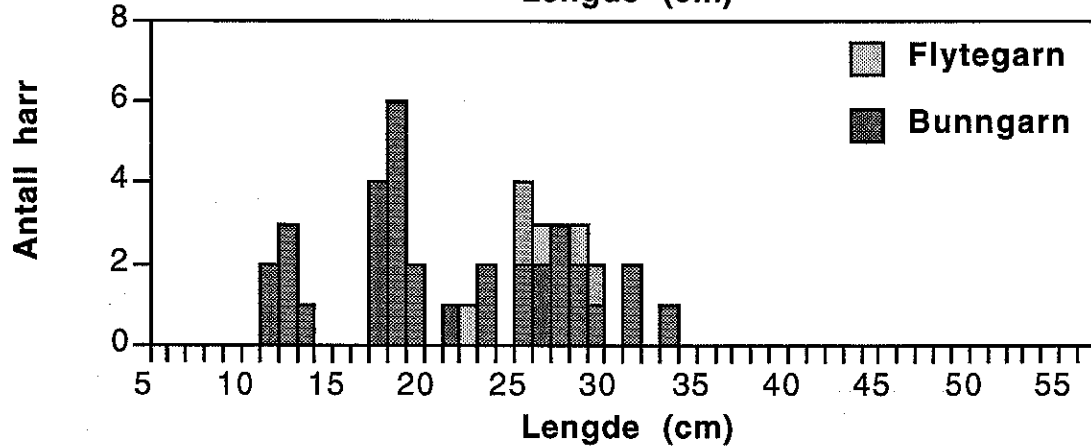
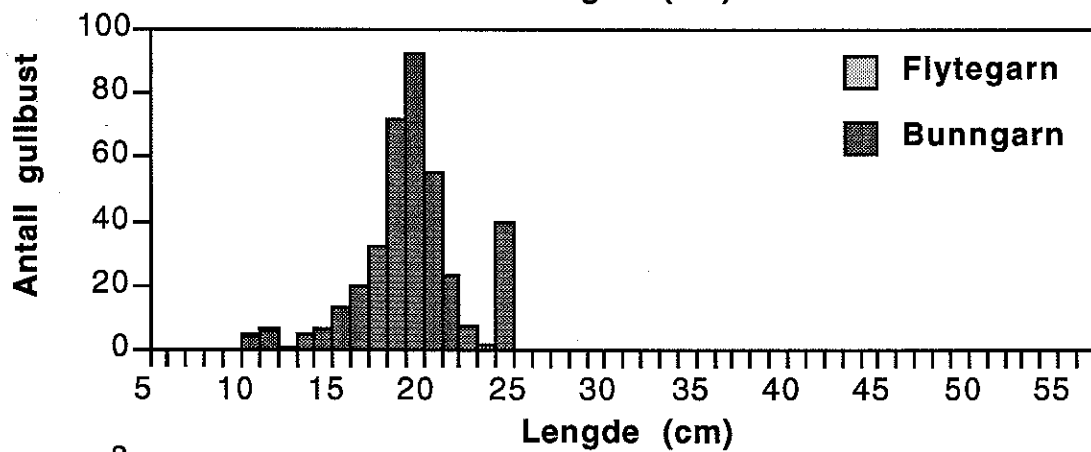
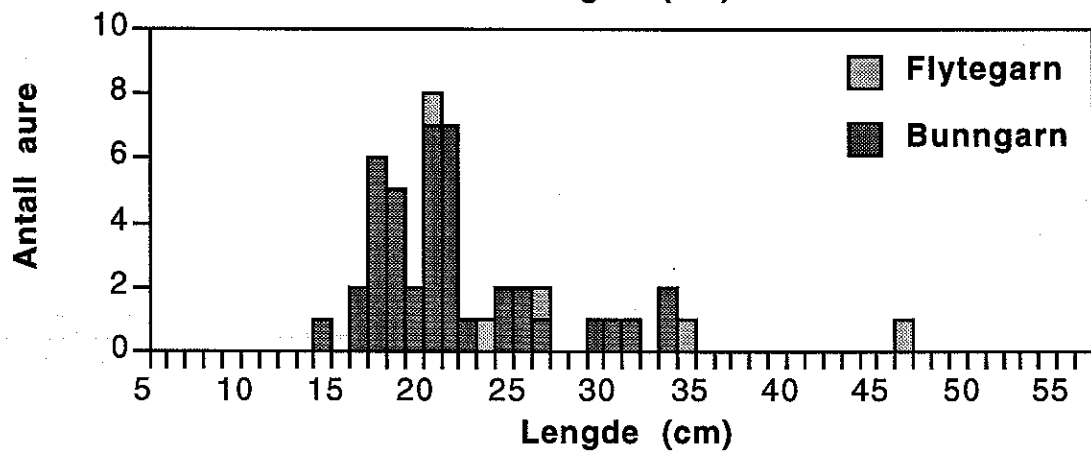
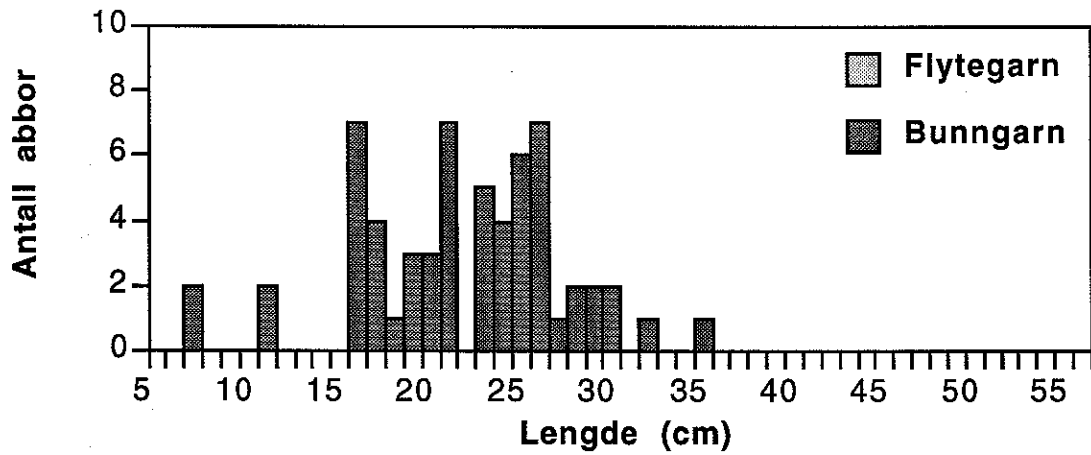
Losna har et fiskesamfunn bestående av mange arter, deriblant flere storaurestammer, harr, sik, abbor, lake, ørekyte, mort, gullbust, vederbuk, brasme, karuss, laue, steinulke og elvenioye. Mange av artene er viktig førfisk for storauren. En vet imidlertid lite om mengdeforholdene av de ulike artene og hvilke arter som har størst betydning som førfisk for auren. En ønsket derfor å utføre et prøvefiske i vatnet. Losna ble i den forbindelse prøvefisket den 26. juli 1993 med 7 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) med maskeviddene: 10, 12.5, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 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.

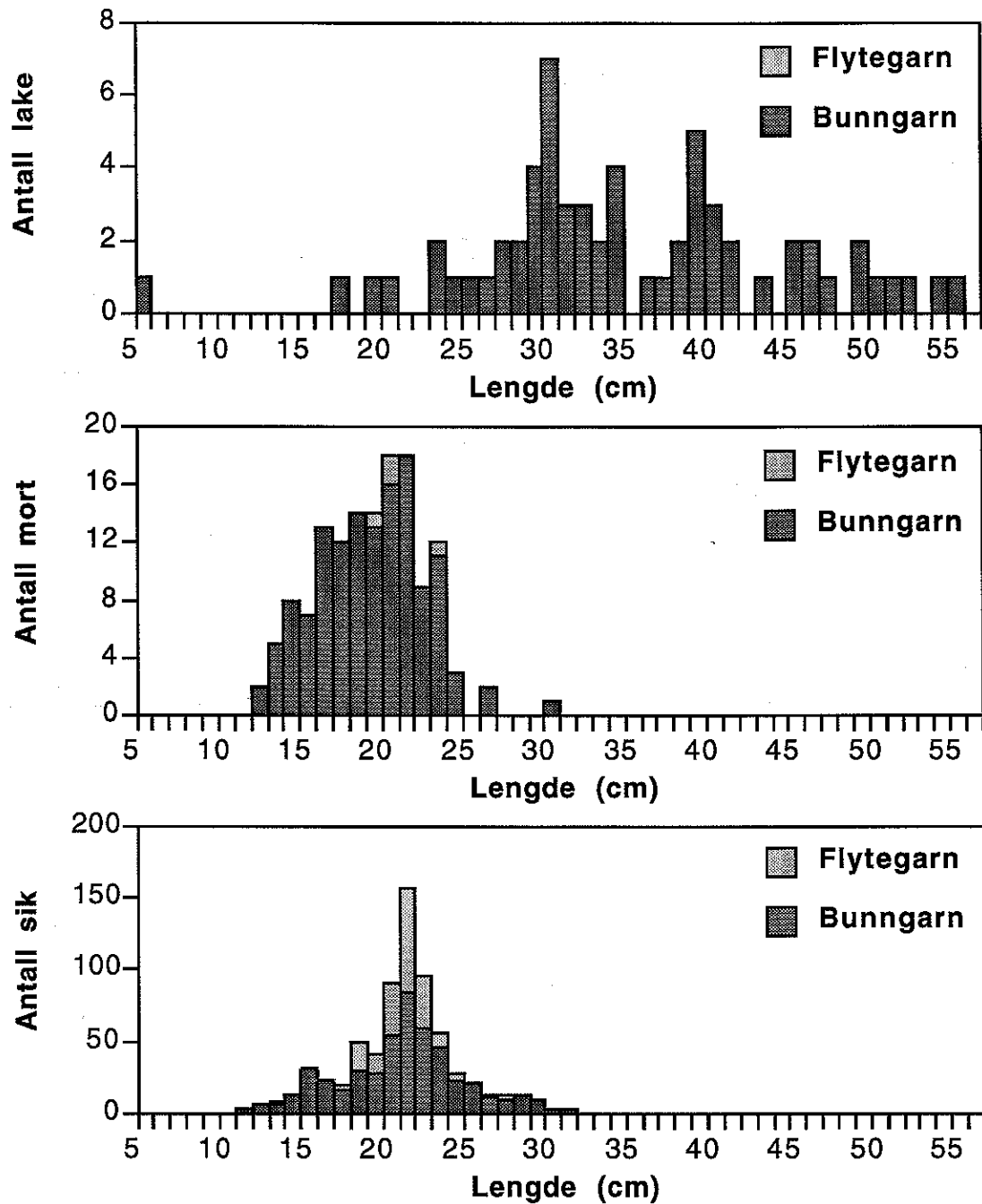
Resultater

Under prøvefisket i Losnavatnet ble det totalt fanget 1399 fisker (137,04 kg) fordelt på sju arter (tabell 1). 37 (80 %) av de 46 aurene var merket.

Tabell 1. Oversikt over arter, antall, vekt, lengdeintervall og prosent av fangsten fanget på bunngarn ved prøvefiske i Losnavatnet den 26. juli 1993.

| Art | Antall | Vekt (kg) | Lengdeintervall (mm) | Bunngarn (%) |
|----------|--------|--------------|-------------------------|-----------------|
| Abbor | 60 | 10.64 | 70 - 355 | 100 |
| Aure | 46 | 6.05 | 142 - 460 | 89 |
| Gullbust | 346 | 23.19 | 102 - 248 | 99 |
| Harr | 40 | 4.13 | 116 - 335 | 85 |
| Lake | 63 | 25.28 | 61 - 550 | 100 |
| Mort | 138 | 10.68 | 129 - 305 | 97 |
| Sik | 706 | 57.07 | 110 - 370 | 72 |





Figur 2. Lengdefordeling for abbor, aure, gullbust, harr, lake, mort og sik fanget med bunngarn og flytegarn i Losnavatnet den 26. juli 1993.

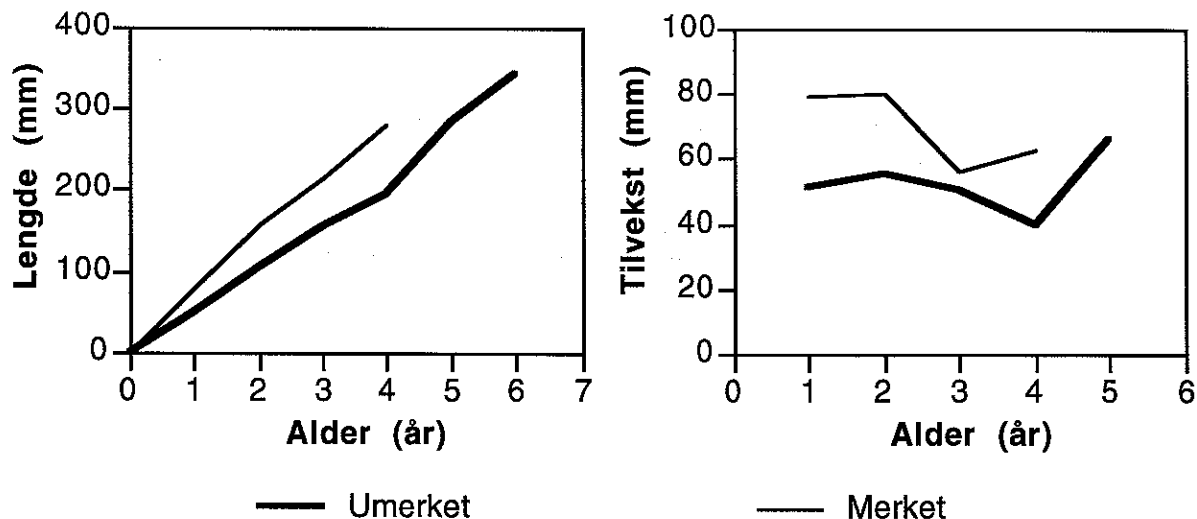
Tabell 2. Aldersfordeling for abbor, aure, gullbust, harr, lake, mort og sik fanget ved prøvefiske i Losnavatnet den 26. juli 1993.

| Alder | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+ | 10+ | 11+ |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Abbor | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 5 | 1 | 8 | 13 | 8 | 6 |
| Aure (umerket) | 0 | 0 | 3 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aure (merket) | 0 | 21 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gullbust | 0 | 0 | 5 | 13 | 16 | 10 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Harr | 5 | 5 | 6 | 7 | 12 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Lake | 1 | 0 | 2 | 8 | 4 | 18 | 3 | 7 | 5 | 0 | 2 |
| Mort | 0 | 0 | 2 | 3 | 13 | 9 | 10 | 7 | 4 | 5 | 1 |
| Sik | 0 | 3 | 9 | 17 | 10 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabell 3. Gjennomsnittlig lengde i mm ved alder for abbor, gullbust, harr, lake, mort og sik fanget ved prøvefiske i Losnavatnet den 26. juli 1993. Tall i parentes angir antall fisk.

| | Abbor | Gullbust | Harr | Lake | Mort | Sik |
|-----|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1+ | 74 (2) | - (-) | 123 (5) | 61 (1) | - (-) | - (-) |
| 2+ | - (-) | - (-) | 184 (5) | - (-) | - (-) | 193 (3) |
| 3+ | - (-) | 150 (5) | 193 (6) | 240 (2) | 188 (2) | 184 (9) |
| 4+ | - (-) | 173(13) | 241 (7) | 278 (8) | 178 (3) | 199(17) |
| 5+ | 172 (7) | 182(16) | 259(12) | 281 (4) | 192(13) | 212(10) |
| 6+ | 180 (5) | 190(10) | 323 (2) | 321(18) | 202 (9) | 215 (4) |
| 7+ | 175 (1) | 185 (4) | 280 (1) | 362 (3) | 216(10) | 208 (3) |
| 8+ | 222 (8) | 203 (1) | 297 (1) | 444 (7) | 192 (7) | - (-) |
| 9+ | 251(13) | - (-) | - (-) | 502 (5) | 219 (4) | - (-) |
| 10+ | 281 (8) | - (-) | - (-) | - (-) | 229 (5) | - (-) |
| 11+ | 234 (6) | - (-) | - (-) | 505 (2) | 235 (1) | - (-) |

Veksten hos de utsatte aurene var som forventet svært høy de to første årene da de hadde gått i anlegg med henholdsvis 79 og 80 mm (figur 3). Deretter gikk veksten ned på henholdsvis 56 og 63 mm tredje og fjerde leveår. Veksten hos de naturlig rekrutterte aurene var mye lavere, med vekst de tre første leveårene på henholdsvis 51, 55 og 50 mm. Det fjerde leveåret gikk veksten ned til 40 mm. Gjennomsnittet er imidlertid basert på kun 7 fisk, slik at en enkelt fisk kan gjøre store utslag. En av de naturlig rekrutterte aurene skilte seg ut, den var hele 1.1 kg, men bare 6 år. Den hadde hatt en moderat vekst de tre første leveårene med ca. 50 mm årlig, men fikk et omslag i veksten i fjerde leveår, og kom opp i en vekst på 82 mm 6. leveår.



Figur 3. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 7 umerkede og 37 merkede aure fanget ved prøvefiske i Losnavatnet den 26. juli 1993.

Abboren hadde en bra kondisjon, og kondisjonen var økende med økende fiskelengde (tabell 4). Aurens og sikens kondisjon var middels god.

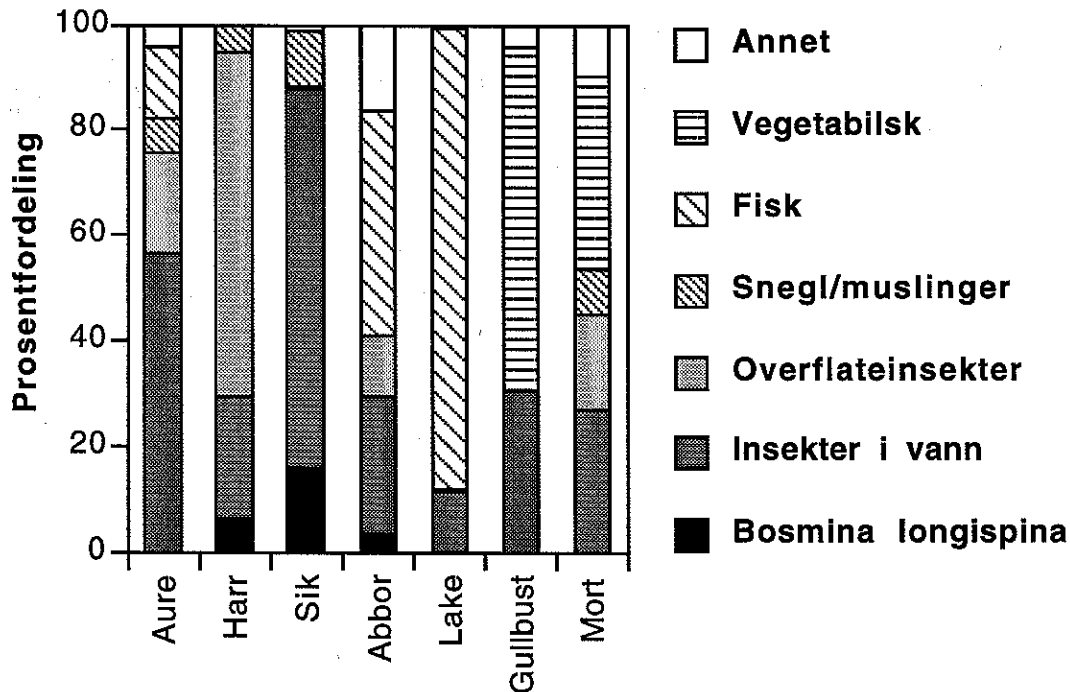
Tabell 4. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for abbor, aure, gullbust, harr, lake, mort og sik fanget ved prøvefiske i Losnavatnet den 26. juli 1993. N = ant. fisk og R² = forklaringsgraden.

| Art | N | R ² | ln a | b | 95 %konf. int | Beregnet k-faktor ved | | | | | | | |
|----------|-----|----------------|---------|-------|---------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | | | | | 15 cm | 20 cm | 25 cm | 30 cm | 35 cm | 40 cm | 45 cm | |
| Abbor | 60 | 0.990 | -12.319 | 3.203 | 3.120-3.287 | 1.24 | 1.31 | 1.37 | 1.42 | 1.47 | | | |
| Aure | 46 | 0.966 | -11.495 | 2.984 | 2.812-3.155 | 0.94 | 0.94 | 0.93 | 0.93 | 0.93 | | | |
| Gullbust | 346 | 0.924 | -11.644 | 3.024 | 2.932-3.116 | 0.99 | 1.00 | 1.00 | | | | | |
| Harr | 40 | 0.980 | -11.689 | 2.985 | 2.845-3.125 | 0.78 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | | | |
| Lake | 63 | 0.975 | -11.673 | 2.981 | 2.861-3.102 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | |
| Mort | 138 | 0.961 | -12.339 | 3.156 | 3.049-3.263 | 0.96 | 1.00 | 1.04 | | | | | |
| Sik | 706 | 0.964 | -11.657 | 2.982 | 2.940-3.025 | 0.79 | 0.79 | 0.78 | 0.78 | | | | |

Hos abboren var de yngste kjønnsmodne hannene ved alder 6+. Ved alder 9+ var 50 % av hannene kjønnsmodne, og ved alder 10+ var alle abborhannene kjønnsmodne. Blant hunnene var de yngste kjønnsmodne ved alder 5+. Ved alder 7+ var alle hunnene kjønnsmodne. Ingen av aurehannene var kjønnsmodne. Blant hunnene var kun en aure ved alder 6+ (100 %) kjønnsmoden. Den yngste kjønnsmodne sikhannen var ved alder 2+. Ved alder 6+ var ennå 67 % (2 stk) umodne. Den yngste kjønnsmodne hunnen var ved alder 4+. Ved alder 7+ var 50 % av sikhunnene kjønnsmodne. Av lakene var alle hannene umodne. De første hunnene ble modne ved alder 8+. Av harren var de yngste kjønnsmodne hannene ved alder 5+. Ved alder 6+ var alle hannene kjønnsmodne. De yngste kjønnsmodne hunnene var ved alder 4+. Ved alder 6+ var

67% (4 stk) modne. De yngste gullbusthannene som ble fanget var ved alder 5+, og av disse var 40 % kjønnsmodne. Ved alder 7+ var 60 % av hannene kjønnsmodne. De yngste hunnene som ble fanget var ved alder 6+, og av disse var hele 90 % kjønnsmodne. Ved alder 8+ var 100 % av hunnene modne.

