

# Fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Øksneren

Randi Saksgård  
Ola Ugedal





Norsk institutt for naturforskning

# Fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Øksneren

Randi Saksgård  
Ola Ugedal

## NINA publikasjoner

### NINA utgir følgende faste publikasjoner:

#### NINA Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

#### NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utrednings-prosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

#### NINA Project Report

Serien presenterer resultater fra instituttets prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

#### NINA Temahefte

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

#### NINA Fakta

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Saksgård, R. & Ugedal, O. 2004. Fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Øksneren. - NINA Oppdragsmelding 831. 29pp.

Trondheim, juni 2004

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1470-9

Rettighetshaver ©:

Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Randi Saksgård

NINA

Ansvarlig kvalitetssikrer:

Torbjørn Forseth

NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 75

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

<http://www.nina.no>

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13192

Ansvarlig signatur:

*Norunn S. Myklebust*

Forskningsdirektør

Oppdragsgiver:

Statkraft SF

## Referat

Saksgård, R. & Ugedal, O. 2004. Fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Øksneren. - NINA Oppdragsmelding 831. 29pp.

Hajeren og Øksneren er reguleringsmagasin i tilknytning til Hakavik kraftverk. Hajern ligger i Kongsberg kommune i Buskerud og Hof kommune i Vestfold, mens Øksneren ligger i Hof kommune og Øvre Eiker kommune i Buskerud. Formålet med denne undersøkelsen var å oppdatere bestandsstatus for fisken i de to magasinene, vurdere effekten og tilslaget av den utsatte ørreten og kartlegge om naturlig rekruttering av ørret kan økes gjennom enkle tiltak i tilløpsbekker.

I august 2003 ble det gjennomført et prøvofiske med garn i de to magasinene. I tillegg ble tilløpsbekker til de to magasinene undersøkt for å registrere ørretunger og gjøre en beskrivelse av deres gyte- og oppvekstforhold. Det blir satt ut ørret i ulikt omfang i begge magasinene.

I Hajeren ble det totalt fanget 76 ørret, 202 abbor og 94 ørekyte, mens det i Øksneren ble fanget 30 ørret, 988 abbor og 9 ørekyte. Av ørreten i Hajeren var 31 av 76 individ utsatt (41 %), mens det i Øksneren ble fanget 16 utsatte ørret (53 %). Det er en viss usikkerhet knyttet til klassifiseringen av utsatt og vill fisk.

Fangst pr. innsatsenhet av ørret på garn av Jensen-serien var 1,5 og 4,1 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate i henholdsvis Øksneren og Hajeren. Vurdert ut fra garnfangstene har Øksneren en tynn bestand av ørret, mens bestanden i Hajeren er noe tettere. Sammenliknet med noen andre innsjøer med ørret, abbor og ørekyte var fangstutbyttet av ørret i Hajeren noe over middels for denne type innsjøer.

Ørreten var middels storvokst både i Hajern og i Øksneren, og i begge innsjøene ble det fanget ørret større enn 500 g. Veksten hos yngre fisk var jevnt god i begge innsjøene. Enkeltindivider hadde svært god årlig tilvekst, sannsynligvis som følge av beiting på småfisk. I Hajeren avtok veksten hos eldre, kjønnsmoden ørret ganske kraftig. I tillegg avtok kondisjonsfaktoren med fiskens størrelse i denne innsjøen. Dette tyder på at næringsforholdene for eldre fisk er dårligere enn for ung fisk. Veksten hos eldre ørret avtok også i Øksneren, men i mindre grad enn i Hajeren.

Fangst pr. innsatsenhet av abbor på garn av Jensen-serien var 40 og 10 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate i henholdsvis Øksneren og Hajeren. Dette tyder på en vesentlig tynnere abborbestand i Hajeren, noe som kan knyttes til at det i denne innsjøen er gjennomført tynningsfiske med ruse. Abborer i Hajeren er mer storvokst enn i Øksneren. Tettheten av ørekyte så ut til å være betydelig større i Hajeren enn i Øksneren.

De ville ørretbestandene er rekrutteringsbegrenset i begge innsjøene. Vurdert ut fra skjellkarakteristika utgjorde settefisk 53 % av ørretbestanden i Øksneren og noe mindre i Hajeren. Utsettingene har vært vesentlig større i Hajeren, vanligvis fra 10-20 settefisk/ha pr. år (variasjon 0 - 55), mot omlag 2 settefisk/ha pr. år i Øksneren. Vi vet ikke om overlevelsen til settefisk er den samme i disse innsjøene slik at forholdet mellom utsatt fisk og villfisk ikke kan brukes til å anslå naturlig rekruttering. Settefisk bidrar helt klart positivt til ørretbestandene i begge innsjøene. Resultatene indikerer imidlertid at den naturlige rekrutteringen av ørret er vesentlig større i Hajeren enn i Øksneren. Tilslaget av settefisk synes å variere mellom utsetningsår i Hajeren. Fra og med 2002 skjer utsettingene av ørret i Hajeren med tosomrig og toårig settefisk. I årene før ble det satt ut ettårig settefisk. Det er for tidlig å si om denne omleggingen til større settefisk gir et bedre tilslag. Merking av settefisk, for eksempel ved finneklipping, ville ha gjort vurderingen av tilslag enklere.

Større rekruttering av vill ørret i Hajeren enn i Øksneren støttes av undersøkelser/befaring av gytebekker. Både arealet av oppvekstområder i bekkene og tetthet av ørretunger synes å være større i Hajeren enn i Øksneren. Karakteristisk for alle de undersøkte tilløpsbekkene i de to innsjøene er at de er forholdsvis små og korte. I noen bekker kan det være problemer for

ørret å komme opp å gyte ved lav vannføring. Opprydding i bekkene for å bedre oppgangsforholdene for gytefisk kan være et tiltak for å øke gytingen. Bekkene preges også av lav sommervannføring, med reduserte leveområder for fisk. Dette kan føre til økt dødelighet direkte eller at ørreten må forlate bekkene ved liten størrelse, noe som kan gi økt dødelighet som følge av fiskepredasjon i innsjøen. Det er imidlertid usikkert om fysiske tiltak for å gi større vanndekt areal ved lav sommervannføring vil gi økt overlevelse av ørret. Bekkene har tilsynelatende tette bestander av ørekyte og slike fysiske tiltak kan også tenkes å kunne forbedre forholdene for denne arten. Det synes ikke sannsynlig at enkle tiltak for å bedre den naturlige rekrutteringen skal kunne erstatte behovet for utsettinger.

## Forord

Undersøkelsen er finansiert av Statkraft SF etter anmodning fra Fylkesmannen i Buskerud om fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Øksneren i tilknytning til Hakavikreguleringen. Hensikten med undersøkelsen er å oppdatere bestandsstatus for fisk i magasinene, vurdere effekten av utsettingene av ørret og om naturlig rekruttering av ørret kan økes gjennom enkle tiltak i tilløpsbekker.

Denne rapporten omhandler en analyse av fiskebestandene i Hajeren og Øksneren og en kartlegging av gyte- og oppvekstforhold for ørret i de to magasinene. Feltarbeidet ble gjennomført av Randi Saksgård med uvurderlig hjelp fra de lokale fiskeforeningene, hhv. Ytre Sandsvær JFF ved Runar Engrønningen i Hajeren og Mastebogen fiskeforening ved Helge Kristoffersen i Øksneren. Begge fiskeforeningene stilte opp med flere av sine medlemmer.

# Innhold

|   |           |
|---|-----------|
| Referat .....   | 3         |
| Forord .....  | 5         |
| Innhold .....   | 6         |
| <b>1 Innledning</b> .....                             | <b>7</b>  |
| <b>2 Områdebeskrivelse</b> .....                      | <b>7</b>  |
| <b>3 Metoder</b> .....                                | <b>9</b>  |
| <b>4 Resultater</b> .....                             | <b>10</b> |
| 4.1 Undersøkelser i Hajeren .....                     | 10        |
| 4.1.1 Prøvefiske .....                                | 10        |
| 4.1.2 Undersøkelser av tilløpsbekker i Hajeren .....  | 15        |
| 4.2 Undersøkelser i Øksneren .....                    | 16        |
| 4.2.1 Prøvefiske .....                                | 16        |
| 4.2.2 Undersøkelser av tilløpsbekker i Øksneren ..... | 21        |
| <b>5 Diskusjon</b> .....                              | <b>23</b> |
| 5.1 Hajeren .....                                     | 23        |
| 5.2 Øksneren .....                                    | 25        |
| 5.3 Oppsummering .....                                | 26        |
| <b>6 Litteratur</b> .....                             | <b>28</b> |
| <b>7 Vedlegg</b> .....                                | <b>29</b> |



# 1 Innledning

Hajeren og Øksneren er reguleringsmagasin i tilknytning til Hakavik kraftverk. Fiske i Hajeren (Kongsberg) disponeres på vegne av rettighetshaverne i Ytre Sandsvær JFF med salg av fiskekort og kultivering av magasinet. I Øksneren, i den delen som ligger i Øvre Eiker kommune, administreres fiske med salg av fiskekort i regi av Mastebogen fiskeforening.

I Hajeren settes det ut ørret i regi av Ytre Sandsvær JFF fra eget anlegg, med stamfisk fra Hajeren. I de siste ti årene er det årlig, med unntak av 1997 og 2001, satt ut mellom 4.000 og 12.000 ørret. I Øksneren blir det også årlig, siden 1996, satt ut ca 500 to-somrig ørret fra Eikeren.

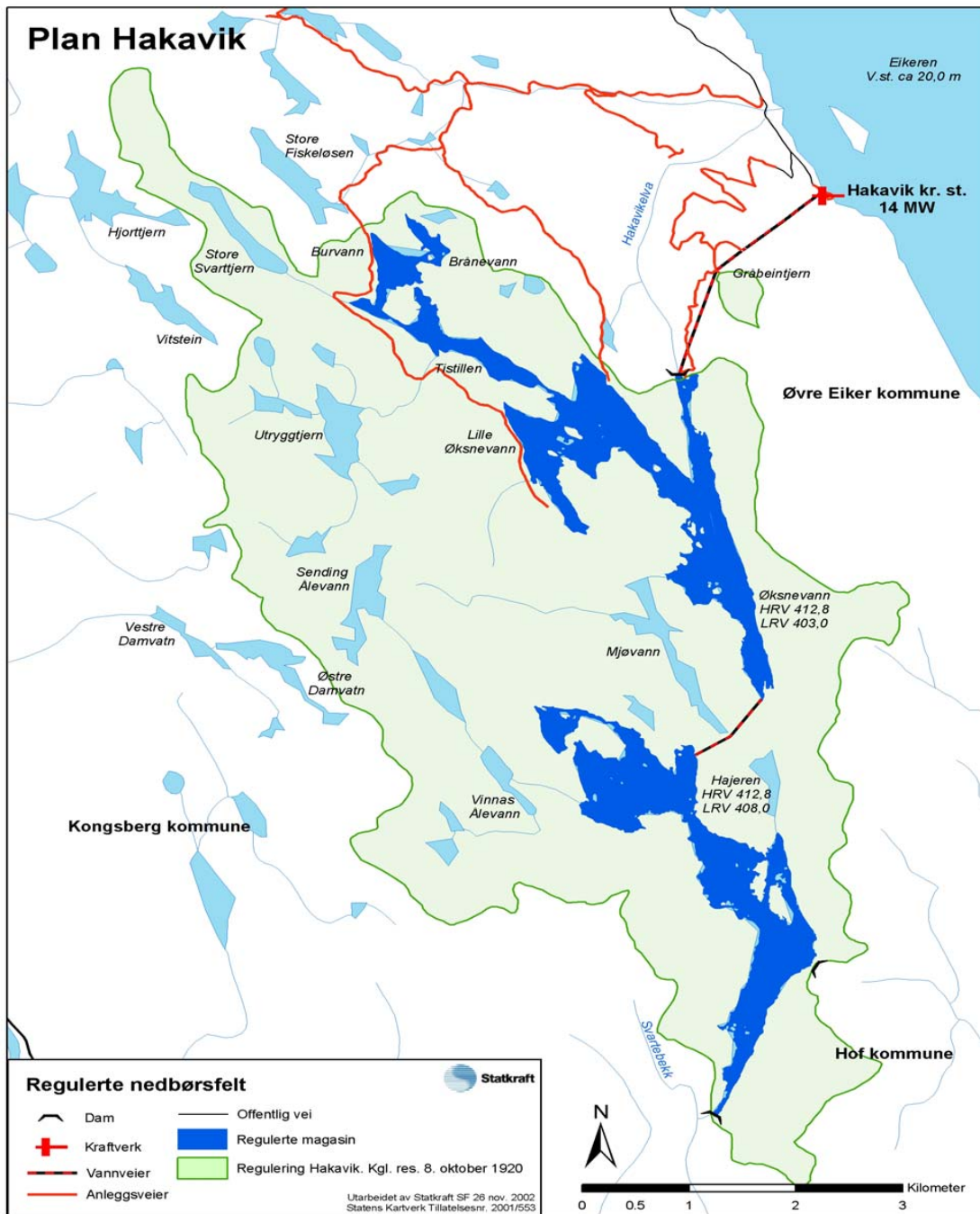
Ytre Sandsvær JFF har gjennomført registreringer av spesielt ørret- og abborbestandene i Hajeren med et prøvefiske på høsten. Data fra dette finnes for perioden 1990-2000. Det har i tillegg blitt gjennomført uttynning av abborbestanden i Hajeren ved hjelp av rusefangst. I Øksneren har det ikke vært gjennomført tilsvarende registreringer eller forsøk på uttynning av abborbestanden, med unntak av et prøvefiske i 1989 og en undersøkelse av bunndyr og fisk i 1979.

