

**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)**  
**Zoologisk Museum**

**Rapport nr. xx – 2002**

**ISSN 0333-161x**

**Etterundersøkelses av ørretbestanden i  
Hemsil, Buskerud.**

**Åge Brabrand, Jan Heggenes, Trond Bremnes og  
Svein Jakob Saltveit**



**Universitetet i Oslo**

**Etterundersøkelser av ørretbestanden i  
Hemsil, Buskerud.**

**Åge Brabrand, Jan Heggenes, Trond Bremnes og  
Svein Jakob Saltveit**

**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske,  
De naturhistoriske museer og botaniske hage,  
Universitetet i Oslo,  
Boks 1172 Blindern,  
0318 Oslo**

## Forord

Det er gjennomført en fiskeribiologisk undersøkelse i Hemsil i Hemsedal kommune, Buskerud, etter oppdrag fra Oslo Energi Produksjon AS. Undersøkelsen omfattet tetthetsberegninger av ungfisk, prøvefiske i Eikredammen og kartlegging av gyteområder. Utover dette er det gjennomført en intervjuundersøkelse av fiskere i samarbeid med Hemsedal fiskeforening.

Mandatet for undersøkelsen er definert av Oslo Energi Produksjon AS etter føringer fra Direktoratet for naturforvaltning og fiskeforvalter i Buskerud.

Undersøkelsen skal gi tilrådinger om tiltak som kan bedre forholdene for ørret i Hemsil. Det som spesielt skal vurderes er utsetting av fisk, utvandring av fisk over Eikredammen og forhold for ørret nedenfor Eikredammen. Hemsedal Fiskeforening har vært behjelpelige med gjennomføring av intervjuundersøkelsen og har dessuten gitt en rekke verdifulle opplysninger om ørretbestanden.

Oslo 15. Mars 2002

Åge Brabrand

## Innhold

Sammendrag.....	5
Innledning.....	8
Områdebeskrivelse.....	9
Fiskeribiologisk problemstilling.....	9
Eikredammen, overløp og nedvandring.....	10
Materiale og metoder.....	14
Tetthetsberegninger.....	14
Gytegroper.....	14
Habitatklassifisering.....	16
Prøvefiske.....	17
Næringsopptak.....	18
Bunndyr.....	18
Brukerundersøkelse.....	18
Resultater.....	20
Bunndyr.....	20
Fisk.....	21
Alder, vekst og kondisjon hos ørret.....	22
Mageinnhold.....	25
Tetthetsberegninger.....	25
Gytegroper.....	28
Beskatning og fiskeregler.....	31
Brukerundersøkelse .....	31
Beregnet fiskeintensitet og avkastning .....	38
Diskusjon.....	40
Ørretens rekruttering.....	40
Ørretens kvalitet.....	41
Beskatning og bestandsstruktur .....	41
Prinsipper for bestandsforvaltning.....	41
Nedvandring fra Eikredammen.....	42
Litteratur.....	43

## Sammendrag

Det er gjennomført en fiskeribiologisk undersøkelse i Hemsilvassdraget i Hemsedal kommune (Buskerud). Den undersøkte elvestrekningen omfatter de nedre deler av Mørkedøla og Grøndøla, og Hemsil fra samløpet mellom Mørkedøla og Grøndøla ned til Eikredammen, samt kulpområdet umiddelbart nedenfor Eikredammen.

Det er gitt følgende mandat:

- Artssammensetning av fiskesamfunnet
- Tetthet av ørret
- Tilslag på eksisterende fiskeutsetninger på ungfisbestandene av ørret, samt avkastning og omfang av ørretfiske i Hemsil (gjennomført i samarbeid med Hemsedal fiskeforening).
- Omfang av nedvandring av ørret ved Eikredammen
- Gi tilrådinger, herunder spesielt:
  - Utsetninger av fisk
  - Restaurering av leveområder for ørret ovenfor og nedenfor Eikredammen
  - Fysiske innretninger som kan stoppe nedvandring av ørret fra Eikredammen
  - Fisketrapp ved Eikredammen

I tillegg er bunndyr undersøkt på 4 stasjoner, og gytegroper kartlagt ved hjelp av dykking på hele strekningen i Hemsil fra samløp Mørkedøla og Grøndøla til Eikredammen.

Hemsilvassdraget er sterkt preget av reguleringer gjennom regulering av både nedlagsfeltet til Grøndøla (Vavatnet) og Mørkedøla (Gyrinos-Flævatn). Ved Eikredammen blir vannet ført i tunnell til kraftverket Hemsil II, med utslipp av driftsvannet i Hallingdalselva ved Gol. Inntak av produksjonsvann fra Eikredammen medfører at det ikke er vannføring i Hemsil nedenfor Eikredammen gjennom store deler av året.

Det ble funnet forholdsvis høye tettheter av både årsunger og eldre ørretunger på de fleste stasjoner i Hemsil. I Grøndøla og Mørkedøla og i Hemsil ovenfor Døkkji ble det funnet 10-50 årsunger  $100 \text{ m}^{-2}$  på de fleste stasjoner. Nedenfor Døkkji ble det funnet høye tettheter av årsunger (ca 165 ind.  $100 \text{ m}^{-2}$ ) der det var bra bunnforhold. I selve Eikredammen ble det ikke funnet årsunger av ørret.

Tettheten av ørretunger som var eldre enn årsunger fulgte samme mønster som det for årsunger, noe som viser at det er god vinteroverlevelse. Spesielt nedenfor Døkkji var det stedvis svært høye tettheter av eldre ørretunger, der substratet var tilfredsstillende. Det ble også funnet eldre ørretunger i selve Eikredammen.

På de fleste elvestasjoner ble det funnet ørekyt. Samlet tetthet for ørekyt på alle stasjoner under ett viste samme tetthet som for eldre ørretunger av ørret, og tettheten av ørekyt må angis som relativt høy.

I nedre del av Grøndøla og Mørkedøla, og i Hemsil nedenfor samløp ble det bare funnet mindre områder der det hadde vært gyting, enten i form av enkeltgroper eller noen få groper. Dette var i hovedsak et resultat av bunnforholdene, som spesielt i øvre del besto av for grov stein. Kartleggingen viste imidlertid omfattende gyteaktivitet nedenfor Døkkji. Det var store områder og lange strekninger med nærmest sammenhengende gytegroper, noe som henger sammen med fine bunnforhold for gyting i denne delen av Hemsil. Høy forekomst av

årsunger og eldre ørretunger nedenfor Døkkji indikerer at gyteaktiviteten her er høy og at dette gir vellykket reproduksjon.

Ørret tatt ved prøvafiske i Eikredammen viste god vekst og det ble ikke påvist vekststagnasjon. Etter 5 vintre er ørret ca 30 cm. Aldersfordelingen viste dominans av aldersgruppene 3-6 år, og det ble ikke påvist ørret under prøvafiske som var eldre enn 6 år. Aldersfordelingen tyder på sterk beskatning fra 5 års alder ved lengde ca 30 cm.

Ørretens kondisjon må betegnes som god (0,9-1,2) for en elvelevende ørretbestand. Kjøttfargen er gulrød - lyserød, og det tas mye ørret mellom 300-600 gr. Næringsopptaket hos ørret i Eikredammen er variert, bestående av en rekke insektgrupper, snegl, muslinger, det halvplanktoniske krepsdyret linsekrep og ikke minst av fisk. Minste lengdegruppe av ørret med fisk i mageinnholdet var 20-25 cm.

Utover ørret ble det fanget en abbor under prøvafiske i Eikredammen. Eksemplaret var en kjønnsmoden hunnfisk på 600 gr. med alder 7 år. Arten er ikke tidligere registrert i Hemsil. Forekomsten må betegnes som svært alvorlig for ørretbestanden i Eikredammen og den nedre del av Hemsil som naturlig hører til Eikredammen. Her kan abbor trolig etablere fast bestand med betydelig bestandstetthet. Områder med stille eller stilleflytende partier, næringsdyr i form av linsekrep og ørekyt, og høy vannstand på forsommeren for gyting gjør at fremtidig konkurranse og predasjon ovenfor ørret er sannsynlig.

Ved overløp over Eikredammen kan fisk vandre ut over damkrona, og denne fisken er tapt for bestanden i Eikredammen. Mengden som vandrer ut er forsøkt kartlagt ved garnfiske og dykking, men det ble påvist forholdsvis få fisk i de øvre kulpene. Et omfattende fiske (fangst ca 500 ørret pr.år) viser imidlertid at det er omfattende mengder med ørret som kan vandre ut. Vekstmønsteret hos ørret tatt nedenfor Eikredammen er nærmest identisk med det funnet hos ørret i selve Eikredammen, og det er liten tvil om at ørret nedenfor har sin opprinnelse fra Eikredammen eller i Hemsil høyere oppe. Ørret tatt nedenfor er imidlertid i betydelig dårligere kondisjon.

Ørretbestanden i Hemsil må forvaltes ut fra at **i**) vekstpotensialet hos enkeltfisk må utnyttes, dvs. fisken bør ikke beskattes for tidlig og **ii**) at det er høy eller muligheter for høy naturlig rekruttering, spesielt i Hemsil nedenfor Døkkji (inkludert Eikredammen), som på mange måter bør betraktes som et eget vassdragsavsnitt. Det er ikke behov for utsetting av fisk for å styrke rekrutteringen i Hemsil. Beskatningen bør gjennomføres på en slik måte at det til enhver tid er en forholdsvis stor del av bestanden som kan være fiskespisere. Dette vil være et viktig bidrag for å kunne regulere mengden rekrutter. Det er i dag stor beskatning på fisk som er eldre enn 5 år (større enn ca 30 cm), samtidig som det er stor mengde yngre fisk tilstede (vist både ved prøvafiske og elektrofiske). Skal beskatningstrykket fortsatt være stort, må det samtidig sikres at selve bestandsstrukturen ikke endres. Dersom det skjer, dvs. at mengden større fisk i bestanden går dramatisk ned, vil sannsynligvis rekrutteringen øke, og derved kvaliteten på voksen fisk gå ned.

Men antall stor fisk i bestanden vil kunne gå på bekostning av mengden fisk. Dette har sammenheng med at det færre eldre fisk i bestanden. I Hemsil er ørretens vekst til dels meget god, og antall fisk i størrelsesgruppen 10-25 cm kan tillates å øke noe. For denne størrelsesgruppen anses imidlertid habitatforholdene å være begrensende faktor, spesielt nedenfor Døkkji.

Utvandring av fisk fra Eikredammen er en faktor som på mange måter bør betraktes som «beskatning» av ørretbestanden i Eikredammen. Dette er fisk som ikke kan vandre tilbake og som vil være «tapt» for bestanden i Eikredammen. For bestanden i Eikredammen og i den nedre delen av Hemsil kan dette betraktes som en fordel, idet bestanden uten utvandring ville kunne bli for stor. Den største usikkerhet knyttet til utvandring eller tap av fisk er imidlertid det som eventuelt følger med driftsvannet til Hemsil II. Spesielt i perioder med stor driftsvannføring og lav vannstand i Eikredammen vil muligheten for stort tap være tilstede. Tap over dammen vurderes derfor å ha liten effekt på bestanden i Eikredammen og nedre del av Hemsil sålenge det kan skje utvandring gjennom driftsvannet. Av hensyn til bestanden i Eikredammen og i nedre del av Hemsil er det ingen fordel å hindre utvandring eller å få tilbakevandring av bestanden.

Utvandring over dammen gir tett bestand av fangbar ørret nedenfor Eikredammen. Dette er fisk som blir stående i kulper nedover i det gamle elveleiet på sensommer og høst når det vanligvis ikke lenger er overløp over Eikredammen. Det er i dag ikke minstevannføring i Hemsil nedenfor Eikredammen, og det er her trolig stor dødelighet høst og vinter på fisk som i utgangspunktet er av god kvalitet. Dette er fra et fiskeribiologisk synspunkt en uakseptabel situasjon. Tre tiltak kan bedre disse forholdene:

- Tilrettelegge for høy beskatning nedenfor Eikredammen
- Konstruere mulig tilbakevandring i kunstig elveløp med flomvann og minstevannføring
- Minstevannføring ut fra Eikredammen

Det bør legges til rette for en høy beskatning av ørret nedenfor Eikredammen. Rekrutteringen til denne delen av bestanden skjer uansett ved utvandring, og beskatningen nedenfor Eikredammen kan derfor skje helt uavhengig av vurderinger om rekruttering. For å øke overlevelsen til fisk som ikke beskattes må Hemsil nedenfor Eikredammen gis minstevannføring. Ved fast minstevannføring vil fisk kunne vandre videre nedover vassdraget, og kunne gi grunnlag for et attraktivt fiske i Hemsil nedenfor Eikredammen. En slik minstevannføring bør etableres i et flomoverløp i form av et kunstig elveleie som er konstruert slik at fisk kan vandre tilbake i de perioder det er overløp, og der det også slippes minstevannføring når Eikredammen er ved HRV.

Mellom Døkkji og Eikredammen er det store strekninger med omfattende gyting, men det er samtidig forholdsvis liten tilgang på områder som egner seg for eldre ørretunger og ørret mellom 10 og 25 cm. Dette er ørret som krever grovere stein (hodestor) eller blokk der det er god tilgang på skjul. En forbedring av habitatet for ørret mellom 10 og 25 cm ville sannsynligvis øke overlevelsen betydelig, og det ligger et stort potensiale for å øke overlevelsen ved habitatforbedrende tiltak for denne størrelsesgruppen av fisk. Dette bør skje nedenfor Døkkji, men så langt unna Eikredammen som mulig, fordi det da etableres et attraktivt oppholdsområdet for eldre ørretunger som reduserer utvandring gjennom driftsvannføringen. Mellom Døkkji og Bakkeslåtta vil være et mulig området.

Det er idag ikke behov for utsetting av fisk for å styrke rekrutteringen av ørret i Hemsil. Det anbefales på det sterkeste å følge eventuell utvikling av abborbestanden.

## Innledning

Den undersøkte elvestrekningen omfatter de nedre deler av Mørkedøla og Grøndøla, og Hemsil fra samløpet mellom Mørkedøla og Grøndøla ned til Eikredammen (Fig. 1, Fig. 5), samt kulpområdet umiddelbart nedenfor Eikredammen.

Hemsilvassdraget ble regulert i 1957 av Oslo lysverker. Dette omfattet regulering både av nedlagsfeltet til Grøndøla (Vavatnet) og Mørkedøla (Gyrinos-Flævatn). Ved Eikredammen blir vannet ført i tunnell til kraftverket Hemsil II, med utslipp av driftsvannet i Hallingdalselva ved Gol. Vannføringen i Hemsil ned til Eikredammen er derfor preget av driftsvannføringen fra ovenforliggende kraftverk, og inntak av produksjonsvann fra Eikredammen medfører at det ikke er vannføring i Hemsil nedenfor Eikredammen gjennom store deler av året. Vannføringen her er bestemt av det som eventuelt går som overløp over Eikredammen og av uregulert restfelt nedenfor. I praksis er det overløp når vannføringen inn i Eikredammen overstiger slukevnen til Hemsil II, noe som er begrenset til perioden med vårflom eller mye nedbør, dvs. vårflomperioden (Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4).

