

LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE  
Rapportnr. 262-2008 ISSN0333-161x

## Fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjøen i 2007

Svein Jakob Saltveit og Åge Brabrand



NATURHISTORISK MUSEUM, UNIVERSITETET I OSLO

**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI),  
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.**

**Postadresse: Boks 1172, Blindern, 0318 Oslo**

**Besøksadresse: Zoologisk Museum, Sarsgt. 1, 0562 Oslo.**

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37.

<http://www.nhm.uio.no/zoomus/lfi/index.html>

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ble opprettet i 1969. Laboratoriet skal drive oppdragsforskning på fagområdet ferskvannsekologi, og har spesiell kompetanse på bunndyr og fisk (laks, ørret, sik, abborfisk og karpfisk ).

For tiden har laboratoriet oppdrag i forbindelse med:

- Vassdragsreguleringer
- Vassdragskjønn
- Eutrofiering
- Vassdragsovervåking
- Biotopforbedring
- Fiskeforsterkning

Lønn og drift dekkes av de enkelte oppdragsgivere. Arbeidsgiver er Universitetet i Oslo.

LFI-Oslo har idag følgende personale:

Forskere:	cand. real. Åge Brabrand dr. philos John E. Brittain cand. scient. Trond Bremnes
Professor II	dr. philos Jan Heggenes
1. amanuensis:	cand. real. Svein Jakob Saltveit (leder)
Avdelingsingeniør:	Henning Pavels
Avdelingsingeniør:	Finn Smedstad

Utover laboratoriets faste stab dekkes øvrige tjenester av engasjert personale, eller ved kontakt med annet personale ved Universitetet i Oslo.

Resultater fra undersøkelsene presenteres i egen rapportserie. Forespørsler om rapporter rettes direkte til laboratoriet. Sitat av resultater er ønskelig dersom rapporten refereres. Anvendelse av primærdata til videre publisering ansees som begrenset, og kan eventuelt bare gjøres etter avtale med laboratoriet.

# Fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjøen i 2007

Svein Jakob Saltveit og Åge Brabrand



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),  
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo  
Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo

## Forord

Aursjømagasinet i Oppland og Møre og Romsdal ble etablert i 1954 gjennom en oppdemning av innsjøene Gautsjøen, Grynningen og Aursjøen. For Statkraft Energi AS har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske utført en fiskeribiologiske undersøkelser i magasinet sommeren 2007. Statkraft har i brev av 3. mai 2007 angitt rammene for undersøkelsen.

Etter pålegg settes ørret i magasinet. Det opprinnelige pålegget er endret og det var et ønske å se effekten av det nye pålegget på ørretbestanden. Fra Fylkesmannen i Oppland var det ønskelig med en vurdering av tilslaget av denne settefisken i forhold til andre tiltak. Bakgrunnen er at utsettingene har liten effekt på avkastningen. I tillegg var det ønskelig med en oppdatering av bestandsstatus for fiskebestandene.

Lesja Fjellstyre har bidratt med resultater fra garnfiske i 2005, 2006 og 2007. Elektrofiske på utvalgte innløpsbekker til Aursjøen ble gjennomført i 2005 av Naturkompetanse AS.

Oslo 20. mai 2008

Svein Jakob Saltveit

## Innhold

1	Innledning.....	6
2	Områdebeskrivelse.....	7
3	Metodikk.....	8
3.1	Garnfiske.....	8
3.2	Dyreplankton.....	9
3.3	Elektrofiske.....	9
4	Resultater.....	9
4.1	Dyreplankton.....	9
4.2	Prøvefiske.....	10
4.3	Lengdefordeling.....	11
4.4	Alderssammensetning og vekst.....	13
4.5	Kjønnsfordeling og kjønnsmodning.....	16
4.6	Kondisjon.....	17
4.7	Kjøttfarge.....	17
4.8	Fangst.....	18
4.9	Ernæring.....	18
4.10	Elektrofiske.....	20
5	Kommentarer.....	21
5.1	Bestandsstatus.....	21
5.2	Effekten av utsettingspålegget av 2-årig ørret.....	22
5.3	Effekter av den ekstraordinære nedtappingen i 2006.....	23
5.4	Kompensasjonstiltak for fisk.....	23
6	Referanser.....	24

# 1 Innledning

Aursjømagasinet ble etablert i 1954 gjennom en oppdemning av de tre innsjøene Gautsjøen, Grynningen og Aursjøen. Aursjømagasinet danner det øverste vannreservoiret til Osbu kraftstasjon ved Osbusjøen og Aura kraftstasjon i Sunndalsøra. Magasinet ligger i Oppland og i Møre og Romsdal og inngår i Statsreguleringen der Aura er overført til Lilledalsvassdraget.

Reguleringshøyden er 28,7 m og den store reguleringshøyden har gitt en sterkt utvasket strandsone som i stor grad består av bart fjell og steinmasser. Om lag 50 større eller mindre bekker renner inn i magasinet, men oppdemningen medførte at 70-80 % av det opprinnelige gyte- og oppvekstarealet for ørret forsvant. Det er imidlertid gjennomført tiltak for å lette oppgangen i noen av bekkene

Hensikten med undersøkelsen var å:

- *Kartlegge og oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene*
- *Vurdere effekten av utsettingspålegget av 2-årig ørret*
- *Vurdere mulige effekter av den ekstraordinære nedtappingen av magasinet vinteren/våren 2006*
- *Tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk*

Det finnes to fiskearter, ørret og harr.

For å kompensere for rekrutteringstapet ble Statkraft pålagt å sette ut ørret i magasinet. Opprinnelig besto pålegget av 30 000 ensomrige ørret, men dette er siden endret både i antall og størrelse basert på tidligere undersøkelser og vurderinger. Fra og med 1996 ble pålegget endret til 10 000 ettårige ørret uten at dette bidro til økt avkastning. Fra 2004 ble det derfor startet utsetting av 10 000 toårig settefisk (>20 cm). All fisk som settes ut er fettfinneklippet og den kan derfor skilles fra den som er rekruttert naturlig. Det er gjort flere evalueringer av tilslaget gjennom fangstregistreringer og fiskebiologiske undersøkelser de siste 30 årene. Til tross for reduserte utsetninger synes avkastningen å ha holdt seg nokså stabil (Mortensen, 1989; Aass, 1990; Haugen og Rygg, 1994).

Det er foreslått biooptiltak som alternativ til fiskeutsetninger ved å gjøre nye gyte- og oppvekstarealer tilgjengelig for fisken samt forbedre kvaliteten i allerede tilgjengelige områder (Haugen og Rygg, 1992; Haugen, Doseth m. fl., 1999).

Undersøkelsene vil følge standard for ferskvannsbiologiske undersøkelser, NS 9455 "Vannundersøkelse – Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser", men det ble lagt opp til en prøvetaking som ligger nær opp til det som er gjort tidligere, slik at bestandene kan vurderes over tid.

Det er tidligere gjennomført flere fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjøen, bl.a. flere evalueringer av tilslaget av settefisk (Mortensen, 1989; Aass, 1990; Haugen og Rygg, 1994, Rustadbakken 2003), beregninger av den naturlige rekrutteringen og undersøkelser med sikte på å vurdere alternative tiltak til fiskeutsetninger (Haugen og Rygg, 1992; Haugen, Doseth m. fl., 1999), og kartlegging av naturlig regulering i elveløp som nå ligger under HRV (Westly 2003).