Hensikten med denne undersøkelsen var å oppdatere bestandsstatus for fisken i de to magasinene, vurdere effekten og tilslaget av den utsatte ørreten og kartlegge om naturlig rekruttering av ørret kan økes gjennom enkle tiltak i tilløpsbekker.

## 2 Områdebeskrivelse

Hajeren og Øksneren ble regulert og oppdemt for vannkraft i tilknytning til Hakavikreguleringen og har et overflateareal på henholdsvis 217 og 267 ha (**figur 1**). Hajeren har en reguleringshøyde på 4,8 m (408,0-412,8 moh.) og ligger i Kongsberg kommune i Buskerud og Hof kommune i Vestfold. Vannet blir overført via tunnel til Øksneren som ligger i Hof i Vestfold og Øvre Eiker kommune i Buskerud, 403-412,8 m o.h. Dette magasinet består av fire bassenger atskilt av trange sund og Store Øksnevann har en reguleringshøyde på 9,8 m (**figur 1**). Bassengene Tistillen og Burvann vil sannsynligvis ha en mindre nedtapping på grunn av tersklene mellom dem og selve Øksne. Vannet blir herfra overført via tunnel til Eikeren og Hakavik kraftverk. Manøvreringsreglementet er fastsatt i henhold til Kongelig resolusjon av 08.10.1920. Områdene rundt de to magasinene består av en blanding av gran-, furu- og løvskog.

Begge magasinene har bestander av ørret, abbor, ørekyte, nipigget stingsild og ål.



Figur 1. Hageren og Øksneren med nedbørfelt.

### 3 Metoder

Ved prøvafiske ble det benyttet to garntyper; en utvidet Jensen-serie bestående av 9 garn (25x1,5 m) med maskeviddene 16, 19,5, 21, 26, 29, 35, 40, 45 og 52 mm og Nordisk oversiktsgarn (30x1,5 m) der et garn består av 12 maskevidder: 5, 6,25, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm, dvs. at hver maskevidde er representert med 2,5 m. I tillegg ble det satt en flytegarntserie (54x6 m) bestående av 8 maskevidder: 10, 12, 16, 22, 25, 30, 38 og 45 mm. I Hajeren ble det satt to utvidede Jensen-serier i to netter. Garn ble satt enkeltvis fra land, totalt 36 garn. Det ble totalt satt 11 Nordisk oversiktsgarn i Hajeren fordelt i tre ulike dybdeintervaller: 4x 0-3 m, 4x 3-6 m og 3x 6-12 m dyp. En flytegarntserie ble satt i to netter på 0-6 m dyp. I Øksneren ble det satt to utvidede Jensen-serier i tre netter, men pga. store abborfangster ble to av de minste maskeviddene (16 og 21 mm) tatt ut av serien de to siste nettene. Totalt ble det her satt 49 garn i denne serien, mens det ble satt 9 Nordiske oversiktsgarn fordelt i tre dybdeintervaller (3x 0-3, 3x 3-6 og 3x 6-12 m dyp). I tillegg ble det satt en flytegarntserie i tre netter. Fangstutbyttet (Cpue) blir uttrykt som antall individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal.

All ørret ble aldersbestemt ved hjelp av skjell, og lengdeveksten ble tilbakeberegnet ved å måle avstanden mellom de ulike alderssonene i skjellet. Beregningene ble gjort ved å anta lineær sammenheng mellom lengden på fisken og skjellradius (Francis 1990). Utsatt fisk ble identifisert ved hjelp av skjellkarakterer som erstatningsskjell og første vekstsoner, som hos oppdrettsfisk er mer udefinert og kan være vanskelig å finne.

Ørretens kondisjonsfaktor (K) ble beregnet ut fra formelen:  $K = \text{Vekt (g)} \cdot 100 / \text{Lengde}^3 \text{ (cm)}$ . Fordi kondisjonsfaktoren varierer med fiskens lengde er den beregnet for ulike lengdegrupper.

Magefylling ble vurdert hos abbor og ørret etter en seksdelt skala fra 0 (tom mage) til 5 (full, utspilt mage). Dette gir en indikasjon på hvor mye fisken har spist, men er av flere grunner et usikkert mål. For det første er magetømmingshastigheten avhengig av temperaturen. Ved høye temperaturer tømmes magen raskt, slik at om fisken blir fanget en stund etter dens siste måltid vil fyllingsgraden være lav. Når temperaturen er lav tømmes magen sent og dette kan gi et falskt inntrykk av at fisken har spist mye rett før den ble fanget. Magefyllingen er også avhengig av når på døgnet fisken er fanget. Fisk spiser i mer eller mindre grad i definerte perioder av døgnet slik at perioder med høy aktivitet og spising følges av perioder med lav aktivitet og ingen spising. I denne undersøkelsen ble fisken fanget i løpet av en periode på ca 12 timer (kveld/natt) og med en forholdsvis høy vanntemperatur (15-20 °C). En kan derfor forvente en forholdsvis stor spredning i magefylling avhengig av om fisken ble fanget i garnet tidlig på kvelden eller morgenen.

Mageinnholdet hos abbor og ørret ble sortert i hovedgrupper av næringsdyr, og volumet av hver gruppe ble vurdert i prosent av det totale mageinnholdet. Frekvensen, dvs. andelen av fiskemager med en bestemt næringsdyrgruppe er beregnet.

Undersøkelse av gytebekker ble gjort ved befaring av utvalgte tilløpsbekker samt elektrisk fiske i potensielle gytebekker. Elfiske ble utført ved tre etterfølgende utfiskinger med elektrisk fiskeapparat av oppmålt bekkeareal (Zippin 1958, Bohlin 1984). Metoden bygger på at tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang. Samtidig med elfiske ble det også tatt en vannprøve i bekken. Disse ble analysert på pH, alkalitet og innholdet av kalsium.

## 4 Resultater

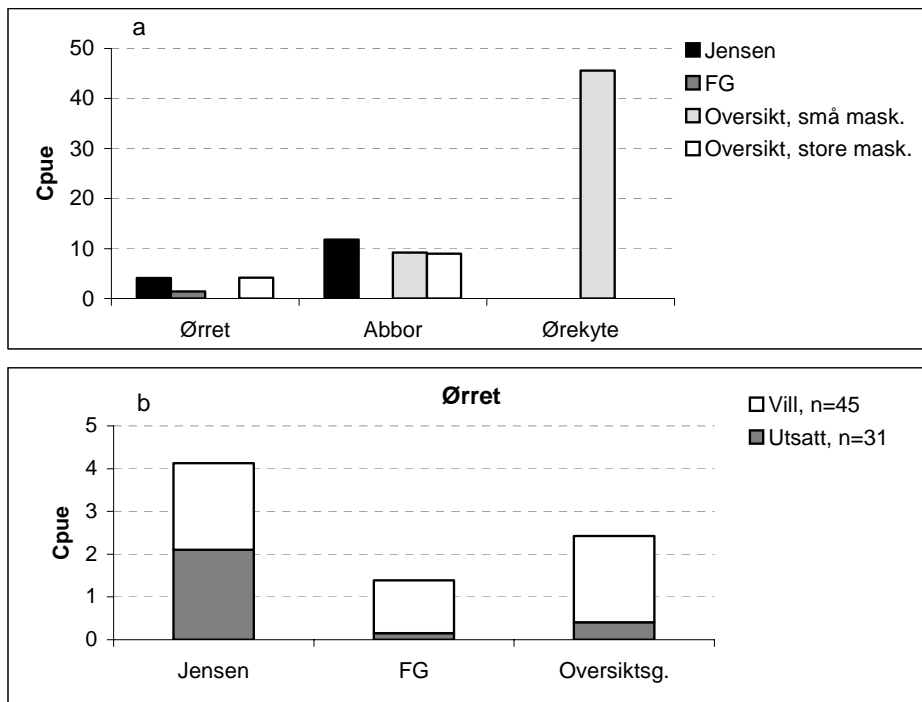
### 4.1 Undersøkelser i Hajeren

#### 4.1.1 Prøvefiske

Det ble totalt fanget 76 ørret, 202 abbor og 94 ørekyte i Hajeren under prøvefiske i 2003 (**tabell 1**). Fangstutbyttet av ørret var relativt lite med 4,1 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal på Jensen-serien og 2,4 individer pr. 100 m<sup>2</sup> på oversiktsgarn (**figur 2a**). På flytegarne var fangsten 1,4 ørret pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate. Det var også et forholdsvis lite fangstutbytte av abbor, mellom 9,0 og 10,8 individ pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate. Det var liten forskjell mellom de to garnseriene. Det ble ikke fanget abbor på flytegarne i Hajeren. Fangstutbyttet av ørekyte var forholdsvis stort og alle ble fanget på oversiktsgarn i maskevidder mellom 5 og 12,5 mm.

**Tabell 1.** Antall individer av ørret, abbor og ørekyte fanget med ulike garn typer ved prøvefiske i Hajeren i 2003. Fangstene på oversiktsgarna er fordelt på små (5-12,5 mm) og store (15,5-55 mm) maskevidder og i tre ulike dyp.

| Art     | Jensen | Flytegarne | Oversiktsgarn 5-12,5 mm |       |        | Oversiktsgarn 15,5-55 mm |       |        | Totalt |
|---------|--------|------------|-------------------------|-------|--------|--------------------------|-------|--------|--------|
|         |        |            | 0-3 m                   | 3-6 m | 6-12 m | 0-3 m                    | 3-6 m | 6-12 m |        |
| Ørret   | 55     | 9          | 0                       | 0     | 0      | 9                        | 2     | 1      | 76     |
| Abbor   | 157    | 0          | 7                       | 12    | 0      | 12                       | 14    | 0      | 202    |
| Ørekyte | 0      | 0          | 66                      | 28    | 0      | 0                        | 0     | 0      | 94     |
| Sum     | 212    | 9          | 73                      | 40    | 0      | 21                       | 16    | 1      | 372    |



**Figur 2. a).** Fangstutbytte (Cpue) av ørret, abbor og ørekytefanget i Hajeren uttrykt som antall individer fanget pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal for ulike garnserier; Jensen-serien, flytegarne (FG), oversiktsgarn små maskevidder (5-12,5 mm) og oversiktsgarn store maskevidder (15,5-55 mm). **b)** Fangstutbytte (Cpue) av utsatt og vill ørret fanget på ulike garnserier.