De fleste rettighetshavere er organisert i Hemsedal Fiskeforening, som foretar kortsalg og driver kultivering av fiske. Kultiveringsarbeidet omfatter regulering av fiske og utsettinger. Det er ikke pålegg om utsetting av fisk, men Hemsedal fiskeforening setter ut 2-3 somrig ørret, 4000 i 2000 og 2000 i 2001. All fisk som er satt ut etter 1999 er merket ved finneklipping.

Det foregår et omfattende fiske etter ørret i Hemsila. Tidligere er beskatningen undersøkt ved intervju av fiskere av Per Aass, som fant en avkastning på 6-22 kg ha<sup>-1</sup> i selve Hemsila, avhengig av elvas karakter, mens den i Eikredammen ble beregnet til 40 kg ha<sup>-1</sup> (Aass 1981). Han fant en fiskeinnsats på 1400-2400 dagsbesøk pr. år.

Det er gjennomført en fiskeribiologiske undersøkelse av ørretbestanden i Hemsil i Hemsedal forsommer og høst 2001. Mandat for undersøkelsen er beskrevet av Direktoratet for naturforvaltning i brev av 30.12.1999, der det fremgår et ønske om følgende undersøkelser:

- Artssammensetning av fiskesamfunnet på 10 stasjoner
- Tetthet av ørret på 10 stasjoner
- Tilslag på eksisterende fiskeutsettinger på ungfiskbestanden av ørret, samt avkastning og omfang av ørretfiske i Hemsil
- Omfang av nedvandring av ørret ved Eikredammen
- Gi tilrådinger, herunder spesielt:
  - Utsettinger av fisk
  - Restaurering av leveområder for ørret ovenfor og nedenfor Eikredammen
  - Fysiske innretninger som kan stoppe nedvandring av ørret fra Eikredammen
  - Fisketrapp ved Eikredammen

I tillegg skal bunndyr undersøkes på 3-5 stasjoner.



## Områdebeskrivelse

De nedre deler av Mørkedøla og Grøndøla er forholdsvis storsteinet og preget av stor vannhastighet. Dette gjelder til dels også den øvre del av Hemsila ned til fossen ved Hølle. Nedenfor Hølle får Hemsil et roligere preg og i hvert fall stedvis med noe finere bunnssubstrat.

Ved Trøym blir det finere løsmasser og med flere flere elveløp, noe som tyder på sedimentering av løsmasser i dette området. Nedenfor Trøim og ned mot Ulsåk renner elva i et elveslettelandskap med finere bunnssubstrat og mye dyrka mark.

Elva blir noe mer hurtigrennende nedenfor Ulsåk, men stedvis er elva forholdsvis bred, og fordeler seg stedvis i to løp. Fra Løutn mot Eikredammen er elva preget av sedimentering av sand og finere masser, men også grunnfjell finnes på bunnen.

Eikredammen er inntaksmagasinet til Hemsil II, og har en vannstand bestemt av forholdet mellom tilsig og driftsvannet. Magasinet er hevet i forhold til naturlig vannstand, og reguleringssonen består av organisk materiale som har et sterkt preg av gjørmeg, med til dels fare for å synke dypt. Andre steder er det fast fjell eller utfyllt steinmasse (ved fullt magasin).

Nedenfor Eikredammen er det i Hemsil noen få kulper på bart fjell før elveløpet går over i først en liten og deretter en forholdsvis stor kulp med lengde 200 m. Denne har en markert dypål, og vil ha stillestående vann når det ikke er overvann over Eikredammen.

I regi av Hemsedal kommune gjennomføres det i Hemsil et overvåkingsprogram, der det inngår vannkjemiske parametre og karakteristikk av algebegroing på flere stasjoner. Det bemerkes at pH er nær 7.

Tabell xxx. Tidsveid snitt for kjemiske parametre i Hemsil i 2001 (Hemsedal kommune 2002)

	PH	Tot-P( $\mu\text{g P/l}$ )	Tot-N( $\mu\text{g N/l}$ )	Alk ( $\mu\text{mol/l}$ )
Holde bru	6,7	2,7	100	38
Langset bru	6,8	4,3	143	48
Eikelid	7,0	5,2	191	101

## Fiskeribiologisk problemstilling

Mandatet for undersøkelsen har sin bakgrunn spørsmålet om naturlig rekruttering hos ørret er tilstrekkelig eller om fravær av god rekruttering må kompenseres ved utsettinger. Dette henger sammen med beskatningen (mengde uttak, hvilke fiskestørrelser) og hvilken kvalitet som ønskes. En sentral problemstilling i Hemsila er den mengde fisk som det er dokumentert tidligere vandrer over Eikredammen ved overløp, og som blir stående i de nedenforliggende kulpene utover sommer og høst. Dette er fisk som ikke kan vandre tilbake, og er å betrakte som "tap" eller som "beskatning" av ørretbestanden i Eikredammen og Hemsila ovenfor.

Den foreliggende undersøkelsen berører ikke effekten av regulering som sådan, men har konsentrert seg om tiltak innenfor de fysiske og hydrologiske rammer som den nåværende regulering gir.

## Eikredammen, overløp og nedvandring.

Eikredammen er inntaksmagasinet til Hemsil II der driftsvannet tas inn. Inntaket ligger på sydvestsiden av dammen. De fleste år er det markert overløp over damkrona fra første del av mai og til begynnelsen av august i forbindelse med snøsmelting (Fig. 3). Enkelte år er det markerte høstflommer som også gir overløp. Vannføringen over Eikredammen var spesielt stor i 1995 med  $140 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , mens det i de fleste år var  $40\text{-}60 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  på forsommeren. I disse periodene er det derfor:

- i) fullt magasin i Eikredammen
- ii) mulighet for fisk å vandre over dammen
- iii) rennende vann i elveløpet nedenfor Eikredammen

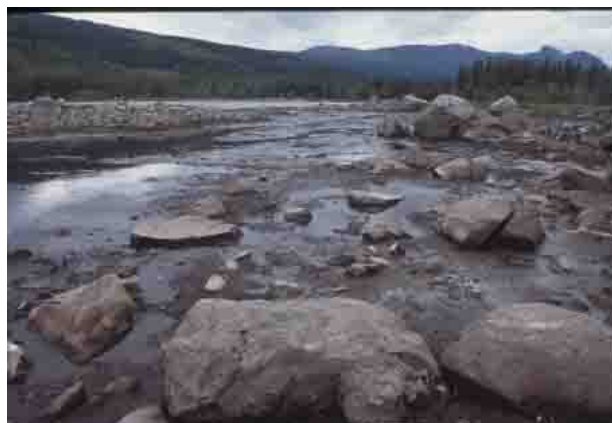
Fra Hemsedal fiskeforening er det mottatt opplysninger om fangst av ørret nedenfor Eikredammen. Dette er ørret som er tatt umiddelbart nedenfor Eikredammen, dvs. i de to øverste kulpene. Det er ikke kjent i hvilken grad det er fisk eller utføres fangst videre nedover Hemsil.

År	Antall fisk
1999	771
2000	618
2001	655

*Fig. 1. Eikredammen er inntaksmagasin (vanligvis mellom kote 566 og 562) på dammen..*



*varierer mye  
ikke er overløp*





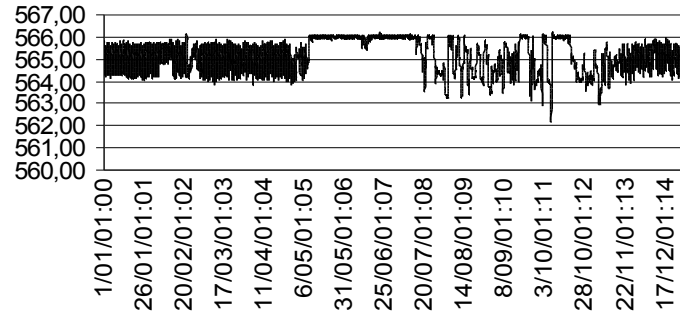
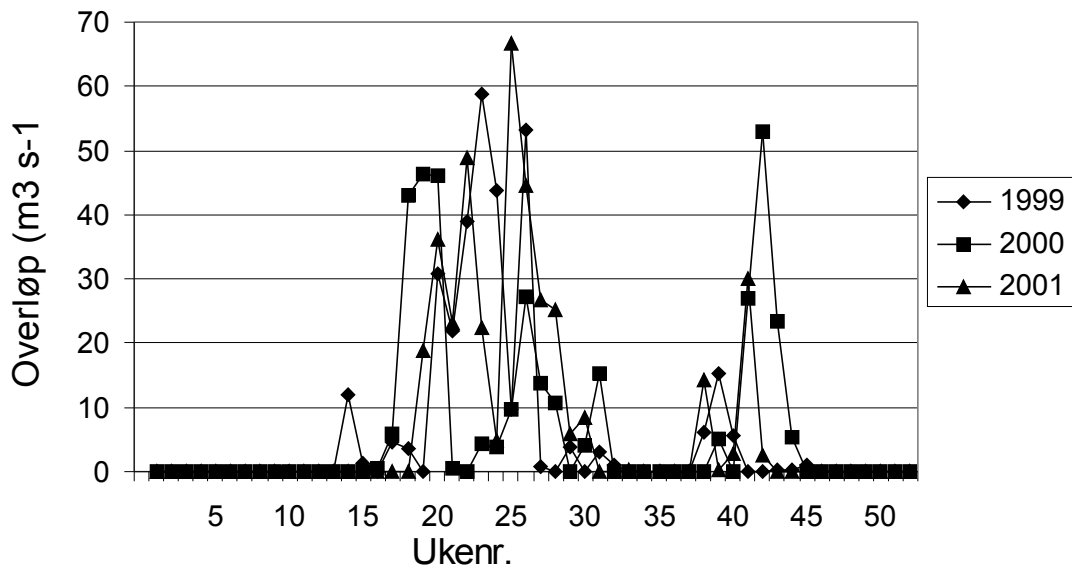
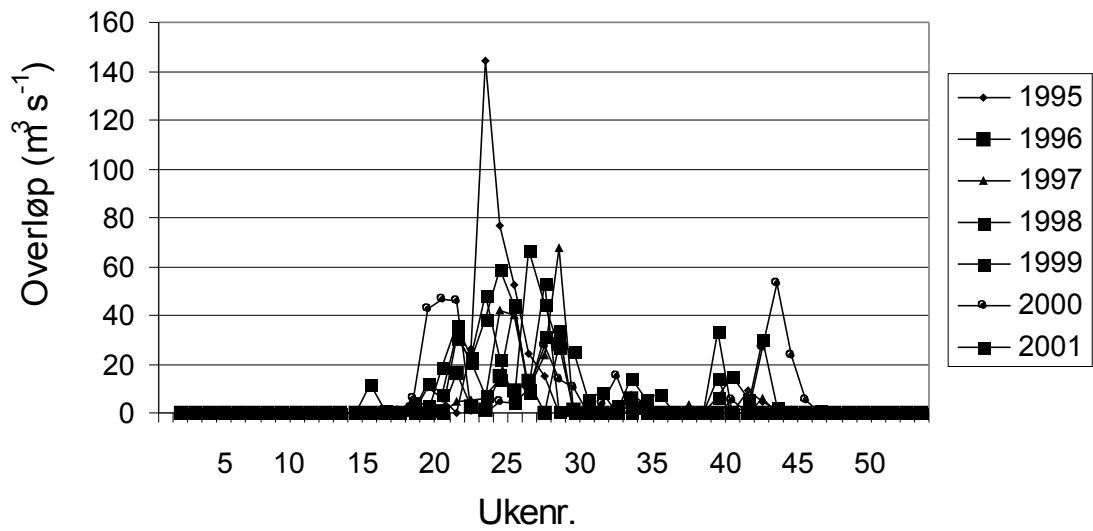


Fig. 2. Vannstand (kote m o.h.) i Eikredammen i 2001 basert på timemålinger. Periode med overløp kan skje når vannstand i Eikredammen er på HRV= 566 m o.h.



*Fig. 3. Vannføring over Eikredammen. Over: perioden 1995-2001, under: Perioden 1999-2001.*



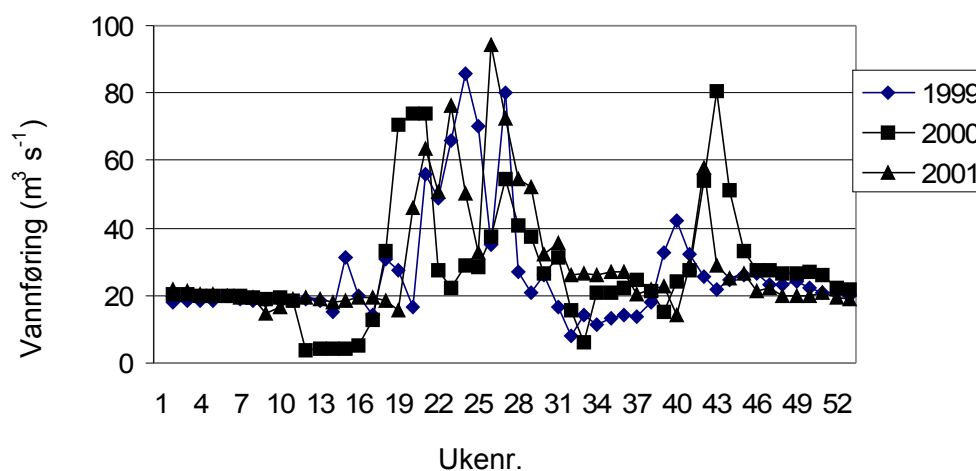


Fig. 4. Vannføringen ( $m^3 s^{-1}$ ) inn i Eikredammen for årene 1999-2001, basert på summen av driftsvannføringen for Hemsil II og periodevis overløp over Eikredammen.

Vannstanden i Eikredammen varierer mellom kote 566 og 555 m o.h. det opplyses om at vannstanden varierer vanligvis mellom kote 566 og 562 m o.h.. Det fremgår av Fig. 2 at vannstanden kan variere betydelig innenfor korte tidsintervaller, og at det bare er i perioder med overløp at vannstanden er stabil.

## Materiale og metoder

Undersøkelsen har 6 hovedtema:

- Tetthetsberegninger
- Bunndyrundersøkelse
- Prøvefiske i Eikredammen
- Mengdeangivelse av fisk i kulp nedenfor Eikredammen
- Telling av gytegroper og gytefisk
- Brukerundersøkelse

### *Tetthetsberegninger*

På oppmålt elveareal ble det gjennomført tetthetsberegninger av småfisk, fordelt på ørret og ørekyt. Dette ble gjennomført etter metoden "gjentatte uttak" (Zippin 1958). Denne metoden baserer seg på å fiske systematisk med elektrisk fiskeapparat på samme areal tre ganger, og beregne tettheten ut fra nedgangen i fangst. Årsyngel og eldre fisk er beregnet hver for seg for ørret, for ørekyt er tetthetsberegning gjennomført for alle årsklasser eldre enn årsunger slått sammen. Elektrofiske ble gjennomført i midten av september (uke 37) under gode forhold og med en vannføring på  $21,6 m^3 s^{-1}$  ved Eikredammen. Etter lengdemåling og kontroll for finneklipping ble all fisk sluppet tilbake i elva. Plassering og beskrivelse av stasjoner fremgår av Fig. 5 og Tabell 1.