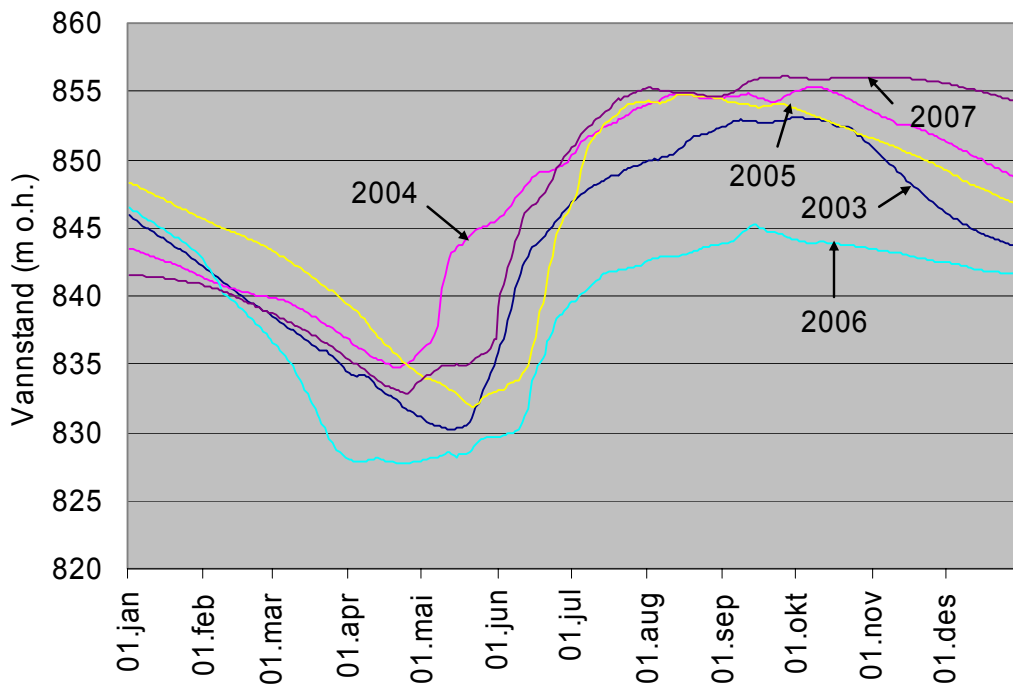
## 2 Områdebeskrivelse

Aursjømagasinet ligger i Lesja kommune i Oppland og Nettet kommune i Møre og Romsdal. Magasinet ble etablert i 1954 gjennom en oppdemming av innsjøene Gautsjøen, Grynningen og Aursjøen (Figur 2). Nedbørsfeltet er på 506,7 km<sup>2</sup>. Høyeste regulerte vannstand (HRV) er 856 m o.h., mens laveste regulerte vannstand (LRV) er på 827,3 m o.h. Dette gir en total reguleringshøyde på 28,7 m. Ved HRV er magasinet 24 km langt, har maksimaldybde på 67 m og dekker et areal på 33,7 km<sup>2</sup>. Ved LRV er arealet 5,92 km<sup>2</sup> (Eklo, 1993). Under fiskens gyteperiode i september er vannstanden vanligvis 1-4 m under HRV (Rustadbakken 2003). Fra oktober og utover vinteren tappes magasinet gradvis ned mot en bunn i månedskiftet april-mai som normalt ligger ca 10 m over LRV.

Berggrunnen i nedbørsfeltet består hovedsakelig av gneis/granittiske bergarter med noe innslag av kvartsitter i sør. Dette er tungt forvitrende bergarter som gir grunnlag for et surt jordsmonn, mens løsmassene i området som hovedsakelig er moreneavsetninger virker positivt på vannkvaliteten. Årsnedbøren i området ligger på 500-1000 mm, minst i sør-øst og mest i nord-vest.

Den store reguleringshøyden har ført til en sterkt utvasket reguleringszone. Det finnes imidlertid også store mudderbanker på flater og mindre eksponerte steder. Bassenget har i overkant av 50 tilløpsbekker. Mange renner inn i magasinet som fosser eller gjennom steinurer det siste stykket ned mot magasinet, og de er derved mindre egnet for rekruttering.

Det finnes ørret og harr i magasinet. Som følge av oppdemminga forsvant 70-80 % av det tilgjengelige gytearealet for ørret (Haugen og Rygg, 1992). Dette skyldes mye av at gyteområdene var spesielt knyttet til de større elvene mellom de opprinnelige vannene og at disse ble borte som følge av reguleringen. Harren, som er en vårgyter, bruker fremdeles disse bekkene til gyting, fordi disse er tilgjengelige mens vannstanden fremdeles er lav i magasinet.



Figur 1. Vannstand i Aursjømagasinet i 2003-2007 (Aursjø-delen).

Sommer og høst 2006 var det spesielt lav vannstand fordi det ble utført vedlikeholdsarbeider på dammen (Figur 1), og det var også en tidligere nedtapping på våren. Vannstanden lå denne sommeren på mellom kote 840 og 845, noe som er 10-15 m lavere enn vanlig sommervannstand. Høsten 2005 var det også lav vannstand fordi det ble forsøkt å senke magasinet i forbindelse med de påtenkte arbeidene i 2006. Tilsvarende lav vannstand var det også i 2003. Lav vannstand i september-oktober berører ørretens mulighetene til å komme opp i potensielle gytebekker.

### 3 Metodikk

#### 3.1 Garnfiske

Det ble fisket med bunn garn (25 x 1,5 meter) i hver av de opprinnelige innsjøene. Det ble benyttet standard Jensen serie supplert med garn med maskevidde 10 og 16 mm. Garna ble satt enkeltvis fra land og rett ut. Garna fisket fra kveld til påfølgende morgen. Det ble fisket til sammen 180 garnnetter, fordelt på de tre opprinnelige innsjøene Aursjøen, Grynningen og Gautsjøen (Figur 2).

Flytegarna (25 x 6 meter) ble satt i pelagiske områder uavhengige av land med fiskedyp 1-7 m under overflaten og med fiske fra kveld til påfølgende morgen. Flytegarna ble satt i to lenker med fire garn av ulik maskevidde i hver. Flytegarne ble benyttet for å fange opp den delen av fiskebestandene som benytter de frie vannmassene (pelagialsonen) til næringsøk. Det ble benyttet en flytegarserie bestående av 8 garn med maskeviddene 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den totale fangstinnsetningen med flytegarne var 40 garnnetter.



Figur 2. Kart over Aursjømagasinet med de tre opprinnelige innsjøene Aursjøen, Grynningen og Gautsjøen. Det ble fisket med bunn garn og flytegarne i alle tre bassenger i 2007. Bekker som ble elektrofisket av Rudihagen i 2005 er merket: ●

Følgende prøver ble tatt av all fisk som ble fanget i garna. Lengde ble målt i mm fra snute til naturlig utstruktet halesspiss, vekt i gram på digital vekt.



Skjell og otolitter (ørestein) ble benyttet for bestemmelse av alder og vekst. Veksten til ørreten ble tilbakeberegnet (Dahl, 1910). Veksten til harren ble tilbakeberegnet på samme måte, men etter avlesning av otolitradier. Lengde ved fangst er tatt med som siste års vekst.

Kjønn ble bestemt og stadium vurdert fra en skala på 1 til 7. Stadium 1 og 2 er umoden fisk, dvs fisk som ikke skal gyte førstkommande gyteperiode. Stadium 3 til 5 er stigende modningsgrad av rogn og melke hos fisk som skal gyte inneværende sesong. Stadium 6 er gyteklar og stadium 7 er utgytt fisk. Fargen på fiskekjøttet ble vurdert i tre kategorier; rød, lyserød og hvit. Magefylling og ernæring ble angitt på skala fra 0-5; tom mage ble satt til 0 mens 5 er sterkt utspilt magesekk. Mageinnholdet ble konservert på 70 % etanol for senere bestemmelse. Mageprøver analyseres med hensyn å dokumentere viktige næringsdyr som skjoldkreps, linsekreps og *Bythotrephes*.

Kondisjonsfaktoren ble beregnet,  $K = V(g) \times 100 / L^3$  (cm), som er et uttrykk for fiskens kvalitet. Lav verdi ( $< 1,0$ ) angir mager fisk, mens høy verdi ( $> 1,0$ ) angir fisk med god kondisjon.

### 3.2 Dyreplankton

Vertikaltrekk, dvs. kvalitative prøver av zooplankton ble tatt med håv maskevidde 90 $\mu$  i pelagialsonen i hvert av de opprinnelige vannene. I littoralsonen ble det tatt tre horisontaltrekk primært med hensyn på linsekreps.

### 3.3 Elektrofiske

I 2005 gjennomførte Naturkompetanse AS et elektrofiske på tre av bekkene som renner inn i den sørlige delen av Aursjøen, dvs Grunningen og Gautsjøen. Det ble fisket på tre lokaliteter i to av bekkene og på to lokaliteter i en bekk, dvs. på til sammen 8 stasjoner. Bekkene er angitt på kart, Figur 1. Arealene på stasjonene ble avfisket tre ganger (gjentatte uttak) (Bohlin *et al.* 1989). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste mm. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre fiskeunger ( $\geq 1+$ ).

## 4 Resultater

### 4.1 Dyreplankton

Det ble påvist et relativt artsfattig dyreplanktonsamfunn i de frie vannmasser uavhengig av land, der små hoppekreps dominerte, og de samme arter vannlopper ble påvist i alle de opprinnelige tre bassengene. *Holopedium gibberum* og *Daphnia* var tilstede med store individer (Tabell 1).

I horisontale håvtrekk nær land ble de samme arter påvist, men også *Bythotrephes longimanus* (Tabell 2). Linsekreps ble ikke påvist i horisontaltrekk eller vertikaltrekk.

Tabell 1. Prosentfordeling av dyreplankton tatt ved vertikale håvtrekk i Aursjøen, Gautsjøen og Grynningen i midten av august 2007.

	Aursjøen	Gautsjøen	Grynningen
Bosmina	11,0	20,8	3,3
Daphnia	1,1	1,9	1,6
Holopedium	4,4	2,3	4,9
Copepoda	83,5	75,0	90,2

Tabell 2. Prosentfordeling av dyreplankton tatt ved horisontale håvtrekk i Aursjøen, Gautsjøen og Grynningen i midten av august 2007.