I Hajeren ble det totalt fanget 76 ørret og av disse ble 31 individer klassifisert som utsatt fisk (**figur 2b**). Fangstutbyttet av utsatt og vill ørret var likt for Jensen-serien, mens det både på flytegarne og oversiktsgarn var en overvekt av vill ørret. I det den utsatte fisken ikke var merket er det en viss usikkerhet i bestemmelsen av om fisken var utsatt eller ikke. Det var svært

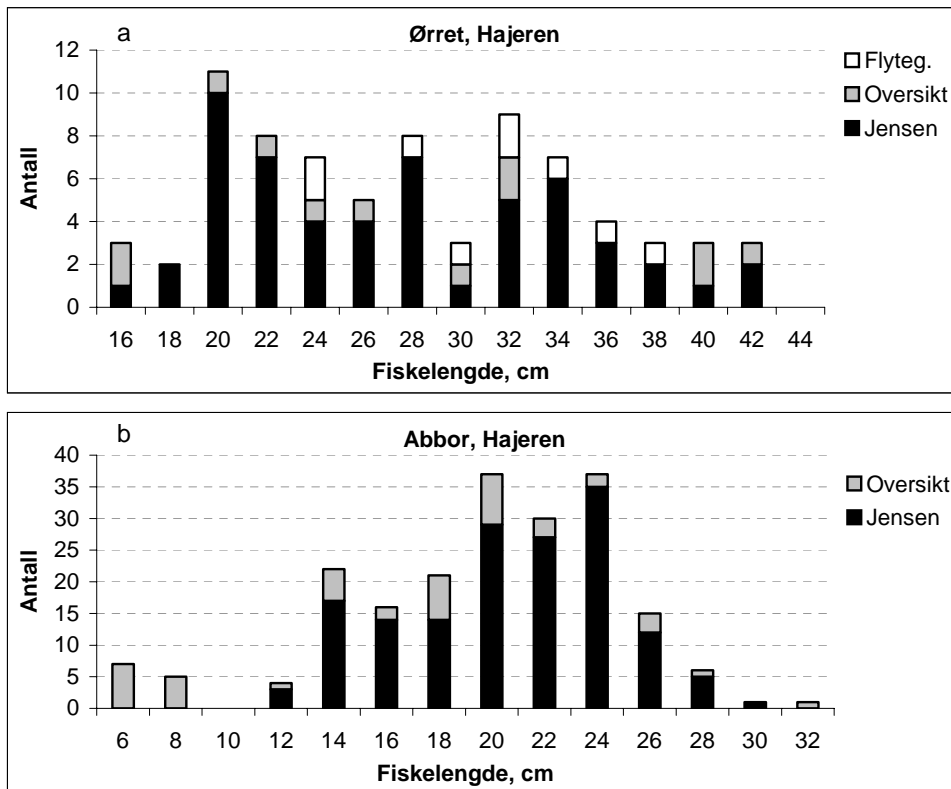
vanskelig å se om ørreten var utsatt ved hjelp av ytre tegn som finneslitasjer, og de ulike skjellkarakterene som brukes for å skille utsatt fisk fra vill blir vanskeligere å se jo eldre fisken blir.

I Hajeren har jeger og fiskeforeningen utført prøvafisk så og si hvert år i perioden 1990-2000. Fangstutbyttet av ørret har variert mellom 1,3 og 5,8 individer pr. garnnatt, mens vektutbyttet har variert mellom 0,3 og 1,8 kg fisk pr. garnnatt. Hvis vi ser bort fra 1990 hvor antall garn som ble brukt var lite, så ble det laveste utbyttet registrert i 1996 mens det største utbyttet ble registrert i 1998 (**tabell 2**). Ved prøvafiske i 2003 var utbytte av ørret lavere enn tidligere år med unntak av 1996. Gjennomsnittsvakta til ørret i 2003 på 223 g, var også lavere enn de fleste foregående år. Gjennomsnittsvakta til ørreten ved prøvafisket i Hajeren har variert mellom 197 og 507 g i løpet av disse årene. Fangstutbyttet av abbor i 2003 var derimot større enn fangstene fra tidligere år, med unntak av 1998. Gjennomsnittsvakta til abbor i fangstene i 2003, 122 g, er den laveste som er registrert i løpet av disse årene.

**Tabell 2.** Antall, fangst pr. garnnatt og gjennomsnittsvekt av ørret og abbor fanget ved prøvafiske med Jensen-serien (maskevidder 19-52 mm) i perioden 1990-2003. Tall fra 1990-2000 er hentet fra prøvafiske utført av Ytre Sandsvær JFF. n = antall fisk. \* = antall/vekt ikke oppgitt.

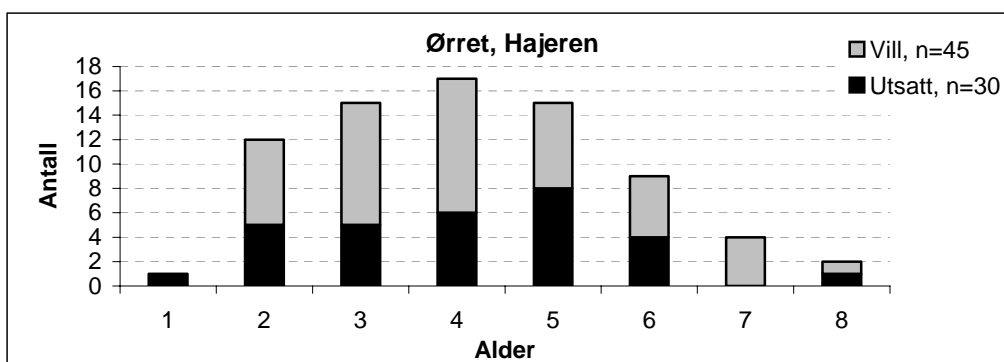
| År   | Ant. garn | n  | Ørret      |             |               | Abbor |            |             |               |
|------|-----------|----|------------|-------------|---------------|-------|------------|-------------|---------------|
|      |           |    | n/garnnatt | kg/garnnatt | snittvekt (g) | n     | n/garnnatt | kg/garnnatt | snittvekt (g) |
| 1990 | 4         | 5  | 1,3        | 0,35        | 280           | 21    | 5,3        | *           | -             |
| 1991 | 9         | 27 | 3,0        | 0,74        | 247           | 9     | 1,0        | 0,15        | 150           |
| 1993 | 16        | 36 | 2,3        | 1,14        | 507           | 3     | 0,2        | 0,03        | 160           |
| 1994 | 15        | 33 | 2,2        | 0,80        | 364           | 60    | 4,0        | 0,80        | 200           |
| 1995 | 14        | 41 | 2,9        | 1,21        | 413           | 14    | 1,0        | 0,16        | 160           |
| 1996 | 16        | 26 | 1,6        | 0,32        | 197           | 32    | 2,0        | 0,25        | 125           |
| 1998 | 15        | 87 | 5,8        | 1,75        | 302           | 82    | 5,5        | 1,00        | 183           |
| 1999 | 16        | 46 | 2,9        | 1,15        | 400           | 28    | 1,8        | 0,34        | 194           |
| 2000 | 32        | 72 | 2,3        | 0,54        | 240           | *     | -          | 0,30        | -             |
| 2003 | 32        | 53 | 1,7        | 0,37        | 223           | 147   | 4,6        | 0,56        | 122           |

Lengdefordeling hos ørret fanget i Hajeren viser en dominans av forholdsvis stor fisk, med en gjennomsnittlig lengde på 27 cm (**figur 3a**). Største ørret var 42 cm og veide 605 g. Det var ingen vesentlige forskjeller i lengdefordelingen hos ørret fanget på ulike garnserier. Abbor fanget i Hajeren var dominert av individer mellom 20 og 24 cm i lengde (**figur 3b**). Gjennomsnittlig lengde hos abbor fanget på Jensen-serien og oversiktsgarn i Hajeren var henholdsvis 20 og 16 cm. Største abbor var 31 cm og veide 390 gram.



**Figur 3. a)** Lengdefordeling hos ørret fanget i Hajeren på ulike garnserier. **b)** Lengdefordeling av abbor fanget i Hajeren på ulike garnserier.

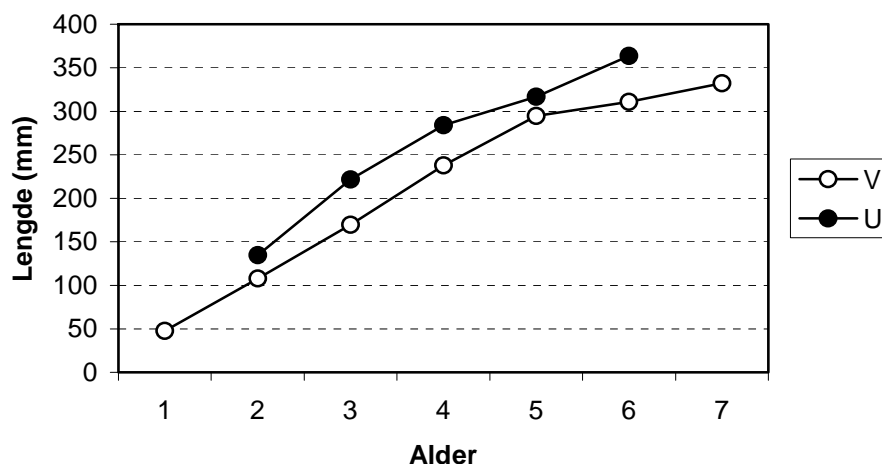
Aldersfordelingen hos ørret i Hajeren viser at 3-5 åringer forekom hyppigst i materialet (**figur 4**). Det ble fanget flest tre- og fireåringer av vill ørret, mens det var flest femåringer blant den utsatte fisken. I de siste åtte årene har det blitt satt ut mellom 1.900 (2002) og 12.200 (2000) ørret i Hajeren, unntatt 1997 og 2001 da det ikke var noen utsetninger (**vedleggstabell 1**). Fra 1996 til 2000 ble det satt ut ettårig ørret. Ut fra utsettingene kunne en derfor forvente å fange flest fireåringer (ettåringer utsatt i 2000) av den utsatte fisken, men de fleste var fra utsettingene i 1999 (2.100 ettåringer utsatt). De yngste utsatte fiskene, 3-år og yngre, stammer fra utsetninger i 2002 og 2003. Disse to årene ble det satt ut en blanding av tosomrig og toårig settefisk (**vedleggstabell 1**). Aldersfordelingen hos vill ørret tyder på en forholdsvis jevn rekruttering de senere årene.



**Figur 4.** Aldersfordeling hos utsatt og vill ørret fanget i Hajeren. *n* er antall fisk.

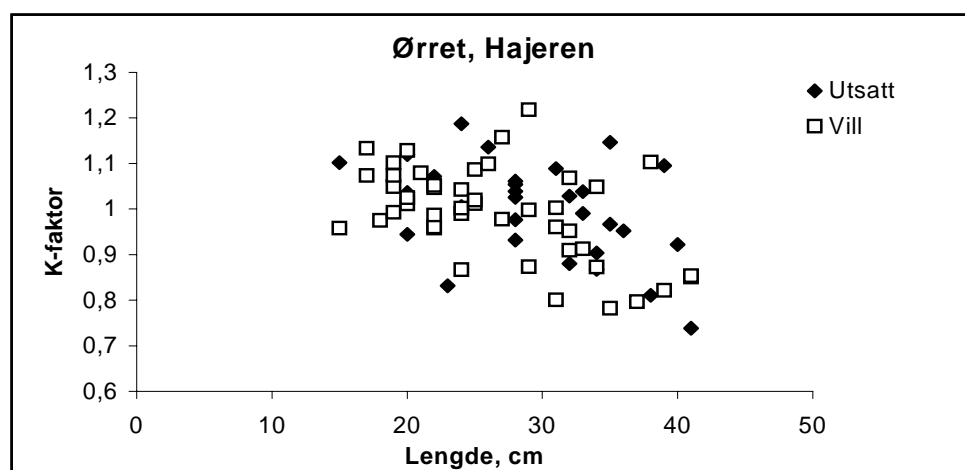
Gjennomsnittlig tilbakeberegnet lengde hos utsatt ørret i Hajeren var større enn hos vill ørret ved alle aldre (**figur 5**). Tilbakeberegnet vekst hos vill ørret var omlag 6 cm pr. år fra 1 til 5 år. Deretter avtok årlig tilvekst vesentlig. Hos utsatt fisk så tilveksten ut til å avta ved en lavere

alder enn hos vill fisk. De yngste kjønnsmodne hannene var 2 år, mens de yngste kjønnsmodne hunnene var 4 år. Materialets størrelse gjør det vanskelig å si om det er forskjell i kjønnsmodningsalder mellom vill og utsatt fisk (**vedleggstabell 2**). Gjennomsnittlig lengde hos kjønnsmodne hunner var 34 cm for både vill og utsatt ørret.



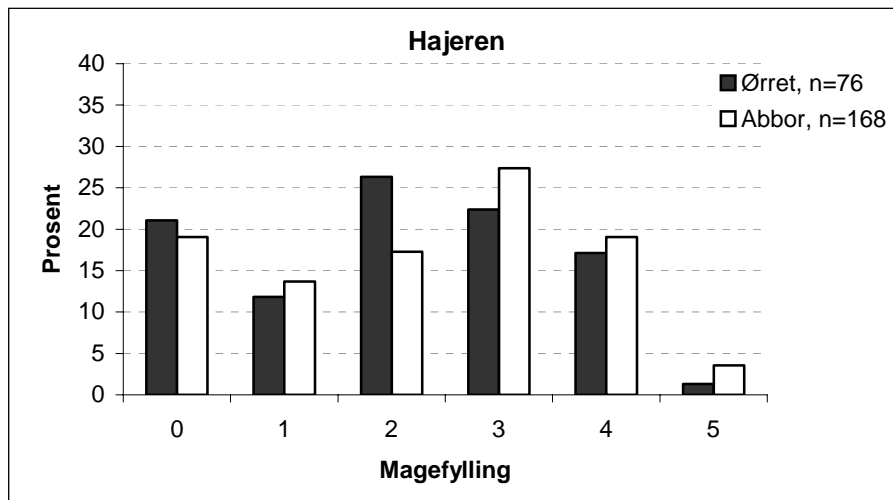
**Figur 5.** Gjennomsnittlig tilbakeberegnet lengde (mm) ved alder hos vill (V) og utsatt (U) ørret fanget i Hajeren.

