

FLYTTING AV TINNOSDAMMEN. EFFEKT PÅ FISK
OG UTFØRELSEN AV FISKET I TINNELVA, TELEMARK.

JAN HEGGENES OG SVEIN JAKOB SALTVEIT

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE,
ZOOLOGISK MUSEUM, SARSGT. 1, 0562 OSLO

Forord

I forbindelse med Øst-Telemarkens Brukseierforening's planer om en flytting av eksisterende Tinnosdam ca. 2 km lenger ned i Tinnelva, ble Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) engasjert til å vurdere konsekvenser for fisk og utførelsen av fisket. Feltarbeidet ble gjennomført i juni og september 1992 og i september 1993. Til å gjennomføre den praktiske delen av brukerundersøkelsen, engasjerte LFI Ove Øya, Notodden. Utover LFI's faste personale, deltok Henning Pavels på feltarbeidet. Begge takkes for meget god innsats.

Oslo februar 1994

Svein Jakob Saltveit

INNHOOLD

	s.
SAMMENDRAG	4
Konsekvenser	5
INNLEDNING	7
OMRÅDEBESKRIVELSE	9
METODIKK	11
Bunndyr	11
Driv av bunndyr	11
Elektrofiske	11
Brukerundersøkelse	12
RESULTATER	14
Driv av plankton	14
Bunndyr	17
Tetthet	17
Driv av bunndyr	19
Fisk	21
Lengdefordeling	21
Ørret	21
Ørekyt	23
Bestandstetthet	24
Ernæring hos ørret	26
BRUKERUNDERSØKELSE	32
Fiskeinnsats	32
Fiskeavkastning	34
Om fiskerne	39
DISKUSJON	42
KONSEKVENSVURDERING	48
Driv av plankton	48
Bunndyr	48
Fisk	49
Fiskerne	50
LITTERATUR	51

SAMMENDRAG

Heggenes, J. og Saltveit, S.J. 1994. Flytting av Tinnosdammen. Effekt på fisk og utførelsen av fisket i Tinnelva, Telemark. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 149, 52 s.*

Tinnelva i Telemark er 31 km lang og renner fra Tinnsjø til Heddalsvannet. Elva er sterkt berørt av reguleringer. Flytting av eksisterende dam ved Tinnoset vil redusere den igjenværende 9.5 km lange elvestrekning med 2 km.

Det er foretatt studier av planktondriv, bunndyr, bunndyrdriv, ernæring hos fisk og beregning av bestandstetthet. Tinnelva har stor betydning som sportsfiskeelv og det er foretatt en brukerundersøkelse av dette fisket.

Fire fiskearter er påvist på den berørte elvestrekning, ørret, røye, abbor og ørekyt. Imidlertid finnes trolig bare en fast bestand av ørret og ørekyt. Ørret dominerte sammensetningen av ungfiskbestanden. Ørekyt ble kun funnet spredt på enkelte lokaliteter og i størst mengde på de nederste stasjonene. Årsunger (0+) av ørret dominerte ørretbestanden. Tettheten av årsunger varierte på høsten fra 11.7 til 52.4 fisk/100 m². For eldre fisk var tettheten mellom 2.7 og 9.8 fisk/100 m². For årsunger ble det laveste tetthetene beregnet øverst i elva og det var en gradvis økning i bestandstetthet nedover. For eldre ørret ble ingen slik gradient påvist.

Ørretungenes ernæring domineres av bunndyr, der de viktigste gruppene var fjærmygg, steinfluer, døgnfluer og vårfluer. Planktonkreps fra Tinnsjøen var bare viktig som næring for ørret øverst i elva. Når vannføringen er høy, er imidlertid planktondrivet ut av Tinnsjøen betydelig og planktonkreps er da også et viktig næringsemne for ørret langt nede i elva.

Det var en klar sammenheng mellom ørretens fødeopptak og fødetilbud. Dominerende bunndyr var insekter, der den viktigste gruppen var fjærmygg, som alltid utgjorde nærmere 50% av bunndyrene. Andre tallrike bunndyr var steinfluer og vårfluer. Fjærmygg dominerte også i drivet av bunndyr både i juni og september.

Tilsammen 227 fiskere ble intervjuet om fiskevaner og fangst. Strekningen oppstrøms Gransherad ble benyttet mest (67% av fiskerene). På denne strekningen er området rundt Tinnoset mest populært. Størst aktivitet fant sted i juni og juli, deretter fulgte august. På bakgrunn av innsats og fangst, ble avkastningen i 1993 beregnet til 28.6 kg/ha. Sammenlignet med andre ørretelver er avkastningen i Tinnelva høy. I 1980 ble det beregnet til 40 kg/ha. De fleste fiskerene var lokale, men mange kom også fra Oslo, Drammen og Kongsberg. Utenlandske fiskere utgjorde ca. 6%.

Konsekvenser

Flytting av eksisterende dam ved Tinnoset innebærer at Tinnsjøen forlenges med 2 km, og at lengden på den frittrennende elvestrekning blir redusert med ca. 20%. Overfallet i dammen vil bli ca. 4 m høyere enn i dag. Det foreligger planer om plassering og utforming av dam, lukearrangementer, avløp fra kraftstasjon og nødvendige gravearbeider. På nedstrøms side av dammen vil det bli anlagt en betongkanal, for å lede overløpsvann til elva. Kanalisering i selve elva nedstrøms dammen er ikke planlagt, bare plastring for å unngå erosjon.

Planene vil ha minimal betydning for planktonproduksjonen i Tinnsjøen og en eventuell flytting av dam vil ikke påvirke planktondriv ut av Tinnsjøen og produksjonspotensialet basert på innsjødriv. Hovedkonsekvensen vil være at selve utløpseffekten forflyttes 2 km nedstrøms. Uttransport av bunndyr fra Tinnsjøen er ubetydelig.

Hovedkonsekvensen for bunndyr vil være at det totale produksjonspotensialet blir vesentlig redusert, fordi bunndyr produseres i elva. Reduksjonen vil stå i forhold til det elveareal som tapes.

Flytting av dammen vil kvantitativt redusere tilgjengelig habitat for ørret med ca. 20%. Tapet i produksjon av fisk vil bli omtrent tilsvarende, ettersom hele aktuelle strekning er egnet ørrethabitat. Produksjonstapet vil relativt sett gå mer ut over vekst og oppholdsområder for større fisk. Rekruttering er ikke noe problem i Tinnelva på

Innledning

Fra Øst-Telemarkens Brukseierforening foreligger det planer om å flytte eksisterende dam ved Tinnoset ca. 2 km lenger ned i Tinnelva. Dette vil forandre denne øverste delen av Tinnelva. I dag består denne av elvestryk, men vil etter planen bli neddemmet og få et stillestående vannspeil. Mellom Tinnoset og Årlifoss magasinet er det totalt en 9.5 km lang elvestrekning hvor elva renner fritt. Den 31 km lange Tinnelva er ellers sterkt berørt av reguleringer. Fallet mellom Tinnsjøen og Heddalsvatn (Notodden) blir i dag utnyttet i fire kraftstasjoner med tilhørende elvemagasiner Årlifoss, Grønnvollfoss, Svelgfoss og Tinfoss. Fra Årlifoss magasinet til Heddalsvatn finnes tre magasiner med regulerte elvestrekninger mellom.

Tinnelva har etter regulering av feltene ovenfor Tinnsjøen fått en utjevnet vannføring. I vintermånedene ligger den i gjennomsnitt i overkant 100 m³/s. Det er bare en mindre økning i mai-juni. Minst vannføring opptrer som regel i perioden juli-september. Fra midten av oktober ligger vannføringen igjen på rundt 100 m³/s.

Det drives bare sportsfiske i Tinnelva og dette har stor betydning. Det kommer mange fiskere fra Notodden distriktet lokalt og fra regionen Kongsberg-Drammen. Dessuten er det mange turister som forsøker fisket. De som fisker mye i elva og kjenner den godt, foretrekker strekningen fra Tinnoset ned til Gransherad bru. På denne strekningen tas det hvert år fisk på flere kilo, men vanlig størrelse ligger på ca. 200 g.

Utvandring av ørret fra Tinnsjøen er utvilsomt betydelig og bidrar til å opprettholde Tinnelvas renomme som en storørretelv. Normalt vil den fisken som vandrer ut fra Tinnsjøen ha små muligheter til å vandre tilbake til Tinnsjøen. Imidlertid kan større fisk muligens forsere lukeåpningen, men da ved lav vannstand i magasinet og liten vannføring.

Ved en eventuell flytting av dammen vil ca. 20% av området mellom Tinnsjøen og Årlifoss som idag nyttes til sportsfiske, gyting, oppvekst og produksjon av

næringsdyr bortfalle. Fylkesmannen i Telemark ser behovet for en oppfølging av den tidligere brukerundersøkelsen, da denne er ti år gammel. Foreliggende rapport omfatter videre studier av elveørretens ungestruktur, tetthet og ernæring. Næringsdyrproduksjonen er trolig høy på den øverste delen av Tinnelva. I tillegg betyr driv fra Tinnsjøen av organisk materiale, planteplankton og dyreplankton mye både indirekte og direkte som føde for fisk. Betydningen av den berørte strekning må ses i forhold til betydningen av den strekning som ikke berøres direkte.

I forbindelse med Skiensfjordens kommunale kraftselskaps tidligere planer om utbygging av elva mellom Tinnsjøen og Årlifoss ble det gjennomført en undersøkelse av bunndyr og fisk i Tinnelva i 1975 og 1976 (Borgstrøm 1976a). En kartlegging av fisket og avkastning ble gjennomført i 1978 og 1979 (Heggenes 1980, 1983). Sistnevnte undersøkelse omfatter også studier på driv og ernæring.

større høler. Bunnsubstratet er hovedsaklig grovt, men varierer fra grov, stor stein til mindre, mer ustabil stein på enkelte steder.

Det er en betydelig alge- og mosebegroing på hele strekningen fra Tinnoset ned til Årlifossmagasinet. Dette har sammenheng med vannkvaliteten i Tinnsjøen, den jevne vannføringen og muligens også isforholdene.

Fire fiskearter er påvist på strekningen mellom Tinnsjøen og Årlifossmagasinet: ørret, røye, abbor og ørekyt. I selve Tinnelva er det imidlertid trolig bare en fast bestand av ørret og ørekyt.

Tilsammen 12 lokaliteter (Fig. 1) ble undersøkt med hensyn til tetthet og sammensetning av fiskebestand. Av disse ligger 5 stasjoner ovenfor det planlagte damsted. Bunndyr, driv og fiskeernæring ble undersøkt på tre av lokalitetene, stasjon 1, 9 og 12.

Metodikk

Bunndyr.

Bunndyr ble innsamlet ved hjelp av en Surber-sampler. Den består av to firkant rammer, 30 x 30 cm, der den ene legges ned på bunnen for å avgrense et bestemt bunnareal, mens det til den andre var festet en håv, maskevidde 0.25 mm. Innsamling foregår ved at steinene innenfor rammen først plukkes og børstes foran nettåpningen. Deretter rotes resten av substratet opp, slik at dyrene som lever nede i dette blir ført inn i håven. Det ble tatt tre til fem parallelle prøver fra prøvestasjonene ved hver feltrunde. Prøvene ble fiksert på alkohol og sortert i laboratoriet.

Driv av bunndyr.

Driv av bunndyr ble studert ved hjelp av små sylindriske drivfeller laget av drenerør i plast (lengde ca. 150 mm) med en indre diameter på 98 mm. Til disse ble det festet en håv med maskevidde 0.25 mm. Håvposen var ca. 1 m lang og smalnet av bakover. Drivpartikler ble samlet i flasker, festet i enden av håvposen. I elva ble det slått ned armeringsjern i elvebunnen fra land og utover. Drivfellene ble tredd ned på disse gjennom hull boret gjennom drenerøret og festet med slangeklemmer. Dette gjorde at fellene kunne bevege seg fritt etter strømmen.

Elektrofiske.

Lengden på den avfiskede strekning for hver lokalitet var ca. 50 m. Det ble fisket fra elvebredden og så langt ut i elva som det var mulig å fiske effektivt (3-6 m). Arealet ble avmerket med en hvit snor lagt på bunnen. Hver lokalitet ble avfisket tre ganger. Det ble benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ingeniør Paulsen. Apparatet leverer kondensatorpulser med spenning ca. 1600 V og frekvens 80 Hz. Den fangede fisken ble lengdemålt til nærmeste mm. Etter måling og opptelling ble mesteparten av fisken satt tilbake i elva. Noen ble imidlertid tatt med for aldersbestemmelse. På grunnlag av lengde-frekvens kurver er materialet delt i årsyngel (0+) og eldre fisk.

Antall årsyngel og eldre fisk av laks og ørret er deretter beregnet ut fra avtak i fangst, "successive removal" (Zippin 1958). EDB-programmer i FORTRAN ble benyttet ved alt sorterings- og beregningsarbeide.

Tre av lokalitetene, stasjon 1, 9 og 12, er de samme stasjonene som ved tidligere undersøkelser (se Fig. 1) (Borgstrøm 1976a).

Brukerundersøkelse.

For å kartlegge sportsfisket og oppfisket kvantum ble det foretatt en brukerundersøkelse. Denne ble gjennomført ved å intervjuere fiskere systematisk etter bestemte rutiner, og kontrollere fangster tatt på sportsfiskeredskap. Intervjuundersøkelsen er lagt opp etter en statistisk metode som kalles stratifisert tilfeldig prøvetaking. Den generelle metodikk er beskrevet av Cochran (1977) og Malvestuto (1984). Den praktiske utforming for sportsfiskeundersøkelser ble også lagt slik opp at resultatene skulle være sammenlignbare med resultater fra en lignende undersøkelse som ble gjort i Tinnelva 1978-79 (Heggenes 1980).

Feltmetodikken bygger på en stratifisert innsamling med en oppdeling av undersøkelsen i tid og rom. Størst intervjuinnsats ble lagt til de antatt beste fisketider. I Tinnelva ble undersøkelsen gjennomført etter følgende oppsett:

1. I fiskesesongen juni-oktober ble månedene holdt adskilt, fordi fiskeinnsatsen varierer med tid og fordeler seg grovt sett etter måneder. Fellesferien faller innenfor måneden juli. I juni ble undersøkelser gjennomført fra midten av måneden, og tilsvarende til midt i måneden i oktober.
2. Tidsenhet for prøvetaking var fiskedag avgrenset til tidsrommet kl. 09.00 - 23.00. Fiskedagen ble delt i tre, etter forventet fiskeinnsats: formiddag (f) i tidsrommet kl. 09.00 - 12.59, middag (m) kl. 13.00 - 16.59, og ettermiddag (e) mellom kl. 17.00-23.00.

3. Hvilke dager og formiddag, middag eller ettermiddagsperioder som skulle brukes til undersøkelse og intervju, ble utvalgt tilfeldig, men slik at helgedager hadde større sannsynlighet for å bli valgt enn hverdag ($p=0.05$ mot $p=0.025$). Dette ble gjort for at sannsynligheten for intervju skulle være størst på dager med antatt stor fiskeintensitet. Metodikken ble noe modifisert, fordi det ble foretatt noe flere observasjonsrunder enn planlagt. Fordi det er et betydelig innslag av lokale fiskere er fredag regnet som helgedag.

Sportsfisket ble undersøkt følgende dager og tider i 1992:

Juni:	14 (f+e), 16 (f+m), 20 (f+m), 21 (f+m), 23 (m+e), 27 (m+e)
Juli:	1 (m+e), 6 (f+m), 9 (e), 13 (m+e), 18 (f+m), 19 (f+e), 22 (m+e)
August:	1 (f+m), 3 (e), 5 (m+e), 7 (m), 9 (f+e), 11 (m+e), 13 (f+m), 15 (f+e), 20 (m+e), 21 (f+e), 25 (f+m), 29 (e), 30 (f+e)
September:	3 (f+m), 7 (m+e), 11 (m+e), 12 (f+e), 17 (m+e), 20 (f+m), 23 (e), 27 (f+m)
Oktober:	3 (f+m), 6 (m), 10 (f+m)

De videre statistiske beregninger er modifisert etter Cochran (1977) og Malvestuto (1984). Beregning av fiskeintensitet ble gjort ved først å estimere gjennomsnittlig antall dagsbesøk for hver observasjonsdag innenfor 2 strata; hverdager/helgedager og måneder, basert på antall personer intervjuet. Total fiskeintensitet ble beregnet ved å multiplisere med totalt antall dager innenfor hvert stratum, og hvor gjennomsnittlig daglig fangstinnsetts ble fordelt på formiddag, middag og ettermiddag etter empirisk observert fordeling av innsats i Tinnelva.