### *Gytegroper*

Antall gytegroper ble telt ved direkte undervannsobservasjon ved dykking på hele strekningen nedenfor samløp Mørkedøla og Grøndøla og ned til Eikredammen, med unntak av noen områder med for sterk strøm. De nedre deler av Mørkedøla og Grøndøla ble også undersøkt,

dessuten utløpskanal fra kraftstasjon i Grøndøla. Metoden er en velegnet og godt dokumentert metode for å observere adferd og estimere antall større fisk i elver (Zubik og Fraley 1988, Slaney og Martin 1987).

Det ble benyttet en dykker for å observere og telle gytegrøper. Alle observasjoner av gytegrøper og fisk ble notert og angitt på kart i målestokk M 1:20000. Notatene ble gjort av to personer som fulgte dykkeren fra land. Stedvis ble det foretatt flere dykk der elva var bred eller der elva gikk i flere løp. Sikten i var ca 3 m da observasjonene ble gjort, og også de dypere deler av elva ble dekket.

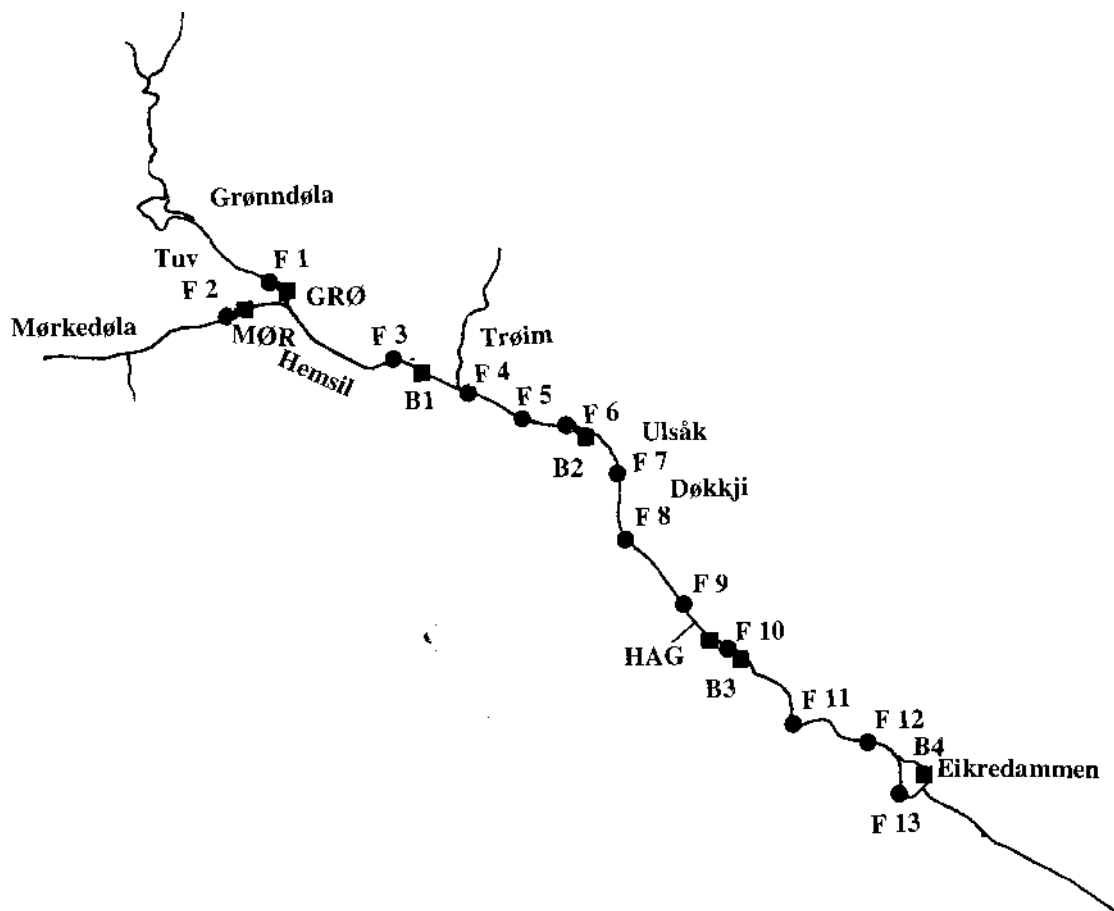


Fig. 5. Plassering av stasjoner for innsamling av bunndyr + (B1-B4 og MØR, GRØ, HAG) og tetthetsberegninger av ørretunger og ørekyt  $\lambda$ (F1-F13) i september 2001.

Tabell 1. Strømhastighet og substrat på lokaliteter for innsamling av bunndyr (B1-B4 og MØR, GRØ, HAG) og tetthetsberegninger av ørretunger og ørekyt (F1-F13) i september 2001. ved tetthetsberegning av ørret i Hemsil i september 2001.

Stasjon	Plassering	Substrat
MØR	Mørkedøla, 220 m nedstrøms Rjukanfossen	Glattstrøm, stein 3-20 cm, sand og grus. Elvemose og en del alger.
GRØ	Grønndøla, ved hengebru nedstrøms Tuv.	Strykparti, blokk og flate heller og noe stein. Mye mose
B 1	Nedstrøms samløp med Haugsbk. 35 m ut fra breidd	Stein 2-5 cm og 8-15 cm på sand. Noe elvemose
B 2	Krikken.	Glattstrøm, lav strømhastighet. Stein 5-20 cm på sand og grus. 75% dekning av elvemose.
HAG	Hagavøllen, østsiden av elva	Strykpreget, stein 10-30 cm, 1-5 cm på sand og fingrus. 10 % dekning elvemose
B 3	Nilsestrønde, vestre løp østre breidd	Elveforbygning, kantet stein 15-70 cm, lav vannhastighet nær land. 50% dekning elvemose, noe påvekstlger
B 4	Eikredammen, østre breidd ved kiosk.	Grov steinfylling, noe grus, mye mudder og gjørme.
F 1	Grøndøla, nedenfor Tuv, Tangen	Svak strøm, stein 10-50 cm og blokk på sand/grus. Mye elvemose.
F 2	Mørkedøla, 200 m nedstrøms Rjukanfossen	Jevn glattstrøm/strykstrøm, stein 3-20 cm, lommer med sand/grus. Noe blokk Mye alger, en del elvemose
F 3	Fekjo, opp mot Finndøla	Stilleflytende, nedkant av stor kulp, storsteinet med blokk, Mye begroing med mose.
F 4	Hemsedal sentrum, nedstrøms samløp Trimsåne	Stilleflytende, bakevje, hodestor stein på grus. Noe begroing med påvekstlger og mose
F 5	Solstad, nordlig breidd	Vannhastighet 5-15 cm/s, stei 10-25 cm og røys 30-80 cm. 5% dekning av elvemose, mye påvekstlger.
F 6	Krikken, 40 m oppstrøms bro	Glattstrøm, lav strømhastighet. Stein 5-20 cm på sand og grus. 75% dekning av elvemose.
F 7	Moen camping	Glattstrøm med noe brutt overflate, stein 10-50 cm, lommer med grus på sand. Mye elvemose, noe alger
F 8	Gravarsletto, østsiden nedstrøms øy.	Lav vannhastighet, Stein 3-7 cm og 15-30 cm. 30% dekning av elvemose, en del påvekstlger.
F 9	Hagavøllen, østsiden av elva	Strykpreget, stein 10-30 cm, 1-5 cm på sand og fingrus. 10 % dekning elvemose
F 10	Nilsestrønde, vestre løp østre breidd, 150 m oppstrøms bro	Elveforbygning, kantet stein 15-70 cm, lav vannhastighet nær land. 50% dekning elvemose, noe påvekstlger
F 11	Avlaupet, østre løp nedenfor øy	Svak strøm, grus og sand.
F 12	Bergheim, østre breidd.	Preg av bakevje, stein 10-20 cm, noe 50-200 cm. 5% elvemose, en del påvekstlger
F 13	Eikredammen, syd. 7 m fra damm og nordover	Ingen vannstrøm, blokk 50-200 cm på hard mudderbunn, noe røys.

### Habitatklassifisering

Habitatforholdene setter de hydro-fysiske (abiotiske) rammene for økosystemet i rennede vann og det er foretatt en makro-habitat klassifisering av Hemsil. Dette ble gjort for å kunne se de ulike hovedstrekninger av elva i sammenheng mtp. habitattilbud for gyting, oppvekstområder og overlevelse av større fisk ved lave vannføringer. Dette ble dels gjort ved befaring langs land, til dels notert under dykking ved lokalisering av gytegrøper.

På enkelte lokaliteter ble bunnssubstratet klassifisert etter Wentworth skala, se Tabell 2.



Tabell 2. Definisjon og klassifisering av substrat (modifisert Wentworth skala).

Substrat type	Str mm	Kode
Organisk fint	<10	1
Organisk grovt	>10	2
Leire, silt	0.004-0.06	3
Sand	0.061-2	4
Fin grus	2.1-8	5
Grus	8.1-16	6
Små stein	16.1-32	7
Stein	31.1-64	8
Små rullestein	64.1-128	9
Rullestein	128.1-256	10
Grov rullestein	256.1-384	11
Blokk	384.1-512	12
Stor blokk	>512	13
Jevnt fjell		14
Ujevnt fjell		15

### Prøvefiske

Det ble det foretatt prøvefiske i Eikredammen med bunngarn. Bunngarna ble satt enkeltvis fra land, med maskevidde (to sett benyttet): 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 mm.

I kulp nedenfor Eikredammen ble det fisket med miljøgarn (lengde 30 m, høyde 1.5 m), som dekker maskeviddene: 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 52 mm, der hver maskevidde er representert med 2.5 m garnlengde. I tillegg ble det benyttet vanlige bunngarn med utvalgte maskevidder: 26, 29, 35 og 39 mm.

All fisk ble lengdemålt fra snute til ytterste flik på halefinne i naturlig stilling, og veid på digital vekt til nærmeste gram. Fisken ble kjønnsbestemt og gonadenes utviklingsstadium ble vurdert etter beskrivelse av Dahl (1917). Kjøttfargen ble klassifisert til hvit, lyserød eller rød. Fiskens kondisjonsfaktor (K) ble beregnet etter formelen:

$$K = V * 100 / L^3, \text{ der } V = \text{vekt i gram og } L = \text{lengde i cm.}$$

Normalt feit ørret har en kondisjonsfaktor på ca. 1.0, mens mager fisk har lavere kondisjonsfaktor.

Til aldersbestemmelse av fisken ble det tatt skjell og otolitter (ørestein). Skjell som skulle leses av ble presset i celluloid og deretter avlest vha. prosjektor. For kontroll ble otolitter fra enkelte fisk avlest. Otolitter ble lagt til klaring i etanol i 24 timer før de ble lest intakte i 1.2-propandiol under stereolupe. Enkelte otolitter ble brent forsiktig og deretter delt i to.

### ***Næringsopptak***

Det ble tatt prøver av spiserør og magesekk fra ørret i 5 cm's lengdegrupper fra 10 cm til 35 cm. Det ble tatt opptil 15 tilfeldige prøver fra hver lengdegruppe. Fyllingsgraden til de ulike næringsdyra ble angitt volumetrisk etter poengmetoden angitt av Hynes (1950).

### ***Bunndyr***

Bunndyr ble innsamlet i to perioder (18-21 juni og 10-14 september) ved hjelp av sparkeprøvemethoden (Hynes 1961, Frost et al. 1971), 3 paralleller pr. lokalitetet). Med denne metoden blir de fleste artene som er tilstede registrert. Metoden regnes som semikvantitativ og kan brukes til grove anslag over tetthetene av bunndyr.

Innsamlingstiden avhenger både av bunnens beskaffenhet og tettheten av bunndyr (Brittain og Saltveit 1984). Ved innsamling i rennende vann holdes håven vertikalt med rammens nedre kant mot substratet slik at strømmen går rett inn i åpningen. Med en fot blir substratet i forkant av håven rotet opp slik at dyr, planter og organisk materiale blir ført med strømmen inn i håven. Innsamlingstiden var 1 minutt pr. prøve, og vanligvis ble det tatt tre parallelle prøver fra hver stasjon. Håvens maskevidde var 0,45 mm. Alle prøvene ble fiksert med etanol i felt. Bunndyrene ble plukket ut, sortert og bestemt i laboratoriet.

### ***Brukerundersøkelse***

En del av prosjektet var å undersøke utøvelsen av sportsfisket nærmere, skaffe mer informasjon om brukergruppen sportsfiskere, og få et kvantifisert mål på sportsfiskeintensitet og fiskeavkastning. Dette ble gjennomført som er representativ og direkte intervjuundersøkelse i felt etter systematiske prosedyrer, samt en direkte kontroll av fangster. Feltarbeidet ble lagt opp etter en statistisk metode som heter stratifisert tilfeldig sampling (Krebs 1997) for å få (a) et representativt utvalg av sportsfiskere i intervjuundersøkelsen, og (b) kunne beregne kvantitativt avkastning og fiskeinnsats. Innhold og utforming av intervju spørsmålene ble lagt slik opp at de var mest mulig sammenlignbare med lignende undersøkelser som er gjennomført i andre sportfiskeelver tidligere (f.eks. Heggnes og Saltveit 1994).

Feltmetodikken er basert på en oppdeling av undersøkelsen i tidsperioder, hvor det er relativt mindre variasjon i fiskeinnsats innen perioder enn mellom perioder (stratifisering). Størst intervjuinnsats blir lagt til de perioder med antatt størst fiskeinnsats. Dette gir best datagrunnlag i forhold til arbeidsinnsats. Metodikken forutsetter en viss forhåndskunnskap om utøvelsen av sportsfisket som vi hadde bl.a. fra tidligere undersøkelser i Hemsil (Aass 1978, 1981). Til denne undersøkelsen i Hemsil gjorde vi denne forhåndsinnndelingen (stratifisering):

1. Fiskeseongen 1. juni - 15. september ble inndelt i 7 perioder (strata) som hver tilsvarte en halv måned, fordi fiskeinnsatsen varierer grovt sett med disse periodene, bl.a. med fellesferie i juli (Tabell 3). Sannsynligheten for at en intervjurunde skulle bli lagt til aktuelle periode, ble bestemt slik:

Tabell 3. Inndeling (stratifisering) av intervju (sampling) periodene i Hemsila.

Periode	Periode nr.	Sampling-sannsynlighet
1 - 15. juni	1	0,08
16 - 30. juni	2	0,12
1 - 15 juli	3	0,20
16 - 31. juli	4	0,22
1 - 15. august	5	0,16
16 - 30. august	6	0,12
1 - 15. september	7	0,10

2. Fiskeuka ble videre inndelt med sannsynlighet 0,5 forvalg av helgedag (0,25 hver for valg av lørdag eller søndag), sannsynlighet for valg av fredag på 0,14 og sannsynlighet 0,09 for valg av hver av de resterende ukedager.