Kondisjonsfaktor hos ørret fanget i Hajeren varierte mellom 0,74 og 1,22, med et gjennomsnitt på 1,00 (**figur 6**). Kondisjonsfaktoren avtok signifikant (villfisk:  $n = 45$ ,  $r = -0,55$ ,  $p < 0,001$ ; utsatt fisk,  $n = 31$ ,  $r = -0,45$ ,  $p = 0,01$ ) med størrelsen på fisken. Det var ingen vesentlige forskjeller i kondisjonsfaktor mellom utsatt og vill ørret.



**Figur 6.** Kondisjonsfaktor ved lengde hos utsatt og vill ørret fanget i Hajeren.

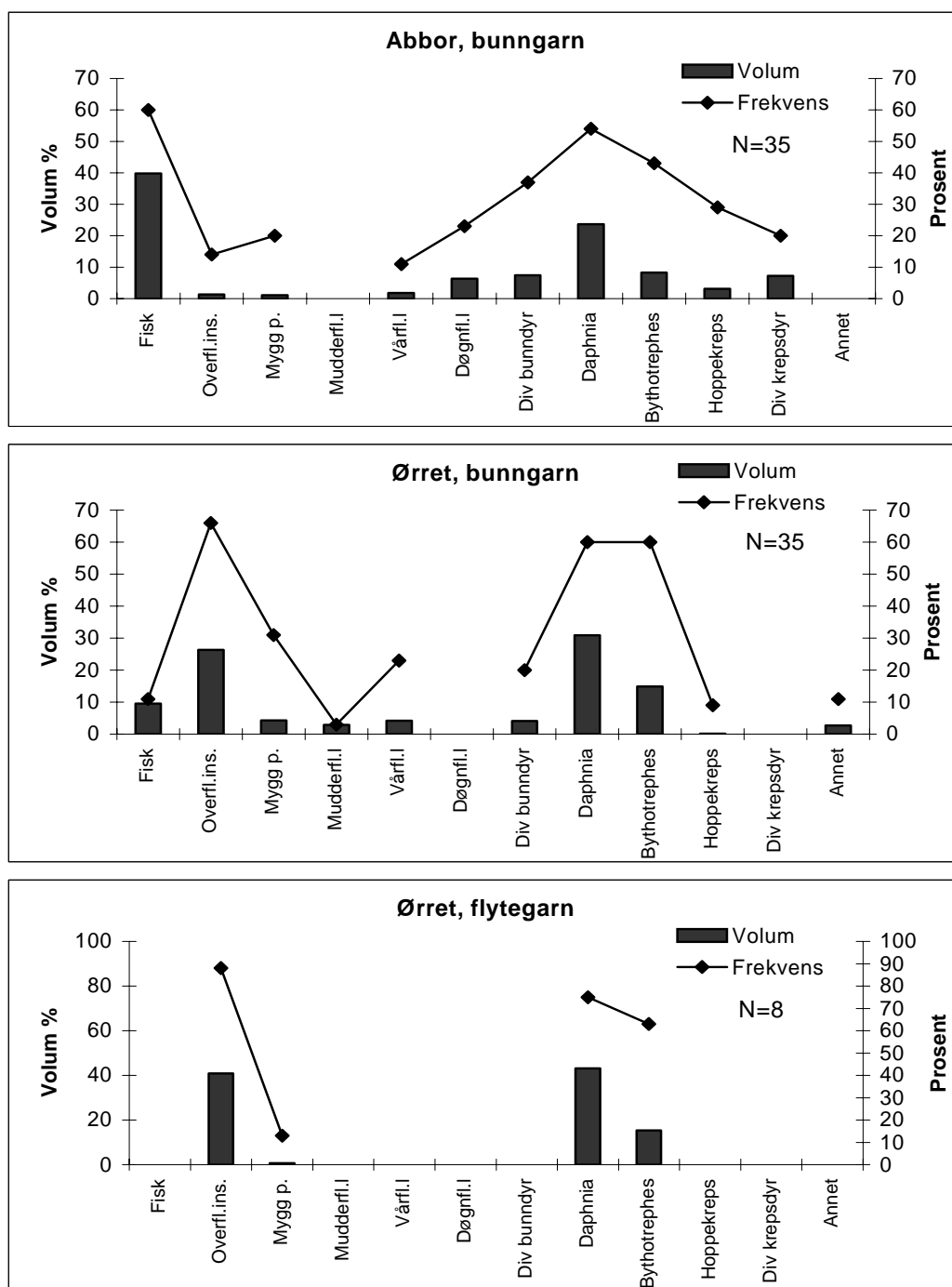
Magefylling hos ørret og abbor i Hajeren var jevnt fordelt mellom null og fire hos begge fiskeartene (**figur 7**). Bare et fåtall av fisken som ble fanget hadde full magefylling (5).



**Figur 7.** Prosentvis fordeling av magefyllingsgrad hos ørret og abbor fanget i Hajeren.  $n$  = antall fisk.

Undersøkelser av mageinnholdet hos abbor fanget i Hajeren viser at fisk og krepsdyr (*Daphnia longispina*) utgjorde størst andel (**figur 8**). Over halvparten (60 %) av den undersøkte abboren hadde fisk i magen, mens 54 % hadde spist vannloppen *D. longispina*. Hos ørret i Hajeren var det overflateinsekter og *D. longispina* som utgjorde størst volum av mageinnholdet. Av de undersøkte ørretene fanget på bunngarn, hadde 11 % spist fisk. Det var i de fleste tilfellene vanskelig å bestemme hvilken art fiskespiserne hadde i magen, men av de som kunne bestemmes til art var det ørekyte og nipigget stingsild som dominerte hos både abbor og ørret.





**Figur 8.** Sammensetning av dietten i volum og frekvens hos abbor fanget på bunngarn og ørret fanget på bunngarn og flytegarn i Hajeren. N= antall fisk.

#### 4.1.2 Undersøkelser av tilløpsbekker i Hajeren

I Hajeren ble tre tilløpsbekker nærmere undersøkt med hensyn på gyte- og oppvekstforhold for ørret, men på grunn av svært liten vannføring ble det bare elfisket i én av disse bekkene (**tabell 3**). Bekken fra Ålevann har en total lengde på ca 750 m, men oppgang av ørret stopper sannsynligvis etter ca 500 m. Bekken har en gjennomsnittlig bredde på 1,5 m slik at det potensielle gyte- og oppvekstarealet for ørret fra Hajeren i denne bekken er på ca 750 m<sup>2</sup>. Bekken har små kulper på 2 x 2 m og flater ut i et mindre myrparti ca 250 m ovenfor utløpet for deretter å stige såpass at det kan være til hinder for oppgang av ørret. Det kan selvsagt komme ørret ned fra innsjøene ovenfor. Det var forholdsvis høy tetthet av både årsyngel og eldre ørret, henholdsvis 33,5 og 50 individer pr.

100 m<sup>2</sup>, mens tettheten av ørekyte var nesten tre ganger så stor som for eldre ørret (**tabell 3**). Vannkvaliteten i bekken var svært god, med pH og alkalitet på henholdsvis 6,99 og 127 µekv/l (**vedleggstabell 3**). Det blir kalket i flere innsjøer i nedslagsfeltet til Hajeren slik at vannkvaliteten vil være god i flere av tilløpsbekkene. Bekken fra Grøntjernet har gode gyte- og oppvekstforhold for ørret. Det er i denne bekken Ytre Sandsvær JFF tar stamfisk til oppdrett og utsetting av ørret i Hajeren. Bekken er imidlertid kort, ca 200 m lang og 2 m bred i gjennomsnitt. Tilløpsbekken fra Krokvanna/Ålevann har fin gytegrus i munningen, men bekken stiger raskt og det er usikkert om ørret kommer seg helt opp. Denne bekken er imidlertid den lengste av de potensielle gyte- og oppvekstbekkene for ørret fra Hajeren. Hajeren har i tillegg tre bekker som kommer fra nærliggende myrområder og som ikke har opprinnelse i en annen innsjø. Én av disse kommer inn i Hajeren ved Håken. Her er det lagt ut skjellsand og den beskrives som en god gytebekk for ørret (Runar Engrønningen pers. medd.). De to andre bekkene (fra Flottmyr og Hajeråsen) beskrives som lite egnet som gyteområder for ørret.

**Tabell 3.** Undersøkte tilløpsbekker i Hajeren, august 2003. Bekken har fått navn etter innsjøen den kommer fra. For hver bekk er det oppgitt en størrelse dvs. total lengde for bekken (meter), og potensielt gyte- og oppvekstareal for ørret (m<sup>2</sup>). I bekker som er elfisket er det oppgitt arealet som er fisket i m<sup>2</sup>, antall årsyngel og eldre ørretunger og ørekyte pr. 100 m<sup>2</sup> (beregnet etter Zippin 1958). I kolonnen for "Karakter" er det anslått om bekken er en potensiell god eller middels god (Middels) gyte- og oppvekstbekk for ørret. \* betyr usikker pga mulig oppgangshinder.

| Bekk          | Størrelse bekk |       | Areal | Elfiske  |           | Ørekyte | Karakter |
|---------------|----------------|-------|-------|----------|-----------|---------|----------|
|               | Lengde         | Areal |       | 0+ ørret | ≥1+ ørret |         |          |
| Ålevann       | 750            | 750   | 35    | 33,5     | 50,0      | 130,5   | God      |
| Grøntjernet   | 200            | 400   |       |          |           |         | God      |
| Krok./Ålevann | 1500           | 2250  |       |          |           |         | Middels* |

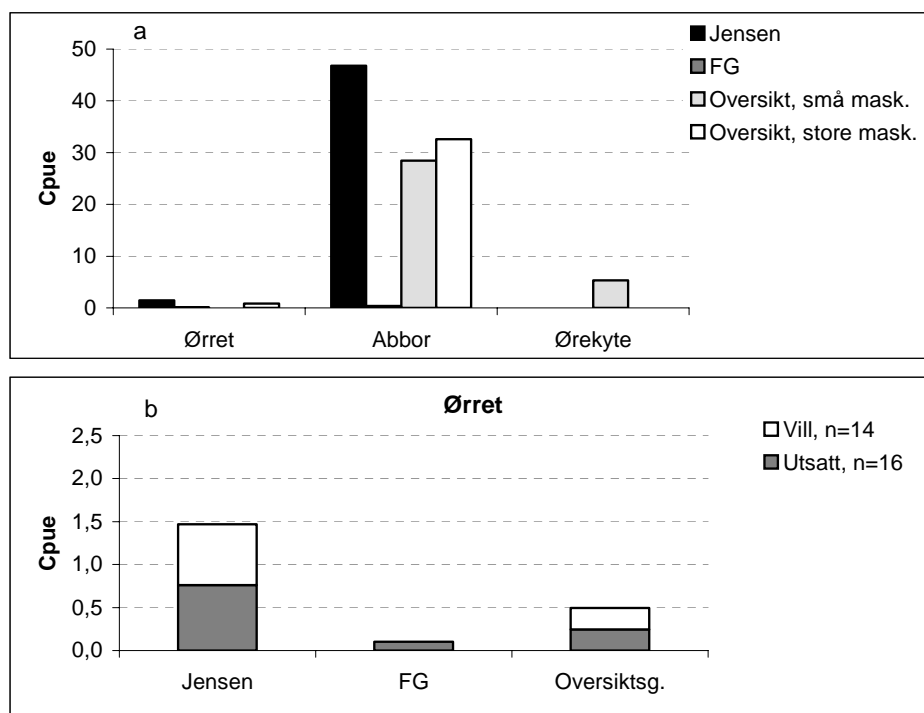
## 4.2 Undersøkelser i Øksneren

### 4.2.1 Prøvefiske

I Øksneren ble det totalt fanget 30 ørret, 988 abbor og 9 ørekyte under prøvefiske i august 2003 (**tabell 4**). Fangstutbyttet av ørret var lavt, med 1,5 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal på Jensen-serien (**figur 9a**). Prøvefiske i Øksneren tyder på en tett bestand av abbor, med et fangstutbytte på 43,3 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal (Jensen-serien). Fangstutbyttet av abbor på oversiktsgarn var noe mindre enn på Jensen-serien, mens det var liten forskjell i utbyttet mellom små og store maskestørrelser på oversiktsgarna. Sammenlignet med Hajeren var fangstutbyttet av ørekyte lavt i Øksneren; 45,6 mot 5,3 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal på små maskevidder av oversiktsgarn. I Øksneren ble det fanget 16 utsatt ørret og 14 ville individ, og det var små forskjeller i fangstutbytte på de ulike garnseriene (**figur 9b**).