Den undersøkte strekning mellom Tinnosdammen og Årlifossmagasinet ble delt i 11 tilkomst-soner. Materialet fra den enkelte sone er imidlertid for lite til å gi grunnlag for å holde materialet separat sonevis når det gjelder en total vurdering av fiskeavkastning og innsats. Hele materialet er derfor statistisk sett behandlet samlet. Imidlertid er fiskeinnsats også behandlet sonevis med hensyn til enkelte beregninger for å kunne vurdere fordelingen av fisket langs strekningen.

Det praktiske feltarbeid besto av to deler: Telling og intervju av fiskere, samt kontroll av fangster.

Telling ble foretatt ved hjelp av kontroll med kikkert fra utvalgte utsiktspunkter, og over så kort tidsrom som mulig (1/2 til 1 t). Startpunkt for telling ble valgt slik at det var for hver tredje gang Tinnosdammen, Rugholt/Årlifoss og Gransherad bru. Ved start på Gransherad bru ble retning (oppstrøms/nedstrøms) valgt tilfeldig. Deretter ble fiskerne intervjuet enkeltvis. Skjema for intervju finnes i vedlegg I.

Resultater

Driv av plankton.

Driv av zooplankton ble undersøkt i juni og september 1992 på to lokaliteter i Tinnelva, like nedstrøms Tinnsjøen (stasjon 1) og på Rugholt (stasjon 12).

I juni 1992 var *Cyclops scutifer* sammen med Calanoide copepoder mest tallrike i drivet ut fra Tinnsjøen. En annen relativt tallrik art i drivet var *Bosmina longispina*, mens gelekreps, *Holopedium gibberum*, og *Daphnia longispina* ble funnet i mindre antall.

Drivet av zooplankton ut av Tinnsjøen var i juni mest intenst om natta og minst om dagen (Fig. 2). Alle artene viste variasjon i drivintensitet gjennom døgnet.

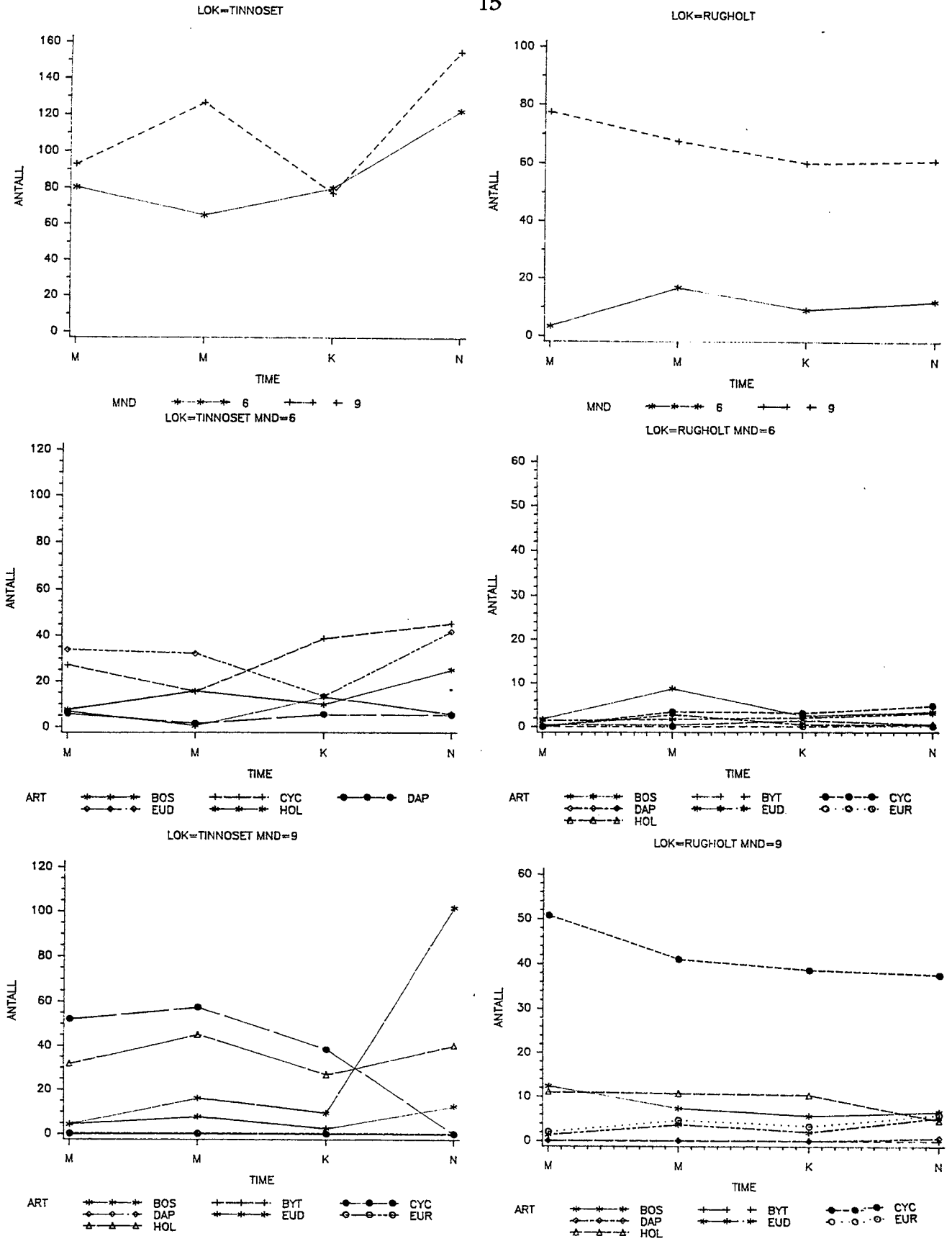


Fig. 2. Døgnvariasjon i total zooplantondriv og driv av ulike zooplanktonarter (antall/100 l) i Tinnelva målt på Tinnoset og Rugholt i juni og september 1992. M=morgen, M=middag, K=kveld, N=natt.

Sammenlignet med like nedstrøms Tinnsjøen er zooplanktondrivet på Rugholt i juni svært lite (Fig. 2). De samme artene er mest tallrike som ved utløpet av Tinnsjøen, men *Bosmina longispina* utgjør her et relativt større antall enn det den gjorde øverst i elva. Døgnvariasjon i drivet funnet ved utløpet av Tinnsjøen er her nærmest utvisket (Fig. 2).

I september er antall dyr i drivet høyere enn i juni, spesielt gjelder det drivet nedover i elva (Fig. 2). På Rugholt ble en del av zooplanktonartene funnet i et betydelig antall, spesielt gjaldt dette *Cyclops*, men også *Holopedium* og *Bosmina* var tallrike. *Cyclops* og *Holopedium* var også de mest tallrike i drivet ut av Tinnsjøen, mens *Bosmina* her ble funnet i et beskjedent antall. Som i juni utgjør *Bosmina* et relativt større antall i drivet lenger nede i elva enn andre arter. Dette kan skyldes at den i liten grad spises av fisk. Calanoide copepoder var også tallrike i drivet helt øverst i Tinnelva, men påvises i et relativt lite antall nederst. Det relativt store antallet linsekreps, *Eurycercus*, funnet nederst i elva i september er vanskelig å forklare. Disse har neppe sin opprinnelse i Tinnsjøen, men er mest sannsynlig produsert i mindre stillestående partier av elva som f.eks. rundt Gransherad. Vannføringen i elva steg like før prøvene ble tatt og kan ha vasket ut plankton fra slike områder.

Øverst i elva er det en viss variasjon gjennom døgnet i drivet ut av Tinnsjøen også i september (Fig. 2). Totalt var drivet mest intenst om natta og minst intenst om kvelden og tidlig morgen, men det var også store forskjeller mellom artene. Calanoide copepoder og *Holopedium* hadde størst driv om natta, mens *Cyclops* overhode ikke ble funnet i nattprøvene. *Cyclops* ble funnet i relativt likt antall til øvrige tidspunkt av døgnet. Heller ikke *Holopedium* hadde en markert døgnvariasjon i sitt driv. Lenger ned i elva var det ingen utpreget døgnvariasjon, verken for det totale zooplanktondrivet eller hos de enkelte arter (Fig. 2).

Bunndyr

Tetthet.

Tetthet av bunndyr ble undersøkt i juni 1992 og i september 1993 på tre lokaliteter i Tinnelva (Fig. 1); Tinnoset (st. 1), Mjellekås (st. 9) og Rugholt (st. 12). I september 1992 var det ikke mulig å ta representative prøver, fordi vannføringen var for høy. De områdene det var mulig å ta prøver fra hadde ikke vært dekket av vann. Resultatene er vist på Fig. 3 og 4.

Insekter dominerer sammensetningen av bunndyr. Den mest tallrike gruppen på alle lokalitetene både i juni og september er fjærmygg (Fig. 3). Fjærmygg utgjorde alltid mer enn 50% av bunnfaunaen på lokalitetene (Fig. 4). Lavest andel hadde fjærmygg på Mjellekås i september 1993, mens fjærmygg samtidig utgjorde hele ca. 91% av bunndyrene funnet rett nedstrøms Tinnoset. De viktigste andre gruppene bunndyr var vårfluer og steinfluer. Ved enkelte anledninger var innslaget av ikke insekter som fåbørstemark og snegl, relativt høyt.

Den høyeste totale bunndyrtetthet ble funnet på Rugholt i juni 1992 (Fig. 3). Det meste besto av fjærmygglarver, 2700 ind./m², men tetthetene av større bunndyr som vårfluer og steinfluer var også relativt høye. I september var bunndyrtettheten på Rugholt den laveste som ble funnet i elva.

De nest høyeste tetthetene i antall pr. m² ble funnet på Tinnoset i september 1993 (Fig. 3). Imidlertid besto det meste av fjærmygglarver (Fig. 4). Bunndyrtettheten på Mjellekås var noenlunde den samme både i juni og september. Ved begge anledningene dominerte fjærmygglarver, men innslaget av andre og større bunndyr var relativt høyt. I juni ble det funnet relativt høye tettheter av vårfluer, steinfluer og fåbørstemark, mens spesielt steinfluer var tallrike i september.

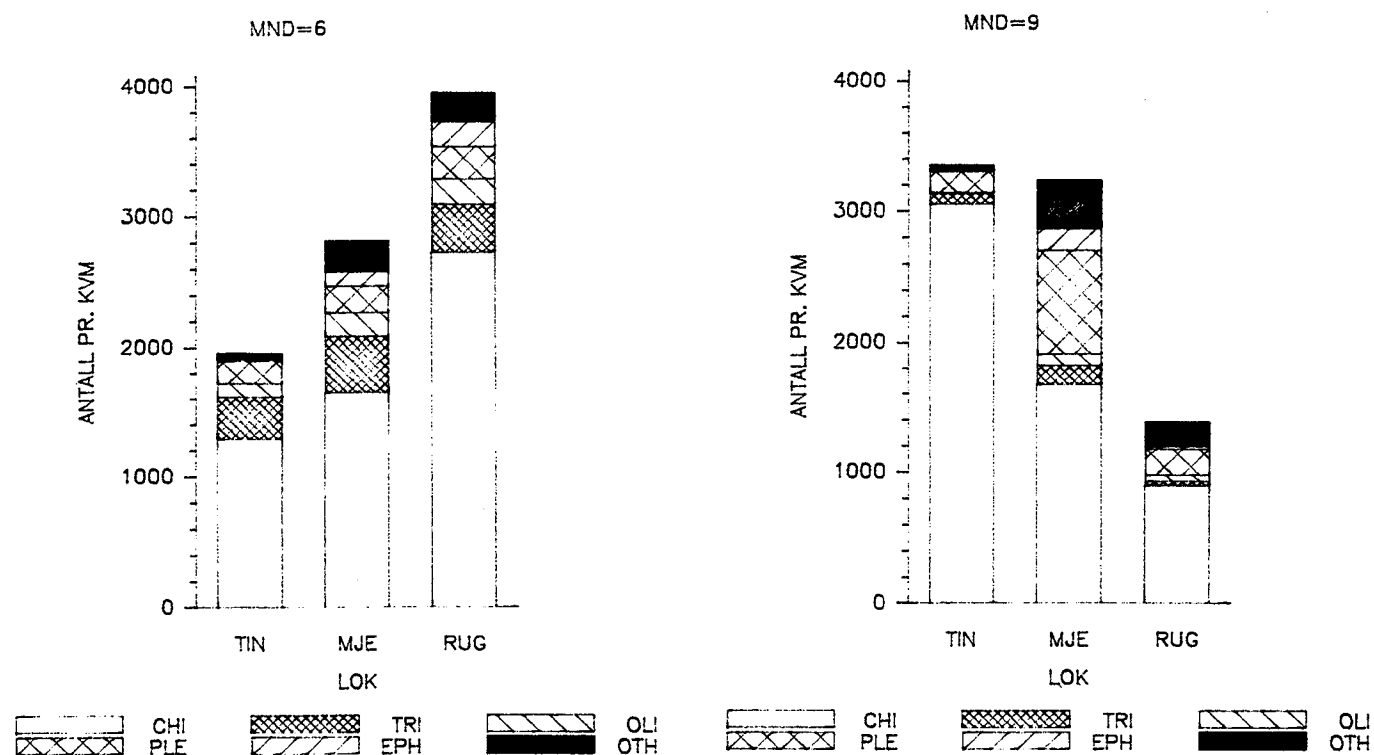


Fig. 3. Tetthet (N/m^2) av bunndyr på tre lokaliteter (Tinnoset, Mjellekås, Rugholt) i Tinnelva i juni 1992 og september 1993. Chi=fjærmygg, Ple=steinfluer, Tri=vårfluer, Eph=døgnfluer, Oli=fåbørstemark, Oth=andre grupper.

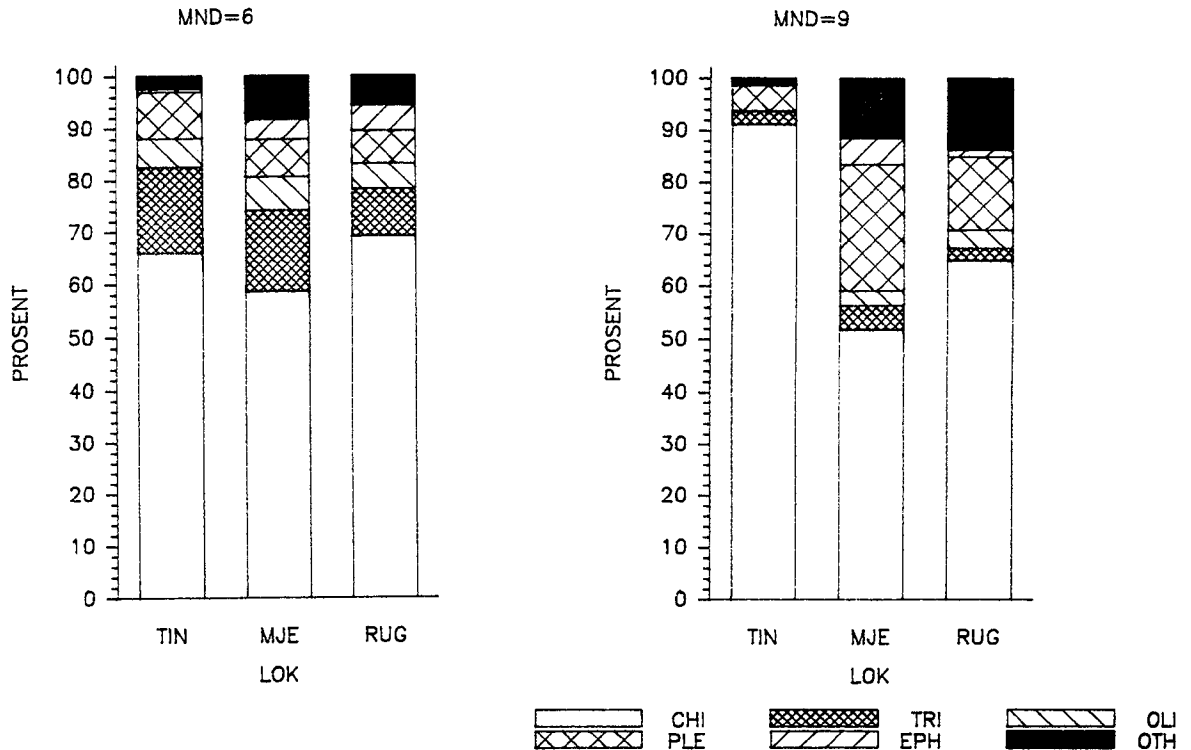


Fig. 4. Prosentvis sammensetning av bunndyr på tre lokaliteter (Tinnoset, Mjellekås, Rugholt) i Tinnelva i juni 1992 og september 1993. Chi=fjærmygg, Ple=steinfluer, Tri=vårfluer, Eph=døgnfluer, Oli=fåbørstemark, Oth=andre grupper.