	Aursjøen	Gautsjøen	Grynningen
Bosmina	0,0	0,0	1,3
Daphnia	11,7	4,1	7,7
Holopedium	6,7	11,6	12,8
Copepoda	81,0	84,3	76,9
Bythotrephes	0,6	0,0	1,3

## 4.2 Prøvefiske

Totalt ble det på ni bunngarnserier fanget 91 ørret med en samlet vekt på ca. 22 kg (Tabell 3). Det ble fanget fisk på alle maskeviddene. Maskevidde 29, 22,5 og 35 mm fanget flest ørret, men bare 1,7 og 1,8 fisk pr. garnnatt. Vektutbytte var størst på 35 og 29 mm med over 600 g pr. garnnatt.

I 2002 ble fangstene oppgitt som fangst pr. innsats (CPUE; fangst pr. 100m<sup>2</sup> garnnatt). På standard bunngarn (8 ulike maskevidder), ble denne for ørret da beregnet 3,17 ørret eller 757 g. I 2007 var tilsvarende tall 8,6 ørret og 2,2 kg, altså langt høyere enn i 2002.

Det ble fanget 17 ørret som var fettfinneklippet, dvs. stammet fra utsettinger. Andel utsatt fisk i fangsten var 16 %. Dette er en høyere andel enn i 2002, da settefisk utgjorde 10,5 % av fangsten.

Tabell 3. Samlet fangstresultat av bunngarnfiske i strandsonen i Aursjøen i august/september 2007. Det er fisket 9 garnnetter med Jensen bunngarnserier + 10 og 16 mm. Antall fisk av disse i fangstene som var utsatt er gitt i parentes.

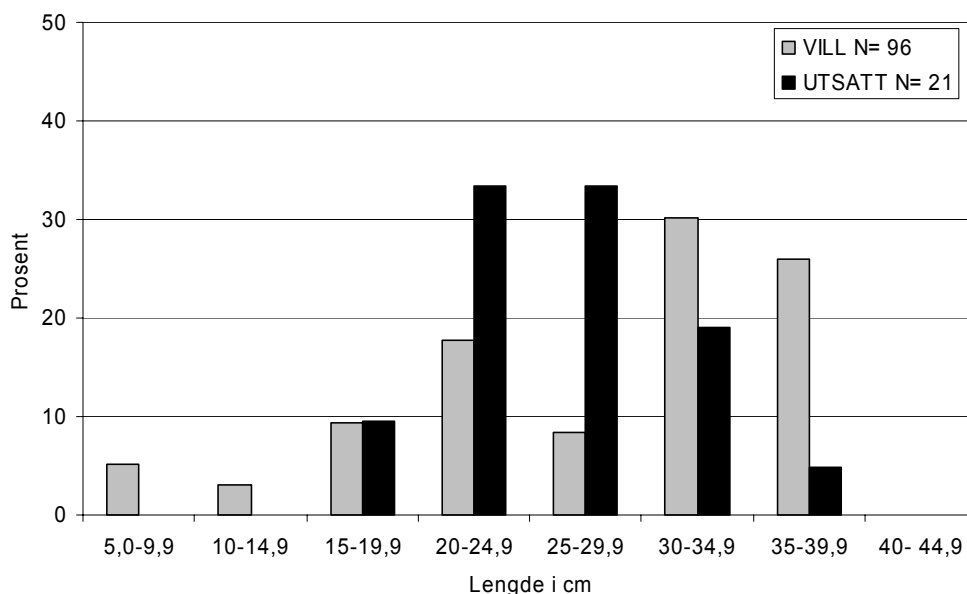
Maskevidde i mm	10	16	19,5	22,5	26	29	35	39	45	52	Total
<b>Ørret</b>											
Antall	4	3	10	16 (5)	13 (5)	17(4)	16(1)	8(1)	3(1)	1	91 (17)
Vekt i g	31	92	657	2330	2027	5447	6079	3775	1393	510	22341
Antall/garnnatt	0,4	0,3	1,1	1,7	1,4	1,8	1,7	0,8	0,3	0,1	10,1
Vekt (g)/garnnatt	3,4	10,2	73,0	258,8	225,2	605,2	675,4	419,4	154,8	56,6	2482
<b>Harr</b>											
Antall	0	1	5	4	7	13	17	4	10	2	63
Vekt i g	0	217	355	613	1105	3946	6349	1785	5755	1416	21541
Antall/garnnatt	0	0,1	0,6	0,4	0,8	1,4	1,8	0,4	1,1	0,2	7,0
Vekt (g)/garnnatt	0	24,1	39,4	73,4	122,8	438,4	705,4	198,3	639,4	157,3	2393

På flytegarn ble det til sammen fanget 21 ørret og totalt ca 6,5 kg (ikke i tabell). Det største utbyttet kom på 29 mm, med ca. 3 kg eller 1,5 kg pr garnnatt. Tre av ørretene stammet fra utsettingene. Det ble ikke fanget harr på flytegarn, og det ble heller ikke fanget harr på flytegarn i 2002.

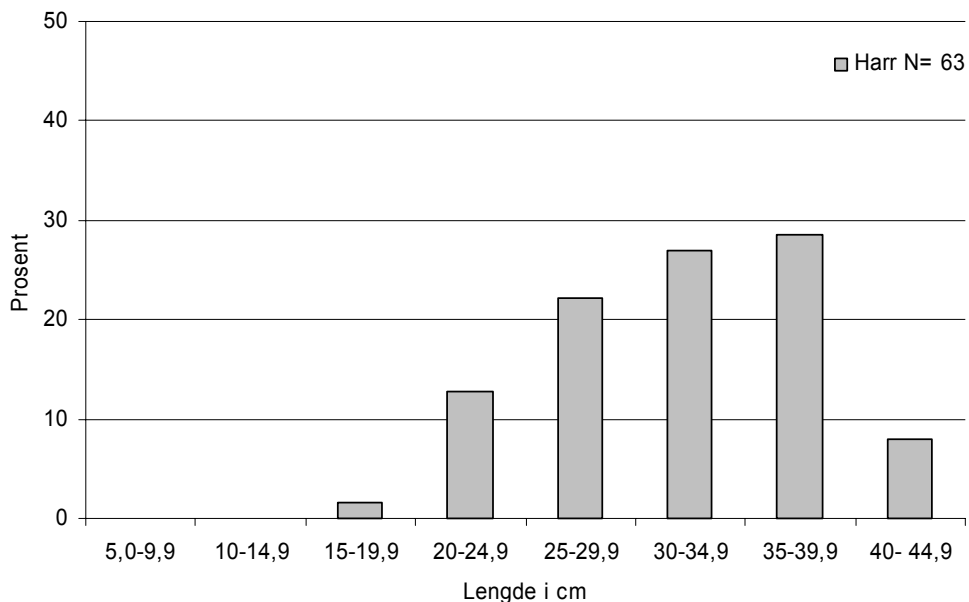
### 4.3 Lengdefordeling

Materialet av ørret på bunngarn var mellom 9,0 og 39,5 cm (Figur 3). I materialet av vill ørret dominerte fisk som var fra 30 til 40 cm og disse utgjorde mer enn 55 % eller 54 individer. Fisk mindre enn 20 cm utgjorde til sammen ca 17 %. Gjennomsnittslengden til vill ørret i 2007 var 28,1 cm. De fleste utsatte ørretene, ca. 65 %, var mellom 20 og 30 cm.

Harr i fangstene på bunngarn var mellom 18,5 og 47,5 cm. Harr mellom 30 og 40 cm dominerte og utgjorde mer enn 55 % av materialet (Figur 4). Fem harr var større enn 40 cm. Harr mindre enn 20 cm utgjorde bare 1,6 % av materialet. Gjennomsnittslengden var 32,2 cm.

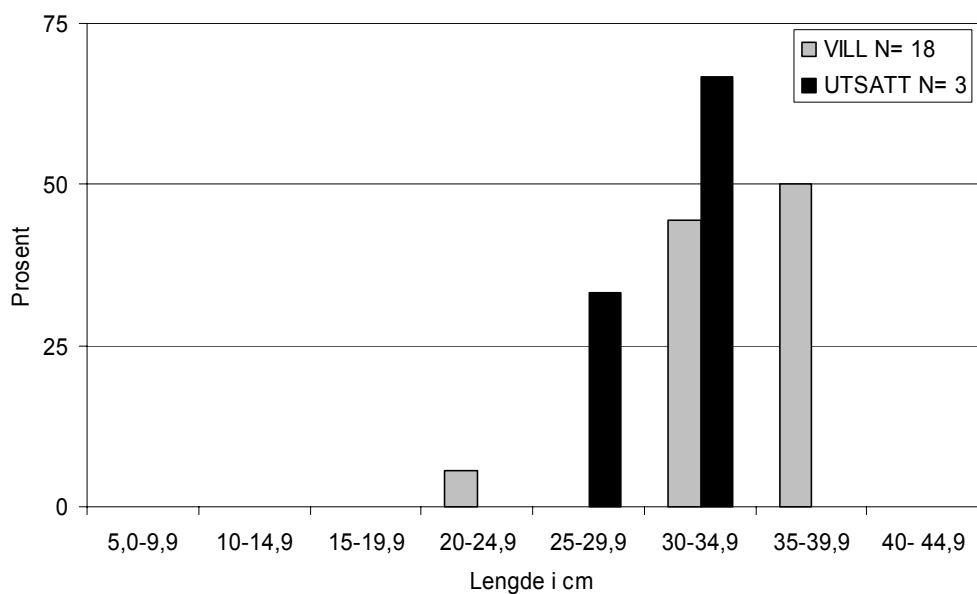


Figur 3. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt på bunngarn i august/september 2007.