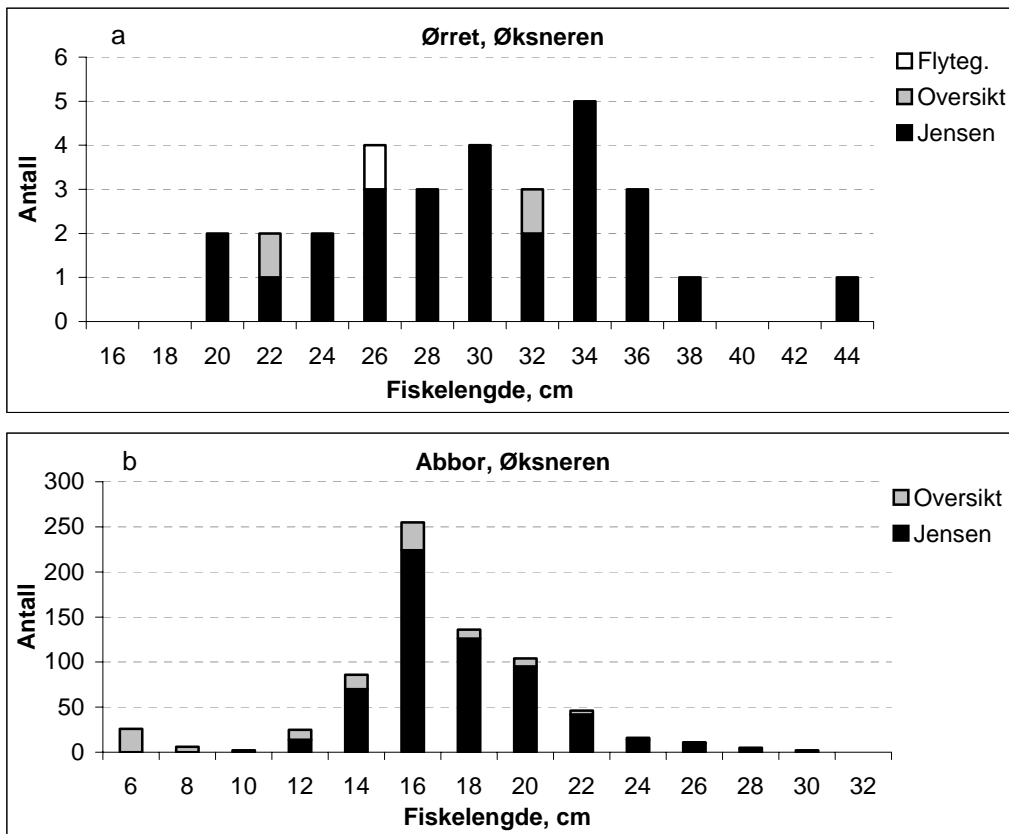
**Tabell 4.** Antall individer av ørret, abbor og ørekyte fanget med ulike garntyper ved prøvefiske i Øksneren i 2003. Fangstene på oversiktsgarna er fordelt på små (5-12,5 mm) og store (15,5-55 mm) maskevidder og i ulike dyp.

| Art     | Jensen | Flytegarn | Oversiktsgarn 5-12,5 mm |       |        | Oversiktsgarn 15,5-55 mm |       |        | Totalt |
|---------|--------|-----------|-------------------------|-------|--------|--------------------------|-------|--------|--------|
|         |        |           | 0-3 m                   | 3-6 m | 6-12 m | 0-3 m                    | 3-6 m | 6-12 m |        |
| Ørret   | 27     | 1         | 0                       | 0     | 0      | 0                        | 0     | 2      | 30     |
| Abbor   | 859    | 4         | 36                      | 10    | 2      | 23                       | 49    | 5      | 988    |
| Ørekyte | 0      | 0         | 5                       | 4     | 0      | 0                        | 0     | 0      | 9      |
| Sum     | 886    | 5         | 41                      | 14    | 2      | 23                       | 49    | 7      | 1027   |



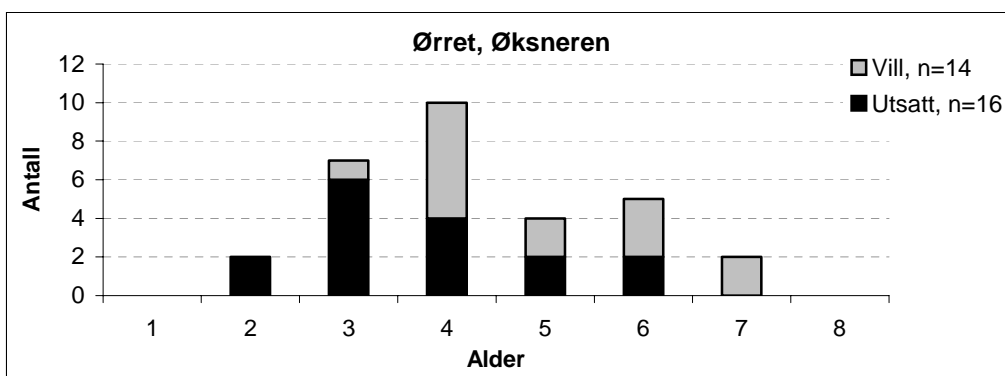
**Figur 9. a).** Fangstutbytte (Cpue) av ørret, abbor og ørekytefanget i Øksneren uttrykt som antall individer fanget pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal for ulike garnserier; Jensen-serien, flytegarn (FG), oversiktsgarn små maskevidder (5-12,5 mm) og oversiktsgarn store maskevidder (15,5-55 mm). **b)** Fangstutbytte (Cpue) av utsatt og vill ørret fanget på ulike garnserier.

Lengdefordeling hos ørret fanget i Øksneren viser en dominans av forholdsvis stor fisk, med en gjennomsnittlig lengde på 29 cm (**figur 10a**). Største ørret var 44 cm og veide 770 gram. Det var ingen vesentlige forskjeller i lengdefordelingen hos ørret fanget på ulike garnserier. Abbor fanget i Øksneren var dominert av individer mellom 16 og 20 cm i lengde (**figur 10b**). Gjennomsnittlig lengde hos abbor fanget på Jensen-serien og oversiktsgarn i Øksneren var henholdsvis 17 og 13 cm. Største abbor var 29 cm og veide 280 gram.



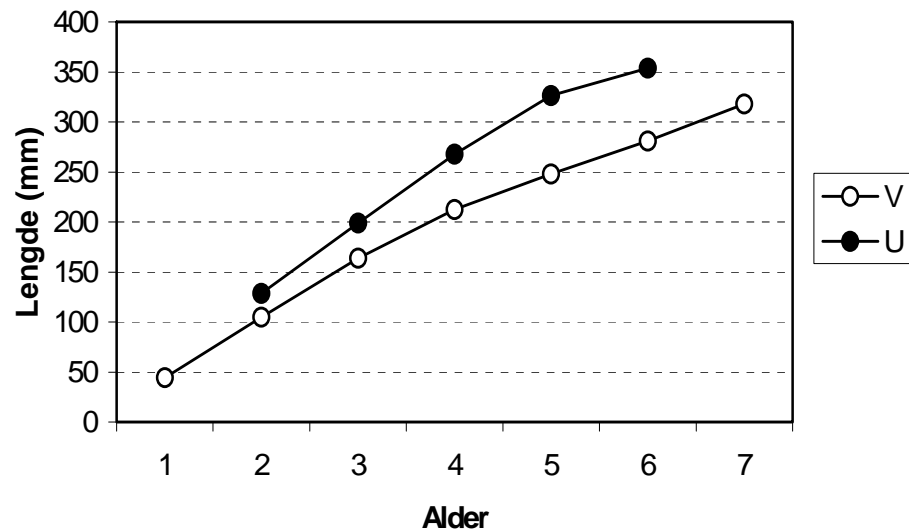
**Figur 10. a)** Lengdefordeling hos ørret fanget i Øksneren på ulike garnserier.  
**b)** Lengdefordeling av abbor fanget i Øksneren på ulike garnserier.

Aldersfordelingen hos ørret i Øksneren viser en dominans av tre- og fireåringer (**figur 11**). Det ble fanget flest fireåringer av vill ørret, mens treåringene dominerte hos den utsatte ørreten. Aldersfordelingen i disse fangstene tyder på en ujevn rekruttering hos vill ørret i Øksneren.



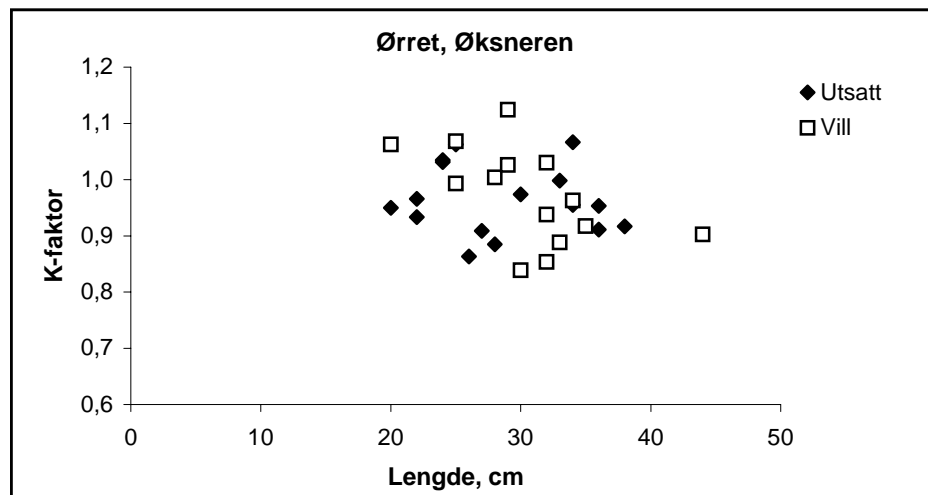
**Figur 11.** Aldersfordeling hos utsatt og vill ørret fanget i Øksneren. *n* er antall fisk.

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet lengde hos utsatt ørret i Øksneren var større enn hos vill ørret ved alle aldre (**figur 12**). Tilbakeberegnet vekst hos vill ørret var omlag 5 cm pr. år fra 1 til 4 år. Deretter avtok årlig tilvekst til omlag 3,5 cm pr. år. Tilveksten hos utsatt ørret i Øksneren var jevnt over noe større enn for villfisk (**figur 12**). De yngste kjønnsmodne hannene var 3 år, mens de yngste kjønnsmodne hunnene var 4 år. Materialets størrelse gjør det vanskelig å si om det er forskjell i kjønnsmodningsalder mellom villfisk og utsatt fisk (**vedleggstabell 2**).



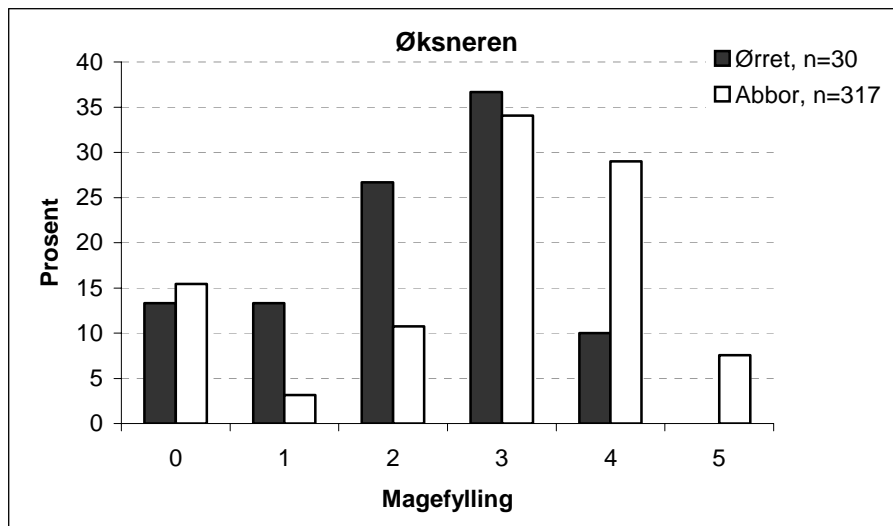
**Figur 12.** Gjennomsnittlig tilbakeberegnet lengde (mm) ved alder hos vill (V) og utsatt (U) ørret fanget i Øksneren.

I Øksneren varierte ørretens kondisjonsfaktor mellom 0,84 og 1,12, og gjennomsnittet var 0,97 (**figur 13**). Kondisjonsfaktoren avtok signifikant med størrelsen på fisken hos vill ørret ( $n = 14$ ,  $r = -0,57$ ,  $p = 0,03$ ), men ikke hos utsatt fisk ( $n = 16$ ,  $r = -0,10$ ,  $p = 0,70$ ). Det var ingen vesentlige forskjeller i kondisjonsfaktor mellom utsatt og vill ørret.



