

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE

Rapportnr. 280-2010

ISSN 0333-161x

**Fiskeribiologiske undersøkelser
i Aursjøen i Lesja og Nettet kommuner.**

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 karpefisk).

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

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 Lesja og Nesset kommuner.

Svein Jakob Saltveit og Åge Brabrand

**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske
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. Naturhistorisk museum v/ Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske har utført fiskeribiologiske undersøkelser i magasinet sommeren 2009. Oppdragsgiver har vært Statkraft Energi AS, som også har angitt rammene for undersøkelsen (brev av 24. april 2009).

Etter pålegg settes det ut ørret i Aursjømagasinet. Det opprinnelige pålegget ble endret i 2004, og det ble gjennomført et prøvefiske i 2007 for å se på effekten av endret pålegg. Imidlertid ble det samtidig med prøvefisket i 2007 foretatt en rehabilitering av dammen i nordenden av Aursjøen. Hvilke konsekvenser dette kunne ha hatt på fiskebestandene og derved på resultatet fra undersøkelsen i 2007 var usikkert. Etter at damarbeidet var ferdig ble derfor undersøkelsen gjentatt i 2009.

Oslo 20. mai 2010

Svein Jakob Saltveit

Innhold

1	Innledning.....	9
2	Områdebeskrivelse	9
3	Metodikk	11
3.1	Garnfiske	11
3.2	Elektrofiske	12
4	Resultater.....	13
4.1	Prøvefiske.....	13
4.2	Lengdefordeling	13
4.3	Alderssammensetning og vekst.....	15
4.4	Kjønnsfordeling og kjønnsmodning.....	18
4.5	Kondisjon	19
4.6	Kjøttfarge	20
4.7	Fangst	20
4.8	Ernæring	21
4.9	Elektrofiske	23
5	Kommentarer.....	23
5.1	Bestandsstatus	23
5.2	Effekten av utsetting av 2-årig ørret.....	25
5.3	Kompensasjonstiltak for fisk.....	27
6	Referanser.....	28

Innledning

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

Reguleringshøyden er 28,7 m. 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 er å:

- *Kartlegge og oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene*
- *Vurdere effekten av utsettingspålegget av 2-årig ørret*
- *Tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk*

Det finnes to fiskearter i Aursjøen, ørret og harr.

For å kompensere for rekrutteringstapet ble Statkraft pålagt å sette ut ørret i magasinet. Det opprinnelige pålegget besto av 30 000 ensomrig ørret. Dette er siden endret både i antall og størrelse. Fra og med 1996 ble det satt ut 10 000 1-årig settefisk i stedet for 30 000 1-somrig settefisk. Fra 2004 ble det derfor startet forsøksmessig utsetting av 2-årig settefisk; 4 250 stk. i 2004, 10 000 stk. årlig i 2005 og 2006 samt 11 000 stk. i 2007 og 2008, og 5000 1-somrig settefisk i 2009. All fisk som settes ut er fettfinneklippet og den kan derfor skilles fra den som er rekruttert naturlig.

Det er foreslått biotoptiltak som alternativ til fiskeutsettinger 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).

Det er tidligere gjennomført flere fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjøen, bl.a. flere evalueringer av tilslaget av settefisk, beregninger av den naturlige rekrutteringen og undersøkelser med sikte på å vurdere alternative tiltak til fiskeutsettinger (Mortensen, 1989; Aass, 1990; Haugen og Rygg, 1992;1994, Haugen, Doseth m. fl., 1999, Rustadbakken 2003, Saltveit og Brabrand 2007), og kartlegging av naturlig rekruttering i elveløp som nå ligger under HRV (Westly 2003). Til tross for endret utsettingsstrategi synes avkastningen å ha holdt seg relativt stabil (Mortensen, 1989; Aass, 1990; Haugen og Rygg, 1994).

1 Områdebeskrivelse

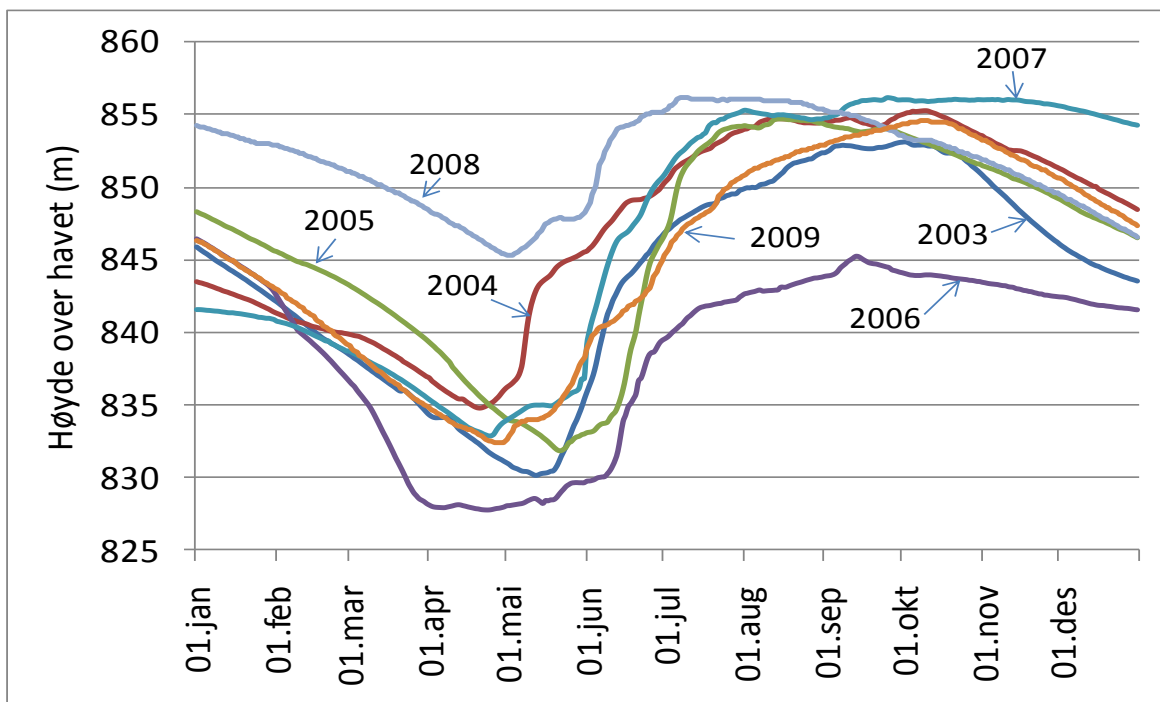
Aursjømagasinet ligger i Lesja kommune i Oppland og Nettet kommune i Møre og Romsdal. Magasinet ble etablert i 1954 gjennom en oppdemning av innsjøene Gautsjøen, Grynningen og Aursjøen (Figur 2). Nedbørsfeltet er på 506,7 km². Høyeste regulerte vannstand (HRV) er 856 m o.h., mens laveste regulerte vannstand (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 km². Ved LRV er arealet 5,92 km² (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 et minimum 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 flatere 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 oppdemmingen forsvant 70-80 % av det tilgjengelige gytearealet for ørret (Haugen og Rygg, 1992). Dette skyldes mye at gyteområdene var spesielt knyttet til de større elvene mellom de opprinnelige vannene. Mer presist er disse elvene neddemmet ved HRV om høsten når ørret skal gyte, mens de er tilgjengelige om våren når harren gyter og vannstanden fremdeles er lav.