Driv av bunndyr.

Driv av bunndyr i Tinnelva ble undersøkt på to lokaliteter, Tinnoset (st. 1) og Rugholt (st. 12) i juni og september 1992. Resultatene er vist på Fig. 5. Generelt var bunndyrdrivet øverst i elva svært lite både i juni og september sammenlignet med bunndyrdrivet lenger nede. Drivet av bunndyr var også langt høyere i juni enn i september. Den mest tallrike artsgruppe i drivet både i juni og september var fjærmygglarver.

Av andre grupper i drivet var døgnfluer og knott de mest tallrike i juni, mens døgnfluer og vårfluer var mest vanlig av andre grupper i september (Fig. 5).

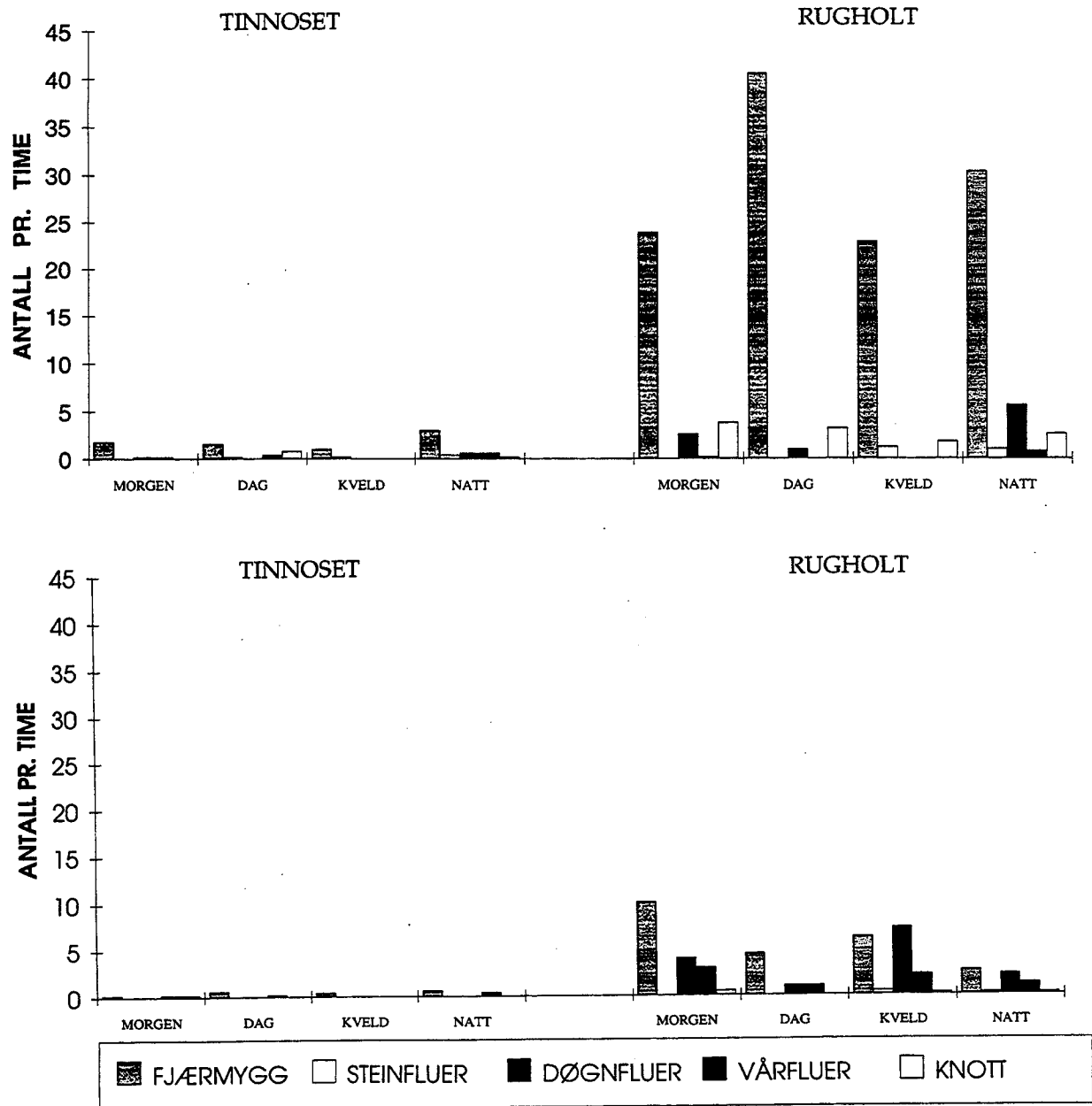


Fig. 5. Driv av bunndyr på to lokaliteter i Tinnelva i juni (øverst) og september (nederst) 1992.

Det ble funnet en viss døgnvariasjon i drivet på Rugholt både i juni og september (Fig. 5). I juni var drivet mest intenst midt på dagen og midt på natta, mens det i september var mest intenst om morgen og kveld totalt sett. Det var også en viss forskjell i driv gjennom døgnet mellom de ulike artene. Døgnfluer hadde i juni størst driv om natta, drev lite på dagen og ble ikke påvist i drivet om kvelden. I september var imidlertid drivet av døgnfluer størst om kvelden.

Fisk

Lengdefordeling

Ørret.

Lengdefordeling til ørret fanget i juni 1992 og september 1993 er vist på Fig. 6.

I juni ble det fisket på tre stasjoner. De fleste ørretene var årsunger (0+) som målte fra 22 til 35 mm (Fig. 6). Mesteparten var mellom 28 og 32 mm. Gjennomsnittslengde var 29.7 ± 0.4 mm (N=114). Årsunger ble ikke fanget på stasjon 1 (Tinnoset). Årsunger på stasjon 9 målte 31.7 ± 1.2 mm (N=20), mens de på stasjon 12 var mindre og målte 29.3 ± 0.4 mm (N=114).

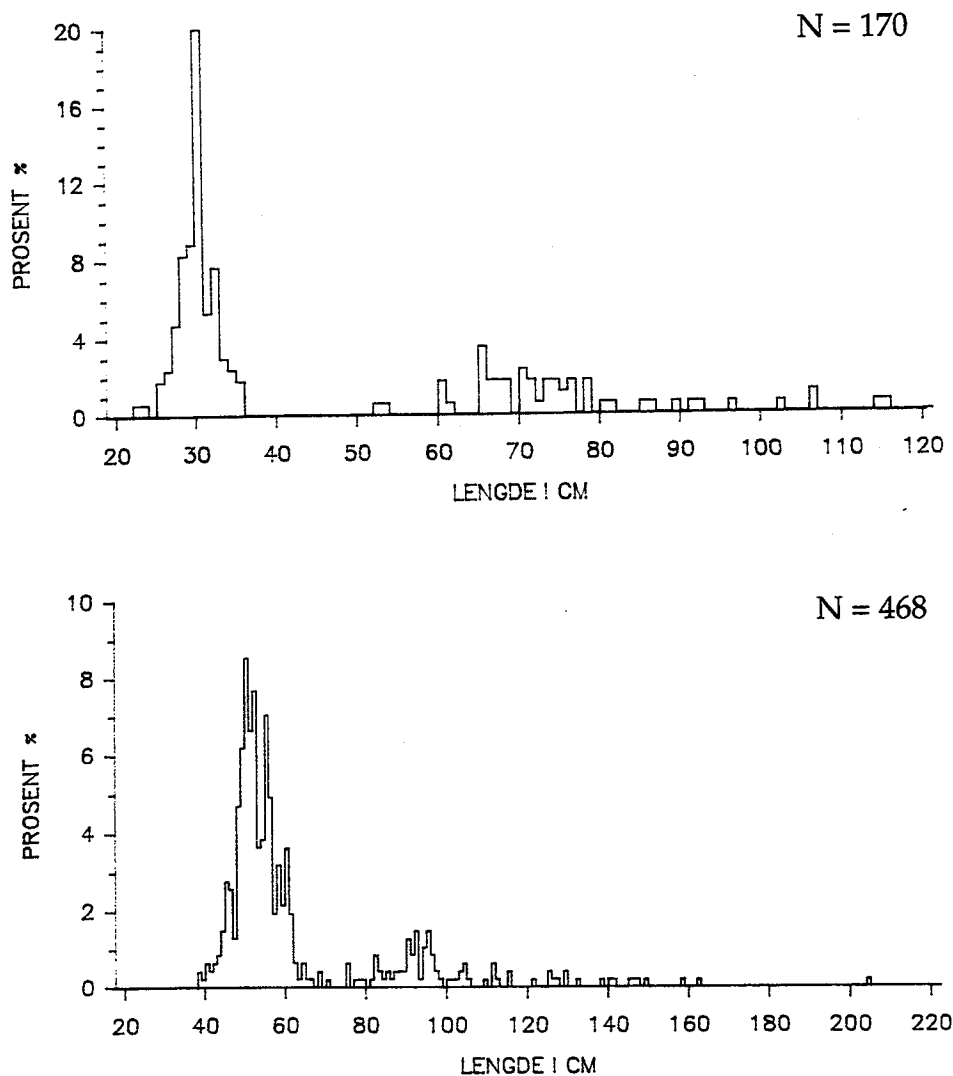


Fig. 6. Prosentvis lengdefordeling av ørret fanget i Tinnelva i juni 1992 øverst, og september 1993.

I september 1992 ble det ikke bestandsberegnet grunnet for høy vannføring. Det ble imidlertid fanget fisk for næringsanalyser.

I september 1993 var årsunger (0+) av ørret mellom 38 og 70 mm (Fig. 7). De fleste var fra 45 til 60 mm. Årsungene hadde en gjennomsnittslengde i september 1993 på 52.2 ± 0.5 mm (N=375).

Det ble fanget relativt lite ørretunger i eldre årsklasser i Tinnelva.

Ørekyt.

Lengdefordelingen til ørekyt i juni 1992 og september 1993 er vist på Fig. 8. Både i juni og september var det en jevn fordeling av fisk henholdsvis mellom 28 og 95 mm og mellom 42 og 96 mm. Materialet av ørekyt er lite.

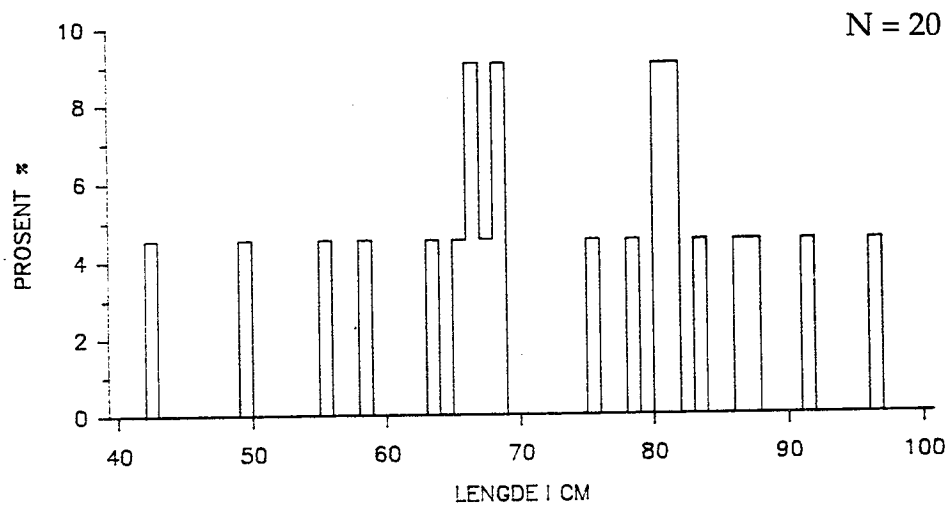
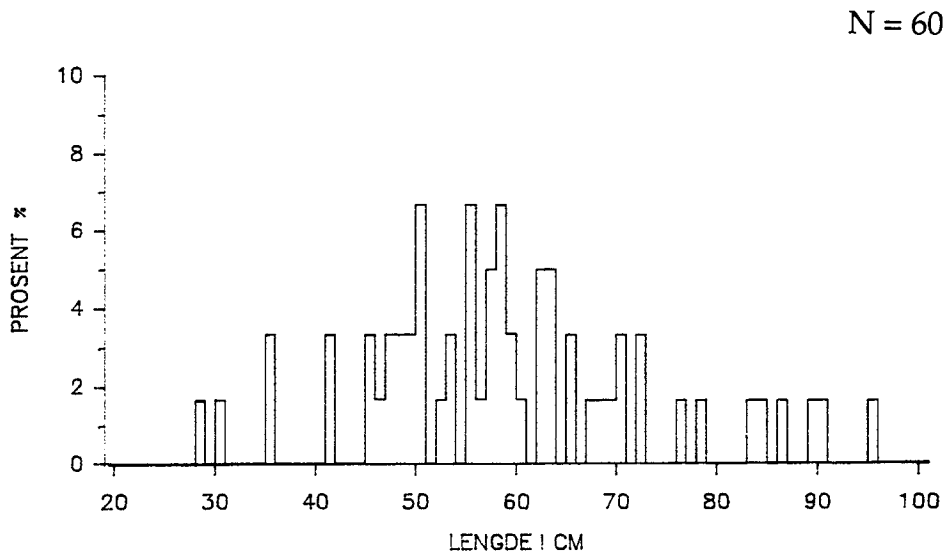


Fig. 7. Prosentvis lengdefordeling av ørekyt fanget i Tinnelva i juni 1992 øverst og september 1993.

Bestandstetthet.

I juni 1992 ble det bestandsberegnet på tre stasjoner i Tinnelva. Ørret var dominerende fiskeart (Fig. 9). Det meste av ørretbestanden besto av årsunger (0+), men det var store variasjoner mellom stasjonene. På Tinnoset (stasjon 1) ble årsunger ikke påvist, mens 0+ derimot ble funnet i betydelige mengder, 109.5 fisk/100 m², på Rugholt (stasjon 12). Ørekyt var relativt tallrik på stasjon 9 (Mjellekås) i juni 1992. Bestandsstørrelsen ble her beregnet til 27.1 fisk/100 m². På de to andre stasjonene var ørekyt beskjedent tilstede.

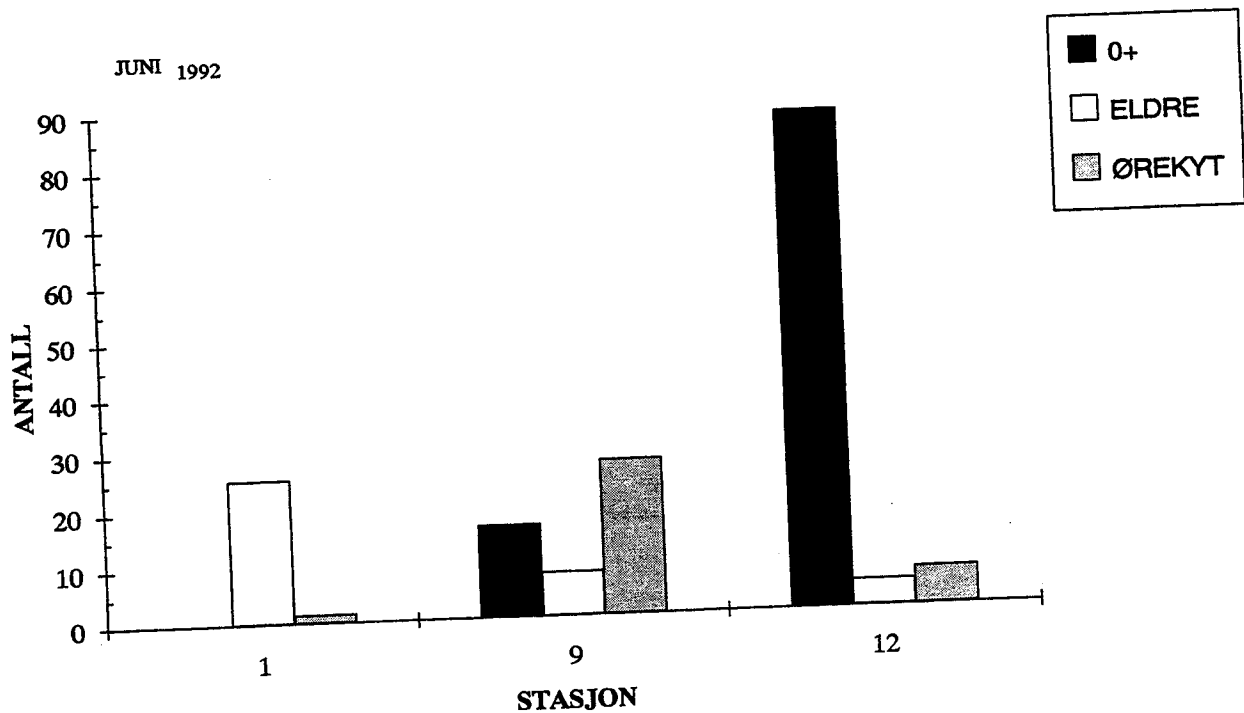


Fig. 8. Beregnet total tetthet av ørret (0+ og eldre) og ørekyt pr. 100 m² på tre lokaliteter i Tinnelva i juni 1992.