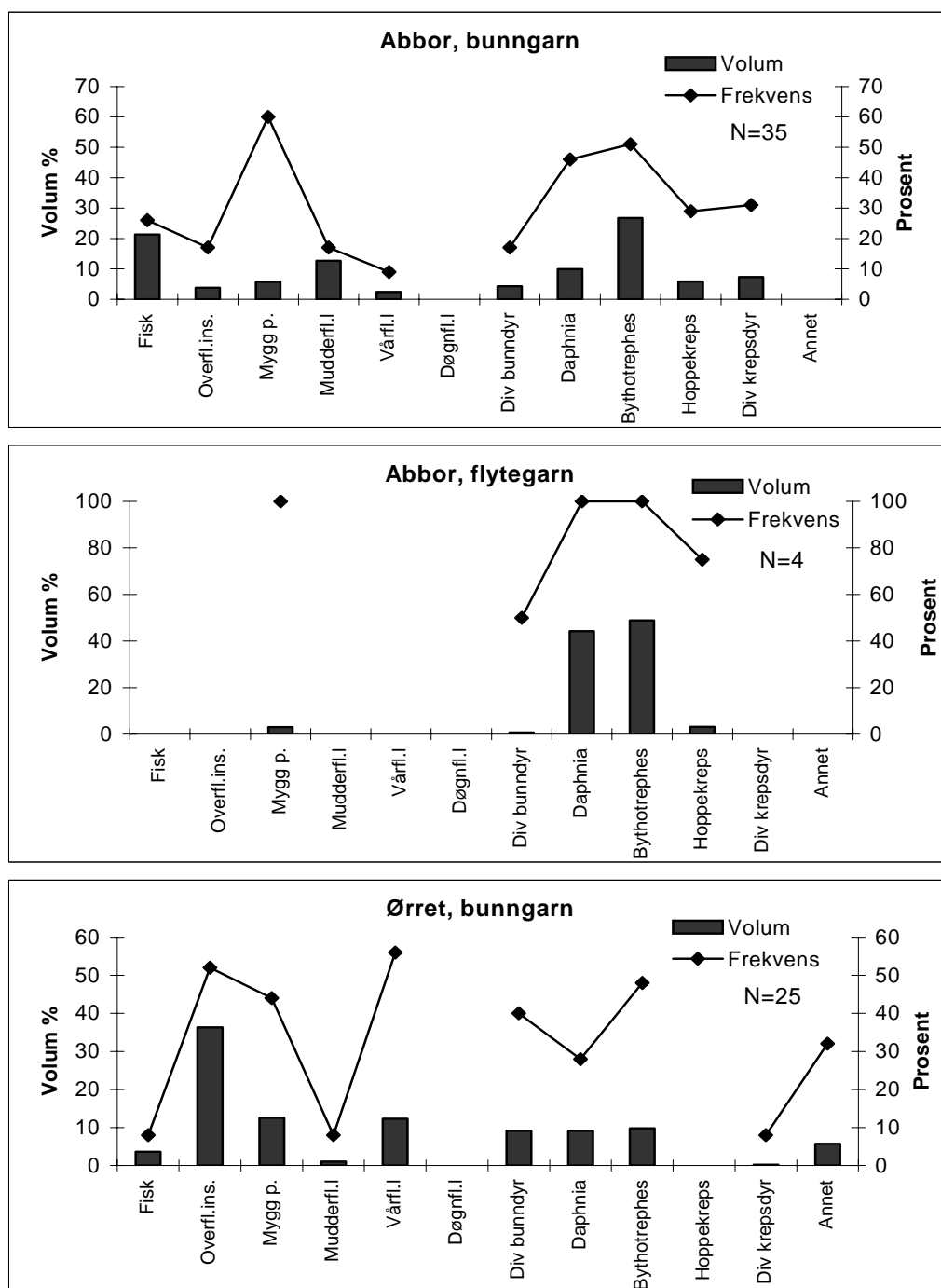
**Figur 13.** Kondisjonsfaktor ved lengde hos utsatt og vill ørret fanget i Øksneren.

I Øksneren hadde de fleste ørretene magefylling to eller tre, mens de fleste abborene hadde fylling tre eller fire (**figur 13**). Bare et fåtall av fisken som ble fanget hadde full magefylling (5).



**Figur 14.** Prosentvis fordeling av magefyllingsgrad hos ørret og abbor fanget i Øksneren. n= antall fisk

Hos abbor fanget i Øksneren utgjorde fisk og krepsdyr (*Bythotrephes longimanus*) størst andel av magevolumet (**figur 15**). Ulike mygglarver og pupper utgjorde lite av magevolumet, men 63 % av de undersøkte abborene hadde spist disse næringsdyrene. Hos ørret fanget i Øksneren utgjorde overflateinsekter størst volummessig andel (36 %) av mageinnholdet. Over halvparten (56 %) av de undersøkte ørretene hadde imidlertid spist larver av vårfluer. I volum utgjorde disse larvene bare 12 % av mageinnholdet. *B. longimanus* og mygglarver og pupper ble registrert i nærmere halvparten (48 %) av de undersøkte ørretmagene, men volummessig utgjorde disse gruppene bare henholdsvis 9,8 og 13,4 %. Fisk utgjorde svært lite av dietten hos ørret, kun 4 % i volum.



**Figur 15.** Sammensetning av dietten i volum og frekvens hos abbor fanget på bunngarn og flytegarn og ørret fanget på bunngarn i Øksneren. N = antall fisk.

#### 4.2.2 Undersøkelser av tilløpsbekker i Øksneren

Tre tilløpsbekker i Øksneren ble nærmere undersøkt med hensyn til gyte- og oppvekstforhold for ørret, og i to av disse ble det elfisket (**tabell 5**). Karakteristisk for alle de undersøkte tilløpsbekkene er at de er forholdsvis korte. Den lengste bekken, fra Svarttjern, er ca 750 m lang. Bekken kan karakteriseres som en middels god gytebekk for ørret slik den er i dag. Det ligger en del trær i og over bekken og bunnssubstratet består av en del store steiner, men med grus og sand innimellom. Bekken fra Mjøvann er den korteste av de undersøkte bekkene, men kan karakteriseres som en god gytebekk for ørret. Den var imidlertid svært begrodd med mose

og alger da undersøkelsen ble utført. Det var forholdsvis lav tetthet av yngel og eldre ørret med henholdsvis 2,7 og 10,7 individ pr. 100 m<sup>2</sup> areal, og det var en klar dominans av ørekyte (**tabell 5**). Bekken som kommer fra Utrygg er den største i areal, ca 1000 m<sup>2</sup>. Nedre del av bekken er svært bratt med berg og store steiner, og ørret klarer sannsynligvis ikke å gå opp her. Ovenfor det bratte partiet er det flere fine gyte- og oppvekstområder for ørret. På 1970-tallet ble det laget en kultiveringsdam i denne bekken. Her ble det satt ut plommeseekkyngel av ørret, som senere ble sluppet ned i Øksneren (Helge Kristoffersen pers. med.). Ved elfiske i 2003 ble det bare fanget fire eldre ørret i denne bekken. Dette indikerer at bekken ikke ble brukt til gyting for ørret fra Øksneren høsten 2002. Vannkvaliteten var god i begge bekkene som ble elfisket (**vedleggstabell 3**). I tillegg til de tre undersøkte bekkene kan nevnes bekk fra Auretjern. Denne ble for få år siden ble ryddet for trær o.l., som kunne være til hinder for oppgang av ørret. I likhet med de andre bekkene er også denne svært kort, ca 400 m lang, men regnes likevel som en god gytebekk for ørret. Det er også tre tilløpsbekker på østsiden av Øksneren, men de ligger i forholdsvis bratt terreng og synes lite egnet som gytebekker for ørret.

**Tabell 5.** Undersøkte tilløpsbekker i Øksneren, august 2003. Bekken har fått navn etter innsjøen den kommer fra. For hver bekk er det oppgitt en størrelse dvs. total lengde for bekken (meter), og potensielt gyte- og oppvekstareal for ørret (m<sup>2</sup>). I bekker som er elfisket er det oppgitt arealet som er fisket i m<sup>2</sup>, antall årsyngel og eldre ørretunger og ørekyte pr. 100 m<sup>2</sup> (beregnet etter Zippin 1958). I kolonnen for "Karakter" er det anslått om bekken er en potensiell god (God) eller middels god (Middels) gyte- og oppvekstbekk for ørret. \* betyr usikker pga mulig oppgangshinder.

| Bekk      | Størrelse bekk |       | Areal | Elfiske  |            | Ørekyte | Karakter |
|-----------|----------------|-------|-------|----------|------------|---------|----------|
|           | Lengde         | Areal |       | 0+ ørret | ≥ 1+ ørret |         |          |
| Mjøvann   | 250            | 625   | 75    | 2,7      | 10,7       | 41,4    | God      |
| Utrygg    | 500            | 1000  | 60    | 0        | 6,7        | 0       | Middels* |
| Svartjern | 750            | 940   |       |          |            |         | Middels  |



## 5 Diskusjon

### 5.1 Hajeren

Fangstutbyttet av ørret i Hajeren var 4,1 individ pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate på Jensen-serien. Dette indikerer at ørretbestanden i innsjøen er noe tynn. Vi har liten kunnskap om forventet tetthet og fangster av ørret i innsjøer med abbor og ørekyte. Både abbor og ørekyte antas å konkurrere med ørret om mat og plass i strandsonen (Brabrand & Saltveit 1988). Ørekyta kan også være en viktig konkurrent til ørret i gyte- og oppvekstbakkene. Konkurransespresset fra abbor og ørekyte antas å øke i regulerte innsjøer hvis faunaen i strandsonen blir negativt påvirket av reguleringen (Brabrand & Saltveit 1988). I tillegg vil større abbor kunne være en predator på mindre ørret (Aass 1995). Vi kan derfor ikke forvente å finne tette ørretbestander i regulerte innsjøer hvor det også lever abbor og ørekyte. I en sammenstilling av data fra 410 ørretinnsjøer prøvofisket med Jensen-serien, var det 26 innsjøer hvor ørreten levde sammen med abbor og ørekyte (Ugedal m.fl. 2004). I disse 26 innsjøene varierte fangsten av ørret fra 1,5 til 8,0 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate, med et gjennomsnitt på 3,4 fisk. Sammenliknet med disse resultatene var altså fangsten av ørret i Hajeren ved prøvofisket i 2003 noe over gjennomsnittet for denne type innsjøer. Fangstutbyttet av ørret i 2003 var noe lavere enn i tidligere prøvofiskerier utført av jeger og fiskeforeningen.

De siste åtte årene har det totalt blitt satt ut nærmere 29.000 ørret i Hajeren, flest i 2000 med 12.250 ettåringer. Ved prøvofisket i 2003 ble det bare fanget 31 utsatte individer. Vurdert ut fra totalmaterialet utgjorde settefisk 41 % av ørretbestanden i Hajeren. Det ble fanget omlag like mange 4-årige og 5-årige ørret karakterisert som utsatt fisk. Femåringene stammer fra utsetninger av 2.100 ettårig settefisk i 1999, mens fireåringene kommer fra utsettingen av 12.250 ettårig settefisk i 2000. Dette tyder på at disse to utsettingene har gitt svært ulikt tilslag. Settefisk er forsøkt identifisert ut fra skjellkarakteristika, og det er knyttet en del usikkerhet til om klassifiseringen er riktig. Ut fra vår vurdering er det mer sannsynlig at settefisk er klassifisert som vill fisk enn omvendt, spesielt hos eldre individ. Sammenligner en fangstutbyttet med antall utsatt fisk de forskjellige årene gir ikke et høyt antall utsatt ørret et større fangstutbytte verken det samme året eller året etter utsetting. Hvor mye ørret som hvert år blir fanget gjennom fritidsfiske er ikke registrert. Det selges omlag 400 fiskekort for Hajeren hvert år. Ved prøvegarnsfiske i Hajeren med Jensen-serier har den gjennomsnittlige størrelsen av ørret variert ganske mye mellom ulike år, fra 223 g i 2003 til 507 g i 1993. Dette kan indikere at rekruttering av vill fisk eller tilslaget av settefisk i Hajeren varierer mellom år og utsetninger. I perioden 1995-2000 ble det satt ut ettårig settefisk i Hajeren. Det er mulig at utsetting av større settefisk hadde gitt bedre overlevelse. De to siste årene (2002 og 2003) har det blitt satt ut større settefisk i Hajeren (tosomrig og toårig ørret). Det er imidlertid for tidlig å vurdere hvordan denne omleggingen i fiskestørrelse vil påvirke tilslaget. Merking av settefisk, for eksempel ved finnekipping ville ha gjort vurderingen av tilslag enklere. Erfaring viser at å sette ut ørretungel i abborvatn ikke er særlig vellykket (Aass 1995). Dette fordi abboren både er predator og næringskonkurrent til ørret. Imidlertid kan utsetting av eldre ørretunger gi gode gjenfangster (Aass & Hansen 1991). Tilstedeværelse av flere fiskearter som i Hajeren (og Øksneren), kan imidlertid gi dårligere gjenfangster (Aass 1995). Generelt kan en si at i flerartssamfunn vil større og eldre fiskeunger gi høyere gjenfangster enn utsetting av mindre og yngre individ.