Figur 1. Vannstand i Aursjømagasinet i 2003-2009 (Aursjø-delen).

Ved vannstand lavere enn kote 851,00 blir det rennende vann mellom Gautsjøen og Grynningen, og ved vannstand i Aursjøen lavere enn kote 837,50 blir det rennende vann mellom Grynningen og Aursjøen. I praksis tappes derfor ikke Grynningen under 837,50. Det bør nevnes at i tillegg kan Gautsjøen tappes ned til 843,50 ved hjelp av tappetunnel og luke mot Grynningen.

Sommer og høst 2006 var det spesielt lav vannstand fordi det ble utført vedlikeholdsarbeider på dammen (Figur 1). Det var også en tidligere nedtapping på våren. Vannstanden lå denne sommeren 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. Nesten tilsvarende lav vannstand var det også sent på høsten i 2003. Lav vannstand i september-oktober berører ørretens muligheter til å komme opp i potensielle gytebekker.

2 Metodikk

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

2.1 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. Flytegarner ble benyttet for å fange opp den delen av fiskebestandene som benytter de frie vannmassene (pelagialsonen) til næringssøk. Det ble benyttet en flytegarnerserie bestående av 5 garn med maskeviddene 16, 19,5, 22,5, 26 og 39 mm i tre netter, dvs. at den totale fangsttinningsraten med flytegarner var 15 garnnetter.



Figur 2. Kart over Aursjømagasinet med de tre opprinnelige innsjøene Aursjøen, Grynningen og Gautsjøen. Det ble fisket med bunngarn og flytegarn i nord- og sørende i 2009. Bekker som ble elektrofisket i 2009 er merket: ●

Følgende prøver ble tatt av all fisk som ble fanget i garna. Lengde ble målt i mm fra snute til naturlig utstrukket halespiss, 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 otolitradiet. 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 konserveret 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 fisken kvalitet. Lav verdi ($< 1,0$) angir mager fisk, mens høy verdi ($> 1,0$) angir fisk med god kondisjon.

2.2 Elektrofiske

I 2005 gjennomførte Naturkompetanse AS et elektrofiske på tre av bekkene som renner inn i den sørlige delen av Aursjøen, dvs Grynningen og Gautsjøen. I 2009 ble de samme bekkene

undersøkt, men det ble bare fisket på en stasjon i hver bekk. I 2005 ble det fisket på tre lokaliteter i to av bekkene og på to lokaliteter i en bekk.

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 ($\geq 1+$).

3 Resultater

3.1 Prøvefiske

Totalt ble det på åtte bunngarnserier fanget 170 ørret med en samlet vekt på ca. 32,5 kg (Tabell 3). Det ble ikke fanget fisk på 52 mm bunngarn, ellers var det 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. 100m² garnnatt). På standard bunngarn (8 ulike maskevidder), ble denne for ørret da beregnet til 3,17 ørret eller 757 g. I 2007 var tilsvarende tall 3,1 ørret og 882 g, altså nær det samme som i 2002. CPUE var langt høyere i 2009, henholdsvis 5,5 ørret og 1305 g.

Det ble fanget tilsammen (bunngarn og flytegarn) 14 ørret som var fettfinneklippet, dvs. stammet fra utsetninger. Andel utsatt fisk var bare 7,6 %. Andel utsatt fisk i fangsten i 2007 var 16 %, mens settefisk utgjorde 10,5 % av fangsten i 2002.

Tabell 3. Samlet fangstresultat av bunngarnfiske i strandsonen i Aursjøen i september 2009. Det er fisket 8 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
Ørret											
Antall	8	30	27	27(3)	25	19	15(4)	10(2)	9(1)	0	170 (10)
Vekt i g	72	1109	2768	5207	4583	4546	5823	4263	4134	0	32505
Antall/garnnatt	1	3,8	3,4	3,4	3,1	2,4	2,0	1,3	1,1	0	2,13 gj. snitt
Vekt (g)/garnnatt	9	139	346	651	573	568	728	533	516	0	406,3 gj. snitt
Harr											
Antall	0	3	1	3	8	9	7	9	5	0	45
Vekt i g	0	210	68	272	1402	2255	2545	4475	3202	0	14428
Antall/garnnatt	0	0,4	0,1	0,4	1,0	1,1	0,9	1,1	0,6	0	0,56 gj. snitt
Vekt (g)/garnnatt	0	26	8,5	34	175	282	318	559	400	0	239,3 gj. snitt