I september 1992 var det ikke mulig å bestandsberegne grunnet stor vannføring.

I september 1993 ble det bestandsberegnet på 12 lokaliteter i Tinnelva (Fig. 10). Ørret var dominerende fiskeart, og på alle lokaliteter med unntak av stasjon 5 var årsunger (0+) mest tallrik. Med unntak av stasjon 10 ble de høyeste tetthetene av 0+ ørret

beregnet på de nederste lokalitetene. Imidlertid er tetthet av eldre ørret svært lav også på disse stasjonene. Ørekyt ble funnet på noen av de aller nederste lokalitetene, men bare i lave tettheter.

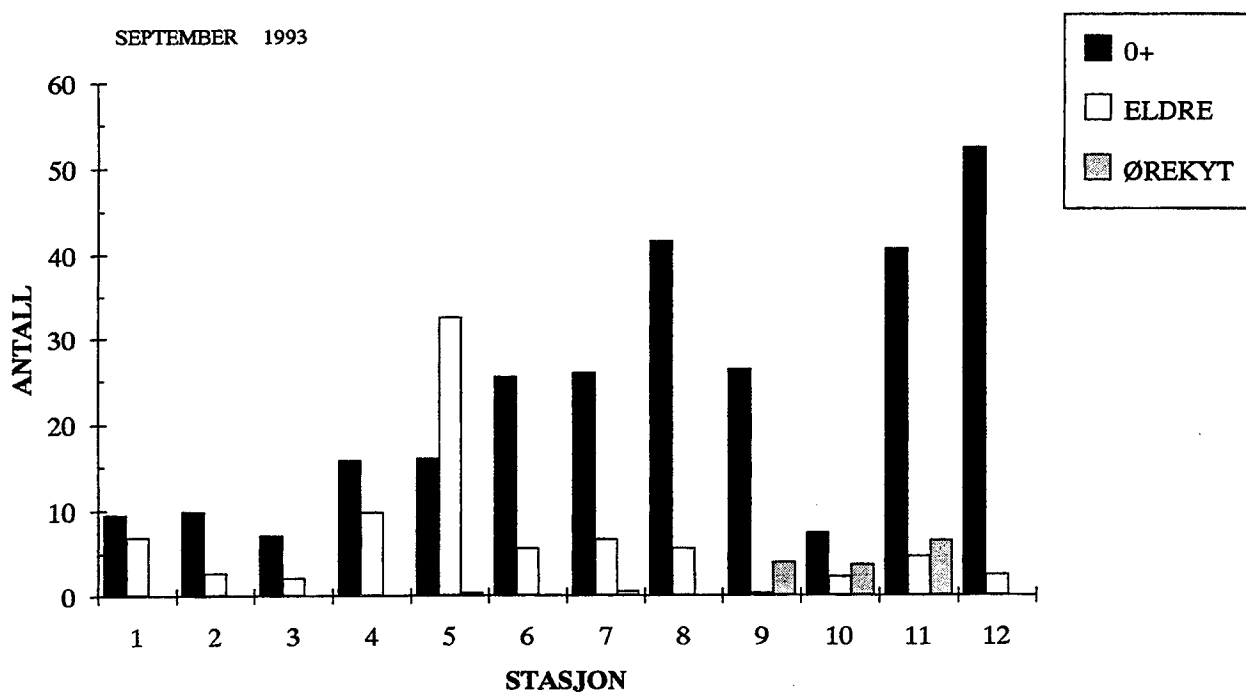


Fig. 9. Beregnet total tetthet av ørret (0+ og eldre) og ørekyt pr. 100 m² på ulike lokaliteter (se Fig. 1) i Tinnelva i september 1992.

Ernæring hos ørret.

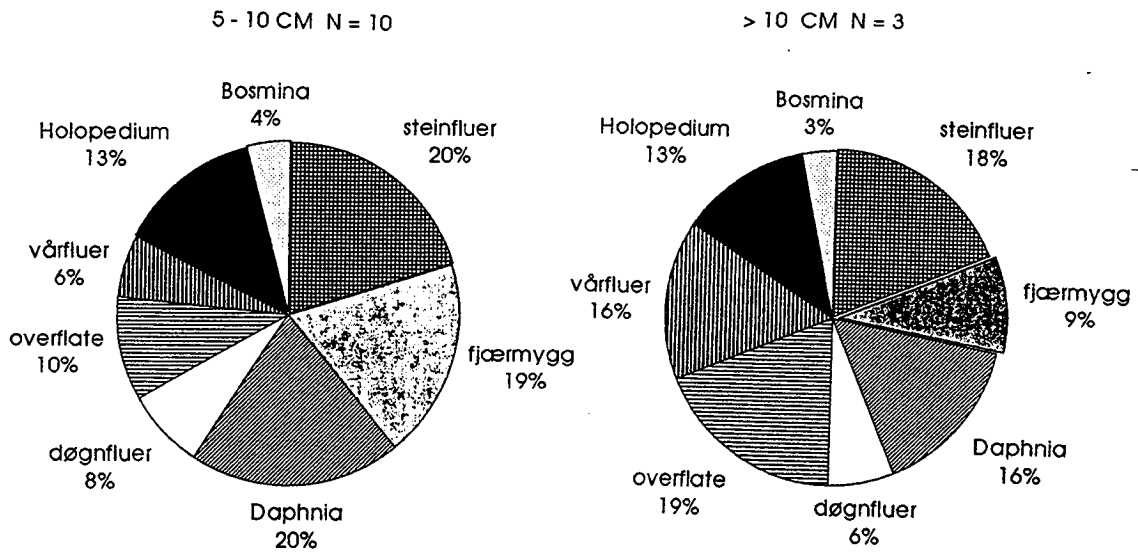
Fødevalg hos ørret på tre lokaliteter i Tinnelva i juni og september 1992 og i september 1993 er vist på Fig. 10 til 12.

Det ble funnet relativt store forskjeller i fødevalg hos ørret på de ulike lokalitetene, mellom de ulike lengdegruppene og også mellom de ulike periodene. Generelt domineres magevolumet av bunndyr og de viktigste gruppene var fjærmygglarver og -pupper, steinfluer, døgnfluer og vårfluer. Ved enkelte anledninger, spesielt hos større fisk, forekommer mye overflatenæring. Planktoniske krepsdyr er bare viktig for fisk øverst i elva, med unntak av i september 1992, da gelekreps, *Holopedium gibberum*, var viktig for ørret på alle lokalitetene.

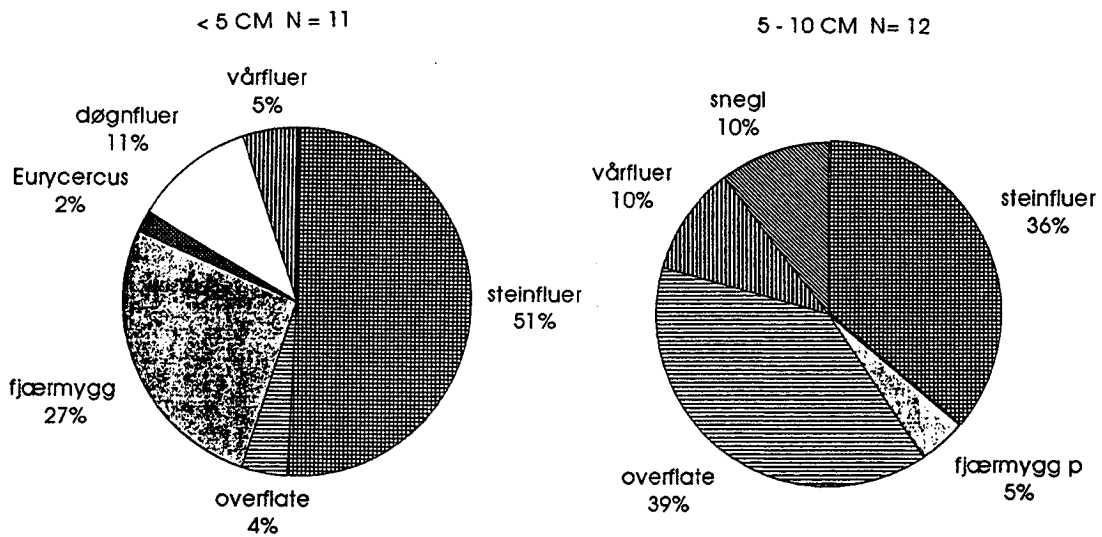
Ørret fanget like nedenfor utløpet av Tinnoset, hadde i juni 1992 svært variert mageinnhold (Fig. 10). Det ble her bare fanget eldre ørret (> 0+). Hos ørret mellom 5 og 10 cm, var *Daphnia* sp., steinfluer og fjærmygg dominerende føde. Selv om bunndyr tilsammen dominerte i mageinnholdet, besto nesten 40 % av mageinnholdet av planktonkreps; *Daphnia*, *Holopedium* og *Bosmina*. De få ørretene som var større enn 10 cm hadde samme fødevalg som de mindre ørretene. Imidlertid utgjorde planktonkreps en noe mindre andel av magevolumet, mens vårfluer og overflatenæring betydde relativt mer.

På Mjellekås hadde årsungene (0+) av ørret fanget i juni 1992 i svært liten grad ernært seg på plankton (Fig. 10). Steinfluer dominerte i mageinnholdet og ble funnet i seks av fiskene. Andre viktige fødeemne var fjærmygglarver og døgnfluer. Bare en av årsungene var uten mageinnhold. Eldre ørret hadde i langt større grad spist overflateinnsjekter. Dette fødeemnet ble funnet i sju av ørretene og dominerte mageinnholdet sammen med steinfluer. I tillegg ble det funnet små volumandeler av sneagl, vårfluer og fjærmygg. Også her var det bare en av ørretene som ikke hadde mageinnhold.

Det ble på Mjellekås i juni 1992 bare tatt to fisk større enn 10 cm (ikke vist på figur). Den ene hadde ikke mageinnhold, mens den andre bare hadde spist damsneagl, *Lymnea* sp.



MJELLEKÅS JUNI 1992



RUGHOLT JUNI 1992

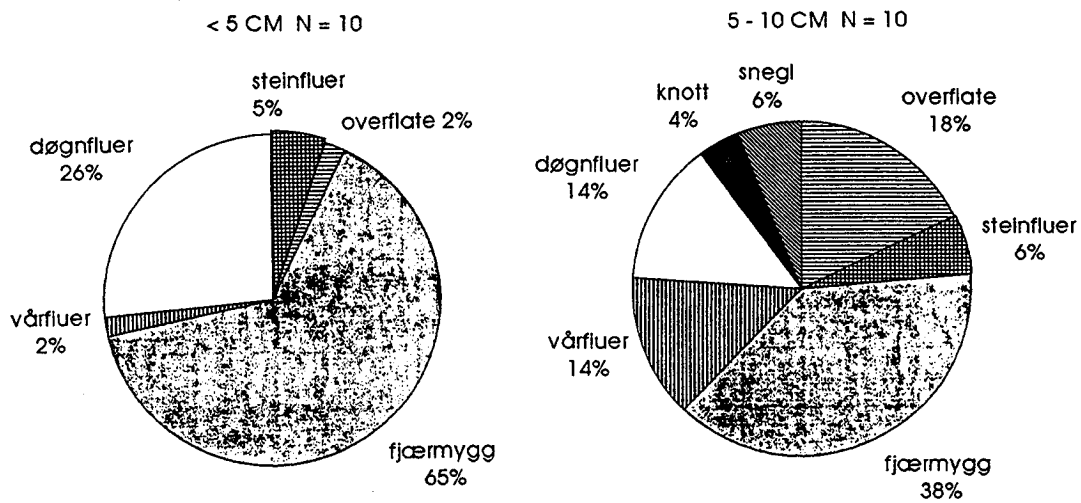
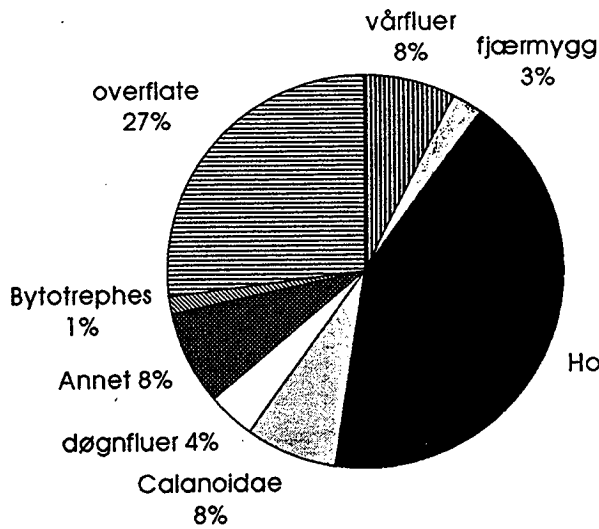


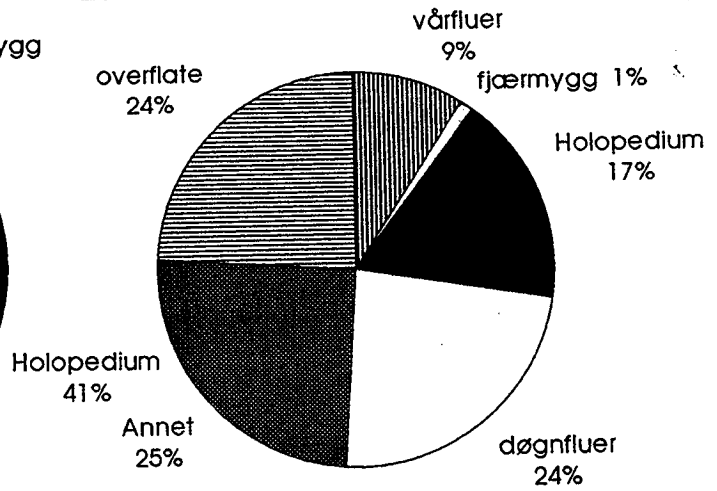
Fig. 10. Volumandel av ulike næringsdyr hos ørret fanget på tre lokaliteter i Tinnelva i juni 1992.

TINNOSET SEPTEMBER 1992
5 - 10 CM N = 5

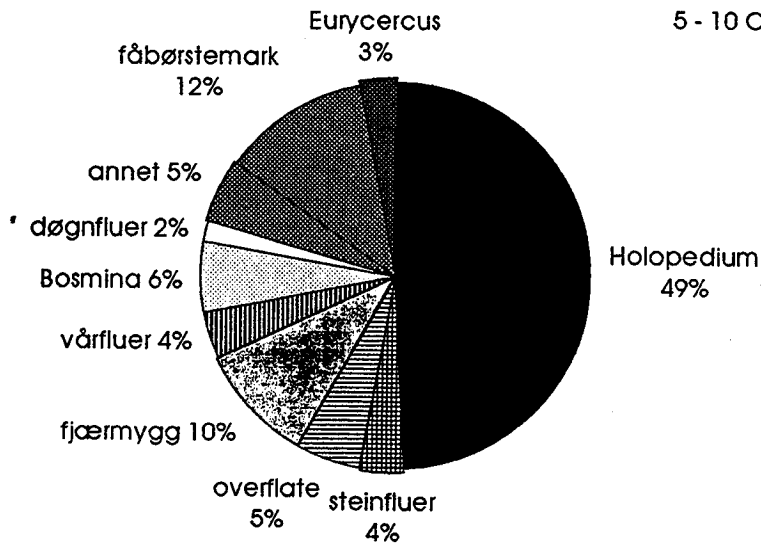


TINNOSET SEPTEMBER 1992
10-15 CM N = 8

28



RUGHOLT SEPTEMBER 1992
5 - 10 CM N = 12



MJELLEKÅS SEPTEMBER 1992
5 - 10 CM N = 10

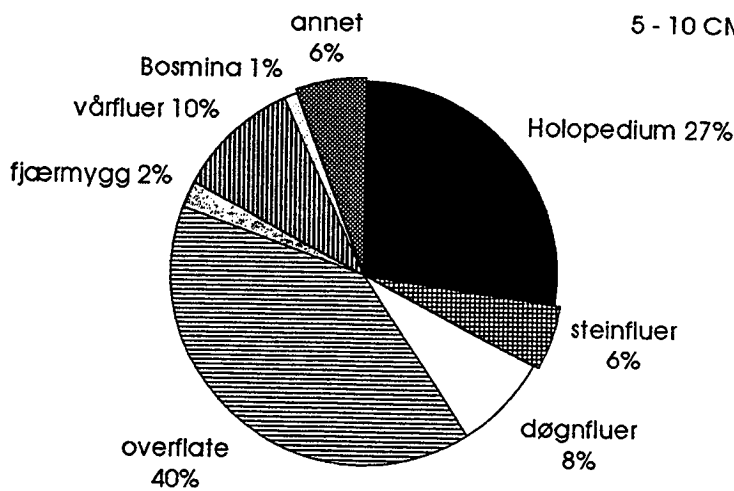


Fig. 11. Volumandel av ulike næringsdyr hos ørret fanget på tre lokaliteter i Tinnelva i september 1992.