Figur 4. Prosentvis lengdefordeling av harr tatt på bunngarn i august/september 2007.

På flytegarn ble det bare fanget ørret. Disse var relativt store. Med unntak av ett individ var all vill ørret større enn 30 cm, mens de utsatte var fra 29 til 30,5 cm. Resultatet fra flytegarfnasket indikerer at det er hovedsakelig stor ørret som finnes i de frie vannmassene. Gjennomsnittstørrelsen var 34 cm.



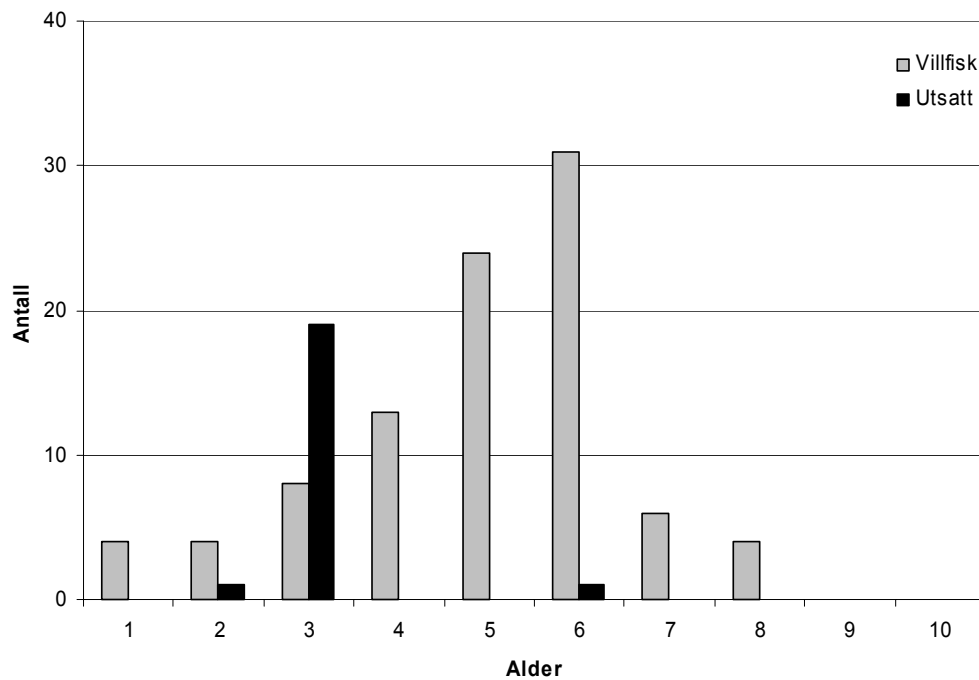
Figur 5. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt på flytegarfn i august/september 2007.

#### 4.4 Alderssammensetning og vekst

Ørretfangsten besto av fisk som var mellom ett og åtte år. Av villfisk var det imidlertid 5 og 6 år gammel fisk som dominerte, og som til sammen utgjorde nærmere 60 % av bestanden (Figur 6). Det var en jevn økning i antall ørret med økende alder fram til 6 år.

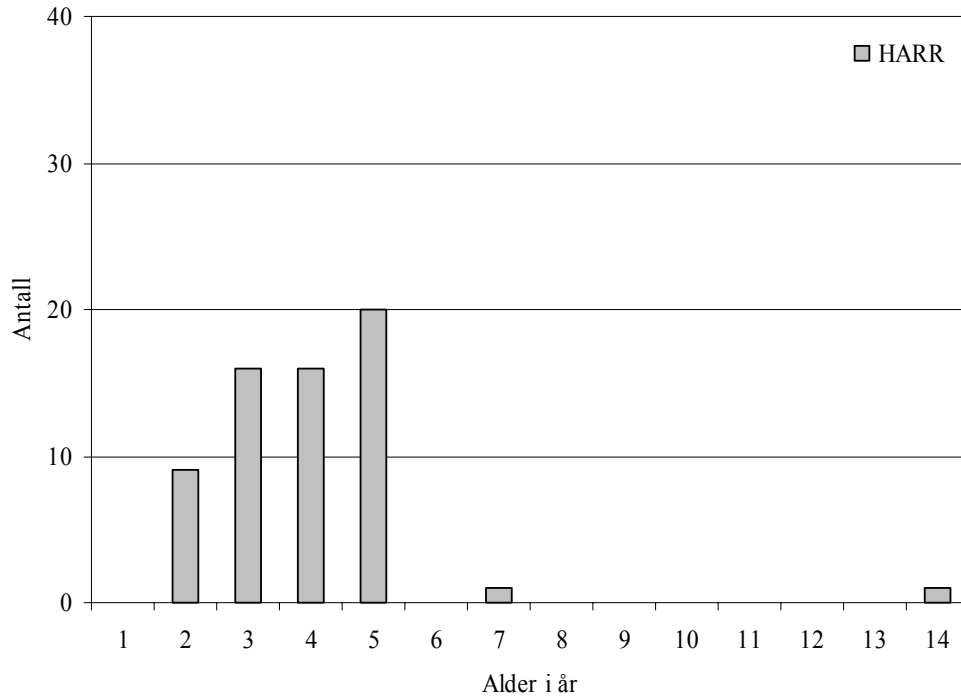
Gjennomsnittsalder var 5,0 år i 2007, mens den i 2002 var 4,3 år, en indikasjon på en eldre bestand.

Den utsatte fisken i fangsten i 2007 var hovedsakelig tre år gammel (90 %). En utsatt fisk var to år (fanget samme år som utsatt), mens en var seks år gammel.



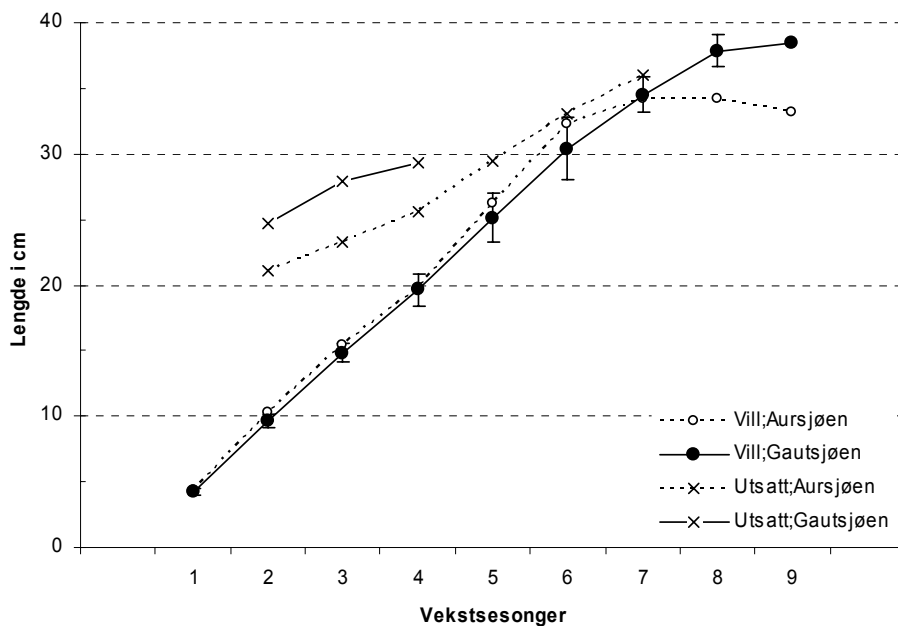
Figur 6. Aldersfordeling hos ørret tatt under prøvefisken i august/september 2007.

Harr tatt på bunngarn var hovedsakelig mellom 2 og 5 år (Figur 7). En fisk var 7 år, mens det også ble fanget en som var hele 14 år. Det var imidlertid 3, 4 og 5 år gammel fisk som dominerte og disse utgjorde nærmere 85 % av bestanden. I 2002 dominerte 2 og 3 år gammel harr med nærmere 60 % av bestanden og bare 4 og 3 harr var da henholdsvis 4 og 5 år.