Undersøkelsen tyder på at utsatt ørret i Hajeren har en noe bedre vekst fra 2- til 4-års alder enn vill fisk. Hos begge gruppene synes veksten å avta når fisken blir eldre. Fiskens vekst er avhengig av fisketetthet og konkurranse om mat og plass samt temperatur og næringsforhold. De fleste hunnene kjønnsmodnes ved fire- til femårs alder, med en gjennomsnittlig lengde på 34 cm. Lengde ved kjønnsmodning var lik for vill og utsatt ørret. Veksten hos eldre, kjønnsmoden fisk avtok ganske kraftig. I tillegg avtok kondisjonsfaktoren med fiskens størrelse. Dette tyder på at næringsforholdene for eldre fisk er dårligere enn for ung fisk. Veksten hos yngre fisk var jevnt god, men variabel, og enkeltindivider hadde svært god årlig tilvekst, sannsynligvis som følge av beiting på småfisk. Avtakende vekst hos eldre ørret indikerer at eldre fisk ikke er istand til å opprettholde god vekst ved for eksempel å beite på småfisk. Dette kan skyldes at småfisken (ørekyte og stingsild) er lite tilgjengelig som næring

for større ørret. Sammensetning av dietten hos abbor og ørret i Hajeren var forholdsvis lik. Det var imidlertid flere fiskespisende abbor i forhold til ørret. I mageprøvene til abbor og ørret ble det funnet ørekyte og nipigget stingsild. Abbor er en mer effektiv ørekytpredator enn ørret (Brabrand & Saltveit 1988). I innsjøer med abbor synes ørekyte å være mindre viktig som næring for større ørret enn i innsjøer hvor ørret lever alene sammen med ørekyte.

Garnås (1995) gjorde en vurdering av ørretbestanden i Hajeren basert på prøvefiske-resultatene fra 1993 og 1994. Han konkluderte med at bestanden synes å være på et nivå hvor det er brukbar samsvar mellom rekruttering, næring og beskatning. Resultatene fra prøvefisket i 2003 tyder på at det samme.

Fangstutbyttet av abbor i Hajeren var relativt lavt med omlag 10 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate. Størrelsen på abboren var rimelig bra, og det ble fanget individer på over 300 gram. Dette tyder på at den aktive utfiskingen med bruk av ruse har vært effektiv for å begrense abborbestanden. Vurdert ut fra fangstene på oversiktsgarn var det god forekomst av ørekyte i Hajeren, med i overkant av 40 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate på oversiktsgarn med små maskevidder (5-12,5 mm). Vi har imidlertid liten kunnskap om sammenhenger mellom tetthet av ørekyte og fangster på garn, slik at det er usikkert om denne tilsynelatende høye tettheten er reell. Fisk, hovedsakelig ørekyte og nipigget stingsild, var den viktigste næringsgruppen for abbor. Det er mulig at beiting fra abbor bidrar til å redusere ørekytebestanden i Hajeren. En fortsatt stor beskatning av abbor i Hajeren vil derfor kunne være av betydning også for ørretbestanden. Ørekyte er en konkurrent til ørret både i strandsona og i tilløpsbekkene hvor spesielt de yngre individene av ørret oppholder seg. Slik sett kan det også være en fordel for ørreten at det finnes en del fiskespisende abbor. På den annen side vil fiskespisende abbor kanskje kunne beite på små ørret.

Det totale gyte- og oppvekstarealet for ørret i tilløpsbekkene til Hajeren er forholdsvis lite. De tre gytebekkene som ble befart i denne undersøkelsen hadde et samlet oppvekstareal på omlag 3.000 m<sup>2</sup>. I bekken fra Ålevann ble tettheten av fisk på et representativt område undersøkt. Her ble det funnet en tetthet på omlag 30 årsyngel og 50 eldre ørretunger pr. 100 m<sup>2</sup>. Vurdert ut fra lengdefordelingen var det en dominans av ettåringer blant de eldre ørretungene. Hvis denne tettheten av fisk er representativ for tilløpsbekkene tilsvarer dette en bestand på omlag 1.500 tosommige ørretunger (1+) på undersøkelsestidspunktet. På grunn av at dette overslaget er basert på bare en prøveflate er det selvsagt svært usikkert og representerer av flere grunner sannsynligvis et overestimat. For det første var vannføringen ved befaring svært lav, slik at det vandekte arealet var mindre enn vårt totale arealoverslag. Dette innebærer at bestandens tetthet og størrelse kan bli overvurdert ved at ørretungene trenger seg sammen på et mindre areal. For det andre er det usikkert om ørreten kan utnytte hele strekningen i bekken fra Krok vann/Ålevann, som er den lengste og arealmessig største av de undersøkte bekkene. Hvis vi ser helt bort fra produksjonen i denne bekken blir ungfiskbestanden i de undersøkte tilløpsbekkene omlag 600 tosommige ørretunger (1+) på undersøkelsestidspunktet. På den andre siden kan lav sommervannføring føre til at eldre ørretunger går ut i innsjøen, noe som kan føre til en undervurdering av rekrutteringen. Vi kjenner ikke alder og størrelse til den ville ørreten når den går ut av bekkene til Hajeren. De yngste villfiskene vi fanget i innsjøen var to år. Til tross for at oversiktsgarna vi brukte inneholder maskevidder som potensielt fanger ettårig (1+) vill ørret, fanget vi ingen fisk i denne aldersgruppen. Dette kan tyde på at vill ørret hovedsakelig står på bekkene de to første leveårene. Innsatsen med oversiktsgarn var imidlertid liten slik at andelen ettårig villfisk i Hajeren kan være undervurdert.

En eventuell rekruttering til Hajeren på 600 - 1.500 tosommige ørret tilsvarer omlag 3 - 7 ørret pr. ha innsjøoverflate. Til sammenlikning har utsettingene i Hajeren vanligvis vært i størrelsesorden 10-20 settefisk pr. ha pr. år (variasjon 0 - 55). I Hajeren utgjorde settefisk 41 % av totalmaterialet i garnfangstene. Settefisk har sannsynligvis en større dødelighet enn naturlig rekruttert fisk, men det er usikkert hvor mye større denne dødeligheten er. Alderssammensetningen av garnfangstene i Hajeren tyder på at tilslaget (og dødeligheten) av settefisk varierer mye mellom utsettinger. Det er derfor vanskelig å bruke forholdet mellom villfisk og settefisk til å anslå rekrutteringen av villfisk. Uansett så tyder resultatene av prøvefisket på at

den naturlige rekrutteringen til Hajeren ikke er ubetydelig, og det er ikke usannsynlig at den er i størrelseordenen 1.000 ørretunger pr. år.

Mulighetene til å bedre ørretens naturlige rekruttering i Hajeren ved enkle midler synes å være begrenset. Bekkene er små og korte og i noen lokaliteter vil det kunne være problemer for gyteørret å komme opp ved lav vannføring. Opprydding i bekkene for å lette oppgangsforholdene for gytefisk er derfor et aktuelt tiltak. Bekkene preges også av lav sommervannføring, med reduserte leveområder for fisk. Dette kan føre til økt dødelighet direkte eller at ørreten må forlate bekkene ved liten størrelse, noe som kan gi økt dødelighet som følge av predasjon i innsjøen. Det er imidlertid usikkert om fysiske tiltak for å gi større vanddekt areal ved lav sommervannføring vil øke overlevelse av ørret. Bekkene har tilsynelatende tette bestander av ørekyte og slike fysiske tiltak kan tenkes å kunne forbedre forholdene for denne arten. Det synes ikke sannsynlig at enkle tiltak for å bedre den naturlige rekrutteringen for ørret i Hajeren skal kunne erstatte behovet for utsettinger.

## 5.2 Øksneren

Fangstutbyttet av ørret i Øksneren var 1,5 individ pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate på Jensen-serien. Dette indikerer at ørretbestanden i innsjøen er tynn. Vurdert ut fra fangst pr. innsatsenhet er tettheten av ørret i de dybdeområdene som er dekket av bunngarna omlag tre-fem ganger så stor i Hajeren sammenliknet med Øksneren, henholdsvis omlag 4,1 og 1,5 ørret pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate på Jensen serie eller omlag 2,5 og 0,5 ørret pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate på oversiktsgarn. I tillegg var fangstene av ørret på flytegarn vesentlig høyere i Hajeren. Ørretbestanden i Øksneren framstår derfor som en god del mindre enn i Hajeren. Sammenliknet med fangstutbyttet av ørret i andre innsjøer hvor ørret lever sammen med abbor og ørekyte (se avsnitt 5.1) var også fangstutbyttet i Øksneren lavt. Hvor mye ørret som hvert år blir fanget gjennom fritidsfiske i de to innsjøene er ikke registrert. Vi kan derfor ikke vurdere om en eventuell ulik beskatning har betydning for bestandsforholdene for ørret i de to innsjøene.

I Øksneren ble det fanget omlag like mange vill og utsatt ørret. Fangstutbytte og alderssammensetning av vill ørret tyder på at produksjonen av vill ørret i Øksneren er forholdsvis liten og ujevn. Det kan være flere og sammensatte årsaker til dette. Gyte- og oppvekstarealet vil være en begrensende faktor fordi tilløpsbekkene er korte og det totale arealet blir lite. Av de tre undersøkte bekkene er størsteparten av bekkene fra Utryggvann sannsynligvis utilgjengelig for oppvandrende gytefisk fra Øksneren. For de to andre bekkene er samlet oppvekstareal grovt vurdert på omlag 1.600 m<sup>2</sup>. I tillegg kommer en omlag 400 m lang bekk fra Auretjern, som også regnes som en god gytebekk for ørret. Elfiske på et representativt område i bekkene fra Mjøvann viste forholdsvis lav tetthet av ørret, henholdsvis 3 årsyngel og 11 eldre ørretunger pr. 100 m<sup>2</sup>. Vurdert ut fra lengdefordelingen var det en dominans av ettåringer blant de eldre ørretungene. Hvis denne tettheten av fisk er representativ for bekkene tilsvarer dette en bestand på omlag 250 (vi antar et areal på omlag 800 m<sup>2</sup> for bekkene fra Auretjern) tosommige ørretunger (1+) i tilløpsbekkene på undersøkelses-tidspunktet. Dette overslaget er svært usikkert (jfr. diskusjonen omkring rekruttering i Hajeren), men antyder en lav rekruttering i Øksneren. En eventuell rekruttering til Øksneren på omlag 250 tosommige ørret tilsvarer omlag 1 ørret pr. ha innsjøoverflate. Til sammenlikning har utsettingene i Øksneren vært omlag 2 settefisk pr. ha pr. år (500 tosommige settefisk pr. år). I Øksneren utgjorde settefisk 53 % av totalmaterialet i garnfangstene. Settefisk har sannsynligvis en større dødelighet enn naturlig rekruttert fisk, men det er usikkert hvor mye større denne dødeligheten er. Det er derfor vanskelig å bruke forholdet mellom villfisk og settefisk til å anslå rekrutteringen av villfisk. Uansett så tyder resultatene av prøvefisket på at den naturlige rekrutteringen til Øksneren er liten. Dette samsvarer med inntrykket bekkundersøkelsen gav. I to av de undersøkte bekkene kan mulige oppgangshinder spesielt i år ved lav vannføring gjøre arealet enda mindre. Selve reguleringen og nedtappingen av magasinet kan også i enkelte år være til hinder for oppvandrende gytefisk når vannstanden er lav. Som i Hajeren kan også liten vannføring i bekkene føre til at yngelen går tidlig ut i innsjøen og derfor være mer utsatt for predasjon. Konkurransen med ørekyte både i tilløpsbekkene og i strandsona og med abbor i innsjøen kommer i tillegg. Mulighetene til å bedre ørretens naturlige rekruttering i Øksneren

ved enkle midler synes også å være begrenset. Opprydding i bekkene (bekken fra Svarttjern) for å lette oppgangsforholdene for gytefisk kan være et aktuelt tiltak.

Prøvefisket i Øksneren tyder på en noe tett bestand av abbor, med et fangstutbytte på 43,3 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal på Jensen-serien. Dette utbyttet var omlag fire ganger så stort som i Hajeren, og tyder på en vesentlig tettere abborbestand i Øksneren. Gjennomsnittstørrelsen til abbor var også en del mindre i Øksneren (snitt på 17 cm i Jensen-serien og 13 cm i oversiktsgarn) enn i Hajeren (snitt på 20 cm i Jensen-serien og 16 cm i oversiktsgarn). Det er nærliggende å anta at forskjellen i tetthet og størrelse av abbor i de to innsjøene skyldes at det er gjennomført uttynningsfisket av abborbestanden med ruser i Hajeren, men ikke i Øksneren.