På Rugholt var fødevalget hos årsunger (0+) i juni 1992 svært lite variert (Fig. 10). To fødeemne, fjærmygglarver og døgnfluer, utgjorde tilsammen mer enn 90% av magevolumet. Samtlige ørret hadde spist fjærmygg. Hos større ørret var føden langt mer variert, men fjærmygg, både larver og pupper, var også her viktigste fødeemne, funnet i alle ørretene med unntak av en. Andre viktige næringsemner for ørret mellom 5 og 10 cm var overflateinsekter, vårfluer og døgnfluer.

Materialet av fisk større enn 10 cm består bare av tre fisk. Fødevalget hos disse var også relativt variert, men i volum dominerte døgnfluer, vårfluer og fjærmygg.

I september 1992 foreligger det bare mageprøver fra fisk mellom 5 og 10cm fra Mjellekås og Rugholt, mens det fra Tinnoset også foreligger prøver fra større fisk. Fisk mellom 5 og 10 cm omfatter i hovedsak årsunger (0+), men også noen 1+. Resultatene er vist på Fig. 11.

Fødevalget hos ørret mellom 5 og 10 cm fanget på Tinnoset var relativt variert. Imidlertid dominerte planktoniske krepsdyr volummessig. Gelekreps, *Holopedium*, utgjorde alene nesten halvparten av magevolumet. Overflateinsekter utgjorde også en betydelig andel, mens de øvrige fødeemnene utgjorde mindre enn 10%. Det ble bare fanget fem fisk i denne lengdegruppen, men alle hadde mageinnhold.

Hos fisk større enn 10 cm var ingen fødeemne dominerende (Fig. 11). Samlet dominerte bunndyr, der døgnfluer og stankelbeinlarver (inngår i gruppen "Annet") utgjorde den største volumandelen. "Annet" består også av ubestemmelige rester. Fisk i denne gruppen hadde også tatt relativt mye næring fra overflaten, mens de i noe mindre grad har spist planktonkreps.

Fødevalget hos fisk fra Mjellekås var relativt variert, men dominert av overflateinsekter og gelekreps (*Holopedium gibberum*) (Fig. 11). De andre næringsemnene utgjorde mindre enn 10 % av magevolumet.

Hos fisk fanget på Rugholt utgjorde gelekreps hele 50 % av ørretens magevolum og gelekreps ble funnet i ti av fiskene. Også andre planktonkrepsdyr påvises her i større mengder i mageinnholdet enn på stasjonen ovenfor. Fødevalget hos ørreten var relativt variert, men alle de andre næringsemnene utgjorde mindre enn 10 % av volumet med unntak av fåbørstemark (Fig. 11). Relativt mye fåbørstemark skyldes trolig den store vannføringen.

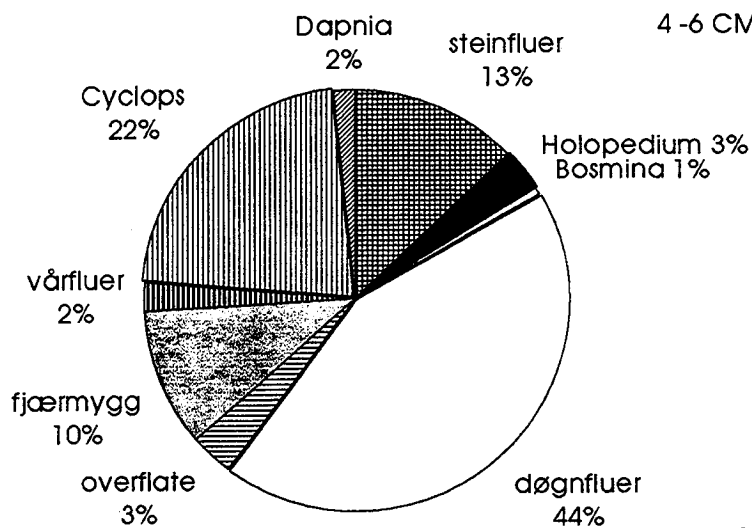
Fødevalget hos ørret i september 1993 skiller seg betraktelig fra det som ble funnet samme måned året før (Fig. 12). Planktoniske krepsdyr påvises i svært liten grad, spesielt gjelder det forskjellen i den betydning gelekreps hadde i 1992. Høsten 1993 utgjør gelekreps på alle stasjoner mindre enn 3% av magevolumet. Bare på stasjonen like nedenfor Tinnsjøen finnes relativt mye planktonkreps. Dominerende krepsdyr var her *Cyclops* sp. Døgnfluer dominerte imidlertid og ble funnet i alle ørretene med unntak av en.

Steinfluer ble funnet i samtlige mageprøver av ørret fra Mjellekås i september 1993, og næringsemmet utgjorde nærmere 60% av magevolumet (Fig. 12). Andre bunndyrgrupper utgjorde også relativt betydelige andeler av mageinnholdet.

På Rugholt er det fjærmygg som utgjør det meste av magevolumet til ørreten, og dette næringsemmet ble påvist i alle fiskene, enten som larve eller puppe (Fig. 12). Mange av ørretene hadde også spist overflatenæring.

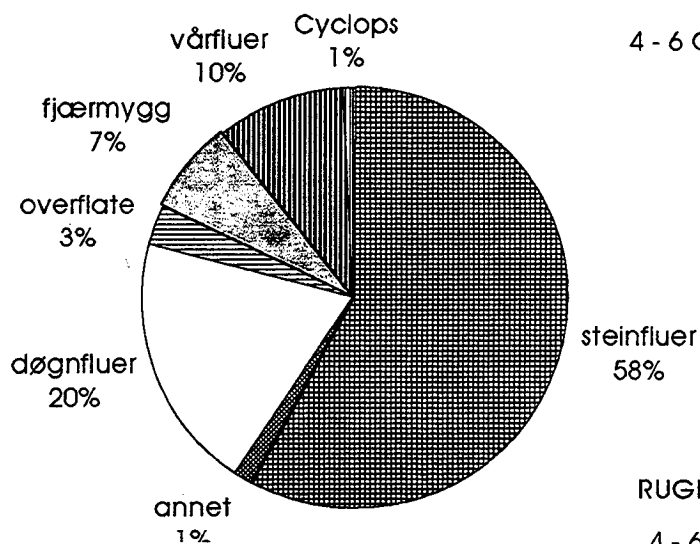
TINNOSET SEPTEMBER 1993

4 - 6 CM N = 10



MJELLEKÅS SEPTEMBER 1993

4 - 6 CM N = 10 CM



RUGHOLT SEPTEMBER 1993

4 - 6 CM N = 10

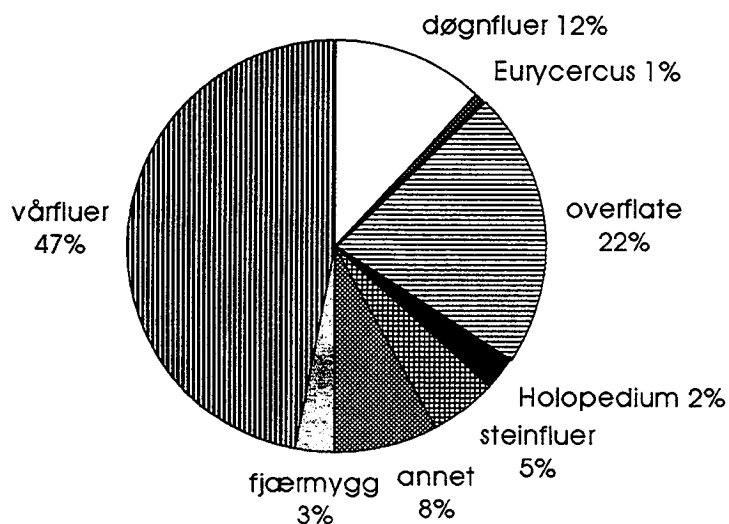


Fig. 12. Volumandel av ulike næringsdyr hos ørret fanget på tre lokaliteter i Tinnelva i september 1993.

Brukerundersøkelse

Fiskeinnsats.

I alt ble 227 fiskere intervjuet om sine fiskevaner og deres fangster kontrollert. Ved telling ble ialt 147 fiskere observert, d.v.s. at et betydelig antall fiskere kom til fiskestedene mens intervjuarbeidet pågikk. Dette gjaldt spesielt om ettermiddagen. Fiskeintensiteten varierte betydelig langs den undersøkte strekningen (Fig. 14). Strekningen oppstrøms Gransherad bru blir mest brukt (67% av fiskerne), spesielt strekningen ved Tinnosdammen (29%) og Nisihøl (17%). På strekningen nedstrøms Gransherad bru (28% av fiskerne) er det særlig Sodakarloden (12%) som blir mye brukt.

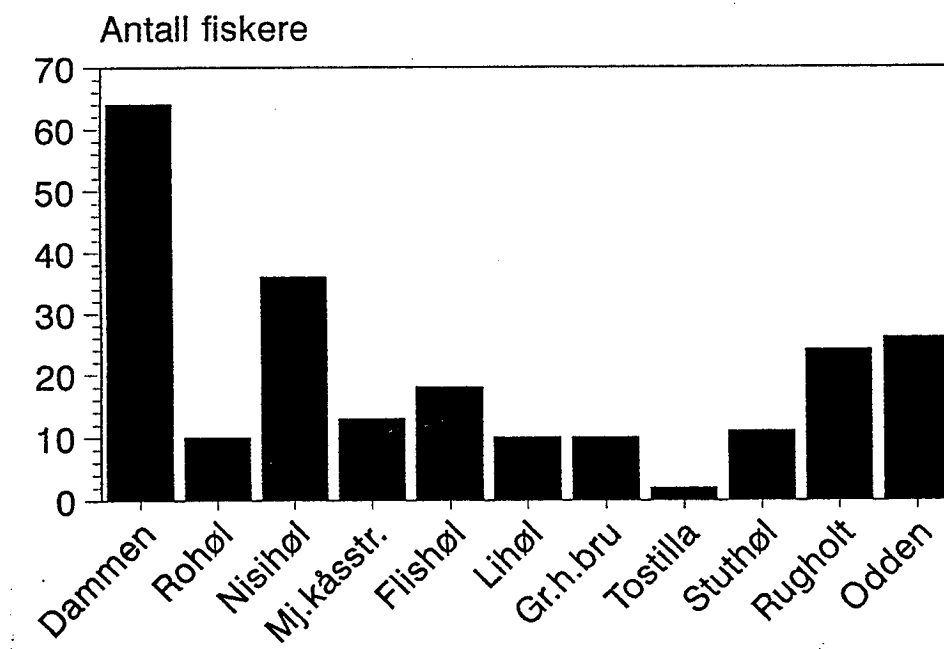


Fig. 13. Fordeling av intervjuede fiskere langs den undersøkte strekning i Tinnelva. (Antall totalt=227).

For å beregne sportsfiskeintensitet over tid er antall fiskere intervjuet lagt til grunn, fordi det også gir et riktigere estimat med hensyn til fisket om ettermiddagen og kvelden (se ovenfor). Fisket fordelte seg ujevnt over døgnet med minst fiskere om formiddagen (09.00-12.59; 12%), og mest om ettermiddagen (13.00-16.59; 39%) og spesielt om kvelden (17.00-21.00; 49%). For de videre beregninger av total fiskeinnsats er denne fordeling over døgnet lagt til grunn. Fiskeinnsatsen fordelte seg også ujevnt over sesongen (Tabell 1). Fiskeinnsatsen var størst på forsommeren, og ble mindre utover ettersommeren. I juni var gjennomsnittlig antall dagsbesøk 9.3 fiskere på hverdager og 23.9 fiskere på helgedager, mens det i juli var 9.3 fiskere og 20.6 fiskere på henholdsvis hverdager og helgedager. I august var innsatsen like stor på hverdager som månedene før med 10.9 besøk pr. dag, men mindre på helgedager, som hadde 4.3 fiskere pr. dag. I september var fiskeinnsatsen henholdsvis 2.9 besøk pr. hverdag og 5.6 besøk på helgedager. I oktober ble det ikke observert fiskere på hverdager (kun en observasjonsrunde), mens det var 1.7 fiskere på besøk på hverdager. Samlet gir dette en betydelig fiskeinnsats på den undersøkte strekning (Tabell 1).

Tabell 1. Beregnet fiskeinnsats over sesongen i Tinnelva 1992.

Måned	Fiskeinnsats i timer
Juni (fra 15)	2 837
Juli	5 222
August	3 077
September	1 433
Oktober (til 15)	122
Sum	12 691

Totalt betyr dette et beregnet antall dagsbesøk i perioden 15. juni til 15. oktober på ca. 509 besøk på hverdager og 549 besøk på helgedager, ialt 1058 besøk av fiskere i 1992 på den undersøkte strekning. Dette gir en betydelig fiskeintensitet over sesongen (Tabell 1). Tallene her er mindre enn den reelle fiskeintensiteten fordi de ikke omfatter hele fiskesesongen og heller ikke fiske tidlig om morgenen og seint på

kvelden og natta. Fiskeintensiteten er størst i perioden 15. juni til 30. august med 11 136 timer. Et moderat totalt anslag for fiskeintensitet over sommersesongen for undersøkte strekning er 12 691 fisketimer.

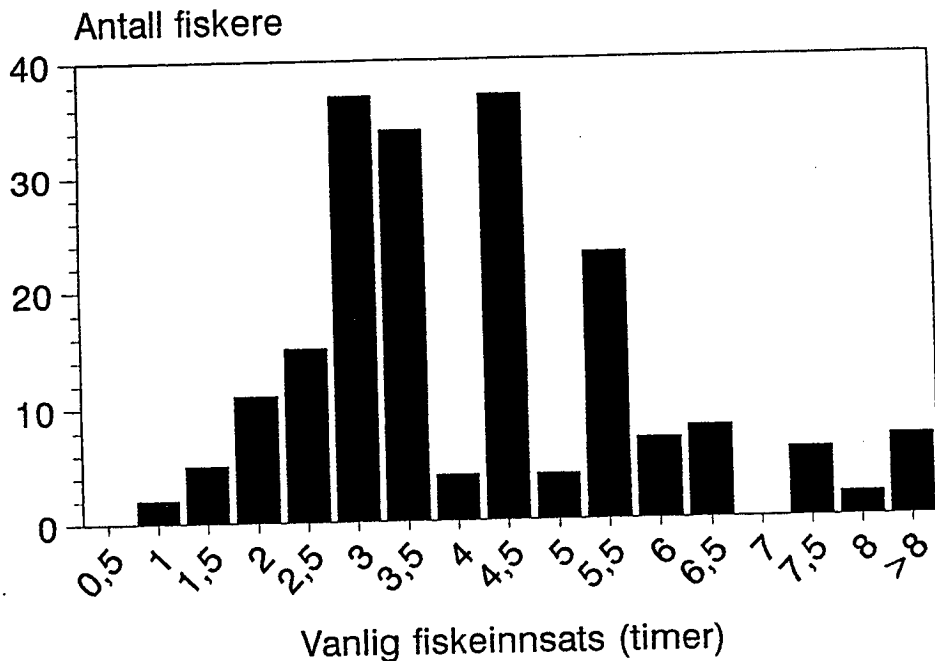


Fig. 14. Vanlig fangstinnsats i timer pr. besøk av fiskere ved intervju (n=202).

Fiskerene ble spurt om antall dagsbesøk året før (1991), og oppgir selv en total fiskeinnsats på ca. 2160 dagsbesøk (n=161) for 1991. Med en oppgitt vanlig fiskeinnsats pr. tur på i gjennomsnitt ca. 4 timer (n=202) (Fig. 14), gir dette et estimat for total fiskeintensitet på 8640 timer. Dette avviker som forventet noe fra tall beregnet for 1992. Når en tar hensyn til at det dreier seg om to forskjellige år og at det er to ulike beregningsgrunnlag, er de to estimatene av rimelig lik størrelsesorden.