Auren fra Losna hadde for det meste livnært seg på vanninsekter som vårfluepupper, vårfluelarver, fjærmyggpupper/larver (57 %) og overflateinsekter (19 %). Fisk, hovedsaklig niøye, utgjorde også en forholdsvis stor andel med 14 %. Harren sin næring besto for det meste av overflateinsekter (66 %) men også en del vanninsekter (23 %) og plankton (7 %) som den lille vannloppearten *Bosmina longispina*. Siken hadde for det meste spist vanninsekter (72 %), men *Bosmina longispina* (16 %) og snegler og muslinger (11 %) utgjorde også en forholdsvis stor andel. Næringen til abborren besto stort sett av fisk, hovedsaklig niøye (43 %), samt vanninsekter (26 %) og overflateinsekter (11 %). Laken hadde nesten utelukkende spist fisk (87 %), og hovedsaklig mort og karpesfisk, men også noe vanninsekter (12 %). Karpesfiskene gullbust og mort hadde for det meste spist vegetabilsk føde, henholdsvis 66 % og 37 %. Begge artene hadde spist en del vanninsekter (31 % og 27 %), mens morten også hadde spist en del overflateinsekter (18 %) og snegler og muslinger (8 %) (figur 4).



Figur 4. Mageinnhold hos abbor, aure, gullbust, harr, lake, mort og sik fanget ved prøvafiske i Losnavatnet den 26. juli 1993.

Kommentarer

I Gudbrandsdalslågen og sideelvene finnes det flere adskilte storaurestammer. En av de mest kjente er hunderaure som gyter og har sine oppvekstplasser ved Hunderfossen. Den kan bli opp i 17 kg. I tillegg finnes flere stammer som gyter i mindre sideelver og i hovedelva mellom Hunderfossen og Harpefossen (Hegge og Eriksen 1994). Det er vel kjent at mye av storauren går ut i Mjøsa, lever der tre-fire år på fiskeføde før den vender tilbake til fødeelva for å gyte.

Det er også vist at mye av den auren som blir født i tilknytning til Lågen og dens sideelver lever store deler av sitt liv i Lågen eller Losnavatnet hvor den kan komme opp i størrelser på rundt 10 kg. Undersøkelser av radiomerket fisk har vist at aure merket på Losna og Aure merket i Hunderfosstrappa gyter på samme lokalitet i Lågen (Arnekleiv og Kraabøl 1994). Det er derfor grunn til å tro at fisk fra samme stamme kan leve store deler av sine liv både i Losna og Mjøsa.

Prøvefisket som ble utført i Losnavatnet i 1993 ble gjort for å få en bedre oversikt over bestandssammensetningen i vatnet, og for å få et bilde av førfisktilbudet for storauren i Losna. Undersøkelsen viste en svært stor tetthet av fisk, det ble fanget hele 1399 fisk (137.04 kg). Dette tilsvarer totalt 2.6 kg pr. 100 m² garn. Storparten ble tatt på bunngarn, og fangst pr. innsats på bunngarna var hele 4.1 kg pr. 100 m² garn. Den dominerende arten i fangstene var sik, og det ble under prøvefisket fanget 706 stk. Karpeartene gullbust og mort var også godt representert, og tilsammen utgjorde disse tre artene 85 % av antall i fangsten. Det ble også tatt forholdsvis mange laker under prøvefisket. Garnfiske etter lake er svært størrelsesselektivt på grunn av kroppsformen til fisken, noe som fører til at lake ofte er en art som er underrepresentert i fangstene. Det er derfor grunn til å tro at også lakebestanden i Losna er forholdsvis stor. Tettheten av abbor var middels stor, og kvaliteten forholdsvis god, mens harr utgjorde kun en mindre andel av fangstene. Av aure ble det fanget 46 under prøvefisket på Losna. Dette var et noe høyere antall enn forventet ved et prøvefiske i en slik lokalitet.

Det er velkjent at aure går over til fiskediett, eller har innslag av fisk i dietten, når den når en viss størrelse. Denne størrelsen varierer mellom lokaliteter, men skjer oftest når auren er 20 - 30 cm. I Mjøsa har en funnet et klart skille i næringsvalg ved en lengde på 25 cm (Sandlund og Nesje 1984). I Losna ble det imidlertid observert fisk i mageinnholdet hos aure helt ned i 17 cm. I Mjøsa og Randsfjorden er krøkle viktigste førfisk, og hovedmengden av krøkla er innenfor lengdeintervallet 6 - 15 cm. I Tyrifjorden spiste mindre aure krøkle, mens sik var hovedbyttefisken for større aure. Storaure større enn 60 cm i Tyrifjorden spiste alle lengdegrupper av sik, og middellengden av byttefisken var 28 - 29 cm mot 10 - 13 cm for aure mindre enn 60 cm (Skurdal et al. 1992). Aurematerialet fra prøvefisket i Losna var så lite at en vanskelig kan si noe om byttefiskstørrelsen. De fleste av de tre artene mort, gullbust og sik som ble fanget under prøvefisket i Losna var imidlertid under 23 cm, og alle tre artene hadde en langsom vekst som stagnerte rundt 20 cm. Dette gir store mengder førfisk, og gir gode næringsforhold for storaure. Tilgang på små førfisk er avgjørende for at auren skal komme i gang med fiskespising. Dersom førfisken vokser raskt blir det liten tilgang på småfisk, og småauren vil få problemer med å gå over til fiskeføde. Konkurransen fra førfisken vil i slike tilfeller ofte resultere i at aurens vekst stagnerer før den blir stor nok til å beite den tilgjengelige byttefisk, og en får lite eller ingen storaure.

I Losna ble det observert en del niøye i auremagene, og dette kan trolig forklare hvorfor auren begynner å spise fisk allerede ved en lengde på 17 cm. Ved et prøvefiske med garn vil små arter som bekkeniøye og steinulke enten være helt manglende eller sterkt underrepresentert. Mageprøvene viste imidlertid at niøye spiller en sentral rolle som næring for flere arter, både for abbor og aure, og det er derfor grunn til å tro at det finnes betydelige mengder også av disse artene i vatnet, og at disse er med på å gi gode næringsforhold for aure i Losna.

Innslaget av ungfisk av aure i prøvefiskefangsten var relativt stort til å være i et fiskerikt miljø

med mange arter. Hele 80 % av aurene var imidlertid merket og stammet fra utsettinger. Av det årlige utsettingspålegget på 15 000 toårig hunderaure som K/L Opplandskraft har i forbindelse med reguleringen av Hunderfossen blir ca. 3 000 toårig aure satt ut i selve Losna. Fisk som blir satt ovenfor kan også vandre nedover, slik at det også er en mulighet for å finne noen av de henholdsvis ca. 3 000 og ca. 2 000 som årlig blir satt ut ved Ringebru og ved Breivegsbrua ved Hundorp, i selve Losna. Med tanke på at hele 80 % av aurene som ble fanget ved prøv-fisket var merket, tilsier det at den naturlige rekrutteringen av aure i Lågen ovenfor Hunderfossen ikke er stor i forhold til den gode tilgangen på förfisk. Årsaken til at den naturlige rekrutteringen tilsynelatende er svært lav kan være en rekke tekniske inngrep i tilløpselver og -bekker til Lågen. Disse har forringet gyte- og oppvekstplassene for auren, og en regner med at flere lokale storaurestammer i dag er utrydningstruet. Det blir derfor særdeles viktig i fremtiden å ta vare på de gyteområdene som fremdeles er bevart. En kjenner i dag til 13 sikre gyteområder for storaure i hovedelva og 10 sideelver hvor det gyter aure (Hegge og Eriksen 1994).

Ved fiske i Losna og Lågen forøvrig, er det aure, (og i særlig grad storaure) samt harr det blir fokusert på. Prøvefisket viste imidlertid at Losna har en god bestand av fiskearter som lake og abbor. Disse representerer en stor ressurs både for de som har tillatelse til å fiske med garn og line, og for sportsfiskere. Linefiske og isfiske ville kunne beskatte lakebestanden effektivt, og et slikt fiske ville ikke representere noen stor fare for overfisking av storaurebestanden.

4.2 Dokkfløymagasinet, Gausdal og Nordre Land

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

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

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

Tabell 5. Oversikt over fisk satt ut i Dokkfløymagasinet i perioden 1989 - 1993.

| År | Merking | Antall | Alder |
|--------------------|------------------------------|--------|----------|
| 1989 (ikke pålagt) | ikke merket | 23 500 | ensomrig |
| 1990 (ikke pålagt) | fettfinne | 15 000 | ensomrig |
| 1991 | fettfinne | 20 000 | ensomrig |
| | fettfinne + høyre bukfinne | 7 500 | tosomrig |
| 1992 | fettfinne + venstre bukfinne | 12 500 | tosomrig |
| 1993 | fettfinne + høyre bukfinne | 16 700 | ettårig |

Ettersom Dokkfløymagasinet ventelig vil gjennomgå store endringer de kommende år, både som følge av utvasking av næring og på grunn av at artssammensetningen i vatnet trolig vil bli drastisk endret, vil det være behov for løpende å følge utviklingen i fiskebestanden for å kunne vurdere behovet for fiskeutsettinger og eventuelle endringer i beskatningen. Det har derfor årlig vært gjennomført prøvefiske i magasinet siden 1990.

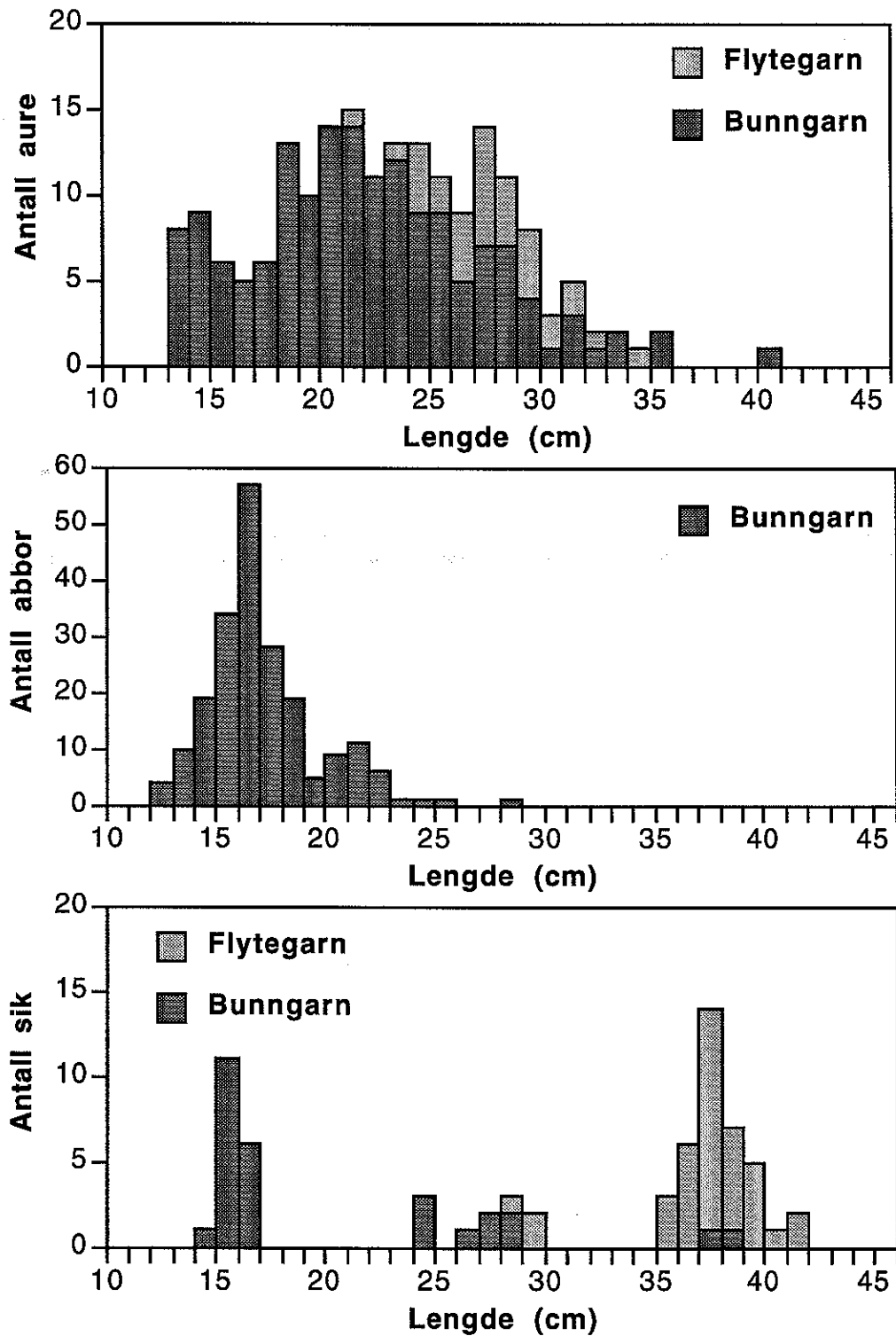
I 1991 ble det laget nye fiskeregler for vatnet; sportsfiske er tillatt for alle ved kjøp av fiskekort. Bruksberettigede har lov til å fiske med inntil 4 garn med maskevidde 35 mm eller større.

Dokkfløymagasinet ble prøvefisket den 10. august 1993 med 7 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) og 2 flytegarnserier (areal pr. garn 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 og 63 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i 10 lenker fra land, hver med 5 garn i samme 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.

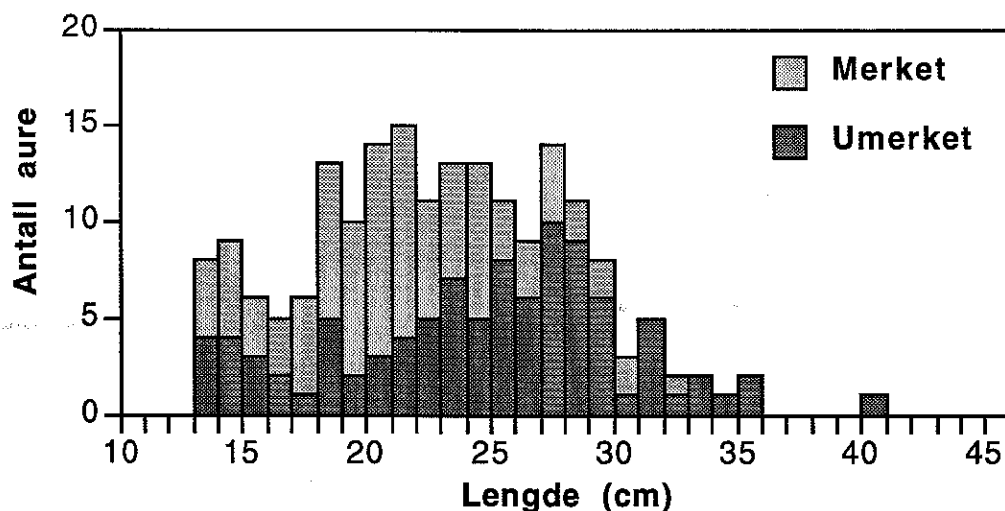
Resultater

Under prøvefisket i Dokkfløy ble det totalt fanget 197 aure (26,2 kg) i lengdeintervallet 133 -

403 mm, 206 abbor (13,3 kg) i lengdeintervallet 123 - 284 mm og 69 sik (31,9 kg) i lengdeintervallet 144 - 415 mm. 83 % av auren, 100 % av abboren og 43 % av siken ble fanget på bunn-garn (figur 5). 49 % av auren var merket (figur 6).



Figur 5. Lengdefordeling for 197 aure, 206 abbor og 69 sik fanget med bunn-garn og flyte-garn i Dokkfløy den 10. august 1993.

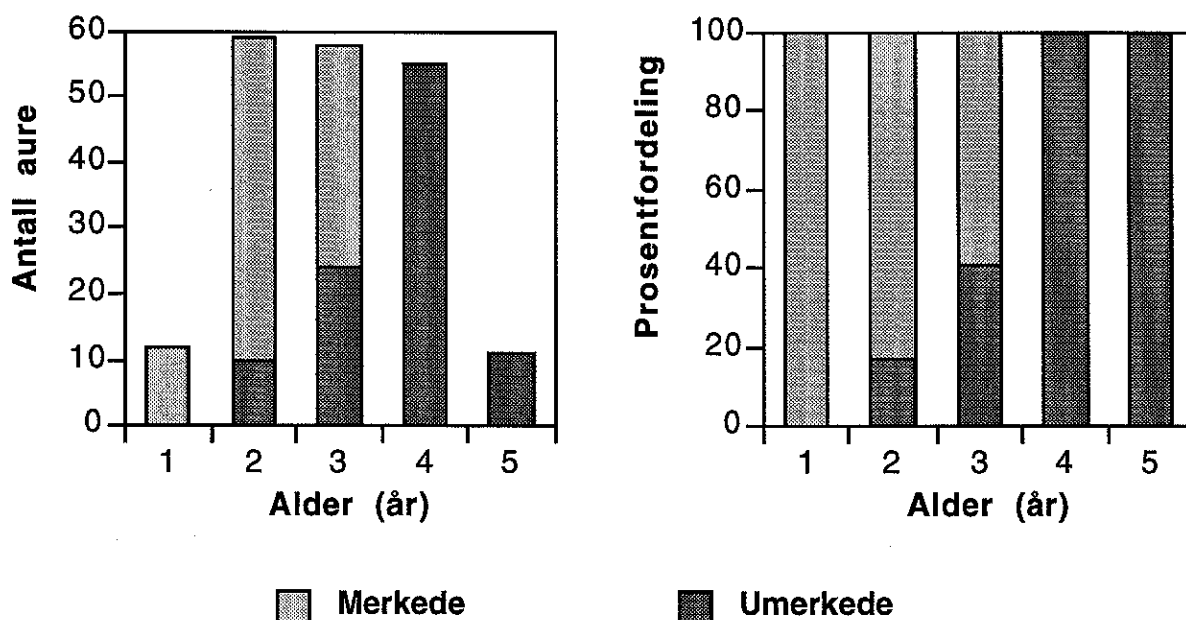


Figur 6. Lengdefordeling for 197 aure hvorav 95 merket og 97 umerket fanget i Dokkfløy den 10. august 1993.