Undersøkelser fra ulike reguleringsmagasiner i Norge har vist at utbyttet av ørret avtar med økt reguleringshøyde (Garnås & Gunnerød 1981, Garnås et al. 1981), mens utbyttet av abbor øker (Garnås & Gunnerød 1982). Årsaken til dette henger sannsynligvis sammen med at større reguleringshøyder skaper gode rekrutteringsforhold for abbor spesielt når tidligere landarealer blir neddemt. Abboren gyter på grunt vann om våren når magasinet fylles opp og større arealer vil gi større rekruttering av abbor. Ørreten i Øksneren har forholdsvis god vekst, og som i Hajeren tyder resultatene på at den utsatte fisken vokser noe bedre enn villfisken. Dietten hos ørret og abbor i Øksneren bestod mye av de samme næringsdyrene, men med noe ulike mengdeforhold og frekvens. Det var færre abbor fra Øksneren som hadde spist fisk sammenliknet med Hajeren, noe som kan skyldes at bestanden av ørekyte er mindre i Øksneren. Det ble fanget svært lite fisk i pelagisk sone. Dette kan bety at næringsforholdene i denne sonen var dårlig på dette tidspunktet. Imidlertid hadde både abbor og ørret spist planktoniske krepsdyr (*B. longimanus*). I en undersøkelse av bunndyr og fisk i bl.a. Øksneren fra 1979 blir bunndyrfaunaen beskrevet som lite variert da få arter ble observert, hovedsakelig fåbørstemark, fjærmygglarver og muslinger (Brabrand & Saltveit 1981). Det ble registrert svært lite av disse næringsdyrgruppene i mageinnholdet av abbor og ørret i 2003.

### 5.3 Oppsummering

Fangst pr. innsatsenhet av ørret på garn av Jensen-serien var 1,5 og 4,1 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate i henholdsvis Øksneren og Hajeren. Vurdert ut fra garnfangstene har Øksneren en tynn bestand av ørret, mens bestanden i Hajeren er noe tettere. Sammenliknet med noen andre innsjøer med ørret, abbor og ørekyte var fangstutbyttet av ørret i Hajeren noe over middels for denne type innsjøer.

Ørreten var middels storvokst både i Hajeren og i Øksneren, og i begge innsjøene ble det fanget ørret større enn 500 g. Veksten hos yngre fisk var jevnt god i begge innsjøene. Enkeltindivider hadde svært god årlig tilvekst, sannsynligvis som følge av beiting på småfisk. I Hajeren avtok veksten hos eldre, kjønnsmoden ørret ganske kraftig. I tillegg avtok kondisjonsfaktoren med fiskens størrelse i denne innsjøen. Dette tyder på at næringsforholdene for eldre fisk er dårligere enn for unge individ. Veksten hos eldre ørret avtok også i Øksneren, men i mindre grad enn i Hajeren.

Fangst pr. innsatsenhet av abbor på garn av Jensen-serien var 40 og 10 individer pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate i henholdsvis Øksneren og Hajeren. Dette tyder på en vesentlig tynnere abborbestand i Hajeren, noe som kan knyttes til at det i denne innsjøen er gjennomført tynningsfiske av bestanden med ruse. Abboren i Hajeren er mer storvokst enn i Øksneren. Tettheten av ørekyte så ut til å være betydelig større i Hajeren enn i Øksneren.

De ville ørretbestandene er rekrutteringsbegrenset i begge innsjøene. Vurdert ut fra skjellkarakteristika utgjorde settefisk 53 % av ørretbestanden i Øksneren og noe mindre i Hajeren. Utsettingene har vært vesentlig høyere i Hajeren, vanligvis fra 10-20 settefisk/ha pr. år (variasjon 0 - 55), mot omlag 2 settefisk/ha pr. år i Øksneren. Vi vet ikke om overlevelsen til settefisken er den samme i disse innsjøene slik at forholdet mellom utsatt fisk og villfisk ikke kan brukes til å anslå naturlig rekruttering. Settefisken bidrar helt klart positivt til ørretbestandene i begge innsjøene. Resultatene indikerer imidlertid at den naturlige rekrutteringen

av ørret er vesentlig større i Hajeren enn i Øksneren. Tilslaget av settefisk synes å variere mellom utsettingsår i Hajeren. Fra og med 2002 skjer utsettingene av ørret i Hajeren med tosomrig og toårig settefisk. I årene før ble det satt ut ettårig settefisk. Det er for tidlig å si om denne omleggingen til større settefisk gir et bedre tilslag. Merking av settefisken, for eksempel ved finneklipping, ville ha gjort vurderingen av tilslag enklere.

Større rekruttering av vill ørret i Hajeren enn i Øksneren støttes av undersøkelser/befaring av gytebekker. Både arealet av oppvekstområder i bekkene og tetthet av ørretunger synes å være større i Hajeren enn i Øksneren. Karakteristisk for alle de undersøkte tilløpsbekkene i de to innsjøene er at de er forholdsvis små og korte. I noen kan det være problemer for ørret å komme opp å gyte ved lav vannføring. Opprydding i bekkene for å bedre oppgangsforholdene for gytefisk kan være et tiltak for å øke gytingen. Bekkene preges også av lav sommervannføring, med reduserte leveområder for fisk. Dette kan føre til økt dødelighet direkte eller at ørreten må forlate bekkene ved liten størrelse, noe som kan gi økt dødelighet som følge av predasjon i innsjøen. Det er imidlertid usikkert om fysiske tiltak for å gi større vanddekt areal ved lav sommervannføring vil gi økt overlevelse av ørret. Bekkene har tilsynelatende tette bestander av ørekyte og slike fysiske tiltak kan tenkes å kunne forbedre forholdene for denne arten. Det synes ikke sannsynlig at enkle tiltak for å bedre den naturlige rekrutteringen skal kunne erstatte behovet for utsettinger i de to undersøkte innsjøene.

## 6 Litteratur

- Aass, P. 1995. Ørret som settefisk. - s. 138-145 i Borgstøm, R., Jonsson, B. & L'Abée- Lund, J.H., eds. - Ferskvannsfisk, kultivering og utnytting. Sluttrap. Fra forskingsprosjektet Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag (FFT).
- Aass, P. & Hansen, B.R. 1991. Ørretutsettinger i abborvann i Oslomarka. - Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavd., Rapp:1-18.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske etter lax och öring – synspunkter och rekommendationer. – Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. 4: 1-33.
- Brabrand, Å. & Saltveit, S. J. 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikervassdraget, Buskerud. - Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske 47, 35 s.
- Brabrand, Å. & Saltveit, S. J. 1988. Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta* L.): Effects of water level fluctuations versus interspecific competition. - Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske 102, 13 s.
- Francis, R. I. C. C. 1990. Back-calculation of fish length: a critical review. - J. Fish Biol. 36: 883-902.
- Garnås, E. 1995. Vurdering av fiskebestanden i Hajeren som er påvirket både av forsurening og regulering. Brev fra Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen til Ytre Sandsvær fiskeforening, februar 1995.
- Garnås, E. & Gunnerød, T. B. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i regulerte vann i Hallingdal (Stolsmagasinet, Strandavann, Rødungen, Varaldsetvann og Bergsjø) – Rapport DVF Reguleringsundersøkelsene 1981 (8): 1-101.
- Garnås, E., Hesthagen, T. & Gunnerød, T. B. 1981. Regionale undersøkelser i regulerte vann i Sør-Norge fra 1972-1979. - Rapport DVF Reguleringsundersøkelsene 1981 (3): 1-62.
- Garnås, E. & Gunnerød, T. B. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i regulerte vann i Åbjøravassdraget i 1981. - Rapport DVF Reguleringsundersøkelsene 1982 (8): 1-101
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2004. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. - NINA Oppdragsmelding (i trykken).
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – J. Wildl. Manag. 22: 82-90.

## 7 Vedlegg

**Vedleggstabell 1.** Antall ørret satt ut i Hajeren i perioden 1993-2003. Tallene er gitt av Ytre Sandsvær JFF.

| ÅR   | 2 -SOMRIG | 1 – ÅRIG | 2 – ÅRIG |
|------|-----------|----------|----------|
| 1993 | 1770      | 2250     |          |
| 1994 | 11400     |          |          |
| 1995 | 200       | 2500     |          |
| 1996 |           | 2100     |          |
| 1997 | 0         | 0        | 0        |
| 1998 |           | 5450     |          |
| 1999 |           | 2100     |          |
| 2000 |           | 12250    |          |
| 2001 | 0         | 0        | 0        |
| 2002 | 750       |          | 1175     |
| 2003 | 3800      |          | 200      |

**Vedleggstabell 2.** Antall hanner og hunner av utsatt og vill ørret i ulike aldersgrupper og prosent (%) kjønnsmodne hanner og hunner i de ulike aldersgruppene, fanget i Hajeren og Øksneren 2003.

| Hajeren  |      | Utsatt fisk |      |     |      | Vill fisk |      |     |      | Totalt |      |     |  |
|----------|------|-------------|------|-----|------|-----------|------|-----|------|--------|------|-----|--|
| Alder    | Hann | %           | Hunn | %   | Hann | %         | Hunn | %   | Hann | %      | Hunn | %   |  |
| 1        | 1    | 0           | 0    | 0   | 0    | 0         | 0    | 0   | 1    | 0      | 0    | 0   |  |
| 2        | 2    | 0           | 3    | 0   | 3    | 33        | 4    | 0   | 5    | 20     | 7    | 0   |  |
| 3        | 3    | 33          | 2    | 0   | 6    | 0         | 4    | 0   | 9    | 11     | 6    | 0   |  |
| 4        | 2    | 50          | 4    | 75  | 10   | 30        | 1    | 0   | 12   | 33     | 5    | 60  |  |
| 5        | 5    | 40          | 3    | 100 | 3    | 33        | 4    | 75  | 8    | 38     | 7    | 86  |  |
| 6        | 2    | 100         | 2    | 0   | 0    | 0         | 5    | 80  | 2    | 100    | 7    | 57  |  |
| 7        | 0    | 0           | 0    | 0   | 2    | 50        | 2    | 50  | 2    | 50     | 2    | 50  |  |
| 8        | 0    | 0           | 1    | 100 | 0    | 0         | 1    | 100 | 0    | 0      | 2    | 100 |  |
| Sum      | 15   |             | 15   |     | 24   |           | 21   |     | 39   |        | 36   |     |  |
| Øksneren |      | Utsatt fisk |      |     |      | Vill fisk |      |     |      | Totalt |      |     |  |
| Alder    | Hann | %           | Hunn | %   | Hann | %         | Hunn | %   | Hann | %      | Hunn | %   |  |
| 1        | 0    | 0           | 0    | 0   | 0    | 0         | 0    | 0   | 0    | 0      | 0    | 0   |  |
| 2        | 1    | 0           | 1    | 0   | 0    | 0         | 0    | 0   | 1    | 0      | 1    | 0   |  |
| 3        | 3    | 33          | 3    | 0   | 1    | 0         | 0    | 0   | 4    | 25     | 3    | 0   |  |
| 4        | 1    | 100         | 3    | 33  | 4    | 50        | 2    | 50  | 5    | 60     | 5    | 40  |  |
| 5        | 1    | 0           | 1    | 100 | 2    | 0         | 0    | 0   | 3    | 0      | 1    | 100 |  |
| 6        | 2    | 50          | 0    | 0   | 2    | 50        | 1    | 100 | 4    | 50     | 1    | 100 |  |
| 7        |      |             |      |     | 1    | 0         | 1    | 0   | 1    | 0      | 1    | 0   |  |
| Sum      | 8    |             | 8    |     | 10   |           | 4    |     | 18   |        | 12   |     |  |

**Vedleggstabell 3.** Vannkjemiske analyser (pH, alkalitet og kalsium) i tilløpsbekker i Hajeren og Øksneren, august 2003.

| Innsjø   | Bekk    | Prøvedato | pH   | Alk<br>µkv/l | Ca<br>mg/l |
|----------|---------|-----------|------|--------------|------------|
| Hajeren  | Ålevann | 24.8.2003 | 6,99 | 127          | 2,84       |
| Øksneren | Utrygg  | 28.8.2003 | 6,93 | 112          | 2,32       |
| Øksneren | Mjøvann | 28.8.2003 | 6,28 | 36           | 1,02       |

# NINA Oppdragsmelding 83 I

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1470-9

**NINA** Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor • Tungasletta 2 • 7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00 • Telefaks: 73 80 14 01

<http://www.nina.no>