Fiskeavkastning.

Flertallet av fiskerne (60%, n=195) hadde fått fisk ved intervjutidspunkt. Kontrollert fangst utgjorde ialt 513 ørret, men fangstene fordelte seg svært ujevnt på fiskerne (Fig. 15). Mange fiskere (32.8%) fikk få fisk, en eller to ørret, mens noen få hadde fått svært mange. Gjennomsnittsfiskeren hadde fisket i ca. 2 1/4 time ved intervjutids-

punkt. Dette tilsvarer en fangsteffektivitet på ca. 1.1-1.2 ørret pr. fisketime. Ørreten i fangstene varierte betydelig i størrelse (Fig. 17), men gjennomsnittslengden for 191 lengdemålt ørret i fangstene var ca. 22 cm. Totalvekten av kontrollerte fangster var ca. 76 kg.

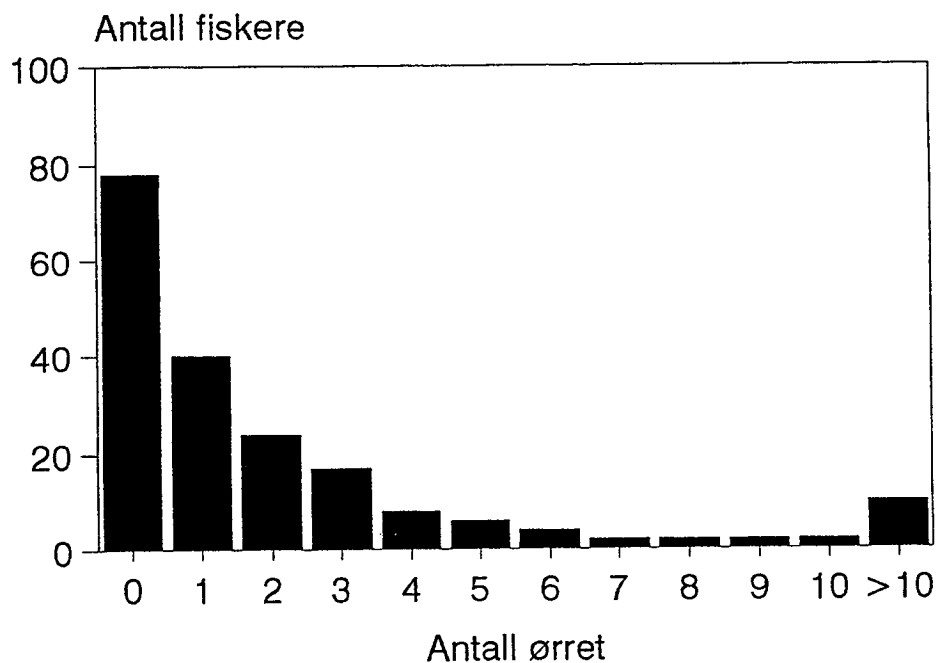


Fig. 15. Antall ørret kontrollert fanget av intervjuede fiskere i Tinnelva (n=195).

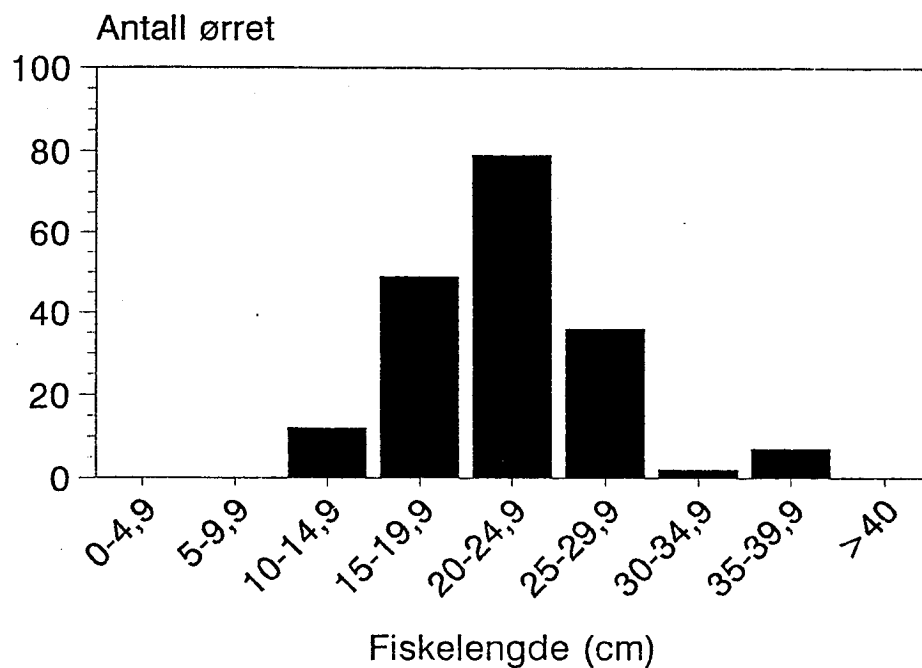


Fig. 16. Ørretens lengdefordeling i kontrollerte fangster i Tinnelva (n=191).

For sesongperioden 15. juni-15. oktober er total fiskeintensitet beregnet til 12 691 timer. Men en normal fangsteffektivitet på 1.1 ørret pr. time gir dette en beregnet fangst på nesten 14 000 ørret på undersøkte strekning. Dette svarer til en fiskeavkastning på ca. 2072 kg, eller ca. 28.6 kg pr. ha, dersom arealet på den undersøkte strekning antas å være ca. 72.5 ha (Heggenes 1980). Hoveddelen av dette fanges på strekningen oppstrøms Gransherad bru.

For å få en viss kontroll på riktigheten av avkastningsberegningene, ble fiskerne spurt om fangst og innsats hittil i sesongen samt for fjoråret. Fiskerne oppga selv å ha fått 929 ørret ved siste besøk (n=146), med en oppgitt innsats på ca. 700 t. Dette tilsvarer en fangsteffektivitet på ca. 1.3 ørret pr. time, d.v.s. noe høyere enn direkte kontroll av fisk og fiskere viser. Noe av denne forskjell kan muligens tilskrives at fisket normalt er bedre utover kvelden, da det av naturlige grunner er vanskelig å kontrollere fiskere. Fiskerne oppga videre at de ved intervju tidspunkt tilsammen hadde hatt 1285 dagsbesøk (n=193) og fanget tilsammen 4551 ørret (n=169) for inneværende sesong. Dette gir en fangsteffektivitet på ca. 0.9 ørret pr. time, noe som er i samme størrelsesorden som den kontrollerte fangsteffektiviteten.

Data for fisket året før, i 1991, er naturligvis mer usikre, men størrelsesorden kan likevel være av interesse. De fiskerne som oppga at de hadde besøkt elva året før og fått fisk (n=93) hadde etter egne utsagn fisket ialt 6407 ørret på ialt 2160 dagsbesøk. Dette gir igjen en beregnet fiskeeffektivitet på ca. 3 ørret pr. tur og 0.7-0.8 ørret pr. time, d.v.s. noe lavere en feltkontrollen viste. Fiskerne er selv av den oppfatning at vanlig fangst pr. tur er ca. 5-6 ørret (Fig. 18), d.v.s. noe i overkant av deres egne oppgaver med hensyn til aktuelle fangster tidligere i sesongen og for året før.

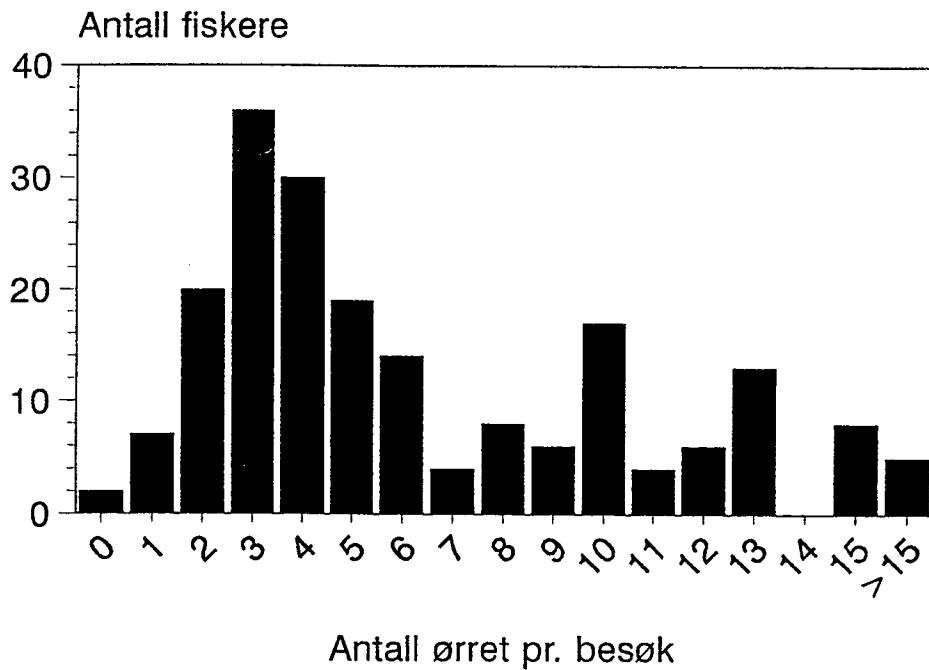


Fig. 17. Vanlig fangst (antall ørret) pr. besøk oppgitt av fiskerne ved intervju i Tinnelva (n=186).

Om fiskerne.

Undersøkte fiskestrekning i Tinnelva fungerer både som et viktig lokalt nærfriluftsområde, men også som et viktig regionalt rekreasjonsområde (Tabell 2). Hoveddelen av de intervjuede fiskerne kom fra Notodden-distriktet (39.4%, n=225), dette inkluderer fiskere fra Gransherad, Tinnoset, Bolkesjø, Heddal, Sauland og Hjuksebø.

Tabell 2. Fiskernes oppgitte bosted. Tinnelva (1992 (n=225). Antall fiskere er oppgitt i parentes.

Bosted	% av fiskerne
<u>Lokalt</u>	
Gransherad-Tinnoset-Bolkesjø-Sauland	13.3 (30)
Notodden-Heddal-Hjuksebø	26.1 (75)
<u>Regionalt</u>	
Grenland-Ulefoss-Bø	9.7 (22)
Kongsberg	8.9 (20)
Buskerud (Hokksund-Drammen-Hønefoss)	7.1 (16)
Vestfold (Larvik-Sandefjord-Tønsberg)	6.2 (14)
Oslo-regionen	11.6 (26)
Østfold	2.7 (6)
Øvrige Norge	0.9 (2)
<u>Internasjonalt</u>	
Norden	6.2 (14)

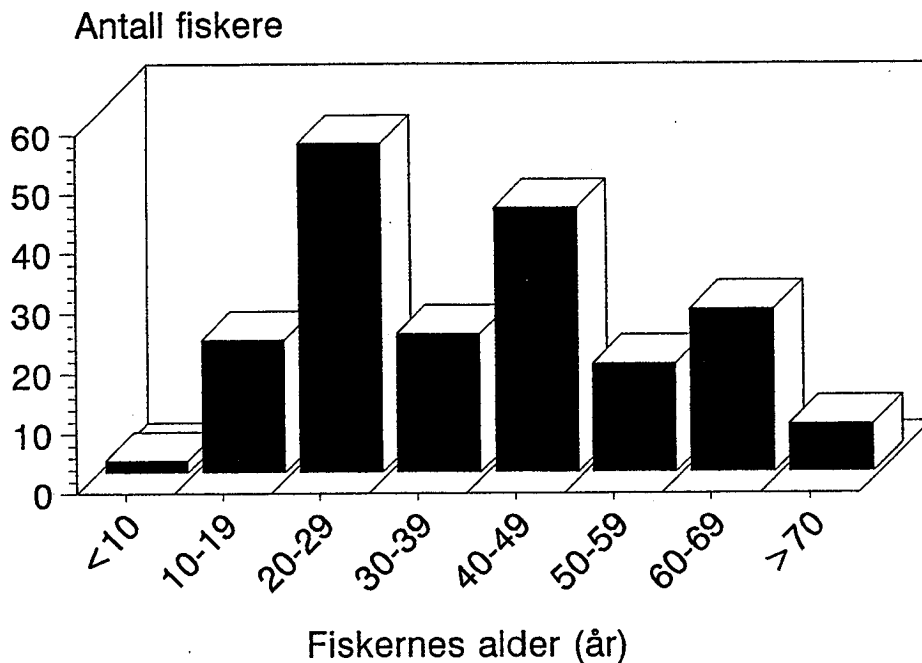


Fig. 18. Alder til sportsfiskerne i Tinnelva oppgitt ved intervju (n=199).

Den regionale betydningen av Tinnelva går også klart fram av Tabell 2, hvor hele 46.2% av fiskerne kommer fra andre områder i Østlandsregionen. Det er også et internasjonalt innslag av sportsfiskere i Tinnelva (6.2%), hovedsakelig fra Sverige og Danmark. Sportsfiskerne var forøvrig i all hovedsak mannlige (95.5%, n=224). De

dominerende aldersgrupper (Fig. 18) var 20-29 år (27.6%) og 40-49 år (22.1%), men det var ellers stor spredning på alle aldersgrupper. Over halvparten av fiskerne fisket med mark (53.4%; Fig. 6, n=193), men flue og sluk var også brukt av henholdsvis 25.9% og 18.7% av fiskerne.

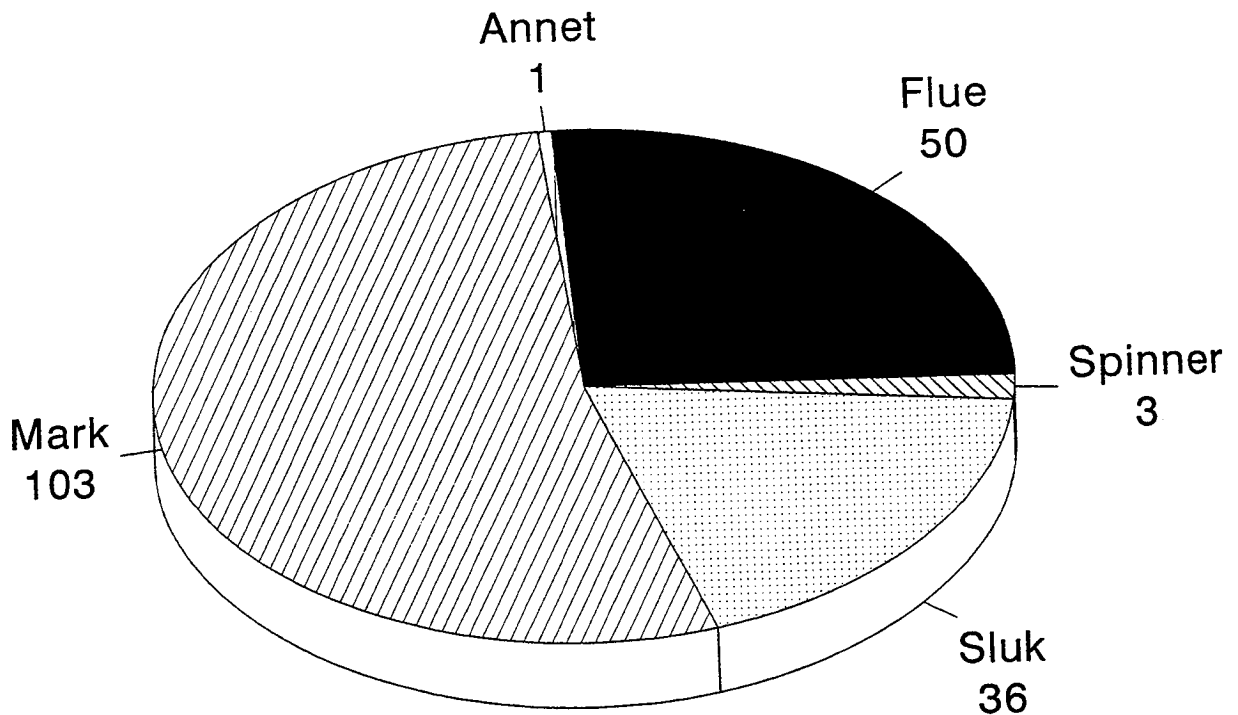


Fig. 19. Sportsfiskernes bruk av redskap i Tinnelva (n=193).