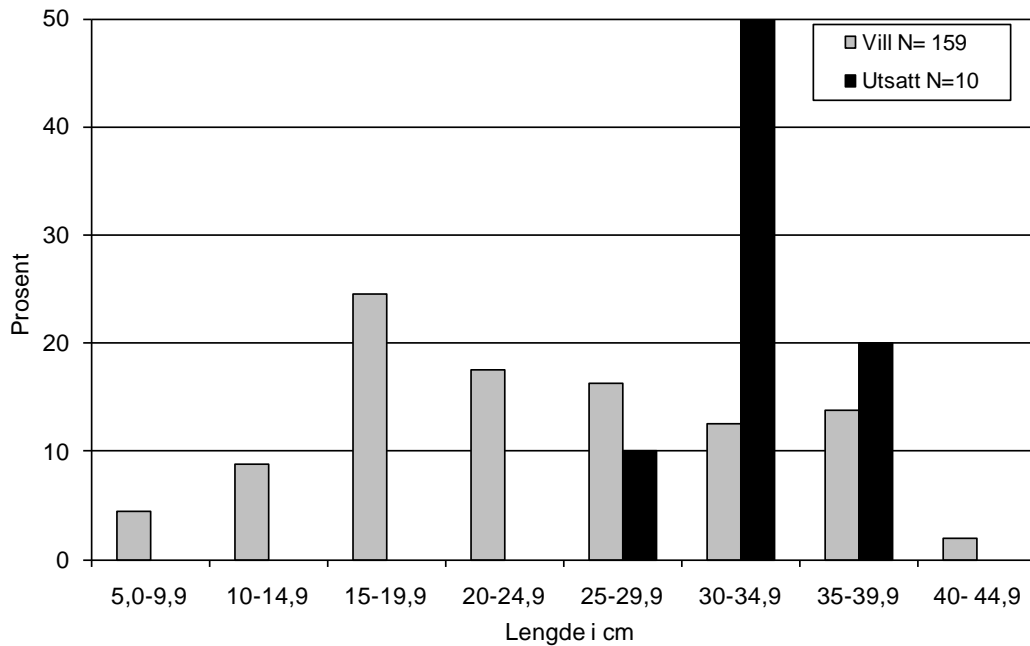
På flytegarn ble det til sammen fanget 15 ørret og totalt ca 6,3 kg (ikke i tabell). Det største utbyttet kom på 39 mm, med 7 fisk på tilsammen 3,5 kg eller 1,14 kg pr garnnatt. Fire av ørretene stammet fra utsetningene. Det ble ikke fanget harr på flytegarn, og det ble heller ikke fanget harr på flytegarn i 2002 og 2007.

3.2 Lengdefordeling

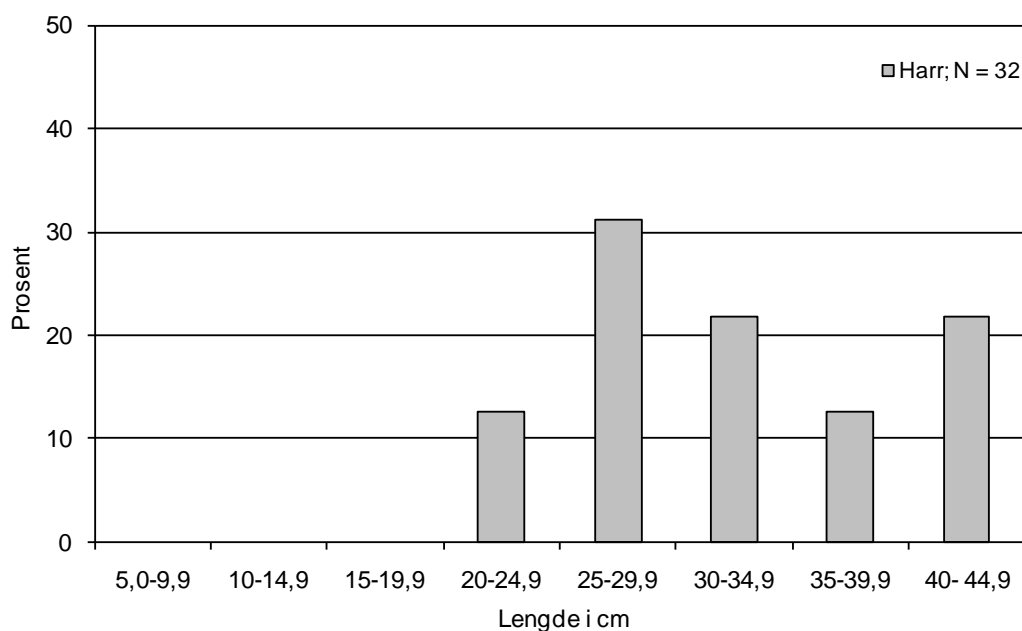
Materialet av ørret på bunngarn var mellom 9,3 og 42,5 cm (Figur 3). I materialet av vill ørret var ingen lengdegrupper spesielt dominerende. Flest fisk var mellom 15 - 20 cm (25 %), men ørret 20-25 cm og 25-30 cm utgjorde hver henholdsvis 18 og 17 % av materialet. I 2007

dominerte fisk som var fra 30 til 40 cm. Disse utgjorde da mer enn 55 % eller 54 individer. I 2009 utgjorde ørret større enn 30 cm bare ca 28 % eller 45 fisk. Fisk mindre enn 20 cm utgjorde i 2007 til sammen ca 17 %, i 2009 var andelen 38 %. Gjennomsnittslengden til vill ørret i 2007-materialet var 28,1 cm, mens den i 2009 var 24,2 cm. De fleste utsatte ørretene, 70 %, var mellom 30 og 35 cm.

Harr i fangstene på bunngarn var mellom 20,6 og 44,2 cm. Harr mellom 25 og 30 cm utgjorde 30 % av materialet (Figur 4), men ingen lengdegrupper var spesielt dominerende. Syv harr var større enn 40 cm. Gjennomsnittslengden var 32,7 cm; tilnærmet det samme som i 2007.