Aurematerialet fra Dokkfløy var i aldersintervallet 2+ - 5+ (tabell 6). Merket aure dominerte aldersgruppene 1+ - 2+, mens umerket aure dominerte aldersgruppene 4+ - 5+ (figur 7). Sikmaterialet var i aldersintervallet 1+ - 3+ (tabell 6).

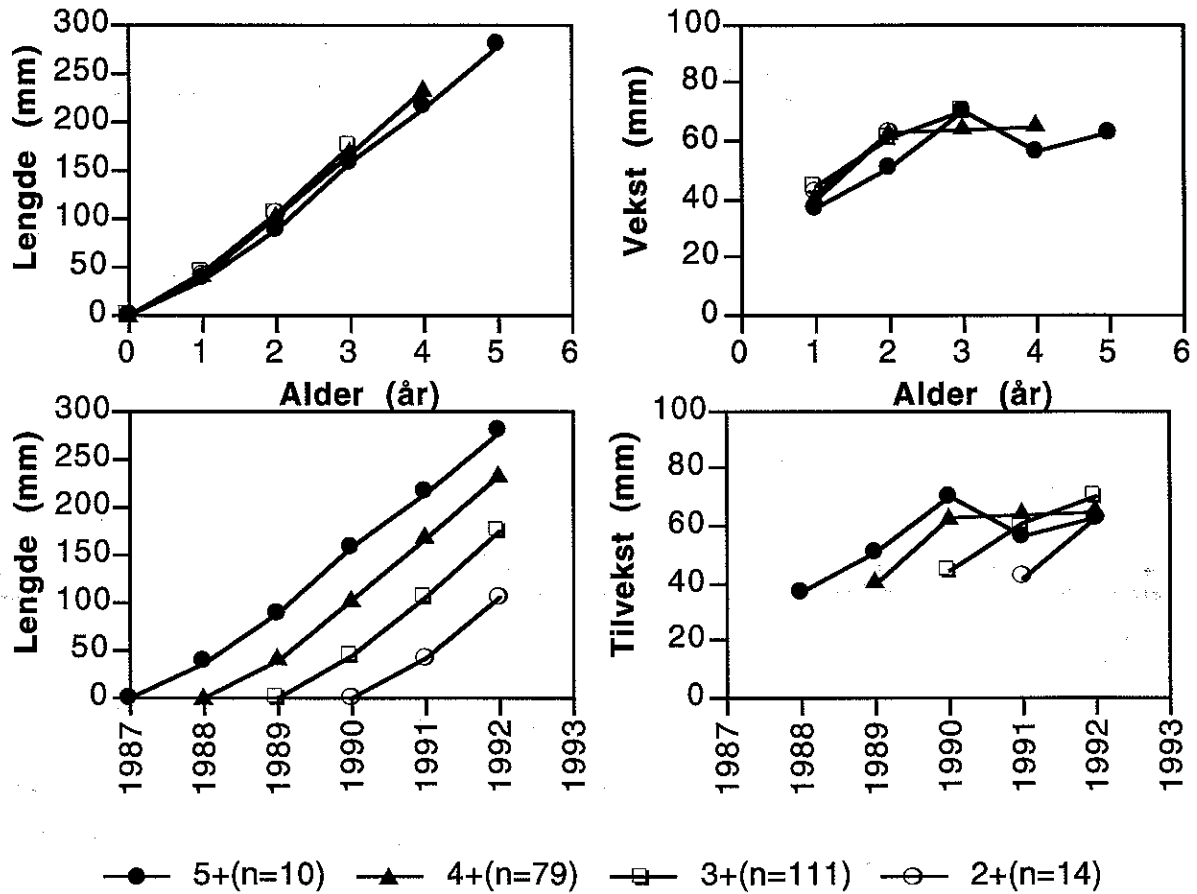
Tabell 6. Aldersfordeling for 197 aure og 69 sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 10. august 1993.

| Alder | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ |
|-------|----|----|----|----|----|
| Aure | 12 | 59 | 58 | 55 | 11 |
| Sik | 18 | 11 | 40 | 0 | 0 |

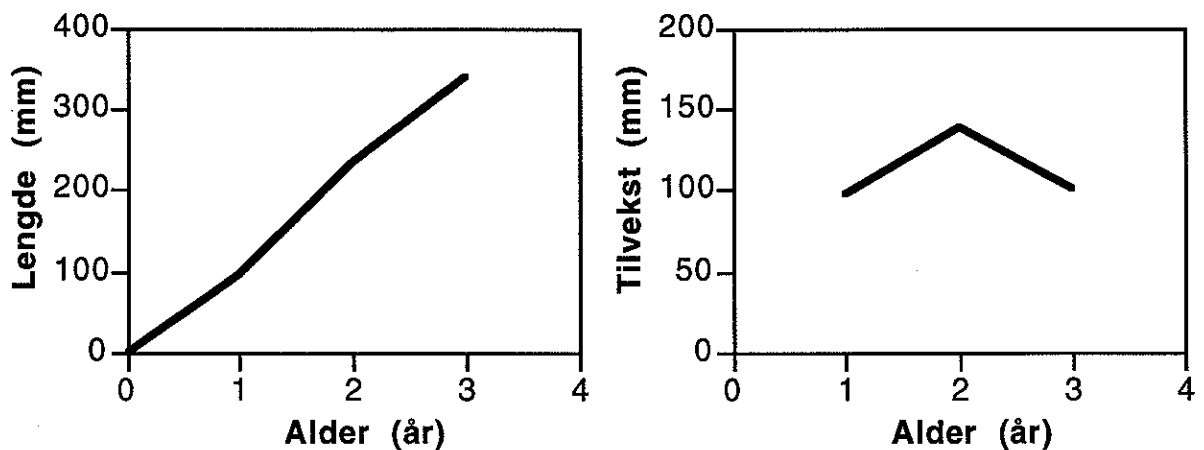


Figur 7. Aldersfordeling for 197 aure hvorav 95 merket og 97 umerket fanget i Dokkfløy den 10. august 1993.

Første års vekst har for alle årsklasser av villaure vært dårlig, og variert mellom 37 - 44 mm (figur 8). Veksten har deretter økt for alle årsklasser og har i andre leveår variert mellom 51 - 63 mm, og tredje leveår variert mellom 64 - 70 mm. Siden har veksten avtatt noe, og variert mellom 56 - 65 mm fjerde og femte leveår.



Figur 8. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 197 aure fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 10. august 1993.



Figur 9. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 69 sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 10. august 1993.

Siken hadde en svært bra vekst med 98 mm, 138 mm og 101 mm første, andre og tredje leveår (figur 9).

Både auren og abborren hadde bra kondisjon. Siken hadde ekstremt høy kondisjon. For abbor og sik var kondisjonen økende ved økende fiskelengde (tabell 7).

Tabell 7. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure, abbor og sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 10. august 1993. 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 | 197 | 0.977 | -11.562 | 2.999 | 2.934-3.064 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| Abbor | 205 | 0.973 | -13.061 | 3.333 | 3.256-3.411 | 1.13 | 1.24 | 1.34 | 1.42 | 1.50 |
| Sik | 67 | 0.994 | -14.397 | 3.533 | 3.465-3.600 | 0.81 | 0.94 | 1.06 | 1.17 | 1.27 |

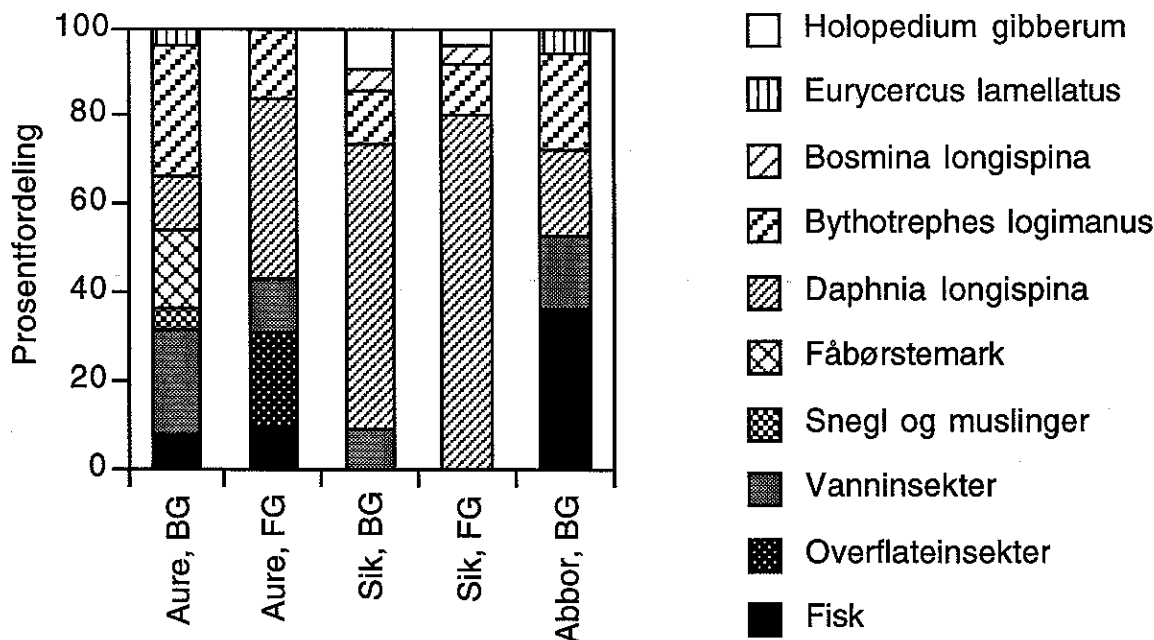
Hos auren ble de første hannene kjønnsmodne alt ved alder 2+. Ved alder 3+, 4+ og 5+ var henholdsvis 10% (4 stk), 9% (2 stk) og 0% kjønnsmodne. De yngste arehunnene ble kjønnsmodne ved alder 3+ (32 % av 19 stk). Ved alder 4+ var 79 % av hunnene kjønnsmodne, mens ved alder 5+ var 83 % av hunnene kjønnsmodne.

Hos siken ble de første hannene kjønnsmodne ved alder 2+ (67 % av 9 stk), mens ved alder 3+ var alle hannene kjønnsmodne. Hos hunnene var alle umodne ved alder 1+ og 2+, mens alle var modne ved alder 3+.

Aure fanget på bunn garn hadde en variert kost med hovedvekt på plankton som vannloppeartene *Bythotrephes longimanus* (30 %) og *Daphnia longispina* (11.9%) (figur 10). Vanninsekter og fåbørstemark utgjorde også en stor del av føden med henholdsvis 23.5 % og 18.1 %. Aure fanget på flyte garn hadde et større innslag av plankton i kosten med 40.6 % *Daphnia longispina* og 16 % *Bythotrephes longimanus*. Sik fanget både på bunn- og flyte garn hadde hovedsaklig livnært seg på plankton; henholdsvis 64.3 % og 80 % *Daphnia longispina* og 12.2 % og 12.0 % *Bythotrephes longimanus*. Dietten til abborren besto for en stor del av fisk (36.2 %), vanninsekter (16.9 %) og plankton som *Bythotrephes longimanus* (21.9 %) og *Daphnia longispina* (19.2 %).

Kommentarer

Ser en på utviklingen fra det første prøvefisket i 1990 og fram til 1993 har antall aure i prøvefiskefangstene gått ned, mens antall abbor og sik har gått opp. Årsaken til at antall aure har gått ned ligger trolig i at da Dokkfløymagasinet ble demmet opp ble store arealer med bekker og elvestrekninger satt under vann. I disse var det store mengder små aure, og de kom ut i magasinet hvor de fikk en fantastisk vekst som følge av oppdemmingeffekten. Det ble imidlertid fisket mye i vatnet disse årene, slik at auren ble tatt ut forholdsvis raskt etter at den kom opp i fangbar størrelse. Som følge av neddemmingen har imidlertid gyte plassen forsvunnet, og rekrutteringen av aure er kraftig forringet. Abborren opplevde en tynning av bestanden da Dokkfløymagasinet ble demmet opp.



Figur 10. Mageinnhold hos 62 aure, 40 sik og 30 abbor fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 10. august 1993.

Den hadde levd i gamle Dokkfløyvatnet, og det ble ikke noen tilførsel av abbor fra områder utenfor gamle Dokkfløy. Oppdemningen førte imidlertid til bedre gyteforhold for abbor da store arealer med mengder av kvist og røtter ble demmet ned. Det økte bunnarealet og næringstilgangen har opplagt også gitt rom for en tallmessig ekspansjon av bestandsstørrelsen i forhold til situasjonen i det gamle vatnet. Ut fra prøvefiskeresultatene ser det ut til at abborbestanden er økende med en økning fra 8 % av antall fisk i fangstene i 1990 til 44 % av antall i fangstene i 1993. Det er imidlertid usikkert hvorvidt en har fått en reel økning i tettheten av abbor i forhold til det gamle Dokkfløyvatnet, eller om den bare er i ferd med å komme opp på samme nivå som før utbygging. Siken kom først inn i Dokkfløymagasinet etter oppdemningen ved at yngel ble overført fra Synna gjennom overførings-tunnelen. Disse har hatt en eksplosjonsartet vekst med 98 mm, 138 mm og 101 mm første, andre og tredje leveår. Kondisjonen var også ekstremt høy. Årsaken til at veksten var lavere tredje leveår enn andre leveår har trolig sammenheng med at de nå har blitt kjønnsmodne, og det er grunn til å tro at gyting blant sik foregikk for første gang i Dokkfløymagasinet i 1993. Det er ennå for tidlig å si i hvilken grad siken vil etablere seg i magasinet. I en rekke reguleringsmagasin har sikbestanden økt kraftig. Resultatet har blitt en overtallig sikbestand av dårlig kvalitet som har utviklet seg til en kraftig konkurrent for auren. Et tragisk eksempel er Vinstervatna (Eriksen og Hegge 1992). Den økende abborbestanden kan imidlertid komme til å holde sikbestanden nede. Abbor er kjent for å beite hardt på sikrogn og sikyngel (Svårdson 1976), slik at sikbestanden kan bli holdt nede på den måten.

Ved prøvefisket i 1993 var hele 49 % av auren utsatt fisk som var merket. I aldersgruppe 1+ og 2+ utgjorde merket fisk henholdsvis 100 % og 83%. Årsaken til den store andelen merket fisk i disse aldersgruppene er at den utsatte fisken er mye større enn den naturlige rekrutterte

auren ved samme alder, og den er derfor trolig mer fangbar. Den merkede fisken utgjorde imidlertid over halvparten i aldersgruppe 3+ også. Første utsetting av aure i Dokkfløy foregikk i 1990, og det ble satt ut ensomrig aure. Disse var ikke merket, og det er derfor all grunn til å tro at en del av aldersgruppen 4+ også er utsatt, slik at andelen utsatt fisk i realiteten er større enn 49 %.

Veksten til auren er fremdeles god ute i Dokkfløymagasinet, men den er en del redusert i forhold til de første årene etter oppdemmingen. Kondisjonen var gått ned til under middels bra, og det er grunn til å tro at næringsforholdene er i ferd med å reduseres for auren.

En større del av auren ble fanget på bunn garn sammenlignet med prøvefisket i 1992. Mageinnholdet viste også at plankton utgjorde en mindre del av dietten i 1993 enn i 1992. En årsak til det kan være at sommeren 1993 var svært kald, og at planktonproduksjonen dermed var mindre enn foregående år. En annen årsak til det kan være at sikbestanden har økt, og siden sik normalt beiter plankton mer effektivt enn aure, kan det hende at auren er i ferd med å bli presset inn i strandsona. I strandsona kan det også se ut til at næringskonkurransen er i ferd med å bli større, da abborbestanden ser ut til å være økende. Dietten til både aure og sik er imidlertid fortsatt dominert av de store planktonkrepsdyrene *Bythotrephes longimanus* og *Daphnia longispina* som normalt vanligvis beites bort ved hard predasjon fra sik (Nilsson og Pejler 1973).

Ved ordinært fiske i 1992 var fangsten pr. garnnatt 0.560 kg, og en del lavere enn de to foregående årene med 0.892 kg og 0.884 kg. Dette er likevel høyt sammenlignet med andre reguleringsmagasin. Midlere fangst av aure pr. garnnatt for 7 andre reguleringsmagasin i oppland var 0.314 kg pr. garnnatt (Hegge og Skurdal 1990). Dokkfløymagasinet har derfor ennå et stort produksjonspotensiale og det bør fremdeles opprettholdes et effektivt fiske de nærmeste årene. For å utnytte aurens store vekstpotensiale, bør bestemmelsen om en minste tillatte maskevidde på 35 mm opprettholdes.

Prosenten av merket fisk i fangstene tilsier at tilslaget på settefisken er god, og for å opprettholde et fortsatt godt fiske bør fiskeutsettingene fortsette. Økende konkurranse fra andre fiskearter tilsier at det bør brukes større fisk enn ensomrig. Større settefisk er mindre utsatt for predasjon fra abbor og vil også være mindre knyttet til bunnen hvor konkurranse og utvasking vil begrense næringstilgangen. I 1993 ble det satt ut ettårig settefisk, og det anbefales å fortsette med dette også i 1994. Alle bør være merket for å få videre kunnskap om tilslaget på utsettingene og omfanget av naturlig rekruttering. Utviklingen i magasinet og tilslaget på settefisken må følges videre for evt. å justere fiskeutsettingene.

4.3 Øyangen ved Beito, Øystre Slidre, Vestre Slidre og Vang

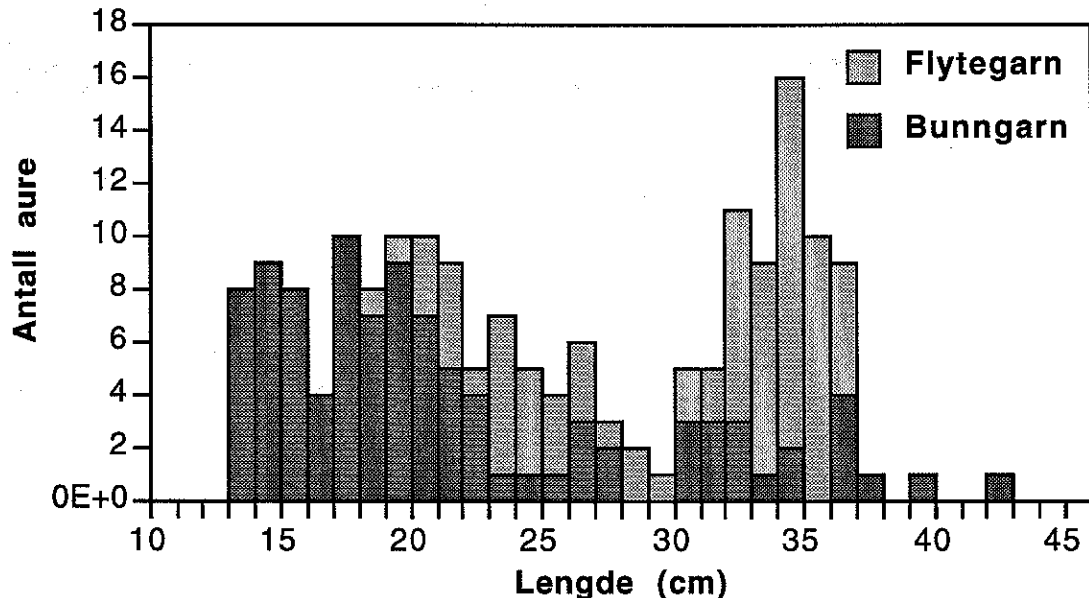
Øyangen ved Beito (676.6 m o.h., 680 ha) ligger i Øystre Slidre vassdraget, Øystre- og Vestre Slidre og Vang kommuner, og er regulert 8.3 m. Fiskeartene i vatnet er aure og ørekyte. Garnfiske og oterfiske er forbeholdt innenbygdsboende, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

Som en skjønnsforutsetning blir det satt ut 2 000 ensomrig aure hvert år.

Øyangen ved Beito ble prøvefisket den 29. og 30. juli 1993 med 7 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) og 1 flytegarnserie (areal pr. garn 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp omlag midt på vatnet.

Resultater

Under prøvefisket i Øyangen ved Beito ble det totalt fanget 181 aure (38,9 kg) i lengdeintervallet 133 - 424 mm. 56 % av auren ble fanget på bunngarn (figur 11).