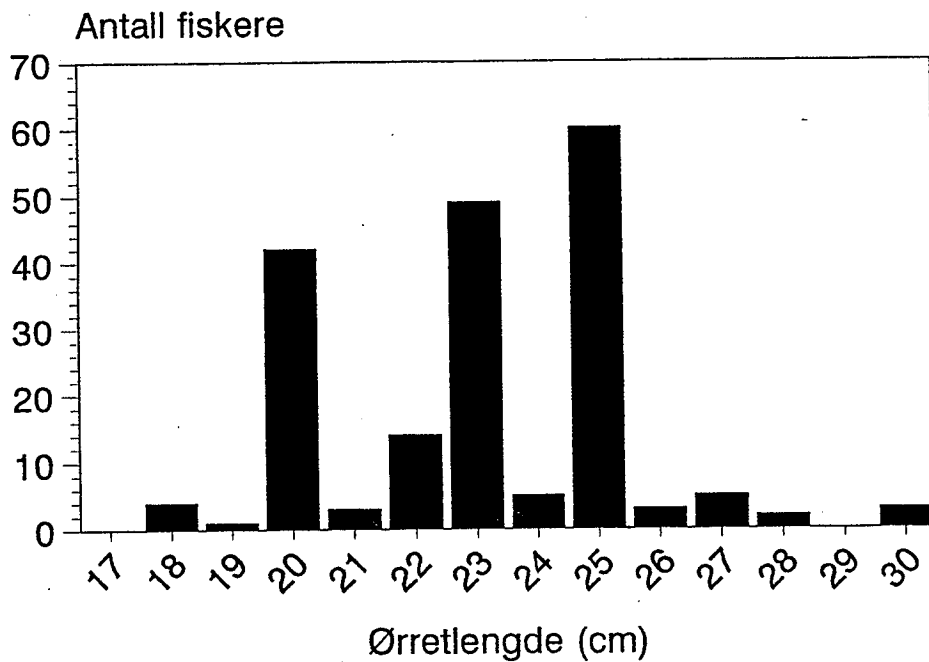


Fig. 20. Vanlig fangststørrelse for ørret oppgitt ved intervju i Tinnelva (n=191).

Ørreten i de kontrollerte fangstene var i gjennomsnitt ca. 22 cm. Dette stemmer rimelig godt overens med fiskernes egen oppfatning av hva som er vanlig fangststørrelse (Fig. 20). Denne var ifølge fiskerne i lengdeintervallet 20-25 cm.

Fiskerne ble også spurt om hva de synes om fisket, og fikk velge mellom fem alternativer fra svært bra til svært dårlig. Det var i hovedsak fiskernes oppfatning at fisket i sesongen 1992 var relativt dårlig (Fig. 21). Dette kan ha hatt sammenheng med relativt lave sommertemperaturer i 1992.

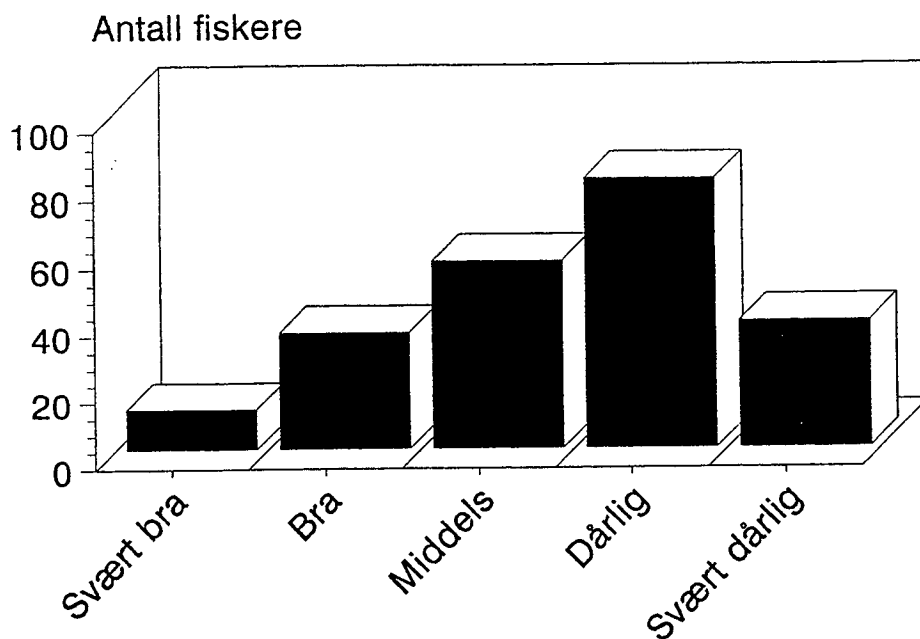


Fig. 21. Fiskernes mening om fisket i Tinnelva sesongen 1992 (n=221).

Gjennom intervjuundersøkelsen ble det også lagt opp til å gjøre en foreløpig undersøkelse av betalingsvillighet for å få et mål på verdien av sportfisket på berørte strekning, og eventuelle konsekvenser av utbygging. Under intervjuarbeidet viste det seg imidlertid at fiskerne oppfattet spørsmålene som uvanlige og reagerte negativt. Fiskerne var lite villige til å kvantifisere naturopplevelsen økonomisk. De var i hovedsak uvillige til å svare på spørsmålene. Det er derfor ikke mulig å fremstille noen resultater fra denne del av intervjuundersøkelsen.

DISKUSJON

Den eneste direkte sammenlignbare undersøkelse på fisk og næringsdyr i Tinnelva ble gjennomført i 1975 og 1976 (Borgstrøm 1976a). Noe informasjon om driv og ernæring finnes også i Heggenes (1980). Undersøkelsen til Borgstrøm (1976a) omfattet bunndyr, ernæring hos fisk og fisketetthet. De samme tre lokalitetene undersøkt av Borgstrøm (1976a) er også undersøkt nå. Sammenlignbare beregninger av fisketetthet ble imidlertid bare utført av Borgstrøm (1976a) i juni. Bunndyr ble også innsamlet ved bruk av en annen metode, sparkemetoden (Hynes 1961), mens det nå er foretatt kvantitative innsamlinger. Imidlertid er det fullt mulig å sammenligne dominansforhold.

Fjærmygglarver dominerte også tidligere sammensetninger av bunnfaunaen (Borgstrøm 1976a). Nedstrøms Tinnoset utgjorde fjærmygg 68 % og 67 % av individantallet i henholdsvis juni og august, mens de på Rugholdt utgjorde henholdsvis 66 % og 78 % i samme periode. Andre tallrike grupper i 1976 var vårfluer og muslinger nedstrøms Tinnoset og vårfluer, muslinger og steinfluer på Rugholt. Sammensetningen var relativt lik, bortsett fra en noe større dominans av muslinger i tidligere undersøkelse.

Heggenes (1980) påviste også dominans *Cyclops scutifer* i zooplanktondrivet tidlig på sommeren i 1979. *Bosmina longispina* dominerte i august og september 1979 (Heggenes 1980), noe som ikke var tilfelle nå. Dette kan skyldes de spesielle forholdene i september 1992, med mye driv av gelekreps (*Holopedium gibberum*). Gelekreps utgjorde små mengder i 1979.

Relativt store likheter påvises også nå som tidligere hva angår ørretens fødevalg. Borgstrøm (1976a) fant like nedstrøms Tinnoset dominans av planktoniske krepsdyr i ørretens ernæring. Imidlertid ble det ikke skilt mellom de ulike arter. Størst dominans ble funnet i september og som nå var det de minste fiskene som spiste plankton i størst grad. Fødeopptaket var imidlertid både her og på Mjellekås og på Rugholt nå mer variert enn tidligere. Borgstrøm (1976a) fant dominans av fjærmygg

og vårfluer, men i 1976 hadde ørreten på Rugholt tatt mye linsekreps, *Eurycercus*. Dette var ikke tilfelle nå. Linsekreps ble imidlertid nå påvist i drivet på Rugholt uten å være av betydning lenger opp. Borgstrøm (1976a) angir de stilleflytende partier ved Gransherad sentrum som kilde for *Eurycercus* han fant vi i fiskemagen på Rugholt i 1976.

Det var en relativt god sammenheng mellom tilbud og føde. Høsten 1992 med store mengder gelekreps, *Holopedium gibberum* i vannmassene var dette et av de viktigste fødeemne. Gelekreps var imidlertid uten betydning som føde høsten 1993. Drivprøver ble da ikke tatt, slik at informasjon om tilbud ikke foreligger.

Heggenes (1980) undersøkte i hovedsak ernæring hos fisk større enn 20 cm. Næring produsert i vann utgjorde i middel ca. 85% av mageinnholdet i sommerhalvåret. Næring produsert utenfor vann (landinsekter) hadde bare større betydning i august. Vårfluelarver og døgnfluer dominerte ørretens ernæring gjennom sommerhalvåret. Den særlig store betydning av vårfluelarvene skyldes iallfall delvis en utløpseffekt. Hyppig forekommende vårfluearter i Tinnelva tilhører familien Polycentropidae som er vanlig i utløpselver. Den sterke begroingen i elva favoriserer døgnfluelarvene som i hovedsak lever av planterester og alger. Også den større ørreten ernærte seg til visse tider av året av planktoniske krepsdyr.

Vi fikk relativt lite større fisk på el-apparat. Elektrofiske er alltid begrenset til grunnområder i strandsonen. Tinnelva er en stor elv med relativt små grunnområder langs elvebredden. Disse blir i hovedsak brukt av mindre fisk. Elektrofiske på denne type elv vil derfor sterkt overrepresentere mindre fisk. Den store fisken som står lenger ut i elva vil ikke bli fanget.

Produksjonen av ørret i Tinnelva er i hovedsak basert på næring fra elva. Ved enkelte anledninger spiller dyreplankton fra Tinnsjøen en viktig rolle. Imidlertid er denne føden mer sesongbetont og dyreplankton når heller ikke langt ned i elva der de viktigste oppvekstområdene for ørret synes å være. Dette skyldes at disse organismene raskt filtreres fra vannmassene i moser og alger som danner et tett teppe på

bunnen. Dette gjelder imidlertid ikke når vannføringen ut Tinnsjøen er stor. Plankton-driv blir da også tilgjengelig for fisk på de nederste strekningene.

Den beregnede tetthet av ørretunger i Tinnelva må karakteriseres som relativt lav. De høyeste tetthetene er beregnet på strekningen nedstrøms det tenkte damsted. Dette skyldes trolig at det er her de beste gyteområdene finnes. Strekningen fra Tinnoset til damsted er sterktstrømmende og har et substrat av store stein og blokk. Dette favoriserer større ørret. Lenger nedover er Tinnelva mer langsomtstrømmende og substratet består av mindre stein. Dette er mer velegnede områder for gyting og oppvekst av småørret. I tillegg er det ikke lenger noen direkte forbindelse mellom Tinnsjøen og Tinnelva, mens ørret fra Årlifossmagasinet derimot kan vandre opp i Tinnelva for å gyte.

De beregnede fisketettheter er imidlertid nå langt høyere enn det som ble beregnet av Borgstrøm (1976a). Borgstrøm (1976a) fant også svært lite årsunger (0+) ved Tinnoset, samtidig som han fant den samme økning i mengde fisk, spesielt 0+ ned til Rugholt. I juni 1976 var den totale fisketetthet på Tinnoset, Mjellekås og Rugholt henholdsvis 3.5, 10.6 og 18.0 fisk/100 m² (Borgstrøm 1976a), mens de nå ble beregnet til henholdsvis 25.3, 24 og 114.1 fisk/100 m².

Ørekyt ble også påvist av Borgstrøm (1976), men da bare i Kyrkjetønna og i utløpet av denne. Ørekyt har nå spredd seg i hele vassdraget. Den finnes i Tinnsjøen (Brabrand 1994) og i hele Tinnelva. Imidlertid har ørekyt bare bestander av betydning i den nederste delen av Tinnelva og i deler av Tinnelva der vannhastigheten er liten. Ørekyt er dårligere tilpasset sterkt strømmende vann enn ørret. Ørekyt er konkurransesvak under slike forhold, men derimot høye tettheter i mer stilleflytende områder av elver. I slike habitater konkurrerer småørret og ørekyte hardt om næring. Kunnskap om konkurranseforhold mellom ørekyt og f.eks. ørret er ellers svært mangelfull i Norge.

Resultatene fra brukerundersøkelsen viser at fiskeintensiteten på undersøkte strekning i Tinnelva er høy. Det er spesielt de øvre delene av strekningen, områdene ved

Tinnosdammen og ned til Mjellekåsstryken som blir mye brukt. Strekningen har stor betydning som sportsfiske- og rekreasjonsområde både lokalt og regionalt. Beregningene av fiskeinnsats og avkastning er i samme størrelsesorden som ble funnet ved en lignende undersøkelse på samme strekning i 1980 (Heggenes 1980, 1983), selv om beregningsmåtene er noe ulike.

Både fiskeintensitet og avkastning i Tinnelva er høy i norsk målestokk. Det er gjort noen andre undersøkelser av sportsfiskeinnsats i mye brukte norske ørretelver (Tabell 3). På en 17 km lang strekning i elva Søre Osa, Hedmark, var sportsfiskeintensiteten 10 300 dagsbesøk ved en undersøkelse i 1978 (Sandlund og Mørstad 1979). Dette svarer til ca. 606 dagsbesøk pr. km elv og år. I Hemsil, Buskerud, som kanskje er Norges mest fiskede ørretelv, fant Aass (1981) en fiskeintensitet på henholdsvis 450 og 1275 dagsbesøk pr. km elv og år. Dette var på to korte (3.1 og 3.3 km) og hardt fiskede strekninger, fordi de tilliggende elvearealer er lite attraktive p.g.a. regulering (bassenger). I Hallingdalselva ved Gol ble sportsfiskeintensiteten beregnet til ca. 295 dagsbesøk pr. km og år for en km lang strekning (Aass 1978). På undersøkte strekning i Tinnelva ble fiskeintensiteten i 1979 beregnet til minimum 265 dagsbesøk pr. km elv og år (Heggenes 1983). I foreliggende undersøkelse var fiskeintensiteten i Tinnelva lavere, ca. 118 dagsbesøk pr. km elv). Dette må betraktes som et minimumsestimat fordi ikke hele sesongen er med, og av praktiske grunner heller ikke sent kveldsfiske og tidlig morgenfiske. Lokalkjente fiskere oppgir at det er et betydelig fiske i elva utover høsten og også tidlig på våren, spesielt på øvre strekning i områdene nedstrøms Tinnosdammen. En noe lavere besøksfrekvens i 1992 enn ved tidligere undersøkelser i Tinnelva, kan tilskrives lave temperaturer om sommeren 1992. Dette var ifølge fiskerne årsak til et relativt dårlig fiske, og formodentlig færre besøk enn normalt. Som forventet var fiskeintensiteten i Tinnelva størst i sommermånedene, og spesielt i juli. Dette er et gjennomgående fiskemønster i norske ørretelver (Sandlund og Mørstad 1979, Aass 1979, 1981, Heggenes 1983), og skyldes trolig i hovedsak ferietiden.

Total fiskeavkastning på undersøkte strekning i Tinnelva ble for 1992 beregnet til ca. 2072 kg, svarende til 28.6 kg pr. ha. Data fra undersøkelser i andre norske ørretelver

er vist i Tabell 4. Beregningene er basert på tildels svært ulike metoder og data-grunnlag. Påliteligheten varierer derfor mye, og gjør at man må være forsiktige med direkte sammenligninger. Tabell 4 viser imidlertid stor variasjon i avkastningen mellom elvene. Foreliggende undersøkelse bekrefter at Tinnelva er en god ørretelv med høy avkastning. Både i Tinnelva og Begna (Tabell 3) spiller utløpseffekten, d.v.s. uttransport av næring fra ovenforliggende vann, en vesentlig rolle for den høye avkastningen. I Glomma ved Tolga bru fant Borgstrøm et al. (1975) at avkastningen var 43 kg/ha. Ørret utgjorde imidlertid bare 12-15% av dette, mens resten var harr. Tilsvarende utgjorde ørret bare ca. 20% av en gjennomsnittlig avkastning på 30 kg/ha i Glomma ved Storelvdal for årene 1969-75 (Løkensgard og Borgstrøm 1976). Hoveddelen av fangstene (80%) var harr. Sammenlignet med andre rene ørretelver (Kvina, Hemsil, Hallingdalselva, Tisleia) er avkastningen i Tinnelva høy.

Tabell 3. Sportsfiskeintensitet i noen norske elver.