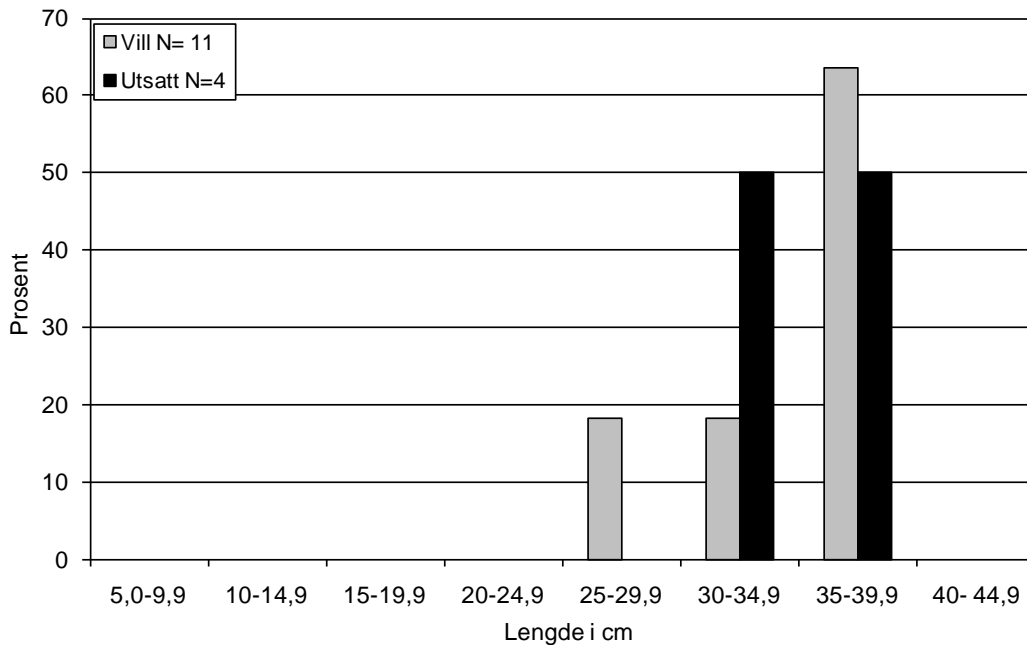


Figur 3. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt på bunngarn i Aursjøen i september 2009.



Figur 4. Prosentvis lengdefordeling av harr tatt på bunngarn i Aursjøen i september 2009.

På flytegarn ble det bare fanget ørret. Materialet var relativt lite, men de ørretene som ble tatt på flytegarn var relativt store. Med unntak av to individer var all vill ørret større enn 30 cm, mens de utsatte var fra 32,5 til 36,7 cm. Resultatet fra flytegarnfisket indikerer at det er hovedsakelig stor ørret som finnes i de frie vannmassene. Gjennomsnittstørrelsen var 36 cm.



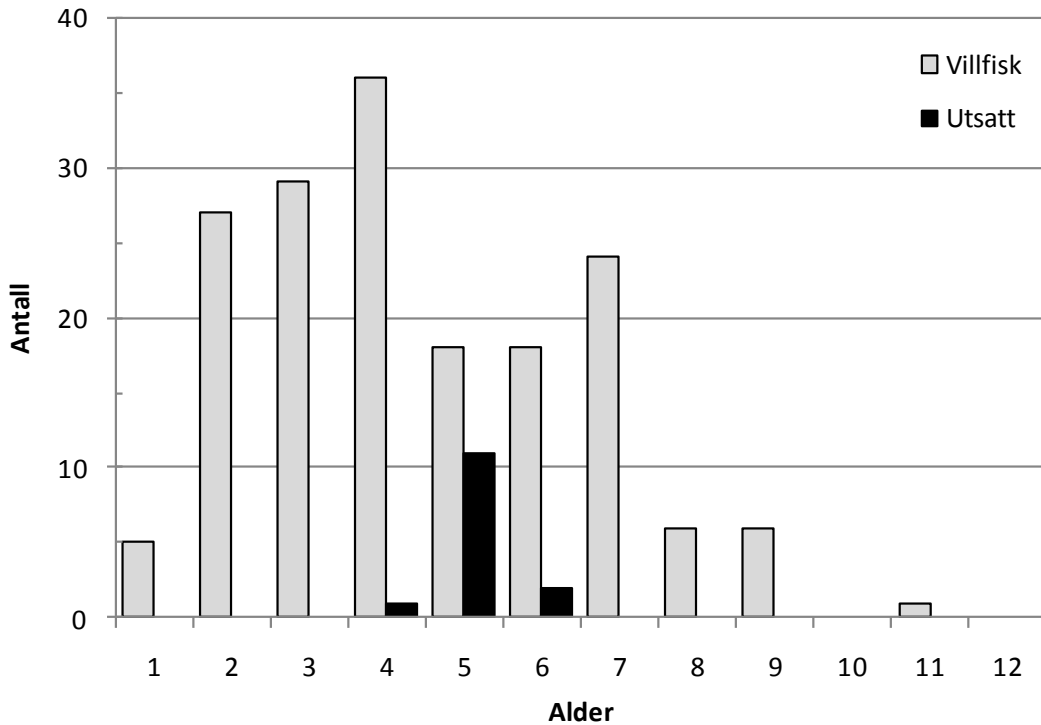
Figur 5. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt på flytegarn i Aursjøen i september 2009.

3.3 Alderssammensetning og vekst

Ørretfangsten besto av fisk som var mellom ett og tolv år. Av villfisk var det imidlertid 2, 3, og 4 år gammel fisk som dominerte. Til sammen utgjorde disse tre aldersgruppene nærmere 55 % av materialet (Figur 6). Det fremkommer en klar endring i aldersfordelingen av villfisk siden 2007. Da dominerte 5 og 6 år gammel fisk og disse utgjorde 60 % av bestanden. I 2009 utgjør disse knapt 20 %. Det var en jevn økning i antall ørret med økende alder fram til 4 år.

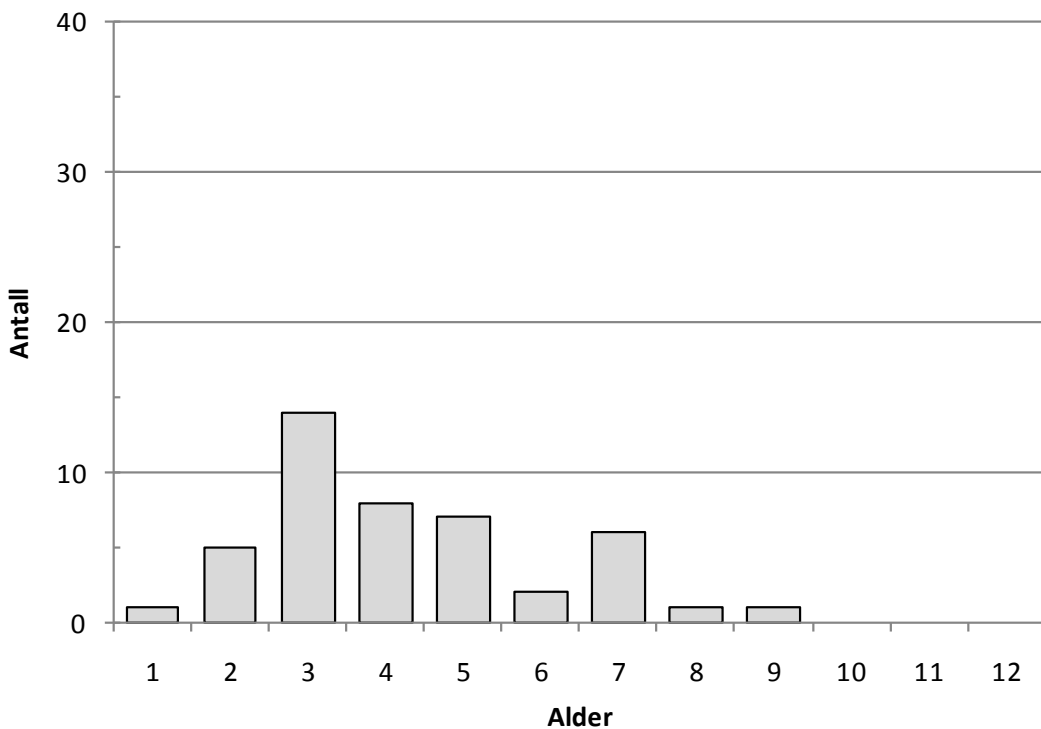
Gjennomsnittsalder i materialet innsamlet i 2009 var 4,5 år. I 2007 var den 5,0 år, mens den i 2002 var 4,3 år, en indikasjon på en noe yngre bestand i 2009 enn i 2007.