Intervjuer i felt ble gjennomført av lokale krefter. Tidspunkt på dagen ble derfor bestemt av praktiske hensyn. Ideelt sett burde også intervjutidspunkt vært inndelt.

Vi tok utgangspunkt i at det skulle gjennomføres ca. 20 intervju- og fangstkontrollturer i løpet av sesongen. Disse turene ble så fordelt tilfeldig etter oppgitte sannsynligheter (ovenfor). Intervjundersøkelsen ble stort sett gjennomført som planlagt på disse dager (helgedager i kursiv):

Juni: 2, 4, *17*, 22

Juli: *1*, 8, 11, *14*, 16, 18, 23, 24, 28, 30

August: 1, *11*, 17, *18*, 20

September: 1

Hele den aktuelle strek ning ble undersøkt på hver feltrunde. Alle statistiske beregninger gjelder derfor undersøkelsesområdet som helhet. De statistiske beregninger følger Krebs (1997).

Det praktiske arbeidet i felt besto av (a) telling av antall sportsfiskere, (b) intervju av så mange sportsfiskere som mulig, og (c) kontroll av fangstene (antall fisk). Skjema benyttet ved intervju er i Appendiks I. Telling ble foretatt fortløpende mens observatøren gikk langs elvebredden. Sportsfiskere ble intervjuet fortløpende etterhvert som de ble påtruffet. Utvalget av fiskere er derfor strengt tatt ikke tilfeldig, men vilkårlig (Krebs 1997). Hele strekningen ble ikke avpatroljert hver gang, ettersom det på noen undersøkelsesdager var så mange fiskere at tiden ikke strakk til. De statistiske estimatene er derfor minimumsestimater.

## Resultater

### **Bunndyr.**

Hovedgrupper av bunndyr i Hemsil og de nedre deler av Mørkedøla og Grøndøla viser at det på mange stasjoner er dominans av døgnfluer, se Fig. 6. I Grøndøla og i Hemsil ned til Hagavøllan utgjør døgnfluene 35-80% av faunaen i september, mens de i Eikredammen og på Nilsestrønde (B 3) ikke ble påvist. I juni var de derimot tilstede også i Eikredammen.

Dominerende arter av døgnfluer ble artsbestemt. På våren dominerte B1-B4 *Ephemerella aurivillii* og *Ameletus inopinatus*, begge forholdsvis store arter. I tillegg var det flere arter *Baetis rhodani* og *B. niger* og *B. subalpinus*, alle forventet observert. *Leptophlebia* arter var tilstede. På høsten ble de samme artene observert.

Den øvrige bunnfaunaen viser et til dels diverst samfunn, med viktige næringsdyr for fisk tilstede, som steinfluer, vårfluer, biller og buksvømmere. Fjærmygglarver og fåbørstemark som lett dominerer i vassdrag med organisk forurensning utgjorde bare en mindre del av faunaen, og indikerer ikke belastning over kritisk grense.

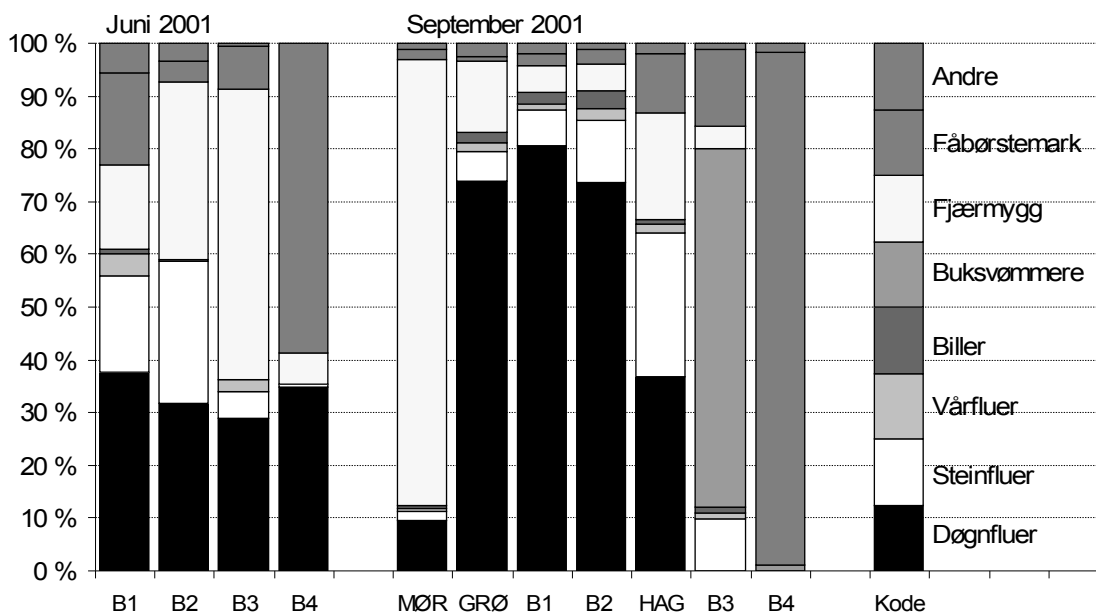


Fig. 6. Prosentvis fordeling av bunndyrgrupper i Hemsil i juni og september 2001, samt i nedre deler av Mørkedøla og Grøndøla.

### Fisk

Prøvefiske i Eikredammen ga fangstresultatet gitt i Tabell 4. Det ble tatt en abbor med alder 7 år, lengde 32,5 cm og vekt 596 gram. Den øvrige fangsten var ørret. Det ble tatt flest ørret på 19.5, 22.5 og 26 mm maskevidde, samt 35 mm.

Tabell 4. Fangst fordelt på ulike maskevidder ved prøvegarnfiske i Eikredammen i september 2001. Det ble benyttet to garn av hver maskevidde.

Maskevidde	2x19.5	2x22.5	2x26	2x29	2x35	2x39	2x45	2x52
Ørret	45	35	33	0	39	15	0	4
Abbor	0	0	0	0	0	0	0	1

Det ble ikke tatt merket fisk under prøvefiske i Eikredammen. På stangredskap ble det tatt 5 merket fisk i Eikredammen av et totalantall på 86 stk., hvilket utgjør 5,8 % av fangsten tatt på stang.

I forbindelse med elektrofiske ble det tatt to merket småørret av et totalantall på 468 ørret.

I kulpene nedenfor ble det ved dykking kun observert et fåtall fisk (mindre enn 10 individer). Ved overløp over dammen var det vanskelige observasjonsforhold forårsaket av sterk strøm, uten overløp skyldes dette dårlig sikt i vannet. Det antas at dette hadde sin årsak i inntrengning av grunnvann fra kilder under vannlinjen. Bruk av 1 miljøgarn i kulp nedstrøms Eikredammen i september ga totalt 11 ørret.

### ***Alder, vekst og kondisjon hos ørret***

Materialet tatt ved prøvefiske i Eikredammen i september 2001 hadde en aldersfordeling og lengdefordeling som vist i Fig. 7, der det er dominans av 3-5 år gammel fisk. Det ble ikke funnet fisk eldre enn 6 vintersesonger, dvs. med 7 vekstsesonger ved prøvefiske i Eikredammen.

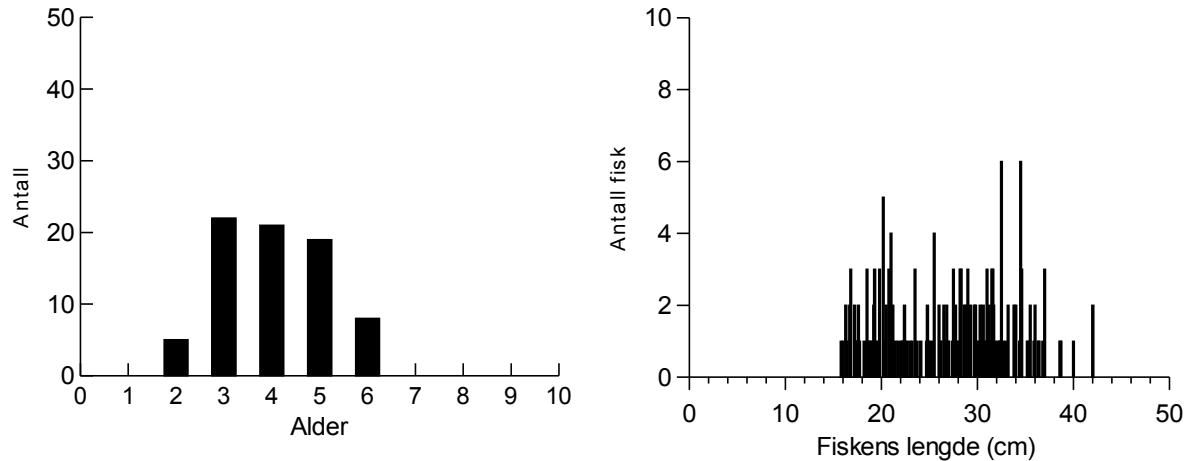


Fig. 7. Aldersfordeling hos ørret tatt under prøvefiske i Eikredammen i september 2001 (n=177)

Vekst hos ørret fanget ovenfor og nedenfor Eikredammen viser nærmest identisk forløp (Fig. 8). Veksten må betegnes som god for en elvelevende ørretbestand. Etter to vekstsesonger er ørreten 9,2-9,3 cm (K.I.= 0,3). Mellom 2 og 5 år viser ørreten helt jevn vekst, og det er ikke typisk vekststagnasjon i veksten. Etter 6 vekstsesonger og lengde 33,7 cm (nedenfor) og 34,1 cm (ovenfor) er det noe redusert vekst. De største individene i materiale var 40-42 cm etter 10 vekstsesonger.

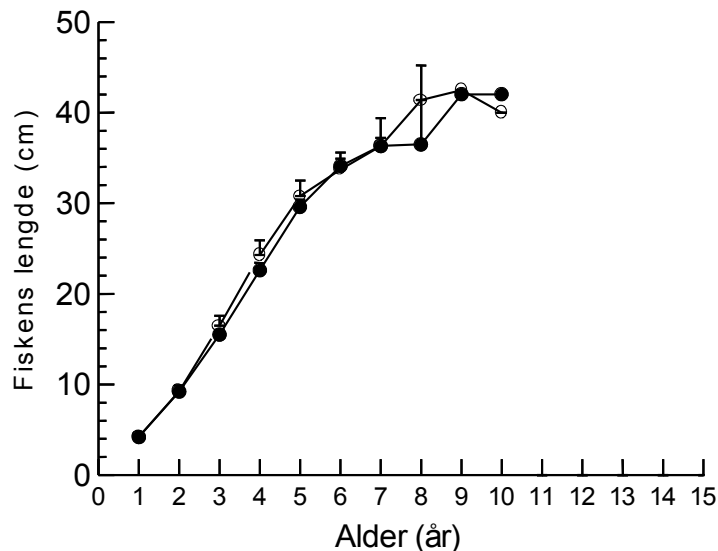


Fig. 8. Tilbakeberegnet vekst ( $\pm 95\%$  k.I.) for ørret fanget under prøvefiske og ved sportsfiske i (!) Eikredammen og (o) nedenfor Eikredammen i 2001. Det er ikke signifikante forskjeller i vekstforløp hos ørret fanget ovenfor og nedenfor Eikredammen.

Ovenfor Eikredammen hadde fisken god kondisjon, men med spredning i kondisjonsverdi mellom 0.8-1.2 (Fig. 9). Nedenfor Eikredammen hadde fangete individer gjennomgående lavere kondisjonsverdi, og de fleste individene hadde en kondisjonsverdi lavere enn 0.8, noe som må sies å være fisk i dårlig kondisjon.

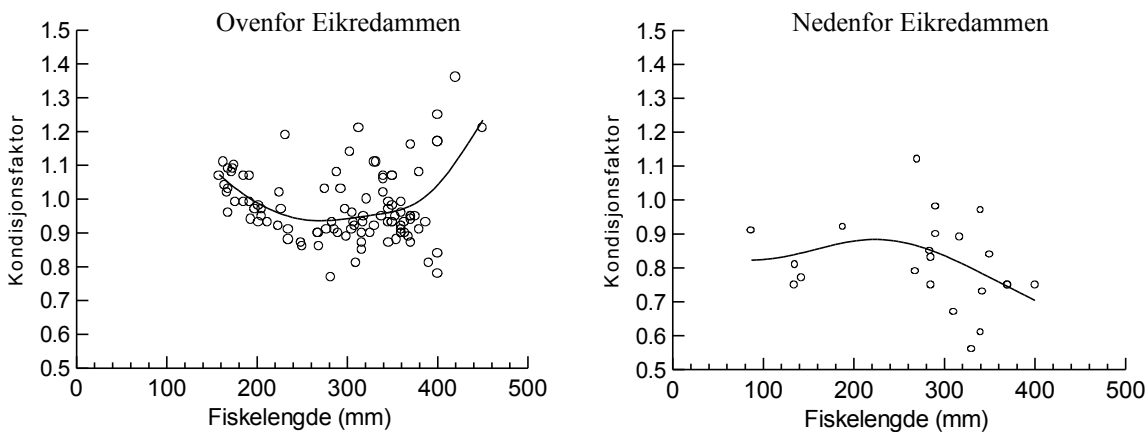


Fig. 9. Kondisjonsverdi hos ørret fanget i Eikredammen og nedenfor Eikredammen i 2001. Individuelle verdier er vist med trendlinje inntegnet.