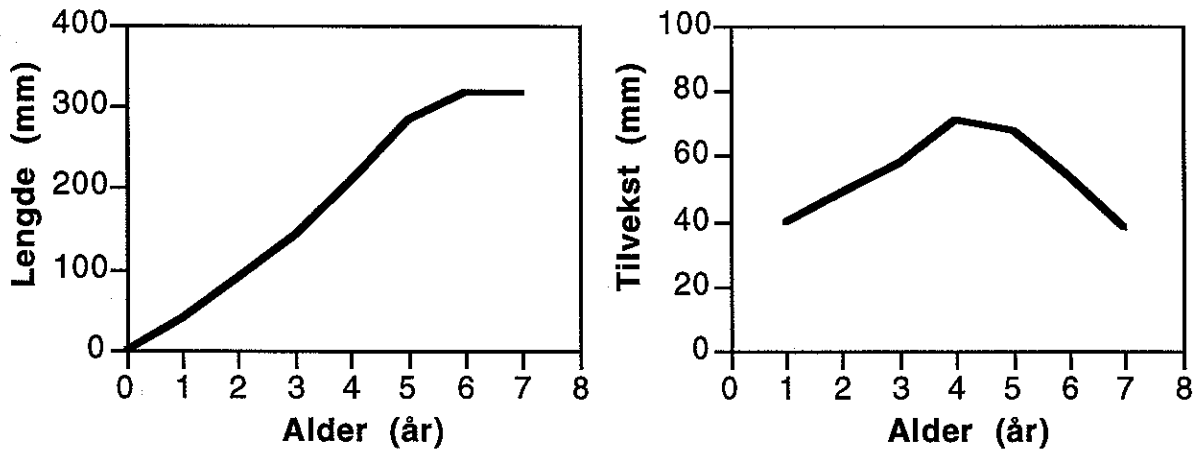
Figur 11. Lengdefordeling for 181 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Øyangen ved Beito den 29. og 30. juli 1993.

Aurematerialet fra Øyangen ved Beito var i aldersintervallet 2+ - 8+, med en overvekt av fisk i aldersgruppene 3+ og 4+ (tabell 8).

Tabell 8. Aldersfordeling for 180 aure fanget ved prøvefiske i Øyangen ved Beito den 29. og 30. juli 1993.

| Alder | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Aure | 0 | 15 | 52 | 49 | 41 | 14 | 8 | 1 |

Aurens vekst var god med et gjennomsnitt på 40 mm første leveår. Deretter økte veksten gradvis til 71 mm i gjennomsnitt fjerde leveår for så å avta fra femte leveår og utover (figur 12).



Figur 12. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 181 aure fanget ved prøvefiske Øyangen ved Beito den 29. og 30. juli 1993.

Auren hadde en bra kondisjon, og kondisjonen var svakt økende med økende fiskelengde (tabell 9).

Tabell 9. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Øyangen ved Beito den 29. og 30. juli 1993. N = ant. fisk og R² = forklaringsgraden.

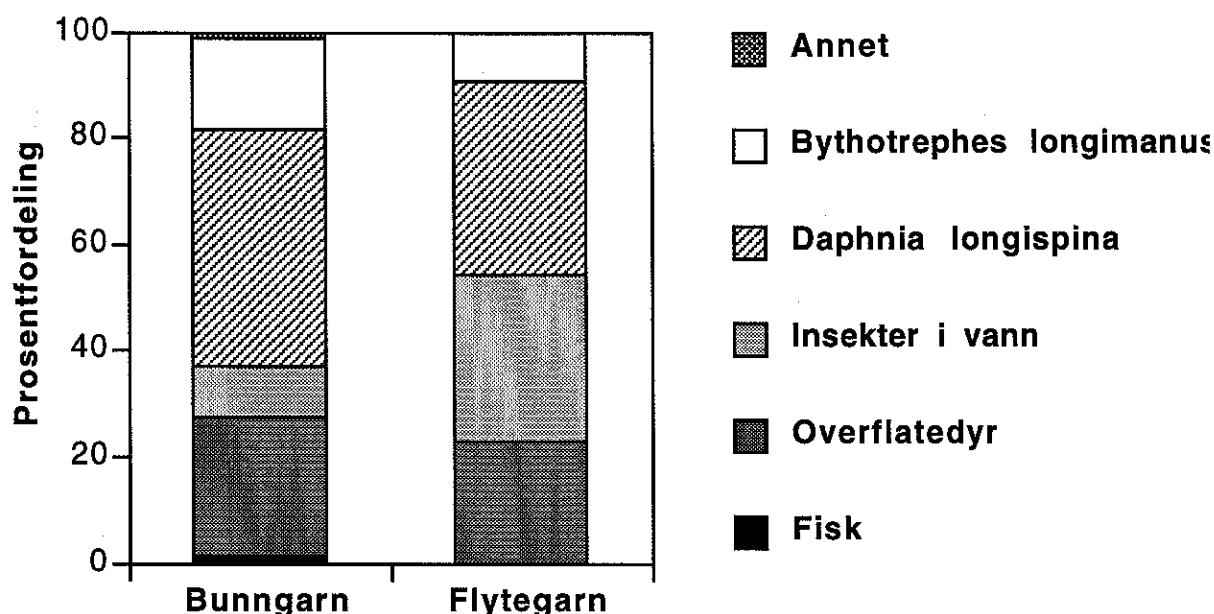
| Art | N | R ² | ln a | b | 95 %konf. int | Beregnet k-faktor ved | | | | |
|------|-----|----------------|---------|-------|---------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | | 15 cm | 20 cm | 25 cm | 30 cm | 35 cm |
| Aure | 177 | 0.996 | -11.773 | 3.053 | 3.012-3.095 | 1.01 | 1.02 | 1.03 | 1.04 | 1.05 |

De første hannene ble kjønnsmodne ved alder 3+ (12 %). Ved alder 6+ var ennå hele 63 % umodne, og først ved alder 7+ var 63 % av hannene kjønnsmodne. De første hunnene ble også kjønnsmodne ved alder 3+ (15%). Ved alder 5+ var 63 % av hunnene kjønnsmodne.

Auren fra Øyangen hadde for det meste livnært seg på plankton som vannloppeartene *Daphnia longispina* (40 %) og *Bytotrephes longimanus* (13,5 %), men en stor del av næringen besto også av vanninsekter som vårfluepupper, vårfluelarver, fjærmyggpupper / larver (20,7 %) og overflateinsekter (24,7 %). Fisk utgjorde kun 0,6 % av næringen (figur 13).

Kommentarer

Prøvefisket i Øyangen viste at vatnet hadde en forholdsvis tynn aurebestand av god kvalitet. Veksten var moderat de to første leveårene, og årsaken var trolig dårlige næringsforhold i strandsona. Øyangen er regulert hele 8.3 m, og strandsona er utvasket for næringsstoffer, slik at næringsgrunnet for bunndyr er kraftig redusert.



Figur 13. Mageinnhold hos 69 aure fanget under prøvefiske i Øyangen ved Beito den 29. og 30. juli 1993.

Undersøkelser i flere vatn har vist at småauren er svært avhengig av skjul og stort sett oppholder seg i strandsona. Først når den blir ca. 20 - 23 cm vandrer den ut i de frie vannmasser (Hegge et al. 1993a). Tilsvarende forhold har en i Øyangen hvor den minste fisken ble tatt på bunnngarn, mens de større ble tatt på flytegarn. For småauren som er så avhengig av å være i strandsona ser det derfor ut til at forholdene i Øyangen kan være svært tøffe siden bunndyrene mer eller mindre er borte. I tillegg til at reguleringen av vatnet har redusert næringsforholdene, er det ørekyte i vatnet, noe som forsterker konkurransen om bunnlevende krepsdyr i strandsona. Mageprøvene viste da også at den viktigste næringskilden for aure fanget på bunnngarn var plankton, og i hovedsak *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus*. Plankton utgjorde faktisk en større andel av kosten til de som ble fanget på bunnngarn, enn av de som ble fanget ute i de frie vannmasser. Årsaken til det kan være at siden vatnet er så grunt, så ble det meste av bunnngarnslenkene stående i reguleringssonen hvor næringsgrunnlaget er vasket bort. Store deler av områdene som ligger under laveste regulerte vannstand er også grunne, og aure som ble fanget på flytegarn over disse områdene hadde fjærmyggpupper og vårfluepupper som en viktig del av dietten. Det er derfor grunn til å tro at det foregår en betydelig produksjon av vanninsekter under laveste regulerte vannstand, og som deler av året kan være en viktig matkilde for aure som normalt lever pelagisk. Dette sammen med god planktontilgang er trolig årsaken til at veksten økte betydelig og kom opp i 71 mm fjerde leveår. I femte leveår begynte en betydelig andel av aurene å bli kjønnsmodne, og veksten gikk naturlig nok noe ned, men den var fremdeles god. Kondisjonen hos auren var imidlertid bare middels god, noe som kan tyde på at næringsgrunnlaget langt på veg er utnyttet. Det var tidligere et hardt garnfiske i vatnet, men regulering av fiske de senere årene gjennom strengere fiskeregler har ført til et mindre press på bestanden (Erik Heggom pers. medd.) En økning av bestanden ville derfor trolig føre til at veksten reduseres, og at kvaliteten ble dårligere.

Tidligere undersøkelser har vist at Raudøla trolig er den viktigste gyteelva for auren i Øyangen (Hemsing 1988), men gyting er tidligere også observert i selve vatnet (Enerud 1981). På grunn av reguleringen av magasinet er det grunn til å tro at innsjøgytingen i dag er redusert som følge av tørrlegging av rogn vinterstid. Som en skjønnsforutsetning blir det satt ut 2 000 ensomrig aure årlig, og ut i fra prøvefisket ser det ut til at bestandstettheten står bra i forhold til næringsgrunnlaget. Siden settefisken ikke merkes har vi ikke grunnlag for å vurdere utsettingenes betydning for bestandsstørrelsen. Den naturlige rekrutteringen ble ikke undersøkt på grunn av stor vannføring i bekkene, men en bekkeregistrering med vurdering av muligheten for å bedre de naturlige gytemulighetene vil bli foretatt i 1994.

Vatnet ligger ikke langt fra Beitostølen, et populært ferieområde, og det blir fisket en del med stang og oter av turister. Grunneierne har gått sammen om et felles fiskekort for sportsfiske på vatnet, noe som er et positivt tiltak for fritidsfiskere. Det er imidlertid svært få steder med grei adgang ned til vatnet. Det bør derfor vurderes å tilrettelegge mer for turister med skilting av stier til vatnet og evt. opparbeide en raste/leirplass. Dette vil være positivt for fiskerene, og samtidig redusere eventuelle konflikter med uønsket ferdsel på innmark. Vatnets størrelse tilsier at fiske vil være best fra båt. Det bør derfor vurderes å etablere båtutleie.

4.4 Ølsjøen, Nord Aurdal

Ølsjøen (749 m o.h., 350 ha) ligger i Åbjøravassdraget, Nord Aurdal kommune, og er regulert 3 m. Fisket i vatnet administreres av Tisleia fiskenemd og Vestringsbygda sameige og utmarkslag. Garnfiske er forbeholdt innenbygdsboende, og det er tillatt å bruke maskevidde 28 mm eller større. Sportsfiske og oterfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

Fiskebestanden i vatnet består av aure, abbor, sik og ørekyte. Sik er den dominerende art i vannet, og det er grunn til å tro at auren har stor næringskonkurrans fra de andre artene. For å undersøke betydningen av utsettingspålegget på 2 000 tosomrig aure ønsket en å foreta et prøvofiske i vatnet. Ølsjøen ble i den forbindelse prøvofisket den 2. august 1993 med 7 bunn-garnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) og 2 flytegarnserier (areal pr. garn 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. 5 av bunn-garnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunn-garnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp omlag midt på vatnet.

Resultater

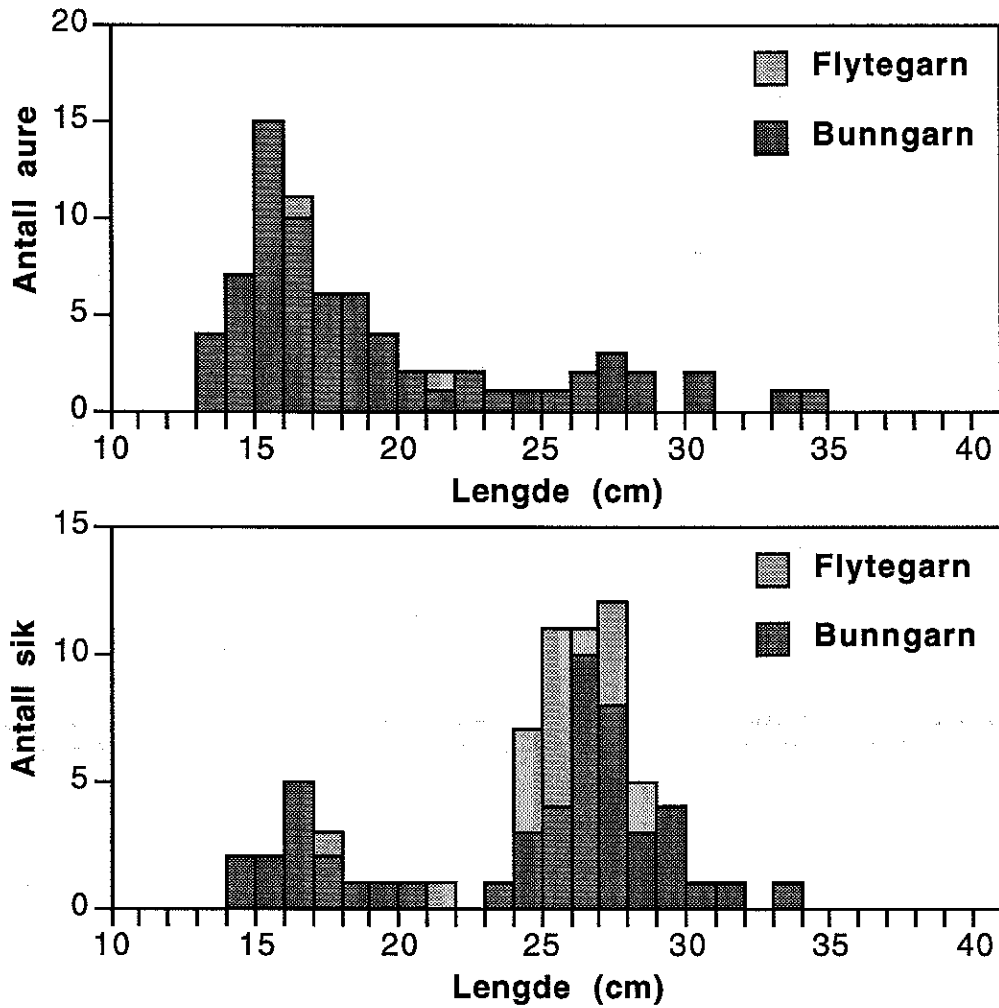
Under prøvofisket i Ølsjøen ble det totalt fanget 73 aure (6.1 kg) i lengdeintervallet 134 - 340 mm, og 70 sik (17.2 kg) i lengdeintervallet 147 - 334 mm. 97 % av auren og 71 % av siken ble fanget på bunn-garn (figur 14). 1 av aurene var merket.

Aurematerialet fra Ølsjøen var i aldersintervallet 1+ - 6+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 2+. Utsatt fisk ble merket fram til og med 1990. Yngre utsatt fisk enn 4+ var ikke merket, men lot seg skille fra naturlig rekruttert aure ut fra skjell. En av aurene som ble tatt under prøvofisket var merket, og denne var ved alder 4+. Utfra skjellene ble 22 stk. bestemt til å være utsatt. Alle disse var ved alder 1+ og satt ut 4 dager før prøvofisket. Sikmaterialet var i aldersintervallet 1+ - 17+ (tabell 10).

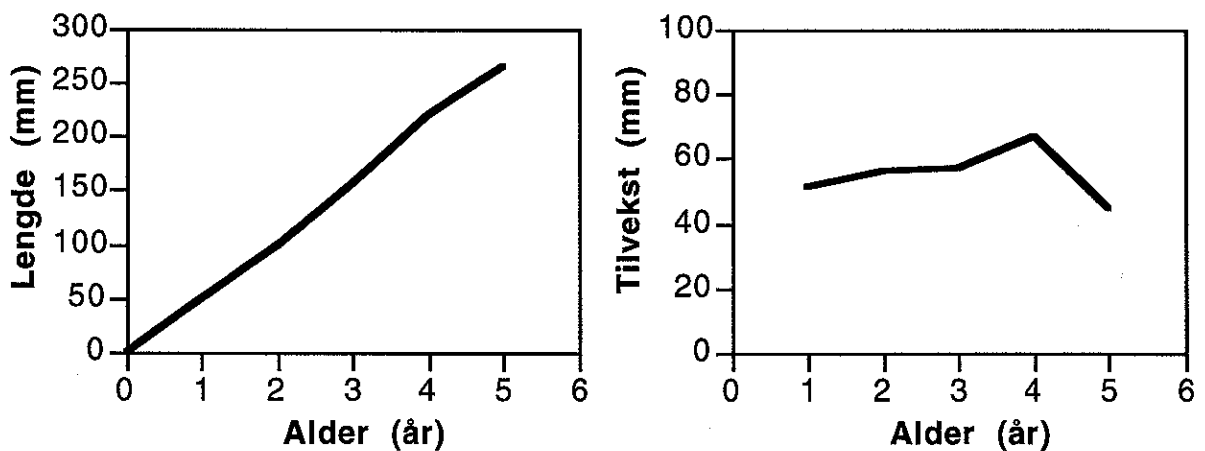
Tabell 10. Aldersfordeling for 65 aure og 63 sik fanget ved prøvofiske i Ølsjøen 2. august 1993. Tall i parentes angir merket fisk.

| Alder | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+ | 10+ | 11+ | 12+ | 13+ | 14+ | 15+ | 16+ | 17+ |
|-------|------|----|----|------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Aure | (22) | 27 | 8 | 8(1) | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sik | 3 | 3 | 2 | 2 | 8 | 8 | 2 | 4 | 5 | 3 | 10 | 4 | 5 | 2 | 1 | 0 | 1 |

Aurens vekst var god med et gjennomsnitt på 51 - 57 mm de tre første leveårene. Fjerde leveår økte veksten til 67 mm for så å avta til 45 mm femte leveår (figur 15).



Figur 14. Lengdefordeling for 74 aure og 70 sik fanget med bunngarn og flytegarn i Ølsjøen 2. august 1993.



Figur 15. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 65 aure fanget ved prøvefiske i Ølsjøen 2. august 1993.

Sikens vekst stagnerte ved ca. 25 cm i fem - seks års alderen. Deretter vokste den minimalt (tabell 11).

Tabell 11. Gjennomsnittlig lengde i mm ved alder for sik fanget ved prøvefiske i Ølsjøen 2. august 1993.

| Alder | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+ | 10+ | 11+ | 12+ | 13+ | 14+ | 15+ | 16+ | 17+ |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lengde | 159 | 156 | 166 | 174 | 251 | 249 | 249 | 266 | 267 | 264 | 264 | 271 | 278 | 294 | 284 | - | 297 |
| Antall | 3 | 3 | 2 | 2 | 8 | 8 | 2 | 4 | 5 | 3 | 10 | 4 | 5 | 2 | 1 | 0 | 1 |

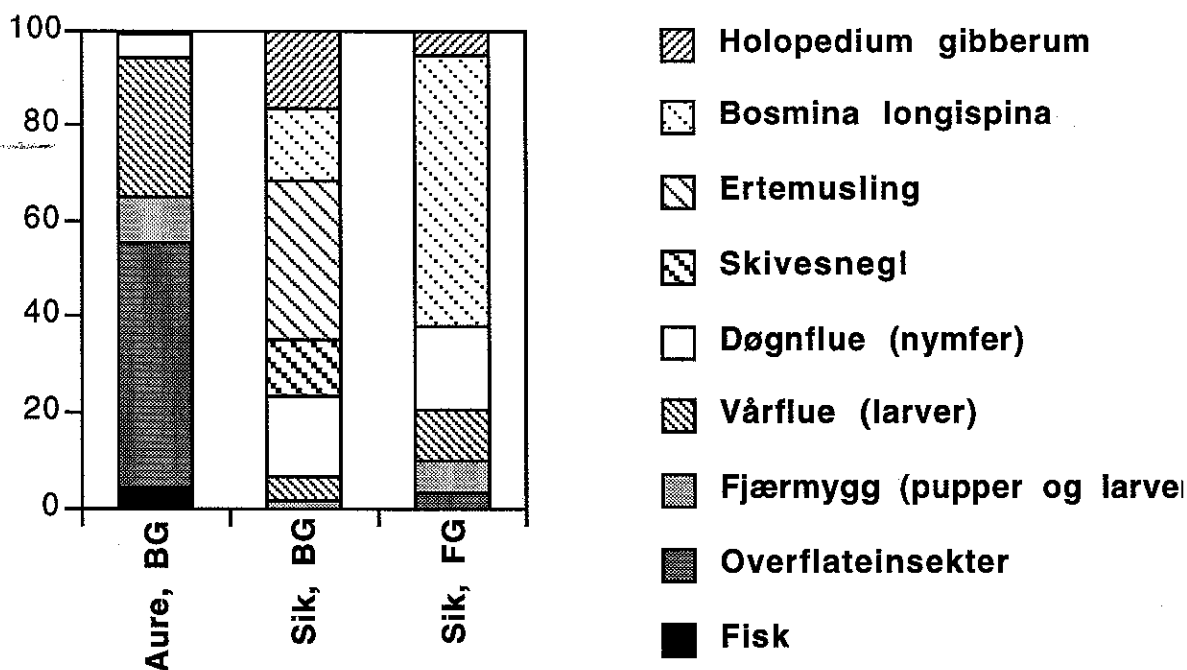
Auren hadde en brukbar kondisjon, men kondisjonen avtok med økende fiskelengde. Sikens kondisjon var forholdsvis dårlig, selv om den var økende med økende fiskelengde (tabell 12).