Den utsatte fisken i fangsten i 2009 var hovedsakelig fem år gammel (80 %). Her har det vært en forskyvning mot eldre fisk, idet tre år gammel fisk utgjorde 90 % av den utsatte fisken fanget i 2007. En utsatt fisk var fire år, mens to var seks år gamle.



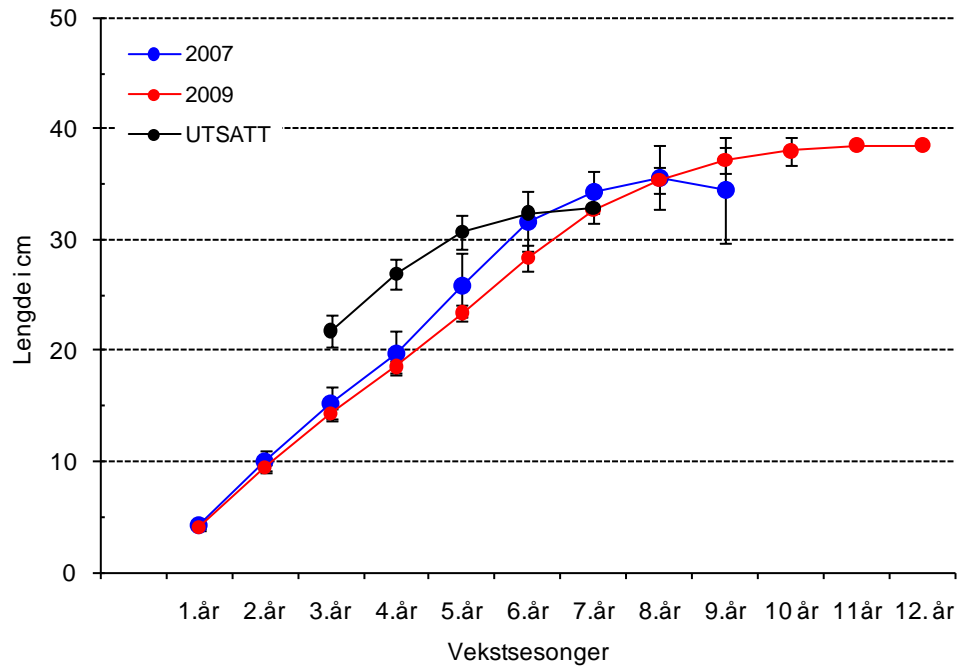
Figur 6. Aldersfordeling hos ørret tatt under prøvefisket i Aursjøen i september 2009.

Harr tatt på bunngarn var hovedsakelig mellom 2 og 5 år (Figur 7). Det ble også fanget relativt mange 7 år gamle. Eldste harr var 9 år. Det var imidlertid 3, 4 og 5 år gammel fisk som dominerte og disse utgjorde nærmere 65 % av bestanden. I 2007 utgjorde disse hele 85 % av harr fanget. 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.



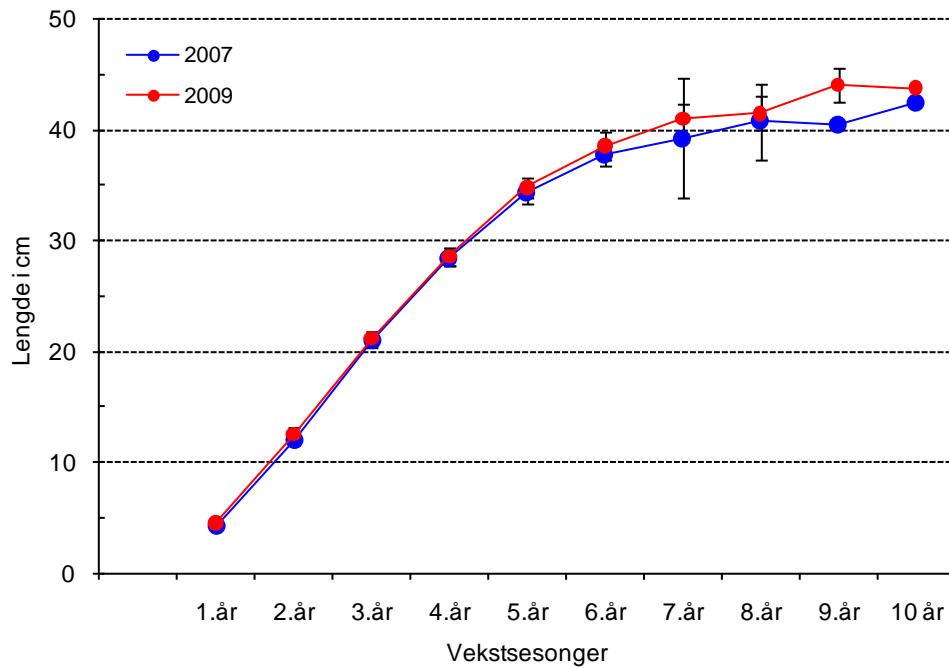
Figur 7. Aldersfordeling hos harr tatt under prøvefisket i Aursjøen i september 2009.