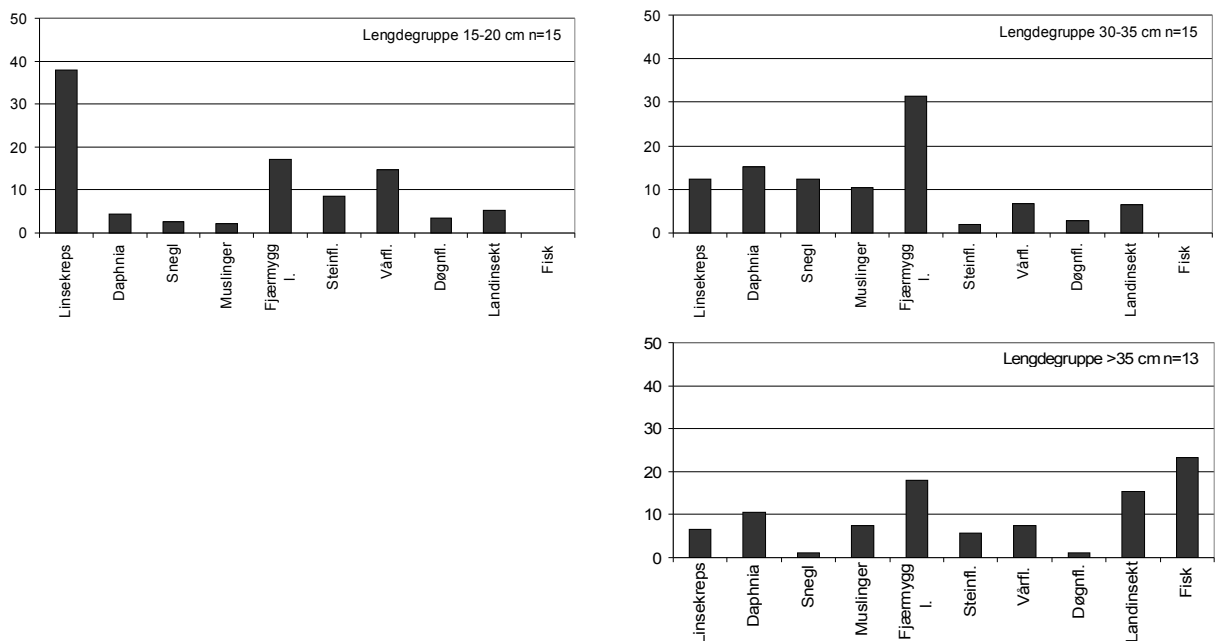


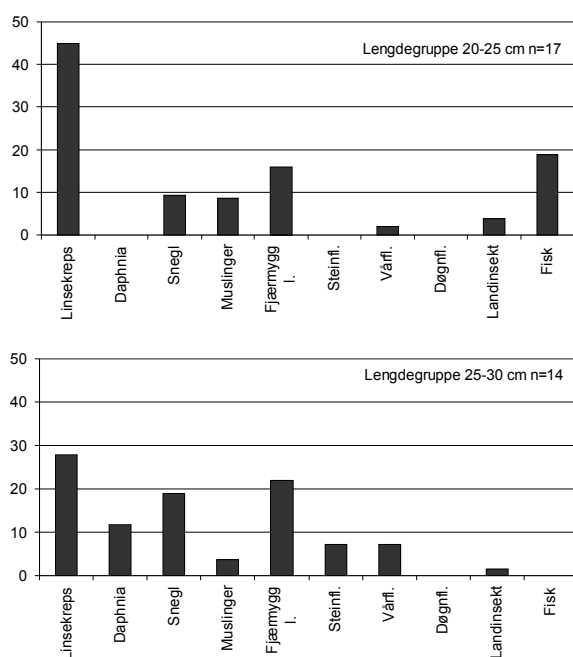




Fig. 10. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av ørret tatt ved prøvefiske i Eikredammen i september 2001.

### Mageinnhold

For alle lengdegrupper av ørret i Eikredammen utgjorde linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) en vesentlig del av næringsopptaket (Fig. 10). Sammen med forekomst av små mengder *Daphnia* og *Bythotrephes longimanus* viser dette at Eikredammen har egenproduksjon av planktoniske og halvplanktoniske næringsdyr. Spesielt linsekreps ser ut til å være en svært



viktig næringskomponent, og er trolig årsaken til at ørret hadde gulrød - lyserød kjøttfarge. For øvrig var det tilstede snegl, muslinger, flere insektlarver som fjærmygg, steinfluer, vårfluer, foruten landinsekter, som synes å være noe viktigere for større fisk. Det er viktig å merke seg at fisk ble funnet i mageinnholdet hos ørret med størrelse 20-25 cm og større enn 35 cm. Der dette lot seg bestemme var dette ørekyt.

### Tetthetsberegninger

#### Ørret

I Grøndøla og Mørkedøla ble det funnet både årsunger av ørret og eldre ørretunger, men tettheten var relativt lave i Grøndøla (Fig. 11).

I september ble det funnet årsunger av ørret på alle de undersøkte områdene i Hemsil der det var rennende vann, men det var stor variasjon i de beregnete tettheter, noe som bl. a. må tilskrives variasjon i bunnens egnethet for årsunger. Det var imidlertid gjennomgående høye tettheter av årsunger, mellom 10 og 50 ind. 0+/100 m<sup>2</sup>.

St. 9 og st. 10 hadde de markert høyeste tettheter av 0+ med 166-167 ind. 0+/100 m<sup>2</sup>, noe som henger sammen med **i)** at dette er et viktig gyteområde (se kap. gytegroper) og **ii)** tilgjengelige områder med steinbunn.

I Eikredammen ble det ikke påvist årsunger av ørret, noe som skyldes mudderbunn og mangel på skjulmuligheter.

Tettheten var lavere for ørret som var eldre enn årsunger, men fulgte i hovedsak mønsteret som det funnet for årsunger. St. 10 hadde den markert høyeste tettheten av eldre ørretunger med 203 ind./100 m<sup>2</sup>, noe som tilskrives bunnforhold med grov stein i elveforbygningen som gir gode oppholdssteder for noe større fisk enn årsunger. Dette illustrerer betydningen av egnet bunn og indikerer hvilken virkning dette kan ha på overlevelse fra første til annet leveår.

På st. 11 og 12 ble det funnet lave tettheter av både årsunger og eldre ørretunger, noe som henger sammen med dominans av grus- og sandbunn med dårlig skjulmuligheter.

Av de til sammen 468 ørret som inngikk i materialet ved tetthetsberegningene i september 2001 var 3 ørret merket ved finneklipping, en funnet på st. 3 og to på st. 4. Det ble ikke funnet merket fisk i juni 2001 på noen av stasjonene.

#### Ørekyt

Lengdefordelingen av ørekyt er vist i Fig. 14, og viser dominans av lengdeintervallet 65-80 mm. Årsunger vil her være svært underestimert fordi de klekker i juli og vil ha svært lav fangbarhet.

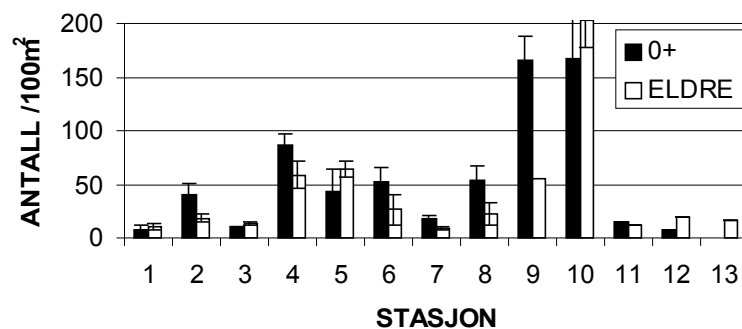


Fig. 11. Beregnet tetthet av ørretunger på 13 stasjoner i Hemsil i september 2001.

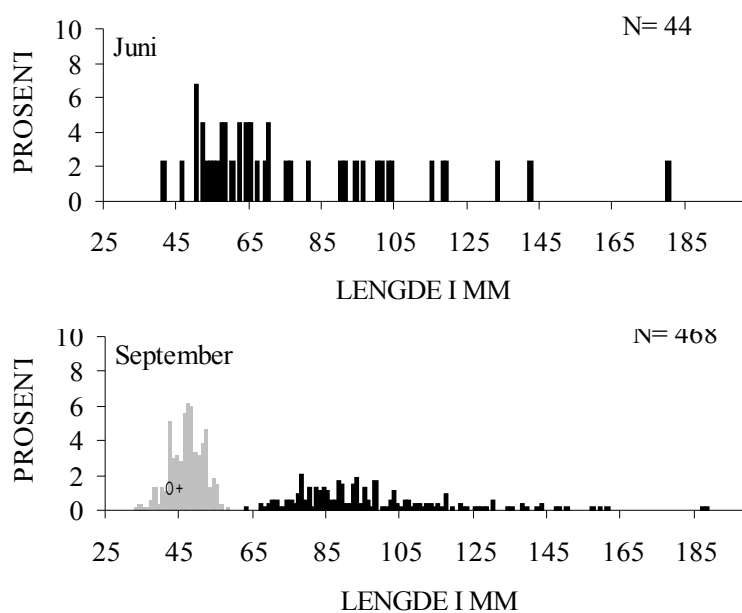


Fig. 12. Lengdefordeling av ørret tatt ved elektrofiske i Hemsil i juni og september 2001.

Beregnet tetthet av ørekyt eldre enn årsunger er vist sammen med tettheten av årsunger av ørret og eldre ørretunger i Fig. 13. Samlet for alle områdene er tettheten av ørekyt 27.7 ind. 100 m<sup>2</sup>, og derved på samme nivå som for eldre ørret.

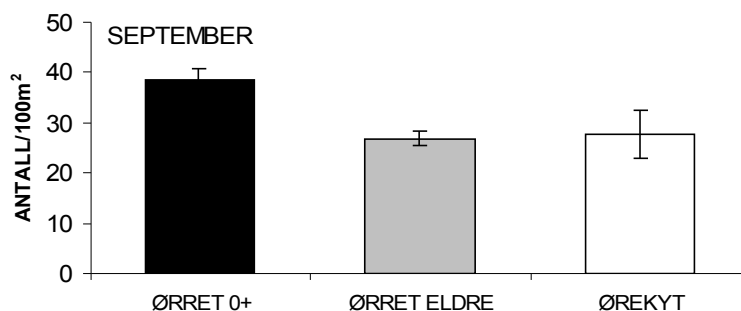


Fig. 13. Beregnet tetthet av årsunger av ørret, eldre ørretunger og ørekyt vist for alle stasjoner samlet. Basert på materialet innsamlet i september 2001.

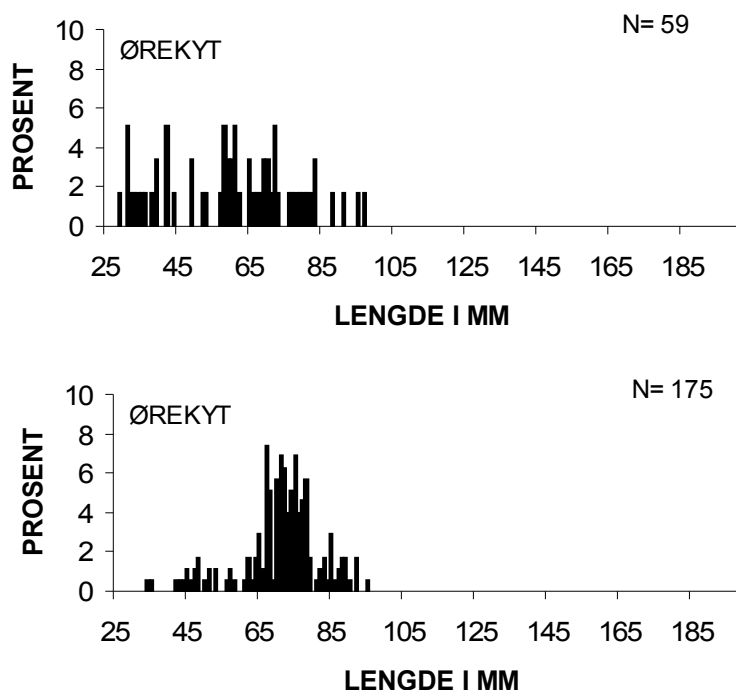


Fig. 14. Lengdefordeling av ørekyte i Hemsil tatt ved elektrofiske i juni (over) og september (under) i 2001. Årsunger klekket i juli 2001 er ikke med i materialet.

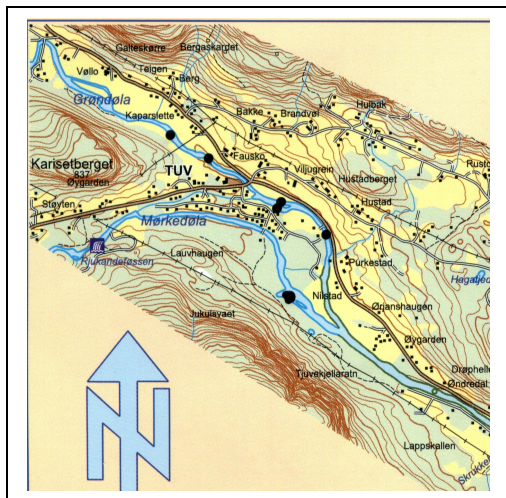
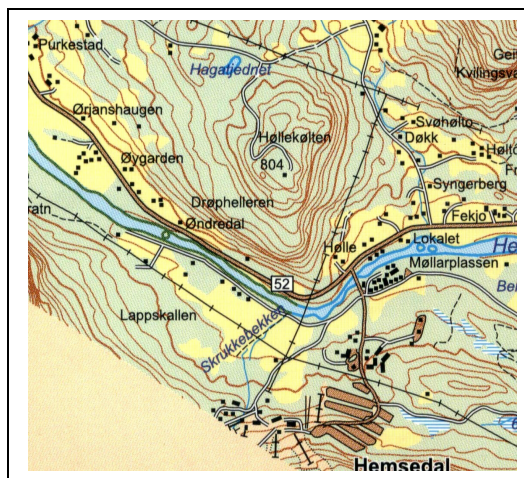
### Gytegroper

Kartleggingen ble foretatt i november 2001 (uke 44 og uke 46) under gode forhold (vannføring, lysforhold og vannets siktbarhet). Samlet oversikt over fordelingen av gytegroper i nedre del av Grøndøla, Mørkedøla og Hemsil ned til Eikredammen er vist for de ulike delstrekninger i Fig. 15 og Fig. 16.

I kanal fra driftsvann fra kraftstasjon og ut i Grøndøla ble det ikke funnet gytegroper.

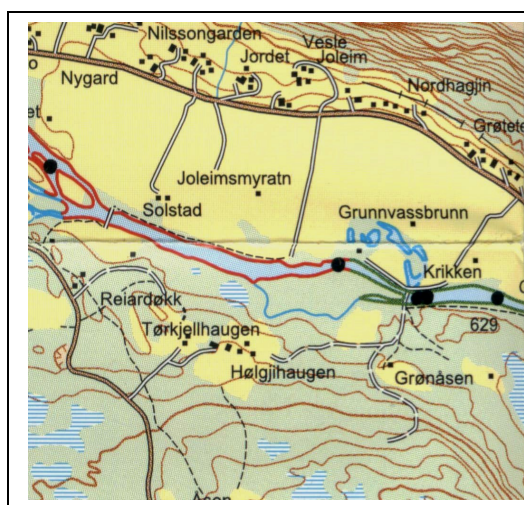
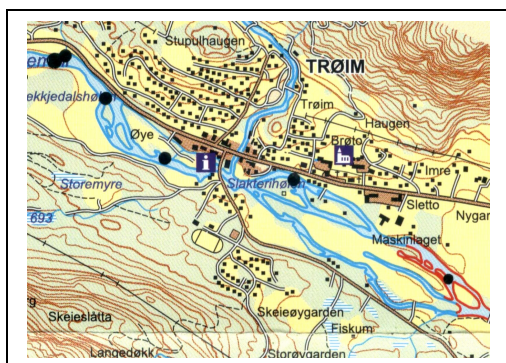
Samlet sett ble det observert enkeltgroper eller små ansamlinger av groper i Grøndøla, Mørkedøla og øvre del av Hemsil ned til Trøim. Fra Trøim og ned til Døkkji ble det også funnet spredte groper, men i større antall der de fantes. Nedenfor Døkkji og ned til Løutn ble det funnet nærmest sammenhengende områder med til dels store tettheter av groper. Mellom Løutn og ned til Furuhaugslåtta ble det ikke funnet groper i det hele tatt, noe som henger sammen med bunnsstrat av fin grus eller sand. Nedenfor Furuhaugslåtta og ned til innløpet til Eikredammen igjen ble funnet store mengder gytegroper.