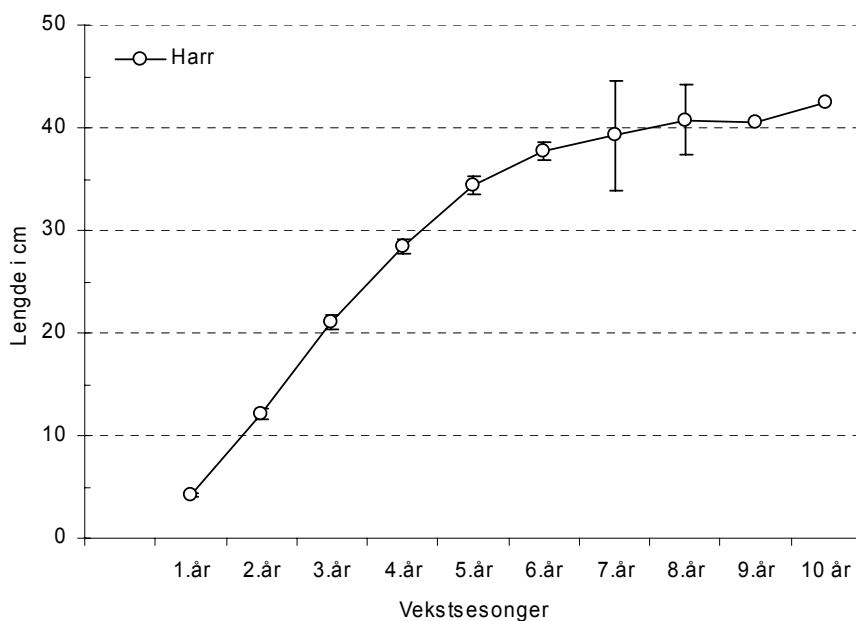
Figur 7. Aldersfordeling hos harr tatt under prøvefisket i august/september 2007.

Det var ingen store forskjeller i vekst hos ørret fanget i de ulike deler av magasinet (Figur 8). Veksten er jevn og god. Hos ørret fra Aursjøen er det antydning til vekststagnasjon etter seks vekstsesonger. Fram til da var årlig tilvekst i gjennomsnitt mellom 4,3 og 6,2 cm. Hos vill ørret fra Gautsjøen/Grynningen er årlig tilvekst 4,1 til 5,2 cm, men vekststagnasjon først etter 7 vekstsesonger. Det gjøres oppmerksom på at fiskens lengde ved fangst sent i september er tatt med. Utsatt fisk i Aursunden var noe mindre ved utsetting enn i Gautsjøen/Grønningen, men det er ingen store forskjeller i vekst. Tilveksten er langt dårligere enn hos vill fisk. Første leveår i magasinet var tilveksten 2,5 cm i Gautsjøen, mens den i Aursjøen var 3,0 cm. Fangståret var tilveksten henholdsvis bare 0,5 og 1,2 cm.



Figur 8. Tilbakeberegnet vekst hos naturlig reproduisert ørret og utsatt ørret i ulike deler av magasinet; Aursjøen og Gautsjøen/Gryningen. Lengde ved fangst er tatt med og for utsatt fisk er gjennomsnittslengde ved utsetting vist.

Veksten til harr er jevn og svært god (Figur 9). Den er bedre enn vekst hos ørret. Tilvekst første år var 4,2 cm, mens den i de tre påfølgende år i gjennomsnitt var mellom 7,5 og 9,0 cm. Deretter avtar tilveksten



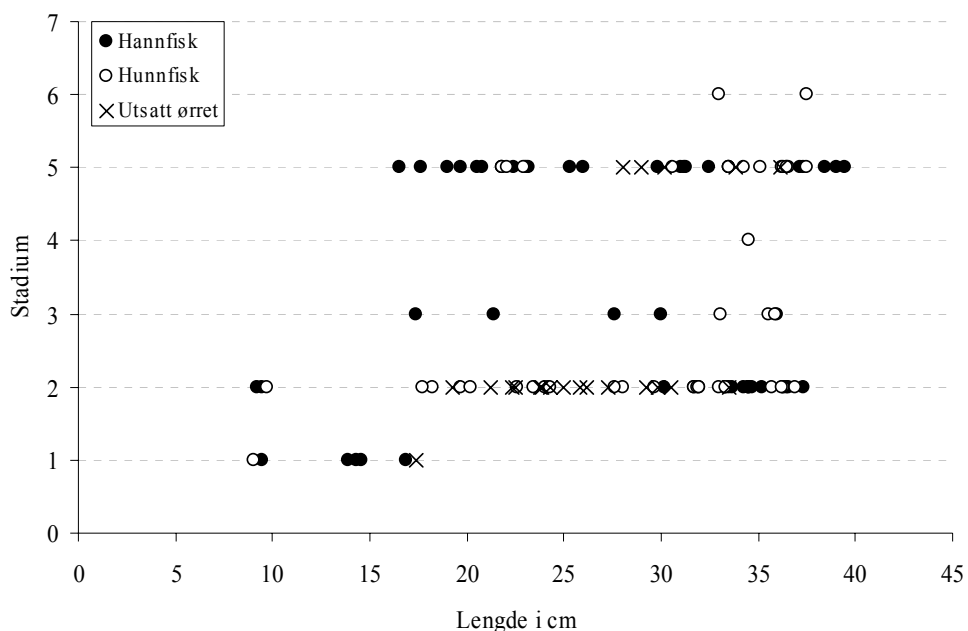
Figur 9. Tilbakeberegnet vekst hos harr tatt under prøvefiske i 2007.

#### 4.5 Kjønnfordeling og kjønnsmodning

Det var totalt 62 hannfisk (54 %) og 53 hunnfisk (46 %), det vil si en noe svak overvekt av hanner. Hos villfisken alene var det en nærmere 1:1 kjønnfordeling i bestanden idet det var 52 % hanner og 48 % hunner. I 2002 besto den ville ørretbestanden av 60 % hannfisk. Hos utsatt ørret alene var det en dominans av hanner idet disse her utgjorde 62 % av materialet.

Hos vill ørret var andelen kjønnsmodne individer størst hos hannfisken (Figur 10). Her var 62 % kjønnsmodne, mens 45 % av hunnene i materialet var kjønnsmodne. Minste kjønnsmodne hann var 17,4 cm, mens minste kjønnsmodne hunn var 21,8 cm. For hunnfisk er lengden ved første kjønnsmodningen redusert i forhold til i 2002 da minste fisk var 27 cm. Alder ved kjønnsmodning var 3 til 8 år. Det ble funnet to gytemodne hannfisk på fem og seks år som med sikkerhet hadde gytt en gang tidligere.

Hos utsatt ørret var andelen kjønnsmodne individer totalt sett lavt, idet bare 24 % var gytemodne. Alle var hannfisk, 38 % gytemodne hanner i materialet av hannfisk. Gytemodningen inntreffer her først når fisken er nær 30 cm, idet minste gytemodne hann var 28 cm.



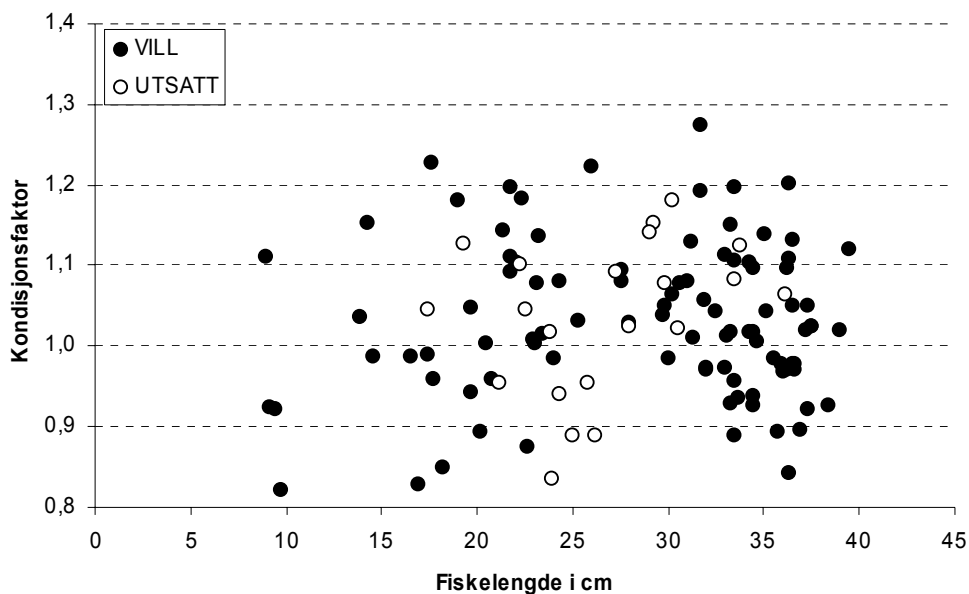
Figur 10. Fordeling av gytestadier hos ørret etter lengde tatt under prøvefiske i 2007.