Det var ingen store forskjeller i vekst hos ørret fanget i de ulike deler av magasinet i 2007. Veksten var jevn og god, men det var i 2007 antydning til vekststagnasjon etter seks vekstsesonger (Fig.8). Ørret fanget i 2009 viser en noe dårligere vekst sammenlignet med 2007. De første to til tre vekstsesonger, trolig på bekk, er det ingen forskjell. Etter tre vekstsesonger er tilveksten mindre og ørret med 5 og 6 vekstsesonger er signifikant mindre enn de i 2007. Veksten i 2009 er imidlertid jevn og flater ikke ut før etter 9 år. Tilveksten til utsatt fisk er langt dårligere enn hos vill fisk. Etter tre vekstsesonger i magasinet stagnerer veksten.



Figur 8. Tilbakeberegnet vekst hos naturlig reprodusert ørret i Aursjøen i 2007 og 2009 og og utsatt ørret i 2009. Vekst i 2009 fram til fangsttidspunktet er regnet som tilvekst i 2009.

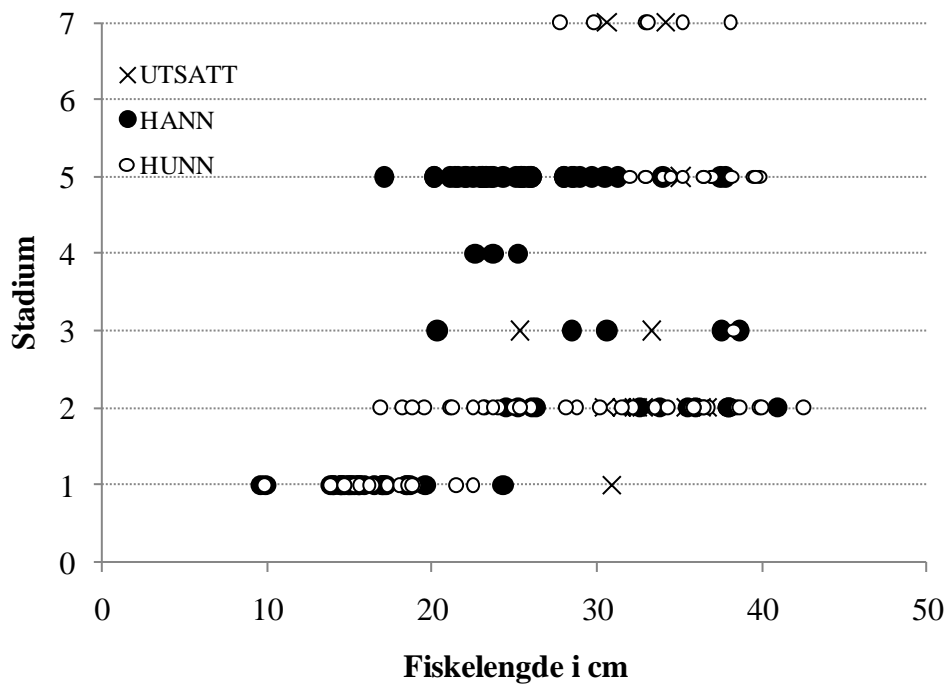
Veksten til harr er jevn og svært god (Figur 9). Den er bedre enn vekst hos ørret. Tilvekst første år var 4,2 cm, mens den i de tre påfølgende år i gjennomsnitt var mellom 7,5 og 9,0 cm. Deretter avtar tilveksten. Det var ingen forskjell i vekst i 2007 og 2009.



Figur 9. Tilbakeberegnet vekst hos harr tatt under prøvafiske i Aursjøen i 2007 og 2009.

3.4 Kjønnfordeling og kjønnsmodning

Det var totalt 92 hannfisk (52 %) og 86 hunnfisk (48 %) i materialet av ørret, det vil si en en tilnærmet 1:1 kjønnfordeling. I 2002 besto den ville ørretbestanden av 60 % hannfisk, mens andelen hanner i 2007 var 54 %. Hos utsatt ørret alene var det i 2009 en dominans av hunner.



Figur 10. Fordeling av gytestadier hos ørret etter lengde tatt under prøvafiske i 2009.

Hos vill ørret var det flest hanner som var kjønnsmodne. Andelen kjønnsmodne individer var her 53, mens andelen kjønnsmodne hunner var bare 13 % (Figur 10). Hos hunnfisk er dette en betydelig reduksjon i forhold til 2007, 45 % av hunnene i materialet var kjønnsmodne. Minste kjønnsmodne hann var 17,1 cm, mens minste kjønnsmodne hunn var 27,8 cm. For hunnfisk er lengden ved første kjønnsmodningen økt i forhold til i 2007 og er den samme som i 2002. De kjønnsmodne individer i materialet var 3 til 8 år. Det var flere fisk som med sikkerhet hadde gytt tidligere. Alle var imidlertid hunnfisk. I 2007 var det to gytemodne hannfisk på fem og seks år som med sikkerhet hadde gytt en gang tidligere.

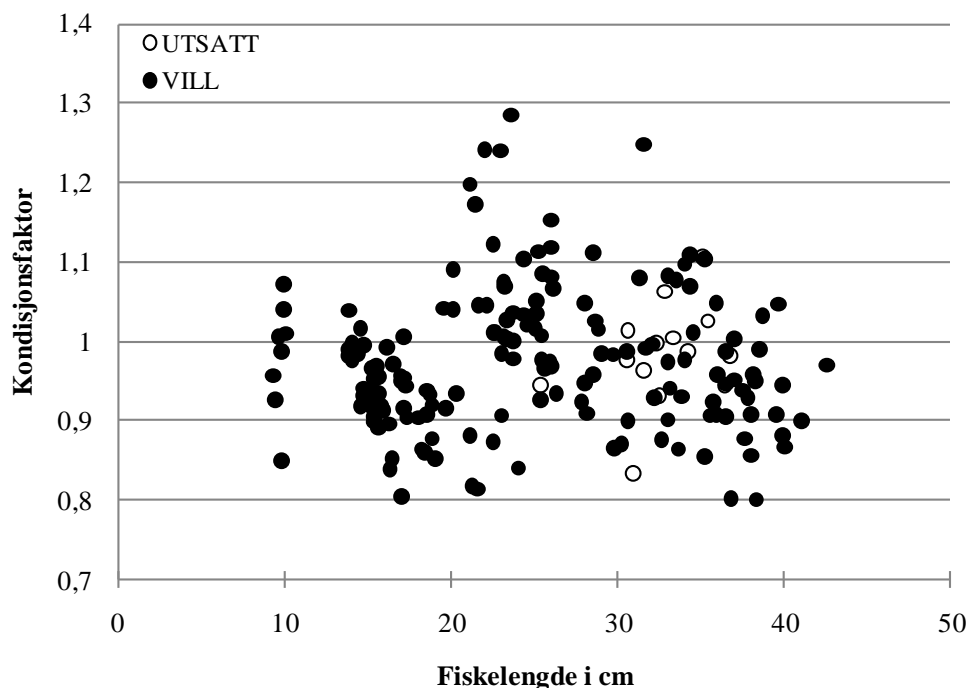
Hos utsatt ørret var andelen kjønnsmodne individer totalt sett lavt, idet bare 35 % var gytemodne, av disse var to hannfisk. Gytemodningen inntreffer her først når fisken er nær 30 cm.