## Grøndøla, Mørkedøla, Øvre Hemsil

Hemsil: Øygarden - Skrukkebekken  
Hølle - Fekjo

## Hemsil: Sletto - Krikken

## Hemsil: Fekjo - Trøim - Sletto



## Antall gytegroper

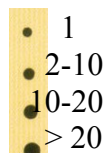
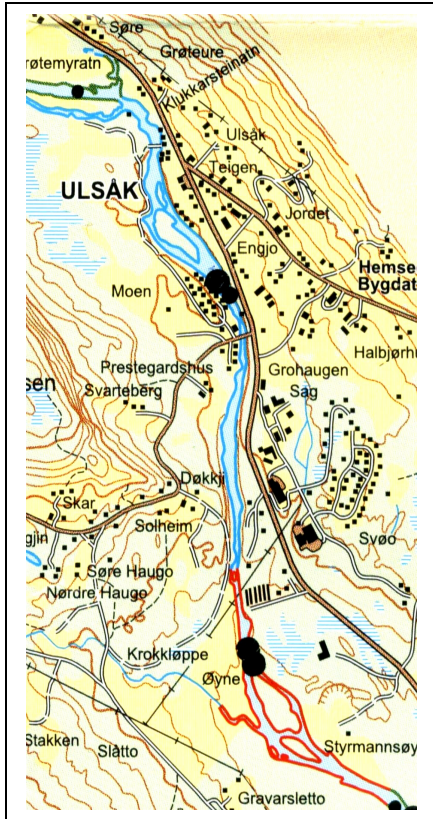
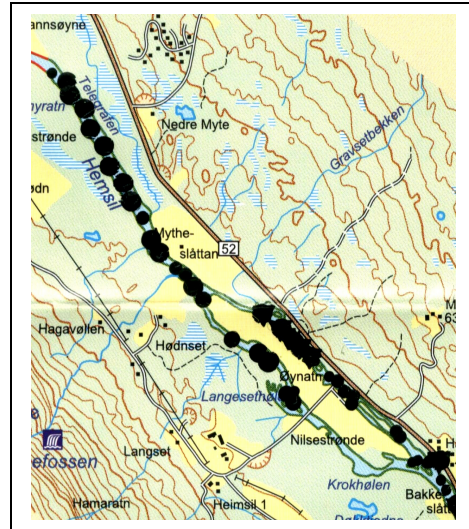


Fig. 15. Lokalisering av gytegroper i de nedre deler av Grøndøla og Mørkedøla og på ulike delstrekninger i Hemsil på strekningen Purkestad - Krikken.. Basert på dykkerobservasjoner i november 2001.

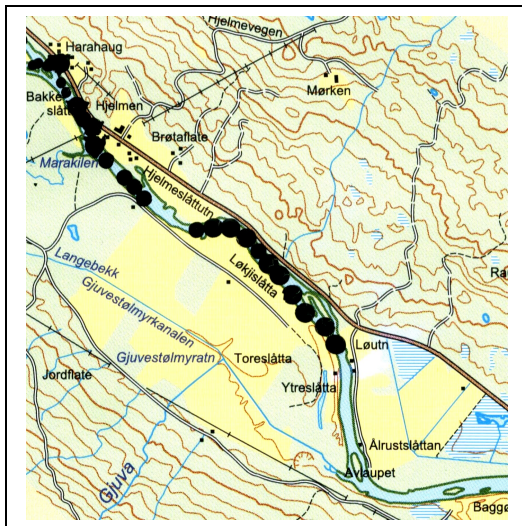
Hemsil: Krikken -Klukkarstein  
- Styrmannsøyne



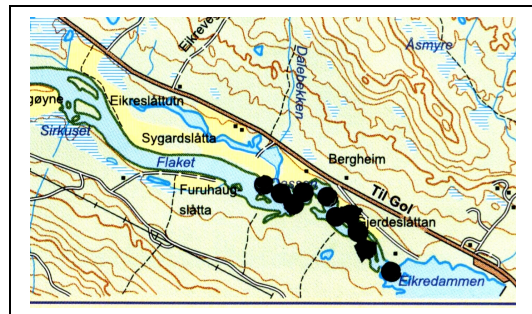
Hemsil:  
Styrmannsøyne- Bakkeslåtta



Hemsil:  
Bakkeslåtta - Baggøyne



Hemsil: Baggøyne - Eikredammen



Antall gytegrøper

- 1
- 2-10
- 10-20
- > 20

Fig. 16. Lokalisering av gytegrøper på ulike delstrekninger i Hemsil på strekningen Krikken - Eikredammen.. Basert på dykkerobservasjoner i november 2001.

## Beskatning og fiskeregler

Fiskesesongen i Hemsil er fra 1. juni og til og med 15. september. Minstemålet er 25 cm, og det er bare lov å benytte stangredskap. Det er innført fluesoner der det bare er tillatt å fiske med flue.

Beskatningen er regulert ved at det både er innført begrensning i antall fisk som hver fisker kan avlive pr. dag, og ved at det ikke er lov å avlive fisk i fluesonen som er over 40 cm (2001 42 cm). Begrunnelsen for dette er å hindre for høy beskatning og at bestandsstrukturen ønskes opprettholdt med et stort antall stor fisk.

Totalt antall kort	Fluesone årskort	Fluesone ukekort	Fluesone 2-døgnskort
2783	40	170	480

Den ørreten som tas av fluefiskere er forholdsvis stor, og er dominert av fisk mellom 30 og 40 cm. Det presiseres at fisk som her inngår i materialet er fisk avlivet i forbindelse med fluefiske, og at det ikke skal avlives fisk som er større enn 40 cm (42 cm). Dette kommer til uttrykk ved at svært få fisk i materialet i Fig. 17 er større enn 40 cm.

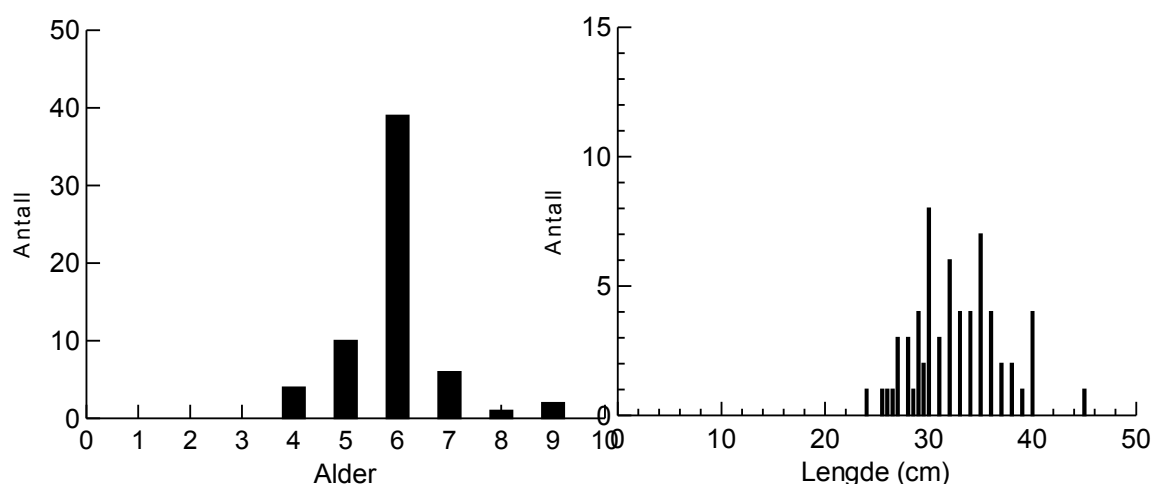


Fig. 17. Alders- og størrelsesfordeling av ørret tatt i Hemsil ved fluefiske fiskesesongen 2001.

## Brukerundersøkelse

Det er et betydelig antall fiskere som er tilreisende (Fig. 18), og bare et mindre antall fiskere er fra Hemsedal. De fleste fiskere som er påtruffet i Hemsil fiskesesongen 2001 er fra Østlandsområdet, der de fleste kommer fra de sydlige deler av Buskerud, fra Oslo og fra Akershus. Fiskere fra Sverige, Danmark og Tyskland er også representert.

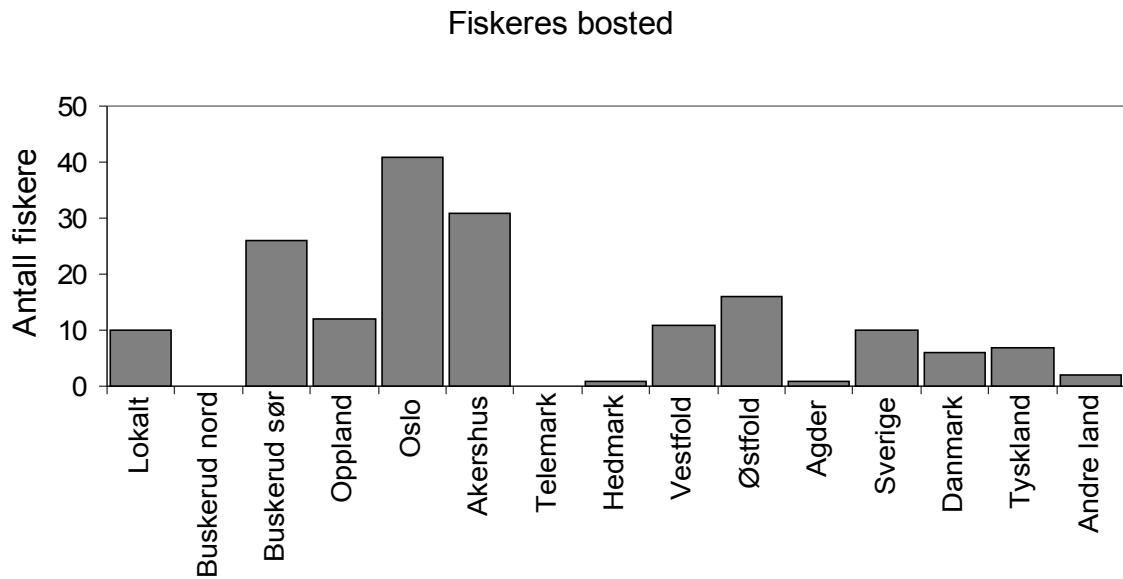


Fig. 18. Fiskeres bosted basert på intervju fiskesesongen 2001.

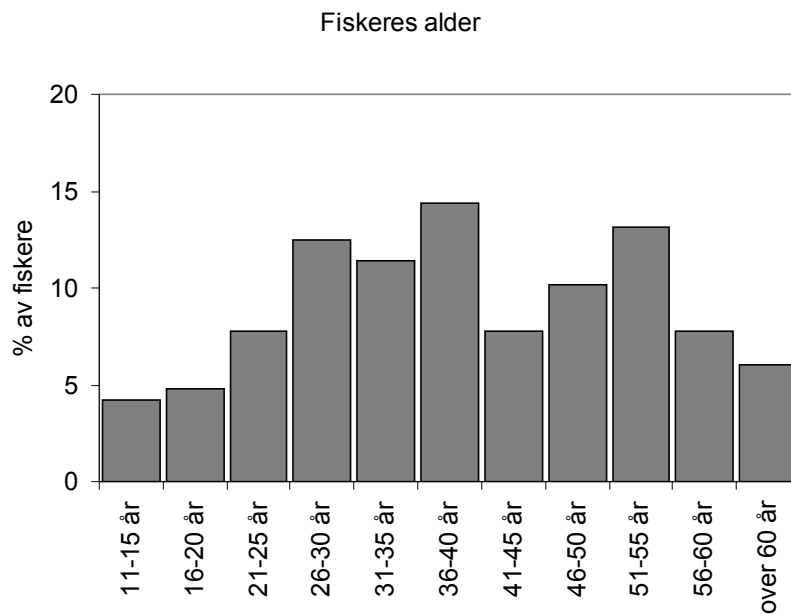


Fig. 19. Aldersfordeling av fiskere intervjuet fiskesesongen 2001.

Blant fiskerne var de fleste aldersgrupper representert, men med dominans av personer med alder 25-40 år og 45-60.



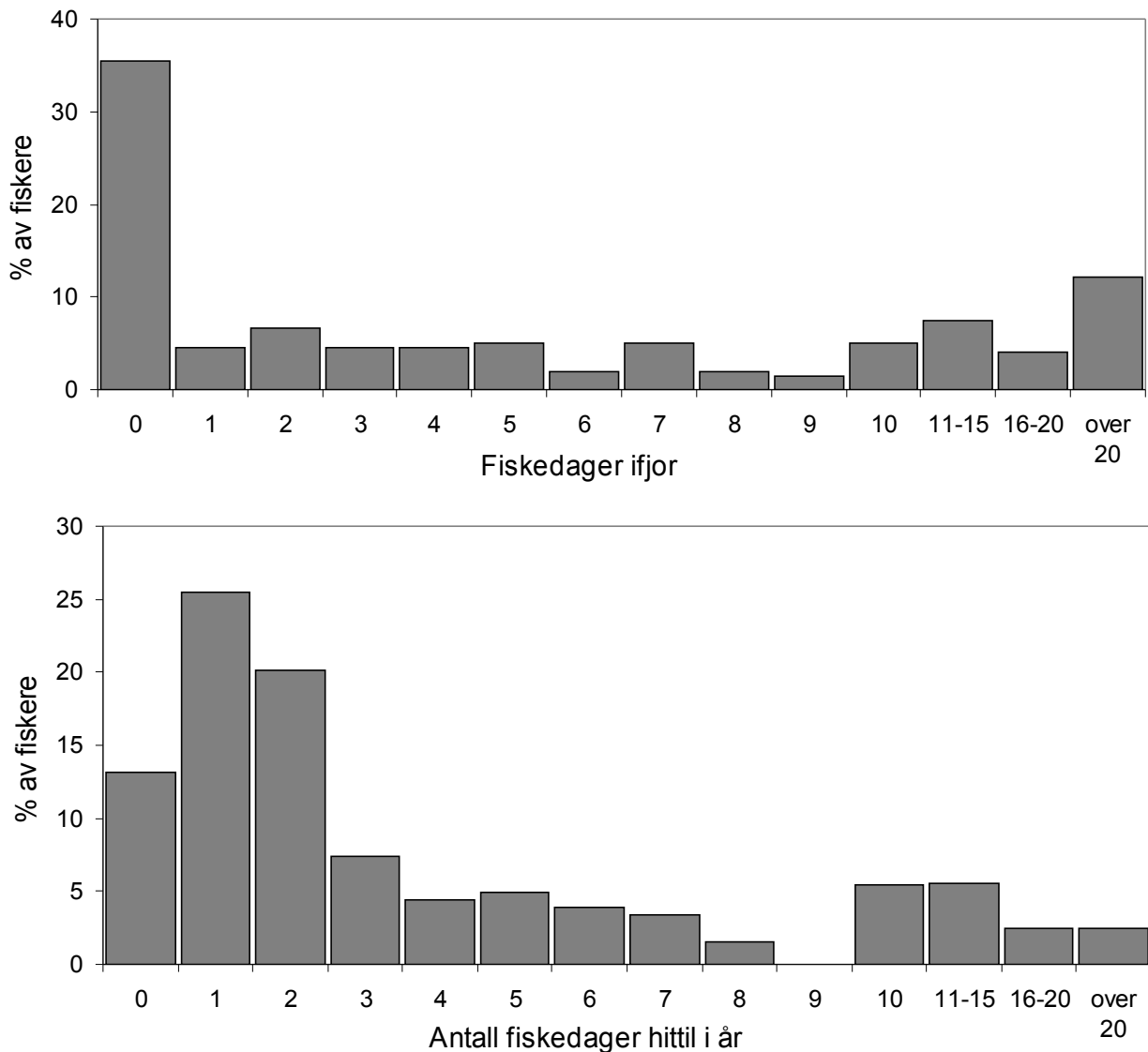


Fig. 20. Antall fiskedager i 2000 og 2001 (ved intervju tidspunkt i 2001).