Tabell 12. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Ølsjøen 2. august 1993. 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 | 73 | 0.979 | -10.647 | 2.840 | 2.741-2.938 | 1.02 | 0.98 | 0.95 | 0.93 | 0.91 |
| Sik | 70 | 0.969 | -13.355 | 3.291 | 3.149-3.432 | 0.74 | 0.79 | 0.83 | 0.87 | 0.91 |

Av aurematerialet var de yngste kjønnsmodne hannene ved alder 2+, og utgjorde 24 % av aldersgruppen. De yngste kjønnsmodne hunnene var ved alder 4+ og utgjorde 60 % av aldersgruppen. De yngste kjønnsmodne sikhannene var ved alder 5+, og utgjorde 60 % av aldersgruppen. Ved alder 7+ var alle sikhannene kjønnsmodne. Blant sikhunnene var de yngste kjønnsmodne individene ved alder 2+. Ved alder 7+ var alle hunnene kjønnsmodne.

Auren fra Ølsjøen hadde for det meste livnært seg på overflateinsekter (51.6 %), men også vanninsekter som vårfluelarver (28.8 %), fjærmyggpupper og -larver (9.6 %) og døgnfluenymfer (5.2 %). Fisk utgjorde 4 % av næringen. Sik tatt på bunngarn hadde for det meste spist snegl og muslinger (ertemusling 33.3 % og skivesnegl 11.7 %), men også en del plankton (gelekreps *Holopedium gibberum* 16.6 % og vannloppen *Bosmina longispina* 15 %) vanninsekter som vårfluelarver, døgnfluenymfer og fjærmygg forekom også. Sik som ble fanget på flytegarn hadde hovedsaklig spist plankton (*Bosmina longispina* 56.7% og *Holopedium gibberum* 5 %), men vanninsekter som døgnfluenymfer, fjærmyggpupper og larver og vårfluelarver utgjorde også en betydelig del av næringen (figur 16).



Figur 16. Mageinnhold hos 25 aure og 6 sik fanget på bunngarn, og 12 sik fanget på flytegarn under prøvefiske i Ølsjøen 2. august 1993.

Kommentarer

Ut fra resultatene fra Ølsjøen kan det se ut som at det er en tynn bestand av både aure og sik. Det finnes også abbor i vatnet, men under prøvefisket ble det ikke fanget en eneste en, og det er grunn til å tro at abborbestanden er tynn. Ørekyte ble naturlig nok ikke fanget under prøvefisket da det ikke ble brukt mindre maskevidder enn 16 mm, men stimer observert langs land tyder på at bestanden har en betydelig størrelse. Ved prøvefisket ble hele 71 % av siken fanget på bunngarn, og ut fra mengden som ble tatt kan det tilsynelatende se ut som om sikbestanden er tynn. Undersøkelser viste imidlertid at siken hadde en dårlig vekst og stagnerte i lengde ved ca. 25 cm. Det er derfor grunn til å tro at sikbestanden i vatnet er noe større enn det prøvefisket viste. Mageprøvene viste at siken utelukkende hadde spist små planktonarter som *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*, og det kan se ut som at plankton-samfunnet er nedbeitet, og at det er en betydelig bestand av sik i de frie vannmasser som vi ikke traff på under prøvefisket.

Regulering av magasinene gir stadige skiftninger i vannstanden og fører til at bunndyr-samfunnet blir armet ut. Næringskonkurranse fra ørekyte og muligens abbor inne i strandsona forverrer forholdene for auren ytterligere. I slike reguleringsmagasin vandrer ofte auren ut i de frie vannmasser ved en viss lengde og begynner å beite plankton, og næringssituasjonen kan ofte bli bra (Brabrand og Saltveit 1988, Hegge et al. 1993a). Slike forhold har en i den ovenforliggende Tisleifjorden, hvor fiskebestanden består av aure, abbor og ørekyte. Her fikk auren en kraftig vekstøkning i det den gikk ut i de frie vannmasser og begynte å beite *Bythotrephes longimanus* og *Daphnia longispina* (Hegge et al. 1993a). I Ølsjøen ble imidlertid 97 % av auren ble fanget i bunngarn, og det ble ikke funnet plankton i næringen hos aure. Årsaken til at en ikke har tilsvarende forhold i Ølsjøen er at her finnes det sik, og den har påvirket plankton-samfunnet slik at store planktonarter som *Bythotrephes*

longimanus og *Daphnia longispina* er eliminert som næringsdyr for aure. Auren hadde likevel en forholdsvis god vekst, og årsaken er trolig at vatnet er grunt, så selv om reguleringen av vatnet på 3 m har ført til en utvasking av strandsona, foregår det trolig en betydelig produksjon av bunndyr under laveste regulerte vannstand.

Det meste av auren var svært ung, og det var få fisk større enn 25 cm. I følge miljøvern-konsulenten i Nord Aurdal kommune blir det fisket en del med garn i vatnet, og maskevidden som stort sett brukes er 28 mm. Dette fører til at auren fanges når den er forholdsvis liten. Ut i fra veksten ser det ut til at den har et potensiale til å bli større, og det er mulig at man burde endre fiskereglene slik at minste tillatte maskevidde blir 35 mm. Ved en slik endring er det imidlertid en fare for at sikbestanden blir beskattet mindre, og dermed kan øke i størrelse og skape økt næringskonkurransen for auren. Dersom det blir gjennomført en slik endring av fiskereglene bør det derfor følges opp med undersøkelser for å se om det har en negativ innvirkning på sikbestanden. Flytegarmsfiske med 28 mm maskevidde bør fortsatt tillates for de som ønsker å beskutte siken.

Prøvefisket viste at aurebestanden var tynn, men selv om veksten var god, var kondisjonen ikke mer enn middels bra. Det kan derfor se ut som at næringsgrunnlaget langt på vei er utnyttet, og at det ikke er plass til en så mye større aurebestand. I forbindelse med reguleringen av Ølsjøen er Foreningen for Bægnavassdragets Regulering pålagt årlig å sette ut 2 000 tosomrig aure. Det er noe uklart hvor stor betydning den utsatte fisken har å si for aurebestanden i Ølsjøen. Fram til 1990 ble all den utsatte fisken merket, men dette opphørte i 1991. Dersom tilslaget på utsettingene var bra skulle en forvente å få fisk i aldersgruppene 4+ og eldre som var merket. Under prøvefisket ble det kun fanget en merket aure, og den var ved alder 4+. Ut fra skjellanalyse fant en imidlertid at ytterligere 22 stk. var utsatt. Alle disse var ved alder 1+, og var satt ut bare fire dager før prøvefisket ble gjennomført. Andelen utsatt fisk utgjorde totalt 31 %, men fangbarheten på de utsatte ettåringene kan ha vært høyere enn normalt så kort tid etter utsettingen. De var dessuten ennå ikke påvirket av de lokale konkurranseforholdene, og gir lite informasjon om tilslaget av utsettingene. Ser en bort i fra de som nylig var utsatt, utgjorde merket fisk kun en av 51 av den totale aurefangsten, noe som er tilnærmet ubetydelig. Utsetting av fisk bør gi betydelig større bidrag til den fangbare fiskebestanden i vatnet enn 2 % for at utsettingen skal kunne forsvares i forhold til ønsket om ikke å foreta unødig påvirkning av naturlige fiskebestander. Det er imidlertid viktig å være klar over at disse tallene baseres på et lite materiale, og de er derfor usikre. En bør derfor fortsette utsettingen av fisk noen år til, og foreta en ny undersøkelse om noen år for å vurdere hvorvidt det er behov for utsetting av aure eller ikke. Det kunne imidlertid være ønskelig å gjøre et forsøk med utsetting av større fisk. Undersøkelser av aureutsettinger i fjellvatn med abbor har vist at en må opp i en lengde på den utsatte fisken på 18 - 20 cm for å få en bra gjenfangst (Aass 1994). Samme undersøkelse konkluderte også med at vårutsettinger var gunstigere enn slipp om høsten, det vil si, utsettinger av toårig aure ga svært mye bedre gjenfangster enn utsetting av tosomrig aure. Deler av undersøkelsene er utført i Flyvann som ligger i samme vassdrag som Ølsjøen. Den utsatte fisken i Flyvann gikk rett ut i de frie vannmasser og begynte å spise plankton. I Ølsjøen har en imidlertid sik som konkurrerer med auren, og det finnes ikke plankton tilgjengelig for aure. Det er derfor usikkert om resultatet ville bli like bra her. Ut i fra den dårlige gjenfangsten prøvefisket i Ølsjøen viste, er det likevel verdt å prøve, og det foreslås derfor at utsettingspålegget endres fra 2 000 tosomrig aure til 1 350 toårig aure, og at disse merkes. Et nytt prøvefiske bør så foretas når disse begynner å komme inn i fangbar størrelse.

4.5 Elve- og bekkebefaringer

Et resultat av vassdragsreguleringer er ofte at rekrutteringsmulighetene til fisk blir redusert eller totalt ødelagt. Årsaken er gjerne at gytestrekninger i elver og bekker blir demt ned, at reguleringsdammer hindrer vandring til gyteplasser, at reguleringene gjennom året fører til tørrlegging av rogn vinterstid eller at næringsforholdene i tilløpsbekker og elver blir så ødelagt som følge av utvasking at småauren får dårlige oppvekstvilkår.

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

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

Prosjektet "bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag" søker derfor å komme fram til aktuelle tiltak som kan øke den naturlig rekruttering i ulike regulerte vassdrag. I 1993 har en derfor foretatt befaringer i en rekke elver og bekker for å undersøke gyte- og oppvekstforholdene, og vurdere om forholdene kan bedres gjennom tiltak.

4.5.1 Mesnavassdraget, Lillehammer og Ringsaker

I Mesnavassdraget pågår nå en undersøkelse av vannkvalitet og bunndyrfauna i regi av NIVA. Undersøkelsen blir gjort i forbindelse med søknaden om ny konsesjon for reguleringen av de øvre deler av vassdraget. I den forbindelse ble det fisket med elektrisk fiskeapparat på de samme stasjonene hvor NIVA tar sine prøver. I tillegg ble det fisket i en tilløpselv til Avskåkån.

Stasjon 1. Nedenfor Reinsvatnet.

UTM: 32 V 5887 67884

Avfisket strekning: Det ble fisket på en strekning fra ca. 100 m nedenfor dammen, og nedstrøms ca. 100 m.

Fiskebestand: I alt ble 61 aure observert, i alderen 0+, 1+, 2+, samt en del voksen fisk. Aure ved alder 1+ dominerte. Ingen andre fiskearter ble observert.

Bunn- og strømforhold: En god del mudder i bunnen, med noe stor stein i elvesidene. Forholdsvis roligflytende elv.

Kommentar: Det ser ut til å være forholdsvis bra tetthet og god rekruttering av aure på lokaliteten. Det er ikke behov for tiltak for å bedre den naturlige rekrutteringen.

Stasjon 2. Nedenfor Mellsjøen.

UTM: 32 V 5919 67868

Avfisket strekning: Fra dammen og ca. 150 m nedover.

Fiskebestand: 45 fisker ble observert. De aller fleste voksen fisk, men også noen 1+ og 2+. Ingen 0+ ble observert.

Bunn- og strømforhold: Forholdsvis storsteinete og mørk bunn med en del mose. Forholdsvis stri strøm.

Kommentar: Det var mye stor fisk i forhold til småfisk på denne stasjonen. Småfisken kan muligens være underestimert på grunn av forholdsvis stor vannføring, og at det var vanskelig å se. Rekrutteringen er trolig noe lav. Det er få muligheter til å bedre den naturlige rekrutteringen.

Stasjon 3. Nedenfor Kroksjøen.

UTM: 32 V 5924 67840

Avfisket strekning: Det ble fisket umiddelbart nedenfor brua, ca. 100 m², samt en strekning på ca. 100 m, ca. 200 m lenger ned i elva.

Fiskebestand: Like nedenfor brua ble det observert en bra tetthet med aure, i hovedsak fisk ved alder 2+, lenger nedover var det mange stille loner, her var det utelukkende ørekyte, og i store mengder.

Bunn- og strømforhold: Like nedenfor brua er det steinet bunn, med en god del strøm. Lenger ned renner elva mye roligere, bunnen består mest av mudder, med noe stein innimellom.

Kommentar: Det ser ut til at ørekyten har tatt overhånd på de roligste partiene. Det er få muligheter til å bedre den naturlige rekrutteringen for aure.

Stasjon 4. Nedenfor Sjusjøen.

UTM: 32 V 5924 67802

Avfisket strekning: En strekning på ca. 100 m ble avfisket fra dammen og nedover.

Fiskebestand: Ingen fisk ble observert.

Bunn- og strømforhold: Det var svært lite vann som rant i bekken, og den er trolig tørr deler av året.

Kommentar: Lokaliteten er ikke egnet til rekruttering av fisk. Det er ingen muligheter til å bedre den naturlige rekrutteringen for aure.

Stasjon 5. Tyria

UTM: 32 V 5918 67749

Avfisket strekning: Fra utløpet ut i elva mellom Sør- og Nord Mesna, og ca. 100 m oppover i bekken.

Fiskebestand: Svært stor tetthet av aure. Det var mest av aure ved alder 0+ og 2+, men lite av aure ved alder 1+.

Bunn- og strømforhold: Varierte bunn- og strømforhold, fra fin sand til blokk, og fra stille loner til strømpartier.

Kommentar: Det var forholdsvis bra tetthet av fisk på lokaliteten, til tross for at vannføringen er svært varierende som følge av regulering. Lokaliteten har betydning for rekrutteringen til Nord Mesna. Det er ikke behov for tiltak.

Stasjon 6. Elv mellom Nord- og Sør Mesna

UTM: 32 V 5918 67749

Avfisket strekning: Ca. 100 m elvestrekning nedenfor utløpet av Tyria.

Fiskebestand: Ingen aure ble observert, men store mengder ørekyte.

Bunn- og strømforhold: Fin og variert elv, med alt fra fin sandbunn til forholdsvis grove steiner.

Kommentar: Forholdsvis stor vannføring og dyp elv vanskeliggjorde el-fisket noe. Varierende vannføring gjennom året gjør trolig elva lite egnet for rekruttering av aure. Det er få muligheter til å bedre den naturlige rekrutteringen for aure.

Elv til Avskåkån

UTM: 32 V 5868 67785

Avfisket strekning: Ca. 200 m elvestrekning fra utløpet i Avskåkån og oppover.

Fiskebestand: God tetthet av aure. Store mengder ørekyte på stille partier. En gjedde observert.

Bunn- og strømforhold: Forholdsvis stor elv med varierte bunnforhold og mange fine kulper.

Kommentarer: Ei fin elv der tiltak ikke er nødvendig.

4.5.2 Hunnselva, Vestre Toten og Gjøvik

Hunnselva var lenge så forurenset at fisk ikke kunne leve i de nedre deler av elva. De senere årene har det blitt gjort en rekke tiltak for å redusere utslippene til elva, og vi var derfor interessert i å se om tiltakene hadde hatt noen effekt på fiskebestanden. I den forbindelse ble fem stasjoner prøvfisket den 05.10.93. Resultatene fra de fem prøvelokalitetene følger nedenfor.

Stasjon 1 (nedstrøms Reinsvoll)

UTM: 32 V 5877 67295

Avfisket strekning: En strekning på ca. 100 m ble avfisket tre ganger.

Fiskebestand:

| Aure: | 1. gang | 2. gang | 3. gang |
|-------|---------|---------|---------|
| 0+ | 36 | 15 | 5 |
| 1+ | 12 | 4 | 1 |
| 2+ | 4 | 6 | 1 |
| Eldre | 2 | 1 | 0 |

I alt 8 ørekyte ble observert. Store deler av elvebunnen var dekt med langt gress. Dette gjorde at en del fisk nok gjemte seg i det, og ikke ble observert.

Bunn- og strømforhold: Store deler av elvebunnen var dekt med langt gress. Ellers småstein og grus. Forholdsvis stilleflytende elv.

Kommentarer: Inntrykket var at det var en svært god bestand av fisk på lokaliteten.

Stasjon 2 (elvestrekning umiddelbart nedenfor Raufoss A/S industrier ved et gammelt brufeste)

UTM: 32 V 5882 67339

Avfisket strekning: En strekning på 100 m ble avfisket en gang.

Fiskebestand:

| | | |
|-------|-------|----|
| Aure: | 0+ | 11 |
| | 1+ | 0 |
| | 2+ | 3 |
| | Eldre | 0 |

Store mengder ørekyte på de roligste partiene.

Bunn- og strømforhold: Storsteinete elv, forholdsvis stri men enkelte stille partier i kantene.

Kommentarer: Fiskebestanden var tynn, men siden området tidligere har vært fisketomt pga. forurensning er det svært positivt at det nå ble observert fisk her.

Stasjon 3 (elvestrekning nedenfor dammen til Breiskallen kraftverk)

UTM: 32 V 5893 67379

Avfisket strekning: En strekning på 100 m ble avfisket en gang.

Fiskebestand:

| | | |
|-------|-------|---|
| Aure: | 0+ | 3 |
| | 1+ | 3 |
| | 2+ | 6 |
| | Eldre | 4 |

Store mengder ørekyte på de roligste partiene.

Bunn- og strømforhold: Forholdsvis lite vannføring, storsteinete, med en del mudder i bunnen. Siden vannføringen var så liten var elva forholdsvis stilleflytende.

Kommentarer: Fiskebestanden var tynn.

Stasjon 4 (strekning ovenfor Mustad ved industriområde)

UTM: 32 V 5904 67404

Avfisket strekning: En strekning på 100 m ble avfisket en gang.

Fiskebestand:

| | | |
|------|-------|---|
| Aure | 0+ | 3 |
| | 1+ | 0 |
| | 2+ | 0 |
| | Eldre | 0 |

Noen få ørekyte ble observert.

Bunn- og strømforhold: Forholdsvis storsteinete og stri elv.

Kommentarer: Stor vannføring, samt en del dypere områder vanskeliggjorde fisket.

Stasjon 5 (elvestrekning ved parken i Gjøvik sentrum)

UTM: 32 V 5922 67413

Avfisket strekning: En strekning på 100 m ble avfisket en gang.

Fiskebestand:

| | | |
|-------|-------|---|
| Aure: | 0+ | 7 |
| | 1+ | 2 |
| | 2+ | 0 |
| | Eldre | 0 |

Noen få ørekyte ble observert.

Bunn- og strømforhold: Forholdsvis storsteinete og stri elv.

Kommentarer: Vannet var svært uklart, slik at det er store sjanser for at en del fisk ikke ble observert. Det er svært gledelig at det ble observert eldre aure enn 0+, da det kan tyde på at auren har reprodusert og overlevd på en lokalitet som tidligere var så forurenset at fisk ikke kunne leve her.

Generelle kommentarer

Resultatene fra Hunnselva viser at elva nå har fått en vannkvalitet som er levelig for fisk på hele strekningen. Dette er svært gledelig, og viser at de store investeringene i rensetiltak har gitt effekter. Forhåpentligvis kan en om noen år igjen få en livskraftig fiskebestand også i de nedre deler av vassdraget. Dette forutsetter at en unngår episodiske utslipp som fisken ikke kan overleve. Det bør følges opp med videre registrering av utviklingen i fiskebestanden og bunndyrsamfunnet i elva. I 1994 vil Gjøvik kommune, med støtte fra statens fiskefond, gjennomføre tilsvarende registreringer som de som ble foretatt i 1993.