Hos harr var det også en tilnærmet 1:1 fordelig mellom kjønnene i 2009. Det var det 21 hunnfisk og 19 hannfisk. I 2007 var det en dominans av hunner. I 2002 var det en dominans av hannfisk i det de utgjorde 61 %. Totalt ble det funnet 28 kjønnsmodne harr (70 %) fordelt på 10 hannfisk og 18 hunnfisk. Andelen kjønnsmodne individer er langt høyere enn både i 2002 og 2007, da det var henholdsvis 32 og 41 %. Ingen kjønnsmodne var yngre enn 4 år, som i 2002 og 2007.

3.5 Kondisjon

I gjennomsnitt var det ingen forskjell i kondisjonsfaktor mellom naturlig reprodusert ørret og utsatt ørret. For naturlig reprodusert fisk var den 0,96, mens utsatt fisk hadde verdi 0,98 (Figur 11). Det var heller ingen forskjell i k-verdi mellom utsatt og naturlig reprodusert fisk i 2007, men den var da noe høyere; for naturlig reprodusert fisk 1,03 og for utsatt ørret 1,04.

Verdiene varierte imidlertid relativt mye. Hos naturlig reprodusert var varierte k-verdien mellom 0,80 og 1,28, mens den for utsatt ørret varierte noe mindre og var mellom 0,94 og 1,10. 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 2009 må hele 45 % de naturlige reproduserte ørretene få karakteristikkene mager fisk. I 2000 var andelen mager fisk 20 %. Det var ingen økning i kondisjonsverdi med økende lengde.



Figur 11. Kondisjon hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Aursjøen i september 2009.

3.6 Kjøttfarge

I 2007 var lys rød og rød kjøttfarge dominerende hos ørret fra Aursjøen. I 2009 var det en økning i andel ørret med hvit kjøttfarge, en reduksjon i andel fisk med lys rød farge, mens

Tabell 4. Fordeling av kjøttfarge hos ørret i august/september 2007 og 2009. Antall utsatt fisk i parentes.

	HVIT	LYSERØD	RØD
2007			
PROSENT	19,3	39,4	41,3
ANTALL	21 (5)	43 (12)	45 (3)
2009			
PROSENT	37,3	22,2	40,5
ANTALL	69 (0)	41 (2)	75 (12)

andel fisk med rød kjøttfarge var nær den samme som i 2007 (Tabell 4). Økningen i andel fisk med hvit kjøttfarge skyldes at det ble fanget flere mindre ørret i 2009 enn i 2007. I 2002 hadde 45 % av ørretene hvit kjøttfarge. Av utsatt fisk var det flest med rød kjøttfarge.

3.7 Fangst

Det foreligger opplysninger om fangst i Aursjøen for 2005, 2006 og 2007 (Tabell 5). På grunn av mangelfulle opplysninger ble disse registreringene avsluttet etter sesongen 2007 og derfor ikke videreført i 2008 og 2009.

Det opplyses fra lokalt hold at det tas garnfangster med relativt stor andel merka fisk. Mens prøvegarnfiske i 2009 hadde en samlet andel merka fisk på 7,6 %, rapporteres det om andel merka fisk på ca 30 %. Prøvegarnfiske benytter imidlertid en rekke maskevidder og kan vanskelig sammenlines med vanlig beskatning der få eller bare en maskevidde benyttes.

Tabell 5. Fangst av ørret (vill og utsatt) og harr i Aursjøen i 2005, 2006 og 2007. Tall basert på lokale opplysninger (fra Saltveit og Brabrand 2008).

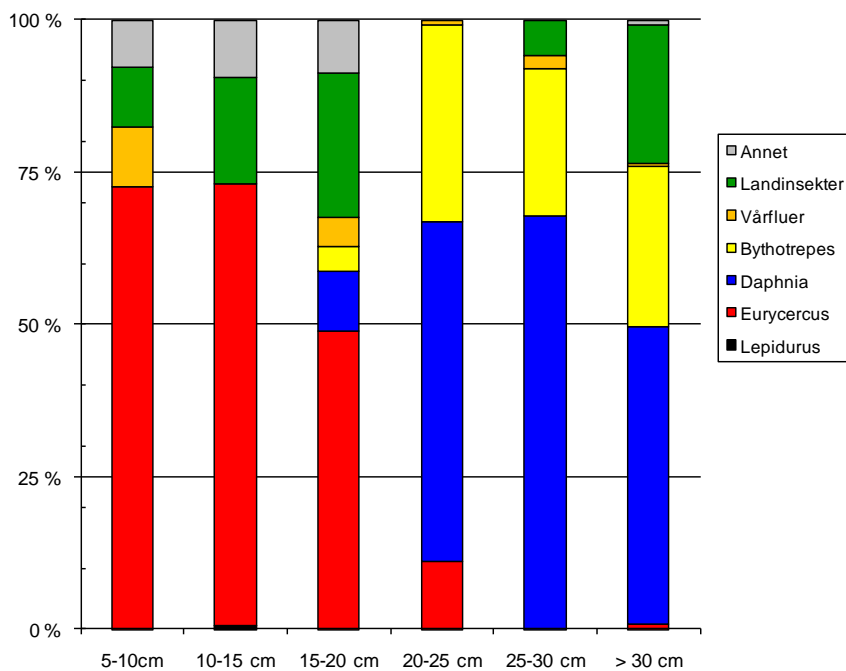
År	Antall garn	Ørret villfisk		Ørret utsatt		% utsatt	Harr	
		Antall	kg	Antall	kg		Antall	kg
2005	997	854	327	101	33	10,6	138	47
2006	1431	1502	546	117	42	7,2	586	221
2007	1203	1529	568	211	72	12,1	352	155