De fleste fiskerne hadde bare utført få fiskedager før intervjuet ble foretatt i 2001, de langt fleste mindre enn 3 turer (Fig. 20). Men det var også en gruppe som hadde vært tilstede i elva mer enn 10 turer, noen også mer enn 20 turer. Det samme hovedmønsteret var også tilstede når personene ble bedt om å beskrive aktiviteten året før, altså i 2000, men av de som ble intervjuet i 2001 hadde de langt fleste ikke vært tilstede i elva året før. Men på den andre siden hadde noen vært tilstede svært mange ganger.

De fleste fiskere var tilstede i elva fra 1-5 timer, men noen hadde enkeltur av varighet mer enn 6 timer og opp til hele 12 timers fiske (Fig. 21).

De fiskestrekninger som er hyppigst besøkt er Eikredammen og strekningen mellom Eikredammen og opp til Mythe. I det hele tatt synes de nedre deler av Hemsil mot Eikredammen å være spesielt flittig benyttet. Grøndøla og Mørkedøla benyttes langt mindre

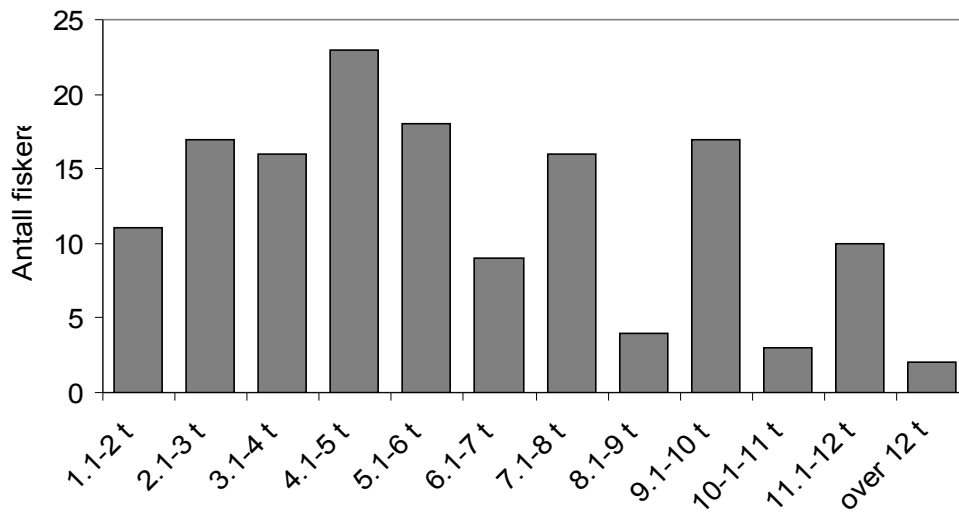


Fig. 21. Enkeltfisketurens varighet.

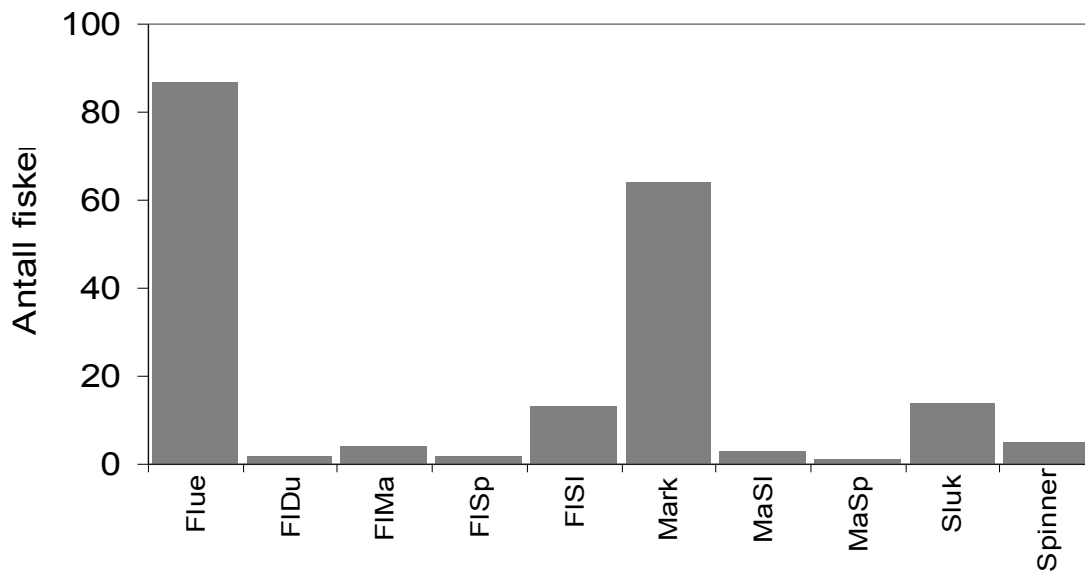


Fig. 22. Benyttet fiskeredskap i Hemsil i 2001. Kombinasjoner: FIDu = Fluedupp. FIMa = Flue og mark. FISp = Flue og spinner. FISl = Flue og sluk. MaSl = MARK og sluk. MaSp = Mark og spinner.

Det var dominans av fiskere som utelukkende benyttet flue, men det var en del som prøvde flere redskapstyper under fiske (Fig. 22). En annen markert gruppe benyttet utelukkende mark. Det ble tatt fisk i størrelser fra 10-15 cm og opp til større enn 35 cm. En topp i fordelingen synes å være mellom 20 og 30 cm, og en annen for fisk større enn 35 cm.

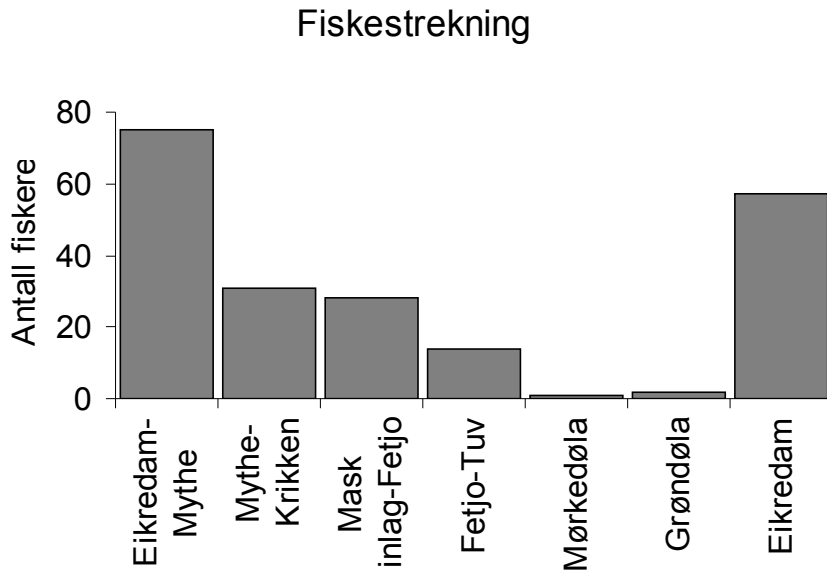


Fig. 23. Antall fiskere observert på de ulike delstrekninger i Mørkedøla, Grøndøla og i Hemsil ned til Eikredammen.

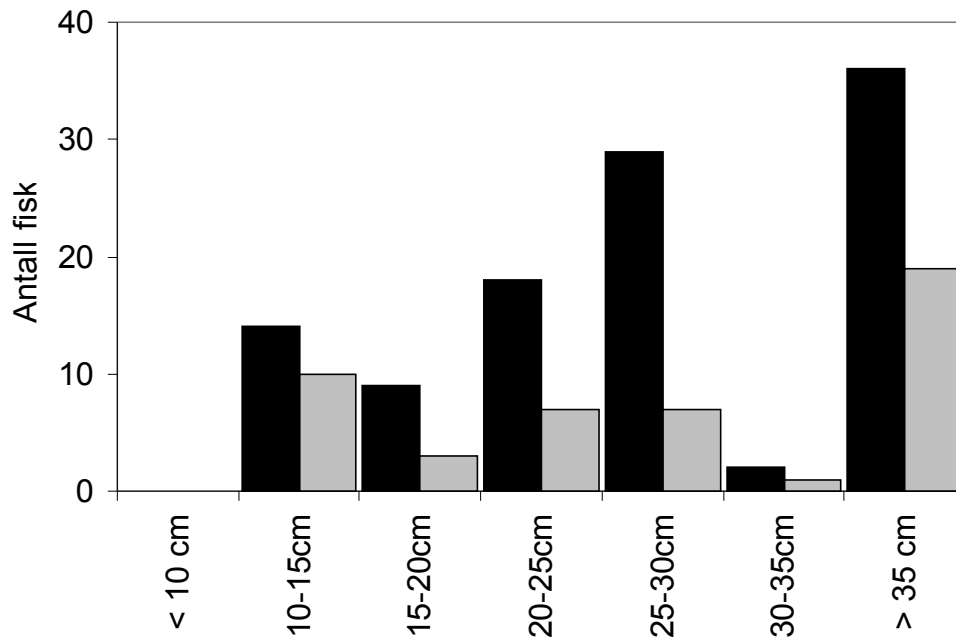


Fig. 24. Fiskestørrelse tatt av fiskere i Hemsil i 2001. Svart: Kontrollert, grått: Oppgitt ved fiske som vanlig fangststørrelse.





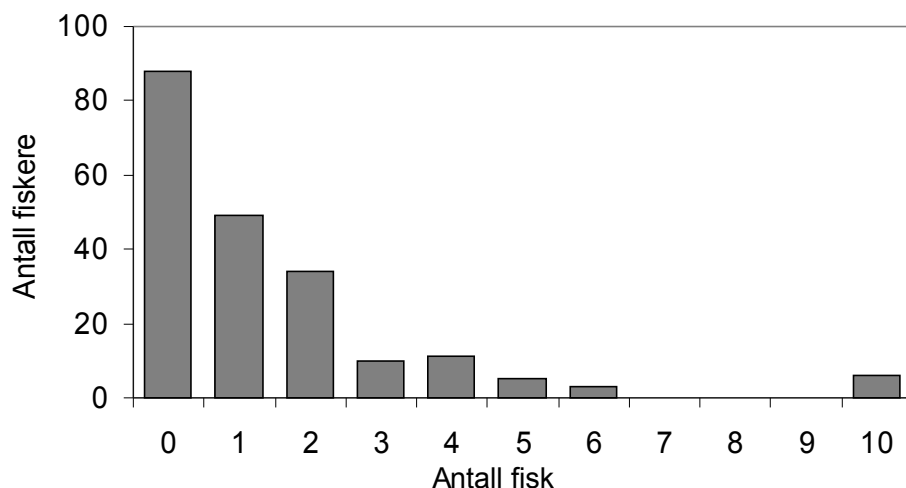


Fig. 25. Fordeling av fangst.

De langt fleste fiskere hadde ikke fått fisk ved intervju tidspunktet, men 1-2 fisk var vanlig (Fig. 25). Fiskernes mening om Hemsil som fiskeelv er vist i Fig. 26, og det fremgår at alle kategorier fra «svært dårlig» til «svært bra» er representert som meninger. De fleste mener fisket er «bra».

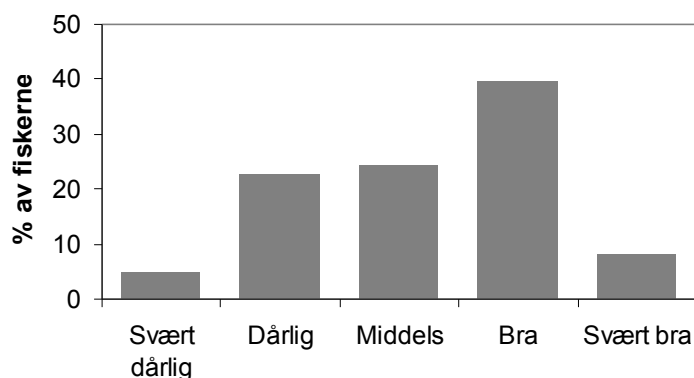


Fig. 26. Fiskernes oppfatning av Hemsil som fiskeelv basert på intervju sesongen 2001.

### **Beregnet fiskeintensitet og avkastning**

På grunnlag av intervjuundersøkelsen er fiskeintensiteten og avkastningen i Hemsil (antall fisk) beregnet, se Tabell 5 og Tabell 6.

Tabell 5. Estimert fiskeintensitet (antall dagsbesøk) i Hemsil i fiskessesongen 2001

Periode	Totalt antall dager	Antall feltdager	Gjennomsnitt	Varians	Beregnet antall dagsbesøk
1	15	2	8	7,0711	120
2	15	2	16	1,4142	240
3	15	4	19,75	5,7373	296,25
4	16	6	21,33	12,0444	341,28
5	15	2	21,5	3,5355	322,5
6	15	3	18	13,0000	270
7	15	1	16		240
			<b>17,26</b>		<b>1830</b>

Totalt gjennomsnitt 17,26 dagsbesøk per dag med 95% konfidensintervall 16,1 - 18,4.  
Totalt estimat for hele sesongen 1830,0 dagsbesøk med 95% konfidensintervall 1709,3 - 1950,8.

Tabell 6. Estimert avkastning (antall fisk) i Hemsil

Periode	Totalt antall dager	Antall feltdager	Gjennomsnitt	Varians	Beregnet antall fisk
1	15	2	1,5	2,1213	22,5
2	15	2	5,5	7,7782	82,5
3	15	4	13,75	6,8007	206,25
4	16	6	6,17	4,9565	98,72
5	15	2	8,5	0,707	127,5
6	15	3	7	5,5678	105
7	15	1	5		75
			<b>6,77</b>		<b>717,5</b>

Totalt er utbyttet i gjennomsnitt 6,77 fisk per dag med 95% konfidensintervall 5,6 - 7,9. Totalt estimat for hele sesongen 717,5 fisk med 95% konfidensintervall 597,2 - 837,8.