Elv	Besøk pr. km/år	Arter	Referanse
Hallingdalselva	295	Ørret	Aass 1978
Søre Osa	606	Ørret	Sandlund og Mørstad 1979
Hemsil ^a	450	Ørret	Aass 1981
Hemsil ^b	1275	Ørret	Aass 1981
Tinnelva	265	Ørret	Heggenes 1983
Tinnelva	118	Ørret	Foreliggende rapport
Glomma v. Bingfoss	1000	Mort, laue, vederbuk, sik, harr, ørret	Heggenes et al. 1985

Tabell 4. Avkastning i noen norske elver.

Elv	Kg/ha	Art	Referanse
Glomma (Tolga)	ca. 43	Harr, ørret	Borgstrøm et al. 1975
Glomma (Storelvdal)	ca. 30	Harr, ørret	Løkensgard og Borgstrøm 1976
	4-5	Ørret	Jensen 1966
Kvina	6.6	Ørret	Aass 1981
Hemsil a.	21.6	Ørret	Aass 1981
Hemsil b.	7-8	Ørret	Aass 1978
Hallingdalselva a.	14-16	Ørret	Aass 1978
Hallingdalselva b.	20-25	Ørret	Josefsen 1953
Tisleia	Flere hundre	Ørret	Borgstrøm 1976b
Begna (Faslefoss)	400-600	Ørret	Jensen 1976
Begna (Faslefoss)	40	Ørret	Heggenes 1980
Tinnelva	28.6	Ørret	Foreliggende rapport
Tinnelva	70	Ørret	Sandlund og Mørstad 1979
Søre Osa			

a=stryk, b=stilleflytende

Foreliggende undersøkelse viser at Tinnelva fungerer både som lokalt og regionalt rekreasjonsområde. Dette stemmer godt overens med tidligere undersøkelser i elva (Heggenes 1983). Det synes å være et fellestrekk for attraktive norske ørretelver (Aass 1981) at de fyller en slik regional funksjon.

Fangstsuksessen i Tinnelva for 1992 lå i overkant av 1 ørret pr. time eller 3.5 fisk pr. besøk. Det er omtrent i samme størrelsesorden som for tilsvarende undersøkelse i 1978-79, som var 1.2 ørret pr. time (Heggenes 1983). Dette stemmer godt overens med andre undersøkelser av fiskesuksess i norske ørretelver. Vanlig fangst i Søre Osa var 5-6 ørret pr. tur for fisken med sesongkort, mens fiskere med døgnkort fikk 3 ørret pr. tur. I Hallingdalselva var fangsten mindre, vanlig 1 ørret pr. tur (Aass 1978). Metodiske ulikheter kan imidlertid lett gi store utslag på slike beregninger, fordi det er vanlig at et fåtall dyktige fiskere kan dra fangsteffektiviteten mye opp, mens flertallet har mer beskjedne fangster (Fig. 2) (Aass 1981, Borgstrøm og Heggenes 1983).

KONSEKVENSVURDERING

Flytting av eksisterende dam ved Tinnoset lenger ned i Tinnelva (til Nisihøl) innebærer at at Tinnsjøen forlenges med 2 km, og at lengden på den frittrennende elvestrekning ned til Årlifoss blir redusert med ca. 20%. Fra før er Tinnelva sterkt påvirket av reguleringer. Overfallet i dammen vil bli ca. 4 m høyere enn i dag. Det er planlagt et lite kraftverk i selve dammen. Det foreligger planer om plassering og utforming av dam, lukearrangementer, avløp fra kraftstasjon, nødvendige gravearbeider og eventuelle kanaliseringsarbeider nedstrøms dammen.

Driv av plankton.

Forlengelsen av Tinnsjøen vil ha minimal betydning for planktonproduksjonen. Det er ikke sannsynlig at en eventuell flytting av dam vil påvirke totalmengden av driv ut av Tinnsjøen over året. Det totale produksjonspotensialet i Tinnelva basert på innsjødriv vil derfor ikke bli påvirket vesentlig. Hovedkonsekvensen vil være at selve utløpseffekten vil bli forflyttet 2 km nedstrøms. Fordelingen av driv over døgnet og eventuelt lengre tidsperioder kan bli endret i forhold til dagens situasjon. Dette vil være bestemt av manøvreringen av vannføring i forbindelse med et eventuelt nytt kraftverk.

Bunndyr.

Det var betydelig variasjon i tettheten av bunndyr mellom stasjoner, og på samme stasjoner over tid. Driv av bunndyr var høyere lenger ned i elva. Dette henger sammen med at bunndyrdriv stort sett produseres i elva. Uttransport av bunndyr fra Tinnsjøen er ubetydelig. Driv av plankton og bunndyr viser derfor et motsatt mønster; plankton avtar nedstrøms, mens bunndyr øker. Dette er bestemt av utløpseffekten fra Tinnsjøen. Hovedkonsekvensen også for bunndyr vil være at utløpseffekten forflyttes 2 km nedstrøms. I motsetning til plankton, vil det totale produksjonspotensialet for bunndyr bli redusert vesentlig, fordi bunndyr produseres i elva. Reduksjonen vil stå i forhold til det elveareal som tapes.

Fisk.

Tettheten av ørret, spesielt 0+ og årsunger, øker nedover elva. Dette henger sammen med habitatforholdene. Disse er gunstigere både for gyting og oppvekst på de nedre deler av undersøkte strekning p.g.a. lavere gradient (mindre storsteinet substrat, lavere vannhastigheter). Noe høyere gradient, grovere substrat og mer stryk på den øvre del av elva opp mot Tinnoset favoriserer større ørret. Den aktuelle flytting av dammen vil kvantitativt redusere tilgjengelig habitat for ørret med ca. 20%. Tapet i produksjon av fisk vil trolig bli omtrent tilsvarende, ettersom hele aktuelle strekning er egnet ørrethabitat. Produksjonstapet vil relativt sett gå mer ut over vekst og oppholdsområder for større fisk. Vekststagnasjon hos eldre fisk indikerer at rekruttering ikke er noe problem i Tinnelva på aktuelle strekning.

Planlagte dam vil sannsynligvis føre til økt tetthet av ørekyt. Ørekyt er i ekspansjon i vassdraget. Ørekyt er en alvorlig næringskonkurrent til ørret. Neddemming av nåværende strykstrekninger vil favorisere ørekyt på bekostning av ørret.

Idag er det årviss fangst og gyting av storørret på svakstrømspartier rett oppstrøms nåværende dam på Tinnoset. Dette er rester av de gamle gyteområdene omkring utløpet av Tinnsjøen til Tinnelva. Det er en konstant strøm hvor Tinnsjøen innsnevres mot Tinnosdammen, og spesielt på lavere vannstand er dette korte partiet elvelignende. Dette er det siste mulige gyteområdet i Tinnelva for storørreten i Tinnsjø. Ny dam vil medføre at disse siste rester av gyteområdene for storørret forsvinner helt. Omfanget av gyting her ble foreslått undersøkt. Storørretens andre tradisjonelle gyteområder i Måna, har også nesten forsvunnet p.g.a. regulering, slik at denne storørretbestanden er sterkt presset.

Fiskerne.

Brukerundersøkelsen viser at Tinnelva er en mye brukt sportsfiskeelv med høy avkastning og fiskeintensitet. Det er særlig den øvre strekningen mot Tinnosdammen som blir mye brukt, dvs. den strekning det er aktuelt å demme ned. Av fiskerne som

ble observert, fisket 46% på denne 2 km lange strekningen. Konsekvensen av en neddemming for utøvelsen av sportsfisket blir derfor betydelig større (46%) enn lengden på den eventuelle neddemte strekning skulle tilsi (20%). Det er særlig fisket rett nedstrøms selve Tinnosdammen som er attraktivt, tildels p.g.a. uttransport av fisk (ørret og røye) fra Tinnsjøen. Dette fisket kan i prinsippet tenkes å forflytte seg nedstrøms dersom dammen flyttes. Imidlertid er det mer sannsynlig at dette fisket vil falle helt bort, hvis det bygges en ny dam som er 4 m høyere enn idag og med et kraftverk med dykket undervannsutløp. Dette er erfaringsmessig svært lite attraktive fiskeplasser. De er ofte heller ikke fysisk tilgjengelige. Dette vil avhenge av utforming av dam, undervannsutløp og strekning nedstrøms. Kraftverket som er tenkt plassert i dammen vil også ødelegge fisk som slipper seg ned fra Tinnsjøen. Mangelen på detaljerte planer gjør denne vurderingen usikker.

Litteratur

- Aass, P. 1978. Ørret og ørretfiske i Hallingdalselva ved Gol. *Inf. Terskelprosjektet 7*, 39 s.
- Aass, P. 1981. Fisk og fiskere i Hemsil 1979. *Inf. Terskelprosjektet 18*, 50 s.
- Borgstrøm, R. 1976. Ørretbestand i Tinnelva. Virkning på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 30*: 22 s.
- Borgstrøm, R. 1976b. Faslefoss kraftverk, en vurdering av alternative utbygginger. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 26*, 23 s.
- Borgstrøm, R., Brittain, J. og Lillehammer, A. 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolga-fallene. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 72*, 31 s.
- Brabrand, Å. 1994. Tetthet, biomasse og størrelsesfordeling av pelagisk fiskebestand i Tinnsjøen, Telemark, beregnet med hydroakustikk. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 148*, 20 s.
- Cochran, W.G. 1977. *Sampling techniques*. John Wiley, New York.
- Heggenes, J. 1980. Fisket i Tinnelva. Hovedoppgave. Inst. for naturforvaltning, NLH.
- Heggenes, J. 1983. Sportsfiske i Tinnelva. *Forskningsnytt 28*: 19-22.
- Heggenes, J., Brabrand, Å. og Saltveit, S.J. 1985. Kanalisering nedstrøms Bingfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkninger på fisk og utøvelsen av fisket. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 72*, 31 s.

- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. *Arch. Hydrobiol.* 57: 344-388.
- Jensen, J.W. 1966. Sira Kvina. Utbyggingens virkninger på ørretfisket. I. Kvina fra Rafoss til Roskreppfjord. *Stensil*, 22 s.
- Jensen, J.W. 1976. Planer om utbygging av Faslefoss og virkninger på fisket. *Rapp. DKNVS*, Museet, Trondheim.
- Josefsen, E. 1953. Reguleringsundersøkelser i Tisleia, Flya, Nøra. Del I. Bunnfaunaen i Tisleia, Flya og Nøra. Virkninger av kortvarige variasjoner i vannføringen. Rapport, 80 s.
- Løkensgard, T. og Borgstrøm, R. 1976. Glåma fra Høyegga dam til Stri bru. *Østerdalsskjønnet, Del 0*: 64-73.
- Malvestuto, S.P. 1983. Sampling the recreational fisheries. pp. 397-419. In: L.A. Nielsen and D.L. Johnson (eds.). *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society. Bethesda.
- Sandlund, O.T. og Mørstad, J. 1978. Fangststatistikk for Søre Osa, 1977. *Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet* 5: 13 s.

Oversikt over utgitte rapporter fra Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.

1970

1. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
2. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
3. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.

1971

4. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
5. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
6. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
7. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.

1972

8. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
9. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
10. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
11. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
12. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.

1973

13. The effect of increased water level fluctuation upon the brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
14. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nornelandsmo - Byglandsfjorden. Reguleringens virkninger på fisket.
15. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.

16. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.

1974

17. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
18. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.
19. Østerdalsskjønnet - Savalen. En vurdering av reguleringens virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
20. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
21. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.

1975

22. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver.
23. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemse-dal. I. Flævatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
24. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolga-fallene.

1976

25. Østerdalsskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
26. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
27. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.

- 28, 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
- 29, Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss.
- 31, Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsæ og Grøssæ.
- 32, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken.
- 1977**
- 33, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.
- 1978**
- 34, Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmen-bekken - Hoffselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 1979**
- 40, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 1980**
- 54, Reguleringsundersøkelser i Flenavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørret-unger i 1980 og 1981.
- 56, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.
- 57, Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, Rutineovervåking i Farris-Siljan-vassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungsvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.
- 61, Biologisk undersøkelse av Maridalsvannet, Oslo kommune.
- 62, Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasen-vassdraget, Hedmark.
- 1984**
- 63, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, Registrering av fiskebestanden i Vattern med hydroakustisk utstyr.
- 66, Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånavassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.

- 69, Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 1985**
- 71, Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke.
- 72, Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984.
- 74, Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndøla-vassdraget, Telemark fylke.
- 76, Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovatna, Møre og Romsdal.
- 77, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, Hydroakustisk registrering av fisk i Vanern og Hjalmaren.
- 81, Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 1986**
- 82, Utbyggingsplaner for Kilåvassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sik og rogn.
- 85, Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985.
- 86, Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjon, Jamtland. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 88, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, Fish distribution and density investigated by quantitative echo-sounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.
- 91, Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 1987**
- 94, Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986.
- 95, Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, Tiltaksanalyse for Mjøsa - Endring av fiskebestand.
- 97, Bunndyrundersøkelser i Kjelavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Sjurhaugsfoss.
- 99, Undersøkelser av bunndyr og fisk i Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.

1988

- 100, Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret.
- 101, Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke. Vurdering av tilslag på settefisk.
- 102, Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta* L.): Effects of water level fluctuations versus inter-specific competition.
- 103, Modum-prosjektet: Undersøkelse av fisk, bunndyr og driv i Snarumselva og Drammenselva, Buskerud fylke, i forbindelse med endret regulering.
- 104, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføring til Napetjern kraftverk, Telemark fylke.
- 105, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VII. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva.
- 106, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VIII. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva.
- 107, Langtidsutvikling av radiocesium i høyfjellsøkosystemet Øvre Heimdalsvatn.
- 108, Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann.
- 109, The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake.

1989

- 110, Overføring av Flisa til Osensjøen, Hedmark; Undersøkelser av konsekvenser for bunndyr og fisk.
- 111, Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland Fylke.
- 112, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. IV. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken.

113, Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland.

114, Fiskeribiologiske undersøkelser i Nedre Otra med Kilefjorden, Gåseflåfjorden og Venneslafjorden.

115, Bestandsstruktur hos ørret (*Salmo trutta*) i Eidisvatn, Færøyene.

116, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XI. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1987 og 1988.

117, Forsknings- og referansevassdrag. Metodikk for fysisk elvebeskrivelse og innsamling av biologiske habitatdata.

118, En vurdering av naturlig rekruttering ovenfor Sjurhaugfoss i Lærdalselva, Sogn og Fjordane.

1990

119, En vurdering av storørretstammene i Hurdalsjøen og Vorma/Glomma i Akershus.

120, Vannbruksplanlegging: Fisk og bunndyr i Liervassdraget.

121, Fornyet konsesjon for Kongsfjord kraftverk. Vurdering av reguleringsvirkninger på laks, røye og ørretunger i Kongsfjordelva, Finnmark, og forslag til ny manøvrering.

122, Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark.

123, Småmuslinger i norske vann og vassdrag - lokaliteter og miljøforhold.

124, Bunndyrundersøkelser i forbindelse med kalking av innsjøer og tjern på Romeriksåsene.

1991

125, En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. II. Lengdefordeling, vekst, tetthet og habitatvalg hos laks og ørretunger.

126, Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak.

127, Bunndyr og plankton i de gruvepåvirkete Visnesvatna på Karmøy,

- 129, Hovedflyplass på Gardermoen: En fiskeribiologisk konsekvensvurdering.
- 130, Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge.
- 131, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr.
- 1992**
- 132, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr. Del II. Temperatur- og habitatmodeller for bunndyr og fisk i rennende vann.
- 133, Status og framtid for fisk i Nedre Leira, Skedsmo kommune.
- 134, Planlagt kalkning i Nisser: En fiskeribiologisk vurdering av tiltaket.
- 135, Reetablering av fiskebestanden i Mandalselva.
- 1993**
- 136, En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. III. Lengdefordeling, vekst, tetthet hos laks og ørretunger i perioden 1987 til 1991.
- 137, Evaluering av kalkingstiltak i Akershus.
- 138, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990.
- 139, Vandring av ålelarver i Mossefossen, Østfold.
- 140, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Mår kraftverk i Telemark.
- 141, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Bjørkelangen og Hemnessjøen, Haldenvassdraget.
- 142, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging i Øvre Otta, Oppland.
- 143, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva 1990 og 1991.
- 144, Database for bioindikatorer i ferskvann - et forprosjekt.
- 145, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Øyerens dypbasseng.
- 146, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1991.
- 147, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1992.
- 148, Tetthet, biomasse og størrelsesfordeling av pelagisk fiskebestand i Tinnsjøen, Telemark, beregnet med hydroakustikk.
- 149, Flytting av Tinnosdammen. Effekt på fisk og utførelsen av fisket i Tinnelva, Telemark.
- 150, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XIV. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva 1991 og 1992.
- 151, Fiskeribiologisk konsekvensvurdering i Lågen ved effektkjøring av nedre Vinstra kraftverk.