3.8 Ernæring

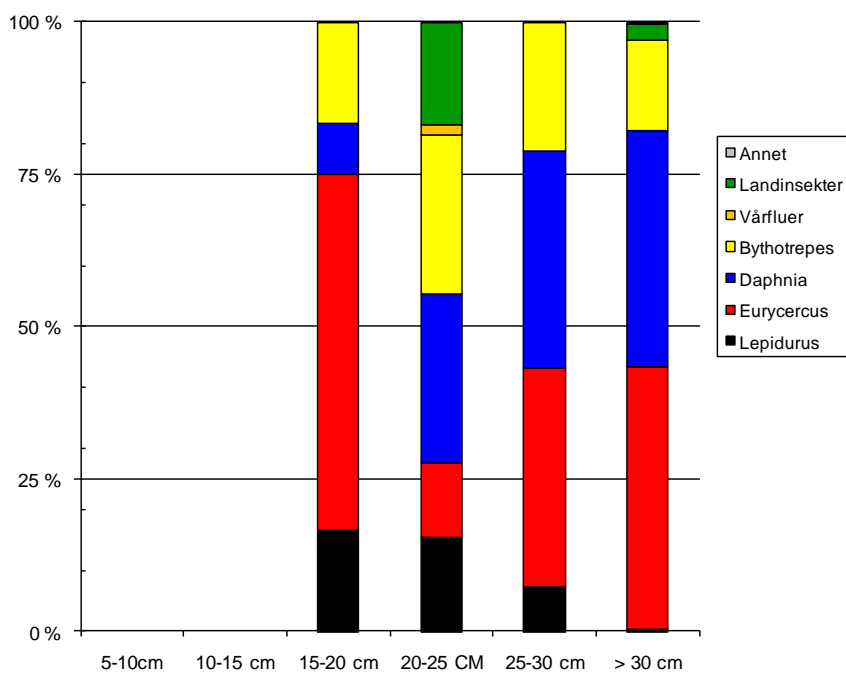
Ørret

Ernæringen til ørret må karakteriseres som lite variert. Mageinnholdet var dominert av pelagiske og semipelagiske næringsdyr (Figur 12). Hos de minste fiskene dominerte linsekreps, *Eurycercus lamellatus*, fullstendig. Hos ørret mindre enn 15 cm var andelen linsekreps nær 75 %, mens byttedyret utgjorde 50 % av føden til ørret mellom 15 og 20 cm. Linsekreps påvises hos samtlige størrelsesgrupper av ørret, men hos ørret > 20 cm er andelen mindre enn 10 %. Her utgjør planktoniske krepsdyr, hovedsakelig *Daphnia* og *Bythotrephes longimanus*, den største andelen (75 – 90 %). Næringsdyr tatt fra overflaten har også en viss betydning. Det ble funnet rester av skjoldkreps, *Lepidurus arcticus*, i en av ørretene. Vårfluer ble funnet i noen få ørret. Andre typiske bunndyr som snegl, marflo (*Gammarus*), steinfluer og døgnfluer ble ikke påvist i mageinnholdet.

Ørret tatt på flytegarn (alle > 25 cm) var dominert av *Daphnia*, *Bythotrephes* og overflateinsekter. Til sammen utgjorde disse tre næringsgruppene 100 % av mageinnholdet. Bortsett fra en større andel landinsekter, spesielt hos de største ørretene, var føden ikke vesentlig forskjellig fra ørret av samme størrelse tatt på bunnegarn. Det ble ikke funnet linsekreps hos ørret tatt på flytegarn.



Figur 12. Volumprosent av ulike næringsdyr hos ørret av ulik størrelse tatt på bunngarn i Aursjøen i september 2009.



Figur 13. Volumprosent av ulike næringsdyr hos harr av ulik størrelse tatt på bunngarn i Aursjøen i september 2009.

Harr

Selv om all harr ble fanget på bunngarn, besto en stor andel av føden av planktoniske krepsdyr. Som for ørret var dette *Daphnia* og *Bythotrephes* (Figur 13). Disse hadde størst dominans i de tre største lengdegruppene, der andelen varierte mellom 50 og 60 %. De største og de minste harrene hadde det største relative opptaket av linsekreps. Skjoldkreps,

Lepidurus, ble funnet i en større andel hos harr enn hos ørret. I de to minste lengdegruppene var andelen nær 15 %. Det er imidlertid stort næringsoverlapp mellom ørret og harr.

3.9 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). Disse ble også undersøkt i 2009. 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). Resultatene fra 2005 viste god rekruttering på disse tre bekkene, spesielt var tettheten av årsunger (0+) høy i bekken "Navnløs" (Tabell 6). I 2009 ble det beregnet langt lavere tettheter, spesielt gjelder det Kvitmyrsbekken og Midtre Grøven. Tettheten av 0+ var også lavere i Navnløs 10 i 2009, mens det her ble beregnet like mange eldre ørretunger som i 2005. I Kvitmyrsbekken var det gjort tiltak gjennom utlegging av grus.

Tabell 6. Beregnet tetthet av ørretunger på tre tilløpsbekker til Aursjøen i september 2005 og 2009.

2005	Tetthet (N/100m ²)		Areal i m ²	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
2009	0+	ELDRE		
Navnløs 10	29,0	10,5	135	3
Kvitmyrbekken 15	2,9	6,2	150	1
Midtre Grøven 21	6,5	0,8	200	1

4 Kommentarer

4.1 Bestandsstatus

Fiskebestanden i Aursjøen består av to arter, ørret og harr. Dominerende fiskeart under prøvefisket i Aursjøen i 2002 var ørret (Rustadbakken 2003). Andel harr utgjorde da 12 % av fangsten, mens harrandelen i 2007 var 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 %. Siden harr gyter om våren må det påregnes at harr er mindre utsatt for regulering enn ørret når det gjelder rekrutteringen. I tillegg er harr sammenliknet med ørret i mindre grad knyttet til rennende vann under selve gytingen. Det må derfor forventes at bestanden av harr er mer stabil enn bestanden av ørret, og variasjonen i prosentandel harr kan skyldes variasjon i ørretbestanden mer enn i bestanden av harr. Harrandelen i prøvegarnfiske i 2009 var på 26,5 %.

Ser vi på alderssammensetningen og størrelsesfordelingen i 2002, 2007 og 2009, så har det vært store endringer i ørretbestanden. Prøvefiske i 2007 viste få rekrutter og dominans av 5 og 6 år gammel ørret, mens det i 