## Diskusjon

De viktigste faktorene som gjør at det er tilstede en god ørretbestand i Hemsil ovenfor Eikredammen er **i)** ingen perioder med ekstremt lav vannføring, **ii)** god naturlig rekruttering og **iii)** målrettet bestandsforvaltning. Forvaltning av ørretbestanden i Hemsil bør ha to klart formulerte mål som det burde være stor enighet om:

- Tilstrekkelig høy naturlig rekruttering slik at produksjonsmulighetene i elva utnyttes
- Beskatning som
  - utnytter ørretens individuelle vekstmuligheter
  - gir ønsket bestandsstruktur

Ørretbestanden i Hemsil har fri vandringsmulighet fra Eikredammen og opp til Høllefossen ca 10-12 km ovenfor Eikredammen. Høllefossen anses som et betydelig vandringshinder, selv om fisk sannsynligvis kan passere ved enkelte vannføringer. Ovenfor Høllefossen kan fisk vandre videre opp i Mørkedøla til Rjukanfossen, og opp i Grøndøla til Vøllø nedenfor Flatsjødammen. Selv om det er fri vandringsmulighet i Hemsil mellom Eikredammen og Høllefossen, er det mye som tyder på at strykpartiet ved Døkkji i praksis er et vandringshinder, og at mye av ørretbestanden som er i denne delen av Hemsil holder seg mellom Eikredammen og Døkkji.

Det er hevet over tvil at det hvert år går ut en viss mengde fangbar ørret over damkrona ved Eikredammen. Dette skjer ved overløp når vannføringen i Hemsil inn i Eikredammen er større enn slukevnen til Hemsil II. Fangstene av ørret i kulpene nedenfor dammen tilsier dette, og vekstmønsteret er nærmest identisk med det funnet for ørret i Eikredammen, slik at det ikke er noe som tyder på at dette er en egen bestand. Fisken som vandrer ut har ikke mulighet for tilbakevandring, og må ses på som tapt for bestanden ovenfor Eikredammen, eller som en del av den beskatning som ørretbestanden ovenfor Eikredammen utsettes for. Det er ved en rekke vassdragsreguleringer kjent at ørret slipper seg ut over dammer ved overløp, og at dette kan gi grunnlag for et rikt fiske nedenfor (Faslefoss ved Strandefjorden i Valdres, Borgstrøm 1976b, Vassenden, Byglandsfjorden, Juell m. fl. 1998). Men for bestanden ovenfor må utvandret ørret betraktes som tapt.

### *Ørretens rekruttering*

Registrering av gytegroper og tetthetsberegninger av ørret viser at det er høy naturlig rekruttering til bestanden i Hemsil. Det ble funnet årsunger av ørret på alle 12 elvestasjoner, og stedvis ble det funnet store tettheter, spesielt nedenfor Døkkji. Tettheten av årsunger er i samme størrelsesorden som den funnet av Garnås (1999) på stasjoner i Hemsil ved Moen og Fekjo i perioden 1989-1993. Tettheten av ørretunger eldre enn årsunger var også høy, og fulgte samme mønster som det funnet for årsunger.

Mye tyder på at Hemsil mellom Døkkji og Eikredammen utgjør en spesielt viktig strekning mht. rekruttering. Lokaliseringen av gytegroper i vassdraget viste særlig stor tetthet nedenfor Døkkji. Stedvis var det her nærmest sammenhengende forekomst av gytegroper, og mange hundre gytegroper ble observert på strekningen nedenfor Styrmannsøyne og ned til Løutn. Dette viser at det er stor tetthet av gytefisk, og høy tetthet av årsunger og eldre ørretunger på denne strekningen viser at det her er stor naturlig rekruttering.



Ovenfor Døkkji var antall gytegroper betydelig færre og langt mer spredt, noe som henger sammen med mindre utbredelse av områder med egnet gytegrus. Men også her var tettheten av årsunger tilfredsstillende, og bunnforhold for ørretunger og eldre ørretunger var her bedre enn nedenfor Døkkji, slik at tilslaget her kan være bedre på de som faktisk blir gytt. Prøvefiske i Eikredammen viste en alderssammensetning med dominans av fisk mellom 3-6 år. Dette bekrefter inntrykket av god rekruttering, men vekstmønsteret for ørret i Eikredammen viser samtidig god vekst uten vekststagnasjon.

### ***Ørretens kvalitet***

I og ovenfor Eikredammen har ørreten jevnt over god kvalitet. Veksten er god, det er ikke vekststagnasjon, kjøttfargen er gulrød-lyserød hos større fisk, og kondisjonen viser normalt feit fisk. Det tas mye fisk mellom 0,5-0,8 kg, og det tas regelmessig fisk på over 1 kg. Dette er å regne for gode kvaliteter i en ørretbestand på rennende vann.

### ***Beskatning og bestandsstruktur***

For ørret tatt i Eikredammen inngår fisk i dietten, og det er en situasjon for ørret her og i Hemsil opp til Døkkji som tyder på en fiskepisende ørretbestand, eller en bestand som er i stand til å regulere sin egen rekruttering gjennom predasjon. Dette forutsetter at bestandsstrukturen opprettholdes med en forholdsvis stor andel stor ørret i bestanden. I slike bestander kan antall småfisk i bestanden holdes nede dersom det er nok stor fisk tilstede. Dersom mengden stor fisk blir redusert (f. eks. stor beskatning eller feil beskatning) vil antall småfisk i bestanden kunne øke betydelig, med det resultat at veksten kan gå ned.

Det er i dag to arter forfisk som større ørret kan utnytte; **i)** småørret og **ii)** ørekyt. Opptak av småørret vil sikre at rekrutteringen er under kontroll, dvs. ikke blir for høy, samtidig som rekrutteringen er sikret dersom mengden større fisk blir redusert. Opptak av ørekyt er viktig fordi arten er en mulig næringskonkurrent til småørret, og har lett for å dominere i elvemagasiner eller i elver med stilleflytende partier der de renner i elveslettelandskapet. Forutsetningen for at dette opptaket av småfisk skal kunne utnyttes er at fisken tillates å bli stor nok til at dette kan skje, og at tettheten av stor fisk er stor nok til at mengden småfisk (ørret og ørekyt) holdes under kontroll.

Utover ørret ble det fanget en abbor under prøvefiske i Eikredammen. Eksemplaret var en kjønnsmoden hunnfisk på 600 gr. med alder 7 år. Arten er ikke tidligere registrert i Hemsil, og opphav, eventuelt fast bestand eller når abbor er kommet til vassdraget er ikke kjent. Forekomsten må betegnes som svært alvorlig for ørretbestanden i Eikredammen og den nedre del av Hemsil som naturlig hører til Eikredammen. Områder med stille eller stilleflytende partier, næringsdyr i form av linsekrep og ørekyt, og høy vannstand på forsommeren for gyting gjør at det er store muligheter for en fremtidig tett abborbestand som kan utøve næringskonkurranse og predasjon mot ørret. Dersom det etableres fast abborbestand må forvaltningen av ørretbestanden revurderes.

### ***Prinsipper for bestandsforvaltning***

Ørretbestanden i Hemsil må forvaltes ut fra at:

- vekstpotensialet hos enkeltfisk må utnyttes, dvs. fisken bør ikke beskattes så lenge ørreten er i god vekst. I Hemsil er fisken i god vekst til godt over 30 cm.

- det er høy eller muligheter for høy naturlig rekruttering, spesielt i Hemsil nedenfor Døkkji (inkludert Eikredammen), som på mange måter bør betraktes som et eget vassdragsavsnitt
- det er en sammenheng mellom antall stor fisk og antall rekrutter i bestanden

Det er i dag ikke behov for utsetting av fisk for å styrke rekrutteringen av ørret i Hemsil.

Beskatningen bør gjennomføres på en slik måte at det til enhver tid er en forholdsvis stor del av bestanden som kan være fiskespisere. Dette vil være et viktig bidrag for å kunne regulere mengden rekrutter. Det er i dag stor beskatning på fisk som er eldre enn 5 år (større enn ca 30 cm), samtidig som det er stor mengde yngre fisk tilstede (vist både ved prøvafiske og elektrofiske). Skal beskatningstrykket fortsatt være stort, må det samtidig sikres at selve bestandsstrukturen ikke endres. Dersom det skjer, dvs. at mengden større fisk i bestanden går dramatisk ned, vil sannsynligvis rekrutteringen øke, og derved kvaliteten på voksen fisk kan gå ned.

Men antall stor fisk i bestanden vil kunne gå på bekostning av mengden fisk. Dette har sammenheng med at det færre eldre fisk i bestanden. I Hemsil er ørretens vekst til dels meget god, og antall fisk i størrelsesgruppen 10-25 cm kan tillates å øke noe. For denne størrelsesgruppen anses imidlertid habitatforholdene å være begrensende faktor, spesielt nedenfor Døkkji. Mellom Døkkji og Eikredammen er det store strekninger med omfattende gyting, noe som skyldes stor tetthet av gytefisk som holder til i Eikredammen og den nedre del av Hemsil og ikke minst fordi det er god tilgang på gyteområder. Samtidig er det forholdsvis liten tilgang på områder som egner seg for eldre ørretunger og ørret mellom 10 og 25 cm. Dette er ørret som krever grovere stein (hodestor) eller blokk der det er god tilgang på skjul.

Liten tilgang på denne habitattypen, samtidig som det er stor tilgang på gyteareal og gytefisk gjør at det er stor dødelighet på årsunger av ørret. En forbedring av habitatet for ørret mellom 10 og 20 cm ville sannsynligvis øke overlevelsen betydelig, og det ligger et stort potensiale for å øke overlevelsen ved habitatforbedrende tiltak for denne størrelsesgruppen av fisk. Dette bør skje nedenfor Døkkji, men så langt unna Eikredammen som mulig, fordi det da etableres et attraktivt oppholdsområdet for eldre ørretunger som reduserer utvandring gjennom driftsvannføringen fra Eikredammen. Mellom Døkkji og Bakkeslåtta vil være et mulig området.

### ***Nedvandring fra Eikredammen***

Utvandring av fisk fra Eikredammen ved høy vannføring er en faktor som på mange måter bør betraktes som «beskatning» av ørretbestanden i Eikredammen. Dette er fisk som ikke kan vandre tilbake og som vil være «tapt» for bestanden i Eikredammen. For bestanden i Eikredammen og i den nedre delen av Hemsil kan dette betraktes som en fordel, spesielt dersom det er ungfisk som vandrer, idet bestanden uten utvandring ville kunne bli for stor. Imidlertid er det ikke klart om det hovedsakelig bare er stor fisk som vandrer ut eller om det både er stor og liten fisk.

Den største usikkerhet knyttet til utvandring eller tap av fisk er imidlertid det som eventuelt følger med driftsvannet til Hemsil II. Dersom vannføringen legges til grunn, vil det største tapet av fisk skje gjennom kraftstasjonen. Spesielt i perioder med stor driftsvannføring og lav vannstand i Eikredammen vil muligheten for stort tap være tilstede. Tap gjennom driftsvannføringen vil dessuten være noe som kan skje hele året, mens vandring over dammen vil bare skje i de perioder det er overløp, dvs. vanligvis vår - forsommer. Tap over dammen vurderes derfor å ha liten effekt på bestanden i Eikredammen og nedre del av Hemsil sålenge

det kan skje utvandring gjennom driftsvannet. Av hensyn til bestanden i Eikredammen og i nedre del av Hemsil er det ingen fordel å hindre utvandring eller å få tilbakevandring av bestanden. Det bør imidlertid her skilles mellom stor og liten fisk, idet tap av småfisk vil ha større «tynningseffekt» på bestanden enn tap av større og fangbar fisk.

Utvandring over dammen gir tett bestand av fangbar ørret nedenfor Eikredammen. Dette er fisk som blir stående i kulper nedover i det gamle elveleiet på sensommer og høst når det vanligvis ikke lenger er overløp over Eikredammen. Det er i dag ikke minstevannføring i Hemsil nedenfor Eikredammen, og det er her trolig stor dødelighet utover sensommer, høst og vinter på fisk som i utgangspunktet er av god kvalitet. Dette er fra et fiskeribiologisk synspunkt en uakseptabel situasjon. Tre tiltak kan bedre disse forholdene:

- Tilrettelegge for høy beskatning nedenfor Eikredammen
- Konstruere mulig tilbakevandring i kunstig elveløp med flomvann og minstevannføring
- Minstevannføring ut fra Eikredammen

Det bør legges til rette for en høy beskatning av ørret nedenfor Eikredammen. Rekrutteringen til denne delen av bestanden skjer uansett ved utvandring, og beskatningen nedenfor Eikredammen kan derfor skje helt uavhengig av vurderinger om rekruttering. For å øke overlevelsen til fisk som ikke beskattes må Hemsil nedenfor Eikredammen gis minstevannføring. Ved fast minstevannføring vil fisk kunne vandre videre nedover vassdraget, og kunne gi grunnlag for et attraktivt fiske i Hemsil nedenfor Eikredammen. En slik minstevannføring bør etableres i et flomoverløp i form av et kunstig elveleie som er konstruert slik at fisk kan vandre tilbake i de perioder det er overløp, og der det også slippes minstevannføring når Eikredammen er ved HRV.

## Litteratur

- Borgstrøm, R. 1976b. Faslefoss kraftverk, en vurdering av alternative utbygginger. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske*, Oslo 26, 23 s.
- Brittain, J.E. og Saltveit, S.J. 1984. Bunndyr. I: Vennerød, K.E. (red.) *Vassdragsundersøkelser*. Universitetsforlaget, Oslo. S. 191-200.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s.
- Frost, S., Huni, A. and Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.* 49: 167-173
- Garnås, E. 1999. Overvåking av ørretunger i Hemsil i perioden 1989-1993. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern avdelingen. Notat av 16.02.1999.
- 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.
- Hynes, H. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pun-gitius*), with a review of methods used in studies of the food in fishes. *J. Animal Ecol.* 19, 36-58

- Hynes, H.B.N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. *Arch. Hydrobiol.* 57: 344-388.
- Juell, J.E., Brabrand, Å., Uleberg, S. og Solberg, G. 1998. Abbor og ørret som næringsgrunnlag i Aust-Agder. Institutt for tekniske fag, rapport 95/1998, 40 s.
- Krebs, C.J. 1998. *Ecological Methodology*. Addison Wesley Longman, New York, 620 s.
- Slaney, P. A. og Martin, A. D. 1987. Accuracy of underwater census of trout populations in a large stream in British Columbia. *North American Journal of Fisheries Management* 7: 117 - 122.
- Zubik, R. J. og Fraley, J. J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. *North American Journal of Fisheries Management* 8: 58 - 62.
- Zippin, L. 1958. The removal method at population estimation. *J. Wildl. Mgmt.* 22, 82-90
- Aass, P. 1978. Ørret og ørretfiske i Hallingdalselva ved Gol. *Inf. Terskelprosjektet* 7, 39 s.
- Aass, P. Fisk og fiskere i Hemsil 1979. *Inf. terskelprosjektet* 18, 50 s.