Hos harr var det 28 hannfisk (44 %) og 35 hunnfisk (56 %), dvs. en dominans av hunner. I 2002 var det en dominans av hannfisk i det de utgjorde 61 %. Totalt ble det funnet 26 kjønnsmodne harr (41 %) fordelt på 10 hannfisk og 16 hunnfisk. Andel kjønnsmodne individ var nå høyere enn i 2002, da andelen var 32 %. Ingen kjønnsmodne var yngre enn 4 år, som i 2002, og større enn 34 cm.



## 4.6 Kondisjon

I gjennomsnitt var det ingen forskjell i kondisjonsfaktor mellom naturlig reprodusert ørret og utsatt ørret. For naturlig reprodusert fisk var den 1,03, mens utsatt ørret hadde verdi 1,04. Verdiene varierte imidlertid relativt mye (Figur 11). Hos naturlig reprodusert var varierte k-verdien mellom 0,82 og 1,27, mens den for utsatt ørret varierte mellom 0,84 og 1,18. Ørret med k-verdi lik 1,0 regnes for å være i normalt god kondisjon, mens fisk med lavere verdi har mindre god kondisjon eller er mager (0,85-0,95) og har derved hatt dårligere betingelser. I materialet av vill fisk fra 2007 må 20 % de naturlige reproduserte ørreten få karakteristikken mager fisk. Det var ingen økning i kondisjonsverdi med økende lengde hos den naturlig reproduserte fisken, mens det var en økning i kondisjonen hos utsatt fisk.



Figur 11. Kondisjon hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvofiske i august/september 2007.

## 4.7 Kjøttfarge

Lys rød og rød kjøttfarge var dominerende hos ørret fra Aursjøen i 2007. Det var like mange fisk med rød kjøttfarge som med lys rød, mens bare 20 % hadde hvit kjøttfarge (Tabell 4). Dette er en relativt stor endring siden 2002, da bare 55 % av ørretene hadde rød eller lys rød kjøttfarge. Av utsatt fisk hadde de fleste lys rød kjøttfarge.

Tabell 4. Fordeling av kjøttfarge hos ørret i august/september 2007. Antall utsatt fisk i parentes.

	HVIT	LYSERØD	RØD
<b>PROSENT</b>	19,3	39,4	41,3
<b>ANTALL</b>	21 (5)	43 (12)	45 (3)

Som i 2002 var de fleste ørretene fanget på flytegarn røde eller lys røde i kjøttet. Bare 5 % av fisken på flytegarn hadde hvit kjøttfarge, mens 20 % av de fra bunngarna var hvite i kjøttet. Dette er en endring siden 2002, da 48 % av ørreten på bunngarn var hvite i kjøttet.

#### 4.8 Fangst

Det foreligger opplysninger om fangst i Aursjøen for 2005, 2006 og 2007 (Tabell 5). I 2005 og 2006 ble ikke all fisken veid og total vekt dette året er beregnet fra gjennomsnittsvekt der vektdata foreligger. Størst innsats var det i 2006, da det ble fisket med til sammen 1431 garn. Utbyttet pr garnnatt var imidlertid størst i 2007 da det tilnærmet ble tatt ca. 0,5 kg pr garn. Dette skyldes ikke en vektøkning på fisken, idet gjennomsnittsvekten var lavere i 2007 enn i 2005 og bare svakt høyere enn i 2006. Andelen utsatt fisk var høyere i 2007 enn i 2005 og 2006 (Tabell 5). Siden antall utsatt fisk er konstant, kan en lavere andel vill ørret i fangstene skyldes lavere naturlig rekruttering enkelte år, men ikke som følge av den unormalt lave vannstanden vinteren og våren 2006.

Det fanges også relativt mye harr. Sett i forhold til ørret er avkastningen betydelig lavere. Utbyttet pr. garnnatt økte betydelig i 2006 og 2007 fra ca. 50 g i 2005 til 150g i 2006 og 130 g i 2007. Fisk tatt på stang er ikke tatt med.

Tabell 5. Fangst av ørret (vill og utsatt) og harr i Aursjøen i 2005, 2006 og 2007. Tall basert på lokale opplysninger.

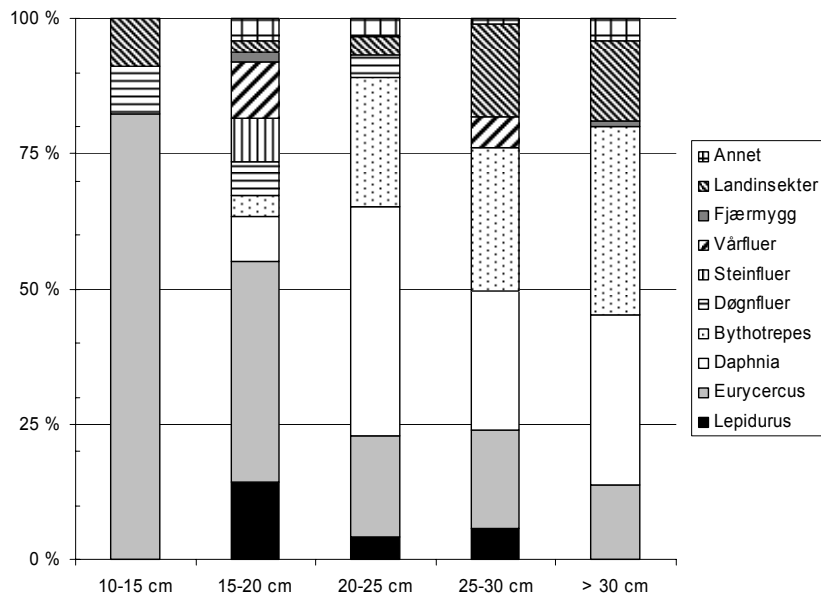
År	Antall garn	Ørret villfisk		Ørret utsatt		% utsatt	Harr	
		Antall	kg	Antall	kg		Antall	kg
2005	997	854	327	101	33	10,6	138	47
2006	1431	1502	546	117	42	7,2	586	221
2007	1203	1529	568	211	72	12,1	352	155

#### 4.9 Ernæring

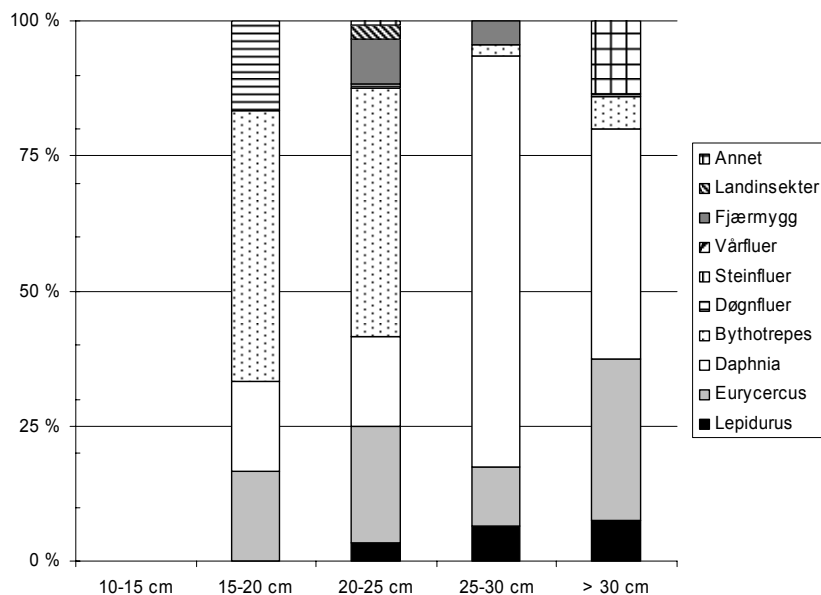
##### Ørret

Ernæringen til ørret må karakteriseres som relativt variert, selv om mageinnholdet var dominert av pelagiske og semipelagiske næringsdyr (Figur 12). Hos de minste fiskene dominerte linsekreps, *Eurycercus lamellatus*, fullstendig (>80 %). Linsekreps påvises hos samtlige størrelsesgrupper av ørret, men hos ørret > 20 cm er andelen mindre enn 25 %. Her utgjør planktoniske krepsdyr, hovedsakelig *Daphnia* og *Bythotrephes longimanus*, den største andelen (50 – 65 %). Næringsdyr tatt fra overflaten har også en viss betydning hos fisk større enn 25 cm. Det ble funnet skjoldkreps, *Lepidurus arcticus*, i noen av ørretene, men næringsdyret utgjorde ikke noen stor del av føden. Andre typiske bunndyr som vårfluer, steinfluer og døgnfluer utgjorde en generelt liten andel, mens snegl og marflo (*Gammarus*) ikke påvises i mageinnholdet.

Ørret tatt på flytegarn, alle > 30 cm, hadde hovedsakelig føde funnet i de frie vannmasser, og denne var dominert av *Daphnia*, *Bythotrephes* og overflateinsekter. Til sammen utgjorde disse tre næringsgruppene ca. 90 % av mageinnholdet. Bortsett fra en større andel landinsekter og en mindre andel *Eurycercus*, var føden hos disse ørretene ikke vesentlig forskjellig fra ørret av samme størrelse tatt på bunngarn.