4.5.3 Helin, Vang

Det blir årlig satt ut 15 000 ensomrig aure i Helin. For å undersøke muligheten for å bedre den naturlige rekrutteringen i vatnet ble det den 02.09.93 foretatt en befarings langs tilløpsbekkene til Helin. De aller fleste bekkene var svært små, og stupte forholdsvis bratt ned i vatnet. Bare innløpselva var brukbar som gyteelv.

Innløpselva til Helin

UTM: 32 V 4781 67716

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

Fiskebestand: God bestand av aure. Det ble observert fisk ved alder 0+, 1+ og 2+. 1+ dominerte.

Bunn- og strømforhold: Elva er svært variert, med alt fra storsteinet bunn til gytegrus og fin sand. Noen strykstrekninger, og flere fine kulper.

Kommentarer: Auren kan vandre ca. 1 km oppover elva. Gyteforholdene for auren er gode i elva, og det er ikke nødvendig med tiltak.

4.5.4 Vangsmjøsa, Vang

I 1989 ble det gjort en befarings i to tilløpsbekker/elver til Vangsmjøsa for å vurdere tiltak for å øke rekrutteringen av aure til Vangsmjøsa. Det ble funnet behov for tiltak i to bekker, Hemsingbekken og Drøjsja, og tiltakene ble gjennomført i 1990.

Hemsingbekken

UTM: 32 V 4824 67808

Her er det gravd ut to store kulper ved en foss ca. 150 m fra utløpet. Disse ble så og si fylt igjen med masse ved flommen i juli 1993. Ved el-fiske ble det funnet en god tetthet av ensomrig fisk av fin kvalitet i bekken, både ved kulpene, og lenger ned mot fjorden. Grunneierlaget har planer om å renske kulpene i høst. Tiltakene har trolig hatt en positiv effekt, men store vannføringer år om annet fyller igjen kulpene med grus. Det vil derfor være behov for jevnlig opprensninger.

Drøsja

UTM: 32 V 4798 67797

Bekken har to løp som renner sammen ca. 150 m nedenfor utløpet. I det ene løpet ble det ved registreringen i 1989 stedvis funnet svært store tettheter av ungfisk, mens i det andre var det bare en tynn ungfiskbestand. I denne ble det gjort tiltak som utlegging av stein, graving av kulper etc. Ved registrering i 1993 ble 72 ensomrig aure observert på 50 m elvestrekning i den restaurerte bekken. Tiltakene har derfor hatt en svært god effekt.

4.5.5 Slidrefjorden, Vestre Slidre

I Slidrefjorden foreligger det et utsettingspålegg på 6 600 tosomrig aure årlig. For å undersøke mulighetene for å bedre de naturlige rekrutteringsmulighetene ble det gjort en bekkeregistrering i de største tilløpsbekkene til Slidrefjorden den 03.09.93. Bekkene som ble undersøkt ble plukket ut sammen med Slidrefjorden grunneierlag v/Trygve Rogn Hamre. Det finnes også flere mindre bekker, men disse blir i følge Rogn Hamre årlig utsatt for tørke, og er derfor svært lite egnet til reproduksjon av aure.

Jomsåni

UTM: 32 V 4964 67764

Avfisket strekning: Ca. 75 m fra utløpet og oppover til vandringshinder.

Fiskebestand: Svært tynn aurebestand. Kun to aure ved alder 2+ ble observert.

Bunn- og strømforhold: Elva er svært bratt med mange større og mindre fosser. Stort vandringshinder ca. 75 m ovenfor utløpet. Bunnen er storsteinete og lite egnet til gyting.

Kommentarer: Siden elva er svært bratt og stri i de nedre deler har den lite å si for rekrutteringen av aure i Slidrefjorden. Det er få muligheter til å bedre den naturlige rekrutteringen for aure i elva.

Bekk ved Heggland

UTM: 32 V 4978 67729

Avfisket strekning: Bekken var helt tørr.

Fiskebestand: -

Bunn- og strømforhold: -

Kommentarer: Siden bekken var tørr, er den lite egnet til rekruttering av aure. Det er få muligheter til å bedre den naturlige rekrutteringen for aure.

Mosåni

UTM: 32 V 5002 67702

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

Fiskebestand: Middels tett aurebestand.

Bunn- og strømforhold: småsteinet, en del partier med strøm. Noen kulper

Kommentarer: Trolig en av de beste rekrutteringsområdene for aure i Slidrefjorden. Lite aktuelt med tiltak for å bedre den naturlige rekrutteringen.

Øyegili

UTM: 32 V 5021 67681

Avfisket strekning: Fra utløpet og oppover ca. 150 m.

Fiskebestand: Forholdsvis tett aurebestand. Det ble observert fisk ved alder 0+, 1+ og 2+. 1+ dominerte.

Bunn- og strømforhold: Varierte bunn og strømforhold, med alt fra stilleflytende partier til små strykstrekninger.

Kommentarer: Bekken er ikke stor (ca. 1 - 1,5 m bred), men fisketettheten var stor, og den har nok betydning for reproduksjonen i Slidrefjorden. Det var imidlertid enkelte kvistan-samlinger, og det bør årlig foretas en befaring slik at en får ryddet vekk eventuelle vandringshindre. Det er ikke behov for større tiltak.

Bekk ved Slidredomen

UTM: 32 V 4989 67729

Avfisket strekning: Fra utløpet og oppover ca. 50 m.

Fiskebestand: Tynn aurebestand, noen aure ved alder 0+ og 1+ ble observert.

Bunn- og strømforhold: De nederste metrene er forholdsvis stilleflytende, så blir hellingen svært stor. Stein- og grusbunn.

Kommentarer: Ca. 50 m ovenfor utløpet blir hellningen på bekken svært stor, og det blir umulig for auren å komme lenger. Bekken er liten (ca. 0,5 m bred), og har derfor liten betydning for rekrutteringen i Slidrefjorden. Tiltak for å bedre forholdene er lite aktuelt.

Generelle kommentarer

Undersøkelsen viste at det er få gode rekrutteringsbekker for aure i Slidrefjorden. Det er imidlertid lite en kan gjøre for å bedre forholdene.

4.6 Settefiskundersøkelser

4.6.1 Aursjoen, Skjåk, Tesse, Lom, Vinsteren, Øystre Slidre og Kaldfjorden/Øyvatnet, Nord- og Sør-Fron

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

Undersøkelsene omfatter merkeforsøk, prøvefiske, innsamling av prøver fra fangstene til lokale fiskere og fangstrapporter, for å belyse innslaget av utsatt fisk blant ulike størrelses- og aldersgrupper i fiskebestandene og effekten av utsettingene for totalutbyttet ved fiske. Det foretas årlige innsamlinger av data fra settefiskens settes ut til den forventes å ha gått ut av bestanden, noe som har medført at undersøkelsene har måttet gå over mange år. Undersøkelsene er beskrevet i tidligere fagrapporter (Hegge og Skurdal 1990, Hegge et al. 1991, Eriksen og Hegge 1992) og mer detaljert rapportering av foreløpige resultater foreligger fra undersøkelsene i Kaldfjorden/Øyvatnet (Hesthagen og Skurdal 1988, Hesthagen et al. 1989) og Tesse (Hesthagen 1988, Hesthagen et al. 1992, Hegge et al. 1993 a og b, Hegge og Hesthagen 1993). Hegge og Hesthagen 1993 oppsummerer resultatene av undersøkelsene i Tesse fram til nå. Hovedinnholdet fra rapporten følger nedenfor. Undersøkelsene vil bli endelig rapportert av Hesthagen i samarbeid med oss i egne rapporter.

Aurebestanden i Tesse

Fisket på Tesse har lange historiske tradisjoner. Det er gjort funn av garnsøkker som viser at det foregikk et aktivt fiske i vatnet så langt tilbake som i perioden 600 - 1000 e. Kr. Det foreligger gode oversikter over avkastningen i Tesse på 1930-tallet som viser at det tidligere var et usedvanlig produktivt aurevatn. Det ble da årlig fanget ca. 9 000 kg (7.4 kg/ha) aure i Tesse (Hesthagen og Gunnerød 1980).

Etter reguleringen har fisket gått sterkt tilbake, selv om Tesse fortsatt må kunne regnes som et godt fiskevatn. Avkastningen har i perioden 1979 - 1992 variert mellom 0.60 - 2.47 kg/ha ($x = 1.75$ kg/ha). Størrelsen og kvaliteten på fisken er fortsatt god. Middelstørrelsen for fisk i ordinære fangster varierer mellom 267 - 369 g.

Reguleringen av Tesse har medført en sterk reduksjon av aurens rekrutteringsmuligheter. Før reguleringen var utløpselva, Tessa, og hovedinnløpselva, Smådøla, de viktigste gyteelvene for auren i Tesse. I tillegg hadde gyting i strandsona i selve innsjøen stor betydning (Sunde 1942). Etter reguleringen har reguleringsdammen blokkert for vandring mellom utløpselva og magasinet. Overføringen av Veo til Smådøla har medført at Smådøla nå er sterkt tilgrumset av breslam, og det har foregått betydelig graving i de nedre deler av Smådøla, der de viktigste gyteområdene var tidligere. Etter overføringen av Veo er det ikke registrert oppgang av gytefisk i Smådøla (Hesthagen og Gunnerød 1980). En undersøkelse av Hesthagen og Fjellheim

(Hesthagen og Fjellheim 1987) viser også at næringsdyr-produksjonen i Smådøla er betydelig redusert som følge av breslammet fra Veo-overføringen. Nedtappingen av magasinet vinterstid (12.4 m) utelukker strandsonen som mulig gyteområde. Gytemulighetene til auren i Tesse er derfor etter reguleringen begrenset til mindre tilløpsbekker til Tesse. De viktigste er Ilva, Krok-åtebekken, Nåvårseterbekken og Silongsbekken.

Vannstandsvariasjonen i kraftverksmagasin medfører som regel betydelige reduksjoner i bunndyrfaunaen i strandsona gjennom tørrlegging og innfrysing av næringsdyr og utvasking av næringsstoff fra bunnen i reguleringssona (Grimås 1962). Dette er åpenbart også tilfelle i Tesse. Marflo og skivesnegl, som var viktige næringsdyr for auren før utbyggingen (Sunde 1932), er ikke lenger påvist i magasinet. Også produksjonen av andre næringsdyr som lever i strandsona må forventes å være betydelig redusert i og med den relativt store regulerings-høyden på 12.4 m. Reduksjonen i næringsproduksjonen i strandsona må forventes å være ytterligere forsterket på grunn av overføringen av veo. Breslam fra Veo har medført kraftig reduksjon av siktedypet i Tesse fra 8 - 10 m før reguleringen (Huitfeldt-Kaas 1906) til 2 - 7 m i dag avhengig av hvor mye vann som overføres fra Veo. Dette reduserer lysmengdene nedover i vannmassen, og derved primær-produksjonen på dypere vann.

Tapet av marflo og skivesnegl som næringsdyr for auren i Tesse, er forsøkt erstattet ved utsetting av skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) (Per Aass, unpubl.). Skjoldkrepsen har vist seg å kunne tolerere betydelig reguleringshøyde, og er i flere reguleringsmagasin et helt avgjørende næringsdyr for aure (Aass 1969). Utsettingen har imidlertid ikke slått til (Hesthagen og Gunnerød 1980). Skjoldkrepsen finnes naturlig i vatn som drenerer til Tesse. Dersom forholdene i Tesse var egnet for skjoldkreps ville den trolig også kolonisert Tesse.

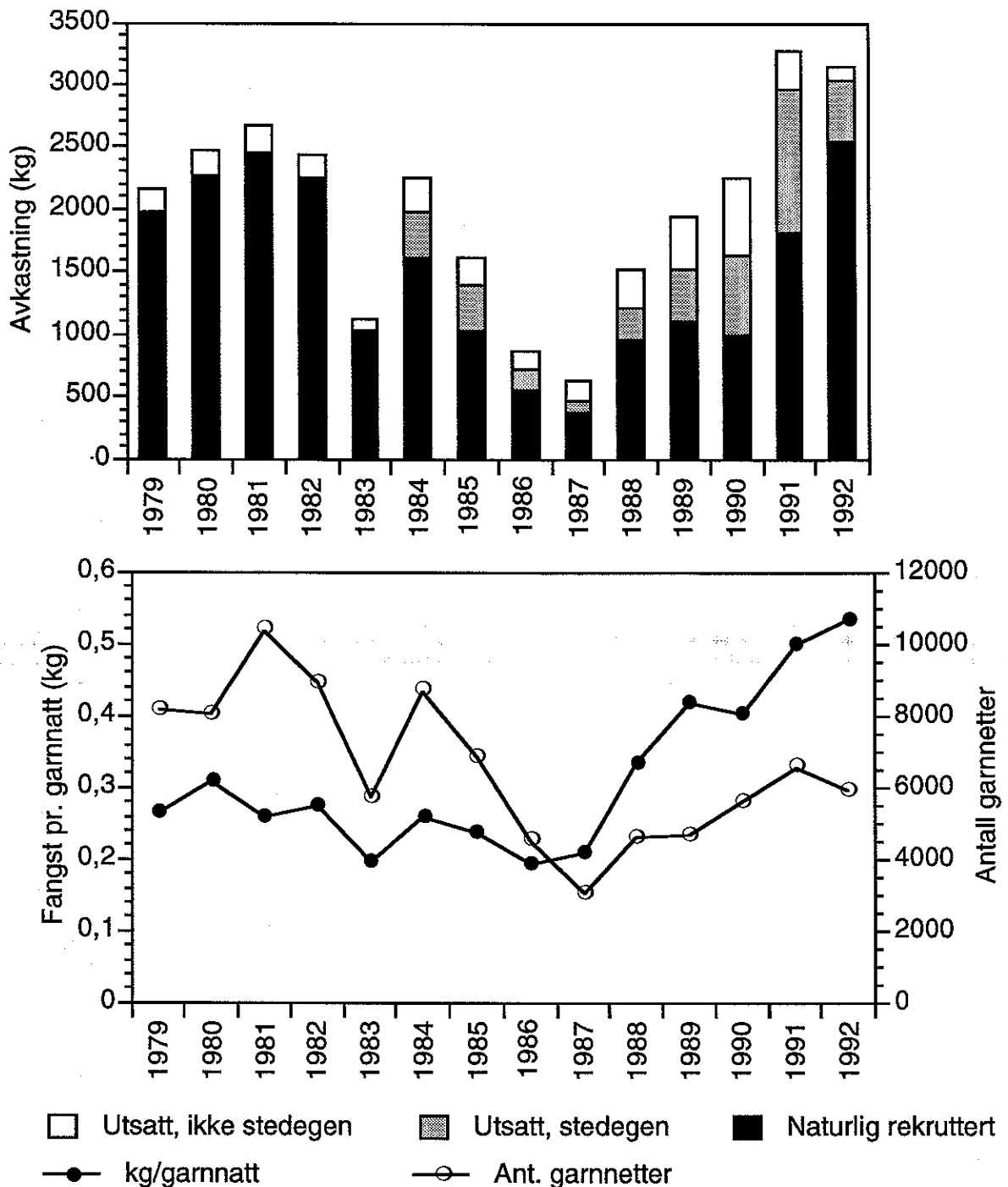
Aure av Tessestammen (både naturlig rekruttert og utsatt) utnytter både strandsona og de frie vannmassene. Små fisk (< 22 cm) oppholder seg nær utelukkende i strandsona (Hesthagen et al. 1992, Hegge et al. 1993 a). Dette er et vanlig forhold i mange store dype aurevatn i Norge (Haraldstad og Jonsson 1983, Hegge et al. 1989, Jonsson 1989), og særlig når vatna er regulert (Hegge et al. 1993 a). I strandsona lever småfisken tett knyttet til bunnen på grovkornet substrat som gir gode skjulemuligheter og livnærer seg vesentlig av næringsdyr som er tilgjengelig nede ved bunnen, som vanninsekter, linsekreps og gelekreps (Hegge et al. 1993 b). Større fisk utnytter i stor grad de frie vannmassene, og ernæringen er dominert av de store planktonkrepsdyrene *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus* og av overflateinsekter. I og med at Tesse er en relativt stor og dyp innsjø, utgjør de frie vannmassene en stor del av innsjøens plass- og næringstilbud. Etersom nær all småfisken oppholder seg i strandsona, blir fisketettheten der relativt stor sammenlignet med fisketettheten i de frie vannmassene. Konkurransen om plass og mat blir derfor hard i strandsona. Dette forsterkes av at bunndyrfaunaen i strandsona er redusert som følge av reguleringen. Nærings- og konkurranse-situasjonen for auren synes derfor å være best i de frie vannmassene. Årsaken til at små aure begrenser sin habitatbruk til strandsona, hvor konkurransen om plass og næring synes langt hardere, er trolig at småauren er avhengig av tilgang på skjul som beskyttelse mot predasjon og aggresjon fra større aure. Tilgangen til næring og plass har avgjørende betydning for overlevelsen til småaure (Chapman 1966), og dette medfører derfor en flaskehals i vatnets kapasitet til å produsere aure (se Hegge et al. 1993 a).

Reduksjoner i aurens rekrutteringsmuligheter kompenseres ofte gjennom utsetting av aure. I Tesse har gjeldende utsettingspålegg vært 25 000 1-somrige aure av uspesifisert stamme. Det har både vært benyttet settefisk av stedegen stamme og av to fremmede stammer, Tunhovdstammen og Bjornesstammen. Som et ledd i undersøkelsene av tilslaget på fiskeutsettingene i Tesse har en variert utsettingsmengden fra de pålagte 25000 1-somrige settefiskene og helt ned til 0 i noen år (tabell 13). Settefisk har vært merket, slik at det har vært mulig å skille mellom naturlig rekruttert aure, utsatt stedegen aure og utsatt aure av fremmed stamme. Oppgangen av gytefisk i tilløpsbekkene til Tesse har samtidig vært overvåket ved hjelp av ruser, og disse registreringene har vist at utsatt aure av fremmed stamme ikke har gått opp i gytebekkene for å gyte. En må derfor kunne anta at utsettingen av fremmed fisk i Tesse i liten grad har medført påvirkning av den stedegne aurestammens arveegenskaper. Utsatt fisk av Tessestammen har derimot gått opp i gytebekkene.

Tabell 13. Antall settefisk av stedegen og ikke stedegen stamme utsatt i Tesse i perioden 1952 - 1992.

| År | Stedegen fisk | | Ikke stedegen fisk | |
|---------|---------------|--|--------------------|--------------|
| | Antall | | Antall | Stamme |
| 1952-79 | 0 | | 10 000 | - |
| 1980 | 7 800 | | 10 000 | Bjornesfjord |
| 1981 | 8 000 | | 15 000 | Tunhovdfjord |
| 1982 | 9 000 | | 17 000 | Tunhovdfjord |
| 1983 | 12 000 | | 15 000 | Bjornesfjord |
| 1984 | 12 000 | | 15 000 | Bjornesfjord |
| 1985 | 12 000 | | 16 000 | Bjornesfjord |
| 1986 | 12 000 | | 12 000 | Tunhovdfjord |
| 1987 | 10 000 | | 0 | - |
| 1988 | 0 | | 0 | - |
| 1989 | 0 | | 0 | - |
| 1990 | 3 320 | | 0 | - |
| 1991 | 14 300 | | 0 | - |
| 1992 | 10 865 | | 0 | - |

Det har vært betydelig variasjon i avkastningen av aure og i fangst pr. garnnatt i Tesse i undersøkelsesperioden (figur 17). Variasjonene i fisket synes imidlertid ikke å være positivt korrelert med de store variasjonene i den mengde fisk som årlig ble satt ut i Tesse. Storparten av den utsatte fisk som ble gjenfanget ved ordinært fiske på Tesse ble fanget 3 - 5 år etter utsetting (ikke stedegen settefisk er større enn stedegen settefisk ved utsetting og kommer noe raskere inn i fangstene). Utfra utsettingsmengdene skulle en derfor forvente størst avkastning i perioden 1984 - 1989. Det beste fisket var imidlertid i årene 1980 - 1982, 1991 og 1992, mens fisket var dårligst i 1986 og 1987. De lave avkastningstallene for 1986 og 1987 skyldes delvis lav fiskeinnsats disse årene, men spesielt sammenlignet med den påfølgende perioden 1988 - 1992 da fangstutbyttet var sterkt økende, forklarer variasjonen i fiskeinnsats på langt nær hele forskjellen i fisket. Det kan derfor synes som om fiskeutsettingene ikke har gitt vesentlig bedr-



Figur 17. Årlig avkastning, fangst pr. innsats og fangstinnsats ved garnfiske i Tesse i perioden 1979 - 1992.

ing av fisket, snarere tvert om. Avkastningen av naturlig rekruttert fisk avtok sterkt fra perioden 1979 - 1982 og fram til et bunnivå i 1987, for deretter å øke fram til 1992. Selv om tendensen i svingningene ikke er entydige for alle år, tyder undersøkelsene på at fiskeutsettingene har hatt negativ innvirkning på produksjonen av naturlig rekruttert fisk, slik at effekten av utsettingene for totalavkastningen i vatnet har vært dårlige. Dette skyldes etter all sannsynlighet tetthetsavhengig konkurranse (Hesthagen 1993), og tilsier at utsettingsmengden

har vært for stor i forhold til vatnets kapasitet til å produsere fisk etter reguleringen. Sikrere viten om utsettingenes effekt på aureproduksjonen vil en imidlertid få når undersøkelsene er fullført i 1996. Utsettingspålegget er foreløpig redusert til 10 000 ensomrig aure av Tessestammen årlig.