Figur 12. Volumprosent av ulike næringsdyr hos ørret av ulik størrelse i august/september 2007.



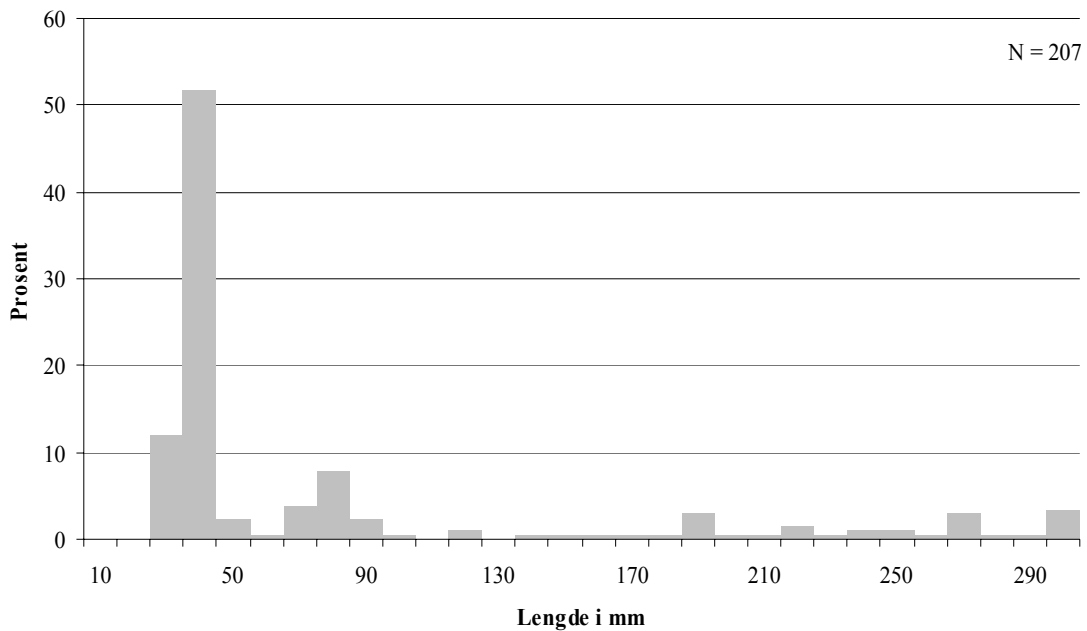
Figur 13. Volumprosent av ulike næringsdyr hos harr av ulik størrelse i august/september 2007.

### Harr

Selv om all harr ble fanget på bunngarn, var føden dominert av planktoniske krepsdyr og som for ørret *Daphnia* og *Bythotrephes* (Figur 13). Disse hadde størst dominans i de tre minste lengdegruppene, der andelen varierte mellom 60 og nærmere 90 %. De største harrerne hadde det største relative opptaket av *Eurycercus* og *Lepidurus*, men hadde også en viss andel av ”annet”. Annet var her stein. Det er visse likheter i næringsvalg mellom ørret og harr.

#### 4.10 Elektrofiske

I 2005 ble det fisket på tre av bekkene som renner inn i den sørlige delen av Aursjøen, dvs Grunningen og Gautsjøen. Bekkene var Navnløs-10, Midtre Grøven (21) og Kvitmyrbekken (15). Det ble imidlertid fisket på tre lokaliteter i de to førstnevnte bekkene og på to lokaliteter i den siste, i.e. til sammen 8 stasjoner. Bekkene er angitt på kart, Figur 1. Kvitmyrbekken og Midtre Grøven ble også undersøkt i 2002, men det ble ikke foretatt vurderinger av tetthet (Rustadbakken 2003). Det ble til sammen fanget 207 ørret i 2005 (Figur 14). Materialet var dominert av fisk mindre enn 10 cm, 81 %, og dette dreier seg hovedsakelig om 0+ (størrelse fra 25 til 46 mm) og 1+. Fisk større enn 20 cm utgjorde 12 % av materialet og dette dreier seg høyst sannsynlig om gytefisk. Resultatene viser god rekruttering på disse tre bekkene, spesielt var tettheten av årsunger (0+) høy i bekken "Navnløs" (Tabell 6). To fisk på 27 og 38 cm stammet fra utsettingene. Det ble ikke fanget harr på disse tre bekkene.



Figur 14. Prosentvis lengdefordeling hos ørret fanget på tre tilløpsbekker til Aursjøen.

Tabell 6. Beregnet tetthet av ørretunger på tre tilløpsbekker til Aursjøen i september 2005.

	Tetthet (N/100m <sup>2</sup> )		Areal i m <sup>2</sup>	Antall st.
	0+	ELDRE		
Navnløs 10	51,8	10,7	170	3
Kvitmyrbekken 15	23,6	11,0	114	2
Midtre Grøven 21	28,8	29,2	146	3

## 5 Kommentarer

### 5.1 Bestandsstatus

Fiskebestanden i Aursjøen består av to arter, ørret og harr. Dominerende fiskeart under prøvofisket i Aursjøen i 2002 var ørret (Rustadbakken 2003). Andel harr utgjorde da 12 % av fangsten og den lave andelen ble forklart med at harrandelen i fangst normalt synker noe utover sesongen og fordi det foregår et selektivt fiske med håv etter gyteharr i enkelte bekker på våren for å redusere harrbestanden. Dette fiske beskrives imidlertid lokalt å være av relativt begrenset omfang. I 2007 var harrandelen på bunngarn under prøvofisket imidlertid hele 41 % i antall og 49 % i vekt. I det ordinære fisket i 2005, 2006 og 2007 var andelen harr lavere, i antall henholdsvis 13, 26 og 17 % og i vekt henholdsvis 12, 27 og 19 %. Økt andel harr i prøvofisket i 2007 sammenliknet med 2002 kan skyldes at rekrutteringen hos harr i mindre grad har vært utsatt for endringer i vannstanden. Harrer gyter på våren (juni) på økende vannstand slik at egg og yngel ikke utsettes for tørrlegging.

Sett i forhold til undersøkelsen i 2002 dokumenteres endringer i flere bestandsparametre både hos ørret og harr. Ørret fanget i 2007 var jevnt over større. I 2002 var bare 23 % av ørretene over 30 cm, mens 66 % var det i 2007. Andelen fisk mindre enn 20 cm var ca 17 % i 2007 mot 32 % i 2002. Gjennomsnittslengden til vill ørret i 2007 var 28,1 cm, mens den i 2002 var 24,2 cm. Større harr utgjorde i 2007 også en langt større andel av materialet enn i 2002, da harr >30 cm utgjorde 32 %, mot nå mer enn 63 %. Harr mindre enn 20 cm utgjorde bare 1,6 % av materialet mot 13 % i 2002. Gjennomsnittslengden i 2007 var også langt høyere enn i 2002.

I 2007 var det en helt annen aldersfordeling i bestanden av ørret sammenliknet med 2002. Ørret som var 3 og 4 år gamle dominerte i 2002, mens det i 2007 var en dominans av 5 og 6 år gammel fisk. Det var en jevn nedgang i antall ørret med økende alder fra 4 år i 2002, mens det i 2007 var en jevn økning fram til 6 år. Økt gjennomsnittsalder, 5,0 år i 2007 mot 4,3 år i 2002 er en indikasjon på en eldre ørretbestand i 2007. Aldersfordelingen av villfisk anses som relativt uavhengig av utsettingene, spesielt når bestanden ikke viser tydelige tegn til næringsbegrensning. I 2002 var det en stor andel av ørreten som hadde alder 3 og 4 år, mens disse to aldersgruppene altså var betydelig redusert ved prøvofisket i 2007, noe som kan tyde på flere år i senere tid med mindre og mer variabel rekruttering.

Hvis vi antar at ørret står inntil 2 år på bekk før den vandrer ut i innsjøen, betyr det at rekrutteringen for ørret klekket våren 2003 og 2004 har vært dårlig. Hvordan rekrutteringen har vært etter 2005 kan ikke avgjøres på grunnlag av garnfangstene, fordi dette er årsklasser som fortsatt kan stå på bekkene. Elektrofiske på bekkene i 2005 viser imidlertid god reproduksjon i form av høye tettheter av ørretunger, men effekten på bestanden gjenstår altså å se.

I 2002 var det en noe annen aldersfordeling i bestanden av harr sammenliknet med 2007, men gjennomsnittsalderen var nær den samme.

Økt andel eldre ørret i bestanden og relativt uforandret alder hos harr forsterker inntrykket av at det har skjedd noe med rekrutteringen hos ørret og at dette er knyttet til forholdene på bekkene. At rekrutteringen hos harr synes uforandret og at vekstforløpet hos ørret er relativt uforandret er sterke indikasjoner på at rekrutteringsproblemene hos ørret er knyttet til den delen av rekrutteringen som foregår på innløpsbekkene og ikke til næringsmangel de første årene etter utvandring til magasinet. Hvilke faktorer på bekkene som her virker inn lar seg ikke uten videre forklare.