Særlig lite hensiktsmessig synes utsettingen av aure av de to ikke stedege stammene, Bjornesfjordstammen og Tunhovdfjordstammen. Undersøkelser av aurens habitatbruk (Hesthagen et al. 1992) har vist at mens aure av Tessestammen oppholder seg i strandsona til den når en størrelse på ca. 22 cm for deretter vesentlig å oppholde seg i de frie vannmasser, blir den utsatte fisken av Bjornesstammen og Tunhovdstammen værende i strandsona gjennom hele livet. Ettersom utsatt fisk av stedege stamme har samme habitatbruk som naturlig rekruttert fisk i Tesse er det rimelig å anta at forskjellene i habitatbruk er genetisk betinget. Større aure er kjent for å undertrykke mindre aure. Utsetting av aurestammer som oppholder seg i strandsona gjennom hele livet vil derfor forsterke konkurransepresset på småauren i strandsona, og må derved forventes å virke negativt inn på småaurens overlevelse og vekst.

Det er foreløpig for tidlig å fastslå hvorvidt utsetting av settefisk kan gi en positiv effekt på avkastningen av aure i Tesse. Det vil kommende års resultater gi bedre informasjon om. Det er imidlertid åpenbart at den pålagte utsettingsmengde på 25 000 1-somrige settefisk er for stor. Ved eventuelle fremtidige fiskeutsettinger i Tesse bør det videre kun benyttes fisk av stedege stamme, slik at forsterket konkurranse som følge av utsetting av fisk som kun utnytter de begrensede ressursene i strandsona unngås. Bruk av stedege stamme er også ønskelig utfra hensynet til å bevare den opprinnelige aurestammen i Tesse, som har eksistert i vatnet i minst 1 000 år (trolig mye lengre). For å minimere konkurransepresset fra utsatt fisk på den naturlig rekrutterte auren i Tesse, kan det også være aktuelt å gå over til å bruke 2-årig settefisk, idet 2-årig settefisk (forutsatt stedege stamme) vil være tilstrekkelig stor til å utnytte de frie vannmasser allerede ved utsetting, og derved i mindre grad medføre økt fisketetthet i strandsona (Hegge et al. 1993 a).

Undersøkelsene i Tesse viser at det ikke er mulig å iverksette tiltak som fullt ut kompenserer for reguleringens negative innvirkning på aureproduksjonen i vatnet. Dette fordi reduksjonen i næringsdyrproduksjonen ikke kan kompenseres. Største årlige avkastning av aure i Tessemagasinet i undersøkelsesperioden var 2.47 kg/ha. Det synes ikke realistisk å kunne oppnå betydelig høyere varig avkastning enn det, selv ved optimalt valg av utsettingsmengde, settefiskstørrelse og stamme.

4.7 Dokka / Randsfjorden

4.7.1 Fiske i Dokka 1988 - 1993

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 fangstsinnsats ved fiske, som et ledd i de konsesjonspålagte undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget. Foreløpige rapporteringer av tidligere års registreringer foreligger i Hegge og Skurdal (1989), Hegge et al. (1990), Eriksen og Hegge (1992, 1993). Her følger en foreløpig rapportering av registreringene for perioden 1988 - 1993.

Resultater

Fangstutbyttet blant sportsfiskerene har variert sterkt i undersøkelses-perioden. Det høyeste uttaket ble registrert i 1988 (297 kg) da vassdraget ennå ikke var regulert. Etter utbyggingen har stangfisket vært betydelig dårligere (36 - 118 kg), med unntak av 1993, da det igjen var et relativt godt fiske (180 kg) (tabell 14).

Det har også vært stor variasjon i fangstutbyttet mellom de ulike årene når det gjelder garnfiske etter aure. Det beste året var i 1993 med et utbytte på 159 kg, og en fangst pr. innsats på 3.4 kg pr. garnnatt. 1988 var imidlertid det dårligste året med et utbytte på kun 39 kg, vesentlig på grunn av liten innsats (tabell 14).

Fangstutbytte blant de som fisker etter sik med not har fra 1988 til 1992 variert mellom 4 066 - 8 146 kg. Det vesentligste fanges av en fisker. I 1992 var fangst pr. innsats oppe i 479 kg pr. kast, og betydelig høyere enn de andre årene undersøkelsen har pågått hvor fangst pr. innsats har variert mellom 140 - 269 kg pr. notkast. I 1993 var fangstutbyttet nede i 1624 kg. Mye av variasjonene skyldes variasjonene i fangstsinnsats (tabell 15).

Fangstutbyttet blant håvfiskerene har vært synkende i den perioden undersøkelsene har pågått. Det beste året var i 1988 med et utbytte på 3 900 kg og en fangst pr. innsats på 7.9 kg pr. time. I 1993 var utbyttet nede i 557 kg, og fangst pr. innsats på 1.8 kg pr. time (tabell 15).

Vannføringen i elva var relativt høyere i forhold til vannføringen gjennom kraftverket forut for og i sikfiskesesongen i 1993 enn i 1992, og de begynte å få fangster av sik ved notfiske tidligere i 1993 enn i 1992. I 1992 var fangst pr. innsats størst 3 - 5 dager etter en periode hvor kraftverket sto stille (figur 19 og 20).

Kommentarer

Årsaken til at både totalutbyttet og fangst pr. innsats for sportsfiskerene var så lavt i 1990 og 1991 har trolig sammenheng med at vannføringen var lav. I 1992 var utbyttet og fangst pr. innsats blant sportsfiskerene noe større, og dette har trolig sammenheng med at en større vannføring førte til en noe bedre oppgang av aure. I 1993 var vannføringen høy gjennom hele sesongen (figur 18), og utbyttet til sportsfiskerene tyder på at oppgangen av aure var god. Deres totalutbytte var på hele 180 kg. Fangst pr. innsats var imidlertid ikke så forskjellig i 1992 og 1993, men dette kommer av en stor fangstsinnsats blant fiskerne i 1993. Salget av fiskekort var

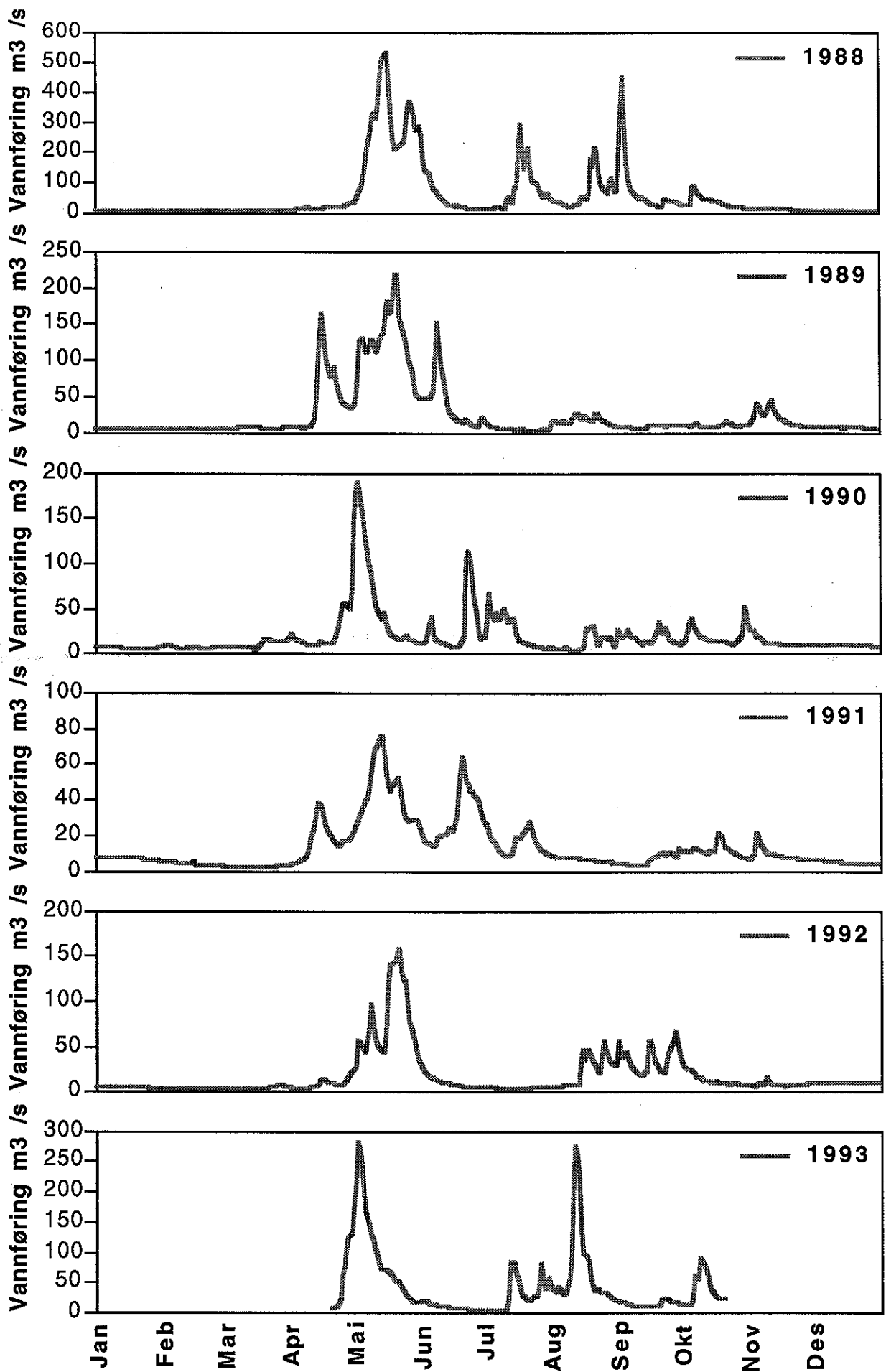
Tabell 14. Innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter aure i Dokka elv på strekningen fra samløpet med Etna og ned til utløpet i Randsfjorden i tidsrommet 1988-1993.

| | Sportsfiske | | | Garnfiske | | |
|------|--------------------|-----------------|--|-------------------------|-----------------|--|
| | Innsats (timer) | Utbytte (kg) | Fangst pr. innsats (kg pr. time) | Innsats (garnnetter) | Utbytte (kg) | Fangst pr. innsats (kg pr garnnatt) |
| 1988 | 3136 | 297 | 0.09 | 29 | 39 | 1.3 |
| 1989 | 2617 | 118 | 0.045 | 41 | 67 | 1.6 |
| 1990 | 2626 | 36 | 0.014 | 28 | 79 | 2.8 |
| 1991 | 1754 | 23 | 0.02 | 74 | 147 | 2.0 |
| 1992 | 2434 | 78 | 0.03 | 62 | 73 | 1.2 |
| 1993 | 4479 | 180 | 0.04 | 47 | 159 | 3.4 |

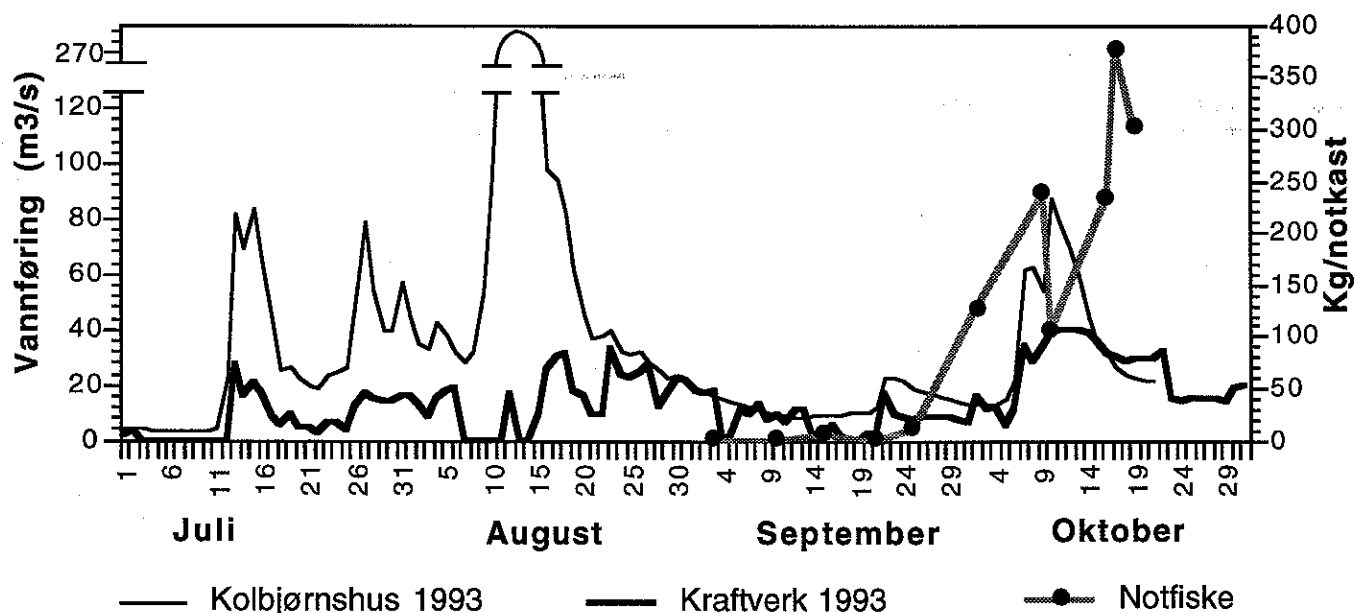
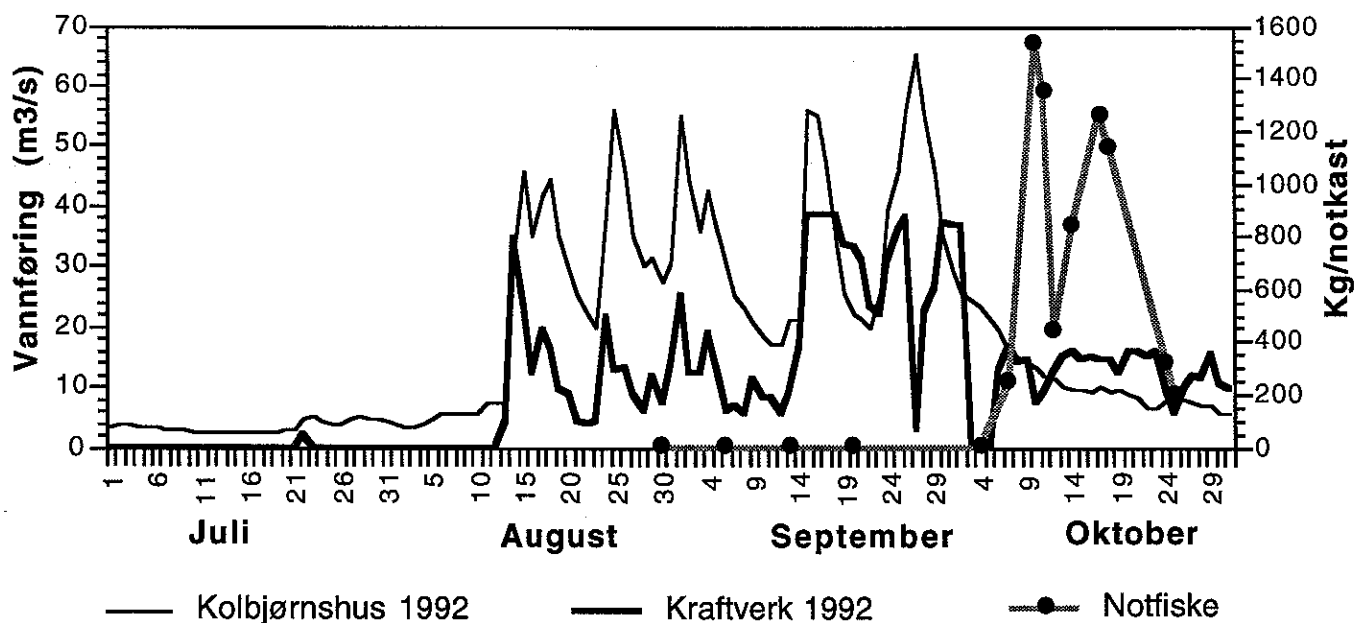
Tabell 15. Innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter sik i Dokka elv på strekningen fra samløpet med Etna og ned til utløpet i Randsfjorden i tidsrommet 1988-1993.

| | Notfiske | | | Håvfiske | | |
|------|----------------------|-----------------|--|--------------------|-----------------|---|
| | Innsats (notkast) | Utbytte (kg) | Fangst pr. innsats (kg pr. kast) | Innsats (timer) | Utbytte (kg) | Fangst pr. innsats (kg pr. time) |
| 1988 | 52 | 8000 | 153 | 494 | 3900 | 7.9 |
| 1989 | 37 | 7812 | 211 | 771 | 3314 | 4.3 |
| 1990 | 21 | 5656 | 269 | 830 | 3819 | 4.6 |
| 1991 | 29 | 4066 | 140 | 228 | 1300 | 5.7 |
| 1992 | 17 | 8146 | 479 | 345 | 843 | 2.4 |
| 1993 | 8 | 1624 | 203 | 311 | 557 | 1.8 |

høyere enn normalt, trolig fordi fisket var så godt. Det er imidlertid grunn til å tro at de som fisker i elva jevnlig er de som kjenner forholdene best, og dermed tar de største fangstene. Når salget av fiskekort går opp er det grunn til å tro at en får inn mange som ikke er så erfarne med fiske i Dokka slik at fangst pr. innsats går ned. Den generelle oppfatningen blant sportsfiskerene var at 1993-sesongen var den beste siden 1988.

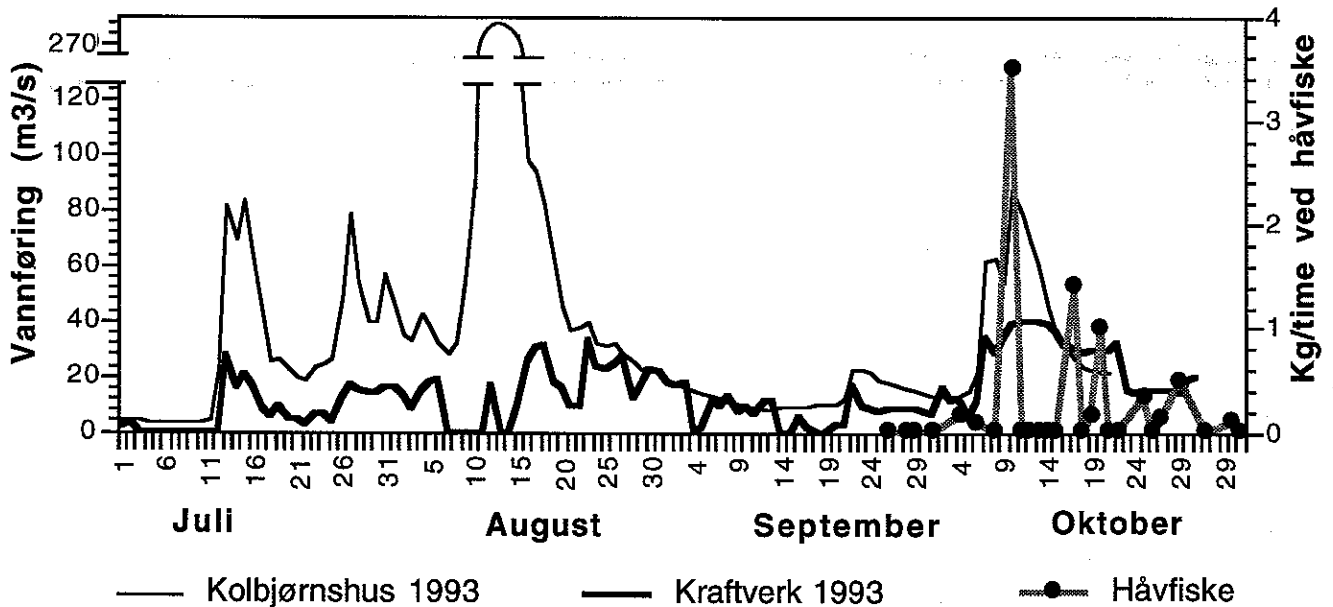
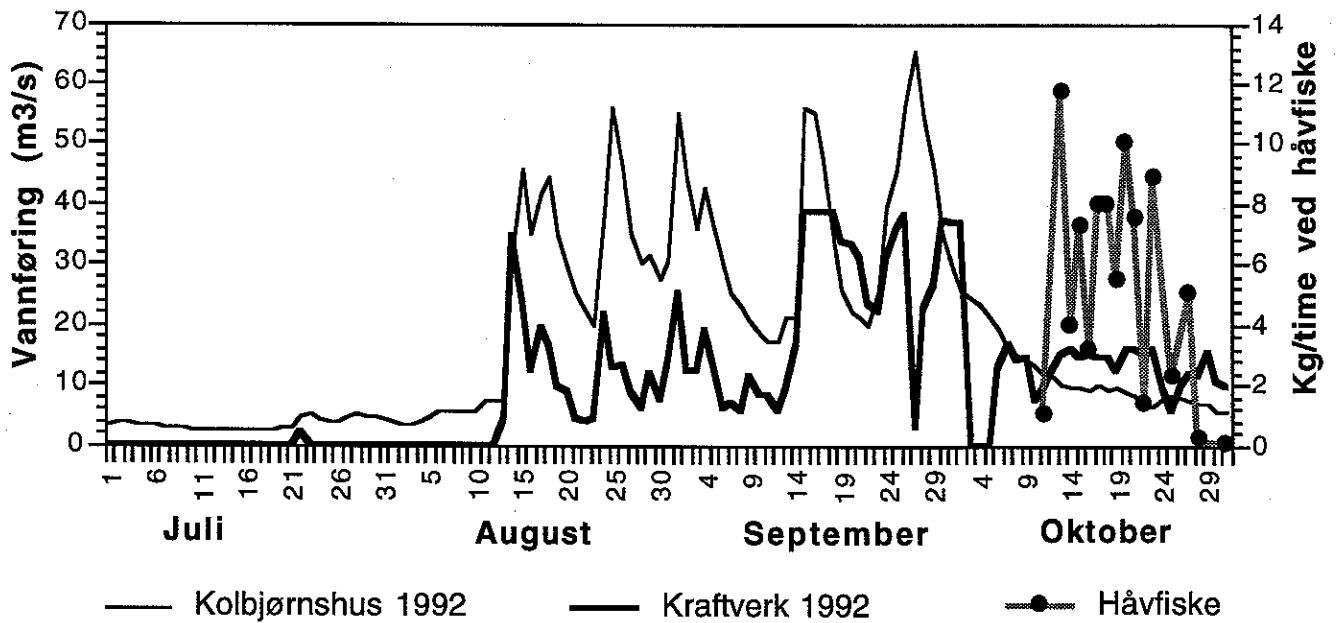


Figur 18. Vannføring gjennom årene 1988 - 1993 for Dokka målt ved Kolbjørnshus.



Figur 19. Vannføring i Dokka ved Kolbjørnshus og gjennom Dokka kraftverk, samt kg sik/notkast i 1992 og 1993.

Når det gjelder garnfiske ser en ikke en like klar sammenheng mellom vannføring og utbytte/fangst pr. innsats. Garnfiskerens fangst innsats er oftest begrenset til noen få dager, og innsatsen konsentreres til perioder med vannføring som erfaringsmessig gir det beste fisket. Dette kan variere fra lokalitet til lokalitet, noen har best sjans til å få fisk ved lav vannføring, og setter ut garn da, mens andre har best fiske ved større vannføring. Det er dessuten bare to til fire personer som fisker med garn i elva årlig, slik at variasjoner i enkeltpersoners fiskeinnsats gjør store utslag. Ser en derfor på fangst pr. innsats for de ulike årene finner en ingen klar sammenheng mellom kg pr. garnnatt og vannføring. I 1990 - 1991 var vannføringen i fiskesesongen etter forholdene lav (figur 18), men fangst pr. innsats hos garnfiskerene var for-



Figur 20. Vannføring i Dokka ved Kolbjørnshus og gjennom Dokka kraftverk, samt kg sik/time ved håvfiske i 1992 og 1993.

holdsvis høy med henholdsvis 2.8 og 2.0 kg pr. garnnatt. Den garnfiskeren som hadde fått mest hadde fiskerett i den aller nederste del av Dokka, i en høl hvor auren hevdes å bli stående dersom vannføringen er lav. 1993 var det beste året for garnfiskerene med et totalutbytte på 159 kg og en fangst pr. innsats på 3.4 kg pr. garnnatt. Det beste fisket var da lengere opp i elva. Det er nærliggende å tro at den jevnt høye vannføringen førte til en god oppvandring av aure (figur 18).

Undersøkelser utført i andre vassdrag, blant annet i Gudbrandsdalslågen viser at vannføring har stor betydning for oppgangen av aure. En lav vannføring fører til at fisken er mindre villig til å vandre opp i elva, mens en stor vannføring fører til god oppgang av aure. Ved Hunderfossen i Gudbrandsdalslågen var vannføringen gjennom hele sommeren i 1993 stor, og en registrerte en rekord i oppvandrende aure. Resultatene fra spørreundersøkelsene blant fiskere i Dokka tyder på at det er en sammenheng mellom vannføring og oppvandring av aure også i Dokka. En kan imidlertid ikke si noe om en minsket vannføring fører til en totalt mindre oppgang av aure, eller om den bare fører til en forsinket oppgang.

Resultatene fra spørreundersøkelsene blant de som fisket etter sik med håv eller not tyder også på at vannføring har betydning for oppvandring av sik. For notfiske har totalutbyttet gått stort sett nedover fra 1988 og fram til i dag, men dette skyldes vesentlig nedgang i innsatsen. En ser ingen klar endring i fangst pr. innsats. Den mest aktive notfiskeren i vassdraget hevder imidlertid at oppgang av sik generelt kommer senere enn tidligere. I følge ham medfører dette at han hovedsaklig fanger gytende eller utgytt sik av dårlig kvalitet. Når det gjelder håvfiske etter sik har fangst pr. innsats gått fra 7.9 kg pr. time i 1988 og helt ned i 1.8 kg pr. time i 1993. Årsaken har trolig sammenheng med den minskede vannføringen i Dokka elva. Etter reguleringen av Dokka går nå mye av vannet gjennom kraftverket, og kommer ut i Dokkadeltaet ved Land sag på Odnos. Ved tunellutløpet har det de siste årene vært registrert store mengder sik, og mange har fått store fangster ved håvfiske i dette området. Det ser ut til at siken søker dit hvor vannstrømmen er størst, nemlig til utløpet av kraftverkstunellen. Vi har imidlertid ikke et sikkert grunnlag for å si om totaloppgangen av sik i Dokka er redusert eller bare forsinket. Selv om totaloppgangen av sik virkelig er redusert er det foreløpig umulig å si om det vil påvirke rekrutteringen av sik til Randsfjorden.

4.7.2 Flytegarmsfiske i Randsfjorden

Flytegarmsfisket etter sik i Randsfjorden har blitt registrert årlig i perioden 1978 - 1990 som et ledd i de konsesjonsbetingede undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget. Prosjektet har deltatt i rapporteringen av registreringene for perioden 1978 - 1988, og forestått registreringene i perioden 1989-1993. Dn vil vurdere eventuelle videre undersøkelser fram t.o.m 1995.

Fangstjournaler har årlig blitt innhentet fra en del lokale fiskere, samtidig som totalt antall garn i innsjøen har blitt registrert ved flytelling. I tillegg har det årlig blitt innsamlet prøver av sik fra fangstene til en av fiskerne for å registrere størrelses- og alderssammensetning i fangstene. Innsamling av fisk ble imidlertid ikke gjennomført i 1993, og det er derfor brukt gjennomsnittsvikt på sik fra 1992 i beregningene.

I 1993 var fangsttinningsen på 240 000 m² garnareal x døgn. Fangsten pr. innsats var 5.2 sik eller 1.12 kg (pr. 100 m² garnareal x døgn), noe som gav et totalutbytte på 12 513 sik, tilsvarende 2 702 kg. Til sammenligning var utbyttet i 1992 på 3 196 kg, og en har derfor fått en ytterligere nedgang i utbyttet i 1993. De beste årene var utbyttet helt oppe i 29 289 kg (Hegge et al. 1990, Skurdal et al. 1993).

4.7.3 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden

Det ble utført ekkoloddregistrering i Randsfjorden også i 1993. Ekkolodd-registreringene ble gjort med et ekkolodd av typen Simrad EY-M. I felt ble alle ekkosignalene innspilt på magnetbånd ved hjelp av kassettpiller. Videre behandling av dataene er foretatt ved hjelp av ekkointegreringssystemet hadas. Størrelsesfordelingen på fisken er beregnet fra styrken på ekkosignalene (Lindem og Sandlund 1984). Det ble kjørt kurser på tvers eller på skrå over innsjøen. Kursene er fordelt over hele innsjøens lengde.

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

Resultatene fra ekkoloddregistreringene i Randsfjorden i 1993 viste høyere fisketetthet sammenlignet med 1992, men den var likevel lavere enn 1990 og 1991. Midlere fisketetthet var 676 fisk pr. ha mot 414 i 1992 (tabell 16). I 1990 og 1991 fant en henholdsvis 770 og 1069 fisk pr. ha. Mengde fisk i 1993 ble beregnet til å være ca. 13 kg fisk pr. ha, hvorav "stor fisk" utgjorde ca. 6 kg. For 1990, 1991 og 1992 ble mengden "stor fisk" beregnet til å være henholdsvis 24, 28 og 3 kg fisk pr. ha. Etter utviklingen av sikfisket å dømme er det ingenting som tyder på at fiskebestanden i Randsfjorden er minkende, tvert i mot synes sikbestanden å ha økt de senere årene som følge av mindre garnfiske. Årsaken til de lave tetthetsestimaterne ved registreringen i 1992 og 1993 er usikre, men sikens oppholdssted i innsjøen kan være en mulig forklaring.

Tabell 16. Beregnet midlere fisketetthet som antall fisk, totalt antall kg fisk og antall kg "stor fisk" ved ekkoloddregistreringer i Randsfjorden i 1992. "Stor fisk" er fisk med signalstyrke større eller lik -38 db.

| Lokalitet | Dato | Ant. kurser | Ant. fisk/ha | kg fisk/ha | kg "stor fisk"/ha |
|--------------|----------|-------------|--------------|------------|-------------------|
| Randsfjorden | 04.06.93 | 11 | 676 | 13 | 6 |

5 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 sammenligningsgrunnlag for å kunne vurdere effekter av eventuelle uhell, eller fravikelser fra manøvreringsreglement i forbindelse med vedlikeholdsarbeide på dammer og lignende.

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 1993, og en fikk oppgaver fra 10 lokaliteter; Aursjoen (Skjåk), Tesse (Lom), Bygdin (Vang), Vinsteren (Ø. Slidre), Dokkfløymagasinet (Gausdal og N. Land), Tisleifjorden (N. Aurdal), Vangsmjøsa (Vang), Mjøsa (Lillehammer, Gjøvik, Ø. Toten, samt Hedmark og Akershus fylker), Randsfjorden (Jevnaker, Gran, N. og S. Land) og Dokka/Etna på strekningen fra samløp Dokka og Etna til Randsfjorden (tabell 16). Ser en bort fra Dokkfløymagasinet, Mjøsa, Randsfjorden og Dokka som er noe spesielle, varierte fangst av aure pr. innsats fra 0.067 kg pr. garnnatt i Vinsteren til 0.380 kg pr. garnnatt i Tesse. I Vinsteren er garnfisket meget hardt noe som er hovedårsaken til det lave utbyttet pr. garnnatt. I tillegg står garna ute flere (vanligvis 2) døgn mellom hver gang de trekkes, noe som trolig medvirker til en noe lavere fangsteffektivitet.

Tabell 16. Fangst av aure pr. garnnatt ved fiske i 10 lokaliteter i Oppland i 1993. 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 | Ant. garnnetter | Ant. aure pr. garnnatt | Ant. kg aure pr. garnnatt | Middel vekt (kg) |
|-------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|------------------|
| Aursjoen i Skjåk | 3502 | 0.324 | 0.130 | 0.402 |
| Tesse | 3073 | 0.949 | 0.380 | 0.400 |
| Bygdin | 236 | 0.466 | 0.262 | 0.562 |
| Vinsteren | 20111 | 0.167 | 0.067 | 0.400 |
| Dokkfløymagasinet | 201 | 2.164 | 0.561 | 0.259 |
| Tisleifjorden | 294 | 0.588 | 0.311 | 0.528 |
| Vangsmjøsa | 1130 | 1.276 | 0.345 | 0.270 |
| Mjøsa | 4338 | 0.093 | 0.205 | 2.209 |
| Randsfjorden | 732 | 0.012 | 0.020 | 1.655 |
| Dokka (elv) | 47 | 0.659 | 3.400 | 5.129 |

I Dokkfløymagasinet var fangst pr. innsats en god del lavere enn de to foregående år med 0.561 kg pr. garnnatt mot 0.884 kg pr. garnnatt i 1991 og 0.892 kg pr. garnnatt i 1992. Dokkfløyvatnet ble oppdemt i 1989, og har hatt en svært stor næringstilgang for auren, noe som har gitt en eksplosjonsartet vekst på fisken. Fangst pr. innsats ser nå ut til å synke, men den er fremdeles svært høy sammenlignet med andre reguleringsmagasin.

6 LITTERATUR

- Aass, P. 1969.** Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountains reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 49: 183 - 201.
- Aass, P. 1994.** Ørretutsettinger i abborvann. Energiforsyningens fellesorganisasjon. Fiskesymposiet 1994.
- Arnekleiv, J. V. og Kraabøl, M. 1994.** Gytevandring hos innsjølevende aure i Gudbrandsdalslågen og Nea. Energiforsyningens fellesorganisasjon. Fiskesymposiet 1994.
- 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 water level fluctuations versus interspecific competition. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske rapport nr.102, 13 s.
- Chapman, D. W. 1966.** Food and space as regulators of salmonid populations in streams. Am. Natural., 100: 345 - 347.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s.
- Enerud, J. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen i 1981. Notat.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1992.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 13/92, 92 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1993.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 5/93, 86 s.
- Grimås, U. 1962.** The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjøen, Northern Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 44: 14 - 41.
- Haraldstad, Ø. og Jonsson, B. 1983.** Age and sex aggregation in habitat utilization by brown trout in a Norwegian lake. Trans. Am. Fish. Soc., 112: 27 - 37.
- Hegge, O., Dervo, B. K., Skurdal, J. og Hessen, D. O. 1989.** Habitat utilization by sympatric arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in Lake Atnsjø, South-east Norway. Freshwater Biology, 22: 143-152.

- Hegge, O. og Eriksen, H. 1994.** Gyteplasser for storaure i Gudbrandsdalslågen på strekningen Mjøsa - Harpefoss. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Notat, 3 s. + vedlegg.
- Hegge, O., Eriksen, H. og Skurdal, J. 1991.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 9/91, 52 s.
- Hegge, O. og Hesthagen, T. 1993.** Aurebestanden i Tessemagasinet - konsekvenser av reguleringen. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 10/93, 11 s. + vedlegg.
- Hegge, O., Hesthagen, T. og Skurdal, J. 1993a.** Juvenile competitive bottleneck in the production of brown trout in hydroelectric reservoirs due to intraspecific habitat segregation. *Regulated Rivers: Research & Management*, 8: 41 - 48.
- Hegge, O., Hesthagen, T. og Skurdal, J. 1993b.** Vertical distribution and substrate preference of brown trout in a littoral zone. *Environmental Biology of Fishes*, 36: 17 - 24, 1993.
- Hegge, O., Qvenild, T. og Skurdal, J. 1990.** Sikfisket i Randsfjorden 1978 - 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 10/90, 20 s. + vedlegg.
- Hegge, O. og Skurdal, J. 1989.** Fiske i Dokka, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 22/89, 16 s. + vedlegg.
- Hegge, O. og Skurdal, J. 1990.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 7/90, 46 s.
- Hemsing, E. 1988.** Prøvefiske i Øyangen 1988. Notat, 9 s.
- Hesthagen, T. 1988.** Fiskeutsettinger i Tesse-magasinet. MVU-rapport nr. B42, 22 s.
- Hesthagen, T. 1993.** Response of native brown trout, *Salmo trutta* L., to stockings in a Norwegian reservoir. (Upublisert manuskript).
- Hesthagen, T. og Fjellheim, A. 1987.** Effects of transferring glacier-fed water to a clear-water mountain river on the production and food organisms of brown trout (*Salmo trutta* L.) in southern Norway. *Regulated Rivers: Research & Management*, 1: 161 - 170.
- Hesthagen, T. og Gunnerød 1980.** Fisket i Tesse i Lom kommune, Oppland, før og etter regulering. DVF-Reguleringsundersøkelsene, Rapport nr. 12-1980, 109 s. + vedlegg.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Skurdal, J. og Dervo, B. K. 1992.** Difference in habitat utilization of native and non-native brown trout *Salmo trutta*, stocked in a

hydroelectric reservoir. (Upublisert manuskript).

Hesthagen, T. og Skurdal, J. 1988. Akklimatisering av to-somrig settefisk av aure før utsetting. MVU-rapport. nr. B44, 10 s.

Hesthagen, T., Staurnes, M., Hegge, O. og Skurdal, J. 1989. Akklimatisering av settefisk av aure før utsetting i et reguleringsmagasin. Fysiologiske effekter ved utsetting av fisk i ionefattig vann. MVU-rapport nr. A17, 34 s.

Huitfeldt-Kaas, H. 1906. Planktonundersøgelser i norske vande. Nationaltrykkeriet, Christiania, 199 s.

Jonsson, B. 1989. Life history and habitat use of Norwegian brown trout (*Salmo trutta*). Freshwater Biol., 21: 71 - 86.

Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53: 7 - 174.

Le Cren, E. D. 1951. The length - veight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). J. Anim. Ecol., 20: 201 - 219.

Lindem, T. og Sandlund, O. T. 1984. Ekkoloddregistrering av pelagiske fiskebestander i innsjøer. Fauna, 37: 105 - 111.

Nilsson, N.-A. 1978 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. s. 677 - 743. I: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). Fish Physiology VIII. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York.

Sandlund, O. T. og Næsje, T. F. 1984. Mjøsauren: Alder, vekst og ernæring hos fisk fanget med garn i Mjøsa 1978 - 1979. Det Kgl. Selskap for Norges Vel, notat, 7 s.

Skurdal, J., Hegge, O., Eriksen, H. og Qvenild, T. 1993. Sikfisket i Randsfjorden. Skurdal, J. (red.). Innlandsfiske: næringsfiske og utfisking. DN-notat nr. 2/1993, 152 s. + vedlegg.

Skurdal, J., Hegge, O. og Taugbøl, T. 1992. Ernæring hos storørret i Mjøsa, Randsfjorden og Tyrifjorden. Nordisk seminar om forvaltning av storørret. Direktoratet for naturforvaltning. Rapport nr 1992-4.

Sunde, S. E. 1932. Regulering av Tessevatn i Lom og Lemonsjø i Vågå. Fiskesekretær for det øst- og sønnenfjelske. Landbruksdep. Stensil, 7 s.

Sunde, S. E. 1942. Tessereguleringen og fisket. Overskjønnet 1942. Fiskesekretær for det øst- og sønnenfjelske. Landbruksdep. Stensil, 7 s.

Svårdson, G. 1976. Interspecific Population Dominance in Fish Communities of Scandinavian Lakes. Rep. Inst. Res. Drottningholm, 55:144 - 171.