Det anbefales sterkt at tettheten av ørret på bekkene undersøkes årlig over flere år, og at veksten og utvandringssalder inngår i undersøkelsen. Dette vil gi et betydelig bedre beslutningsgrunnlag når det gjelder rekruttering hos ørret.

I forbindelse med reguleringen i 1954 ble innsjøarealet betydelig større, mens rekrutteringsområdene for ørret ble betydelig redusert. Før regulering antas rekrutteringen å ha foregått vesentlig på rennende vann mellom de opprinnelige tre innsjøene, mens rekrutteringen nå foregår i mindre innløpsbekker som kommer fra høyereliggende områder. De fleste av disse kommer ikke fra innsjøer, og det må regnes med at det her er lavere temperatur, ustabil vannføring og dårligere næringsforhold enn i de opprinnelige elvene mellom innsjøene. På tross av dette er det en vesentlig del av fangstene av ørret som kommer fra naturlig rekruttering.

Mens harr nesten utelukkende ble tatt på bunn garn langs land, ble ørret tatt både på bunn garn og flyte garn. Den samme romlige fordelingen ble funnet i 2002. Det betyr at arealet for opphold og produksjon av ørret omfatter hele vannarealet, mens oppholds- og produksjonsarealet for harr er begrenset til strandsonen. Dette er en viktig betraktning fordi bunn garnfangstene kan gi et inntrykk av at totalbestandene av de to artene er like stor, mens realiteten er at totalbestanden av ørret må være betydelig større.

Kondisjonen hos ørret var nærmest den samme hos vill ørret i 2007 sammenlignet med 2002. I 2007 var denne i gjennomsnitt 1,03, mens den i 2002 var 1,07. Begge år altså ørret i normalt god kondisjon, men altså flere fisk med mindre god kondisjon eller er mager i 2007. Det ble funnet til dels stor variasjon kondisjonen hos vill ørret, fra 0,8 til 1,3, noe som sannsynligvis henger sammen med forholdene ifb. med nedtapping i 2006. Utsatt fisk hadde nær samme verdi ved begge undersøkelsene. Det er økt andel fisk med rød kjøttfarge sammenliknet med 2002.

Selv om Aursjøen er sterkt preget av regulering, så inngår det viktige næringsdyr i dietten både til ørret og harr. Dyreplankton er en vesentlig del av næringen hos begge arter (*Holopedium gibberum*, *Daphnia* og *Bythotrephes longimanus*), og dette er næringsdyr som produseres over hele innsjøarealet sensommer og høst. Linsekrepser som er mer strand og bunnlevende ble også funnet i mageprøvene i stort antall, mens skjoldkrepser ble funnet i et mindre antall fisk, både hos ørret og harr.

## 5.2 Effekten av utsetningspålegget av 2-årig ørret

Sammenliknet med resultatene fra prøvefisket i 2002 var det i 2007 en større andel utsatt ørret i fangstene, fra 10,6 % til 16 %. Aldersfordelingen viste at ørretbestanden i 2007 også besto av en større andel eldre individer. Dette er som sagt ovenfor sterke indikasjoner på at det har vært noe begrenset naturlig rekruttering hos ørret i de senere år, og at dette må ha skjedd i mer enn i ett enkelt år.

Men så er også utsettingene endret. Opprinnelig pålegg var på 30.000 ensomrige ørret. Fra og med 1996 ble pålegget endret til 10 000 ettårige ørret uten at dette bidro til økt avkastning. Fra 2004 ble det derfor startet utsetting av 10 000 toårig settefisk (>20 cm). All fisk som settes ut er fettfinneklippet og kan derfor skilles fra den som er rekruttert naturlig og det er etablert bedre fangstrutiner for å fange opp andelen fettfinneklippet fisk i fangstene.

Bedre fangstrutiner for utsatt fisk kan i seg selv øke andelen utsatt fisk som blir registrert i fangstene. Det er vanskelig å tolke om økt andel utsatt fisk er et uttrykk for at naturlig rekrutteringen er redusert eller om tilslaget på utsatt fisk har økt. En overgang fra ettårig til toårig settefisk forventes imidlertid å gi økt overlevelse, og det vil da gi seg utslag i økt andel utsatt fisk i prøvegarnfangstene.

Det anbefales at utsettingsantallet opprettholdes fordi andel utsatt fisk har økt fra 2002 til 2007 og fordi det er indikasjoner på enkelte år med lav rekruttering (2003, 2004), mens det i 2005 ble funnet bra tetthet av ørret på utvalgte bekker. I tillegg har ørret og harr god vekst, og det er ikke vesentlige tegn til vekststagnasjon hos ørret.

### 5.3 Effekter av den ekstraordinære nedtappingen i 2006

Høsten 2005 ble Aursjøen senket i et forsøk på å holde lav vannstand i forbindelse med de påtenkte vedlikeholdsarbeidene i 2006. Sommer og høst 2006 var det spesielt lav vannstand, og det ble også gjennomført en tidligere nedtapping på våren.

Vannstanden lå sommeren 2006 mellom kote 840 og 845, noe som er 10-15 m lavere enn vanlig sommervannstand. Denne lave vannstanden kan ikke spores i form av at viktige næringsdyr er borte i 2007. For skjoldkreps betyr det at egglegging høst 2006 sannsynligvis har foregått på vannstand mellom kote 840-845, og rask fylling våren 2007 til denne vannstanden i juni har ført til at skjoldkreps egg har klekket og fått god utvikling.

Det viser at skjoldkrepsbestanden også har vært til stede årene 2005-2006, en periode som har vært mer kritisk fordi egg vår 2006 sannsynligvis både sent og i mindre grad ble vanddekket. Også øvrige næringsdyr er til stede i mageprøvene i "normale" mengder i 2007.

Når det gjelder fiskens kondisjon så er fiskens gjennomsnittlige kondisjon i 2007 ikke forskjellig fra den funnet i 2002, men den betydelige variasjonen i kondisjonen kan ha sammenheng med senkingen i 2006.

### 5.4 Kompensasjonstiltak for fisk

Det kompensasjonstiltaket som ble gjennomført ved at utsettingsalderen på ørret ble økt i 2004 fra ettårig til toårig ørret gjør at bestanden sannsynligvis fortsatt er i endring på grunn av dette. En økt andel utsatt ørret i fangstene og fortsatt god vekst tyder som nevnt på at det ikke er en *for* tett ørretbestand i forhold til næringsgrunnlaget.

Fra et forvaltningssynspunkt vil det være et mål å øke den naturlige rekrutteringen, slik at denne etterskuddsvis kan erstatte utsettinger. Rustadbakken (2003) nevner fjerning av vandringshindere/substratforbedring og derved økt rekrutteringsareal på en rekke innløpsbekker. Dette må beskrives som et enkelt og svært interessant tiltak. Forutsetningen er at det gjennomføres en "før / etter" undersøkelse slik at det kan dokumenteres at det skjer en økt rekruttering *som direkte følge* av at vandringshinderet blir fjernet.

Uavhengig av dette tiltaket (fjerning av vandringshindere og substratforbedring) er det angitt under pkt. 5.1 viktigheten av å undersøke tettheten av ørretunger på innløpsbekkene over flere år, slik at beslutningsgrunnlaget kan bli bedre. Tetthetsberegninger av denne typen kan også

enkelt inngå som et ledd i en undersøkelse på effekten av å fjerne vandringshindere og forbedre substratet for gyting og oppvekst.

## 6 Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studier av deres skjæl, Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Mortensen, A. J. 1989. Utsettinger, gjenfangster og avkastning på Aursjøen 1977-1989, Lesja Fjellstyre: 10 s.
- Rustadbakken, A. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Aursjømagasinet, Lesja og Nesset kommuner 2002. Naturkompetanse as, Rapport nr. 4-2003, 35 s.
- Haugen, T. og T. A. Rygg (1992). Registrering av rekrutteringsmuligheter for aure i Aursjømagasinet, Lesja, Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen: 21 s + vedlegg.
- Haugen, T. O. og T. A. Rygg, 1994. Habitat utilization and life-history of sympatric grayling (*Thymallus thymallus* (L.)) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in lake Aursjøen, Norway. Cand. scient. thesis. Department of Biology, University of Oslo: 65 s.
- Haugen, T. O. m.fl. (1999). Vurdering av habitatforbedrende tiltak i Aursjømagasinets gytebekker, Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen: 19 s.
- Westly, T. 2003. Gytereisteringer under HRV i Aursjømagasinets innløpselver, Lesja og Nesset kommuner 2003. Naturkompetanse as, Rapport nr. 5-2003, 17 s.
- Aass, P. (1990). Forslag til utsettinger i Aursjømagasinet, Lesja-Nesset. Brev til Statkraft v. O. Johansen, datert 29.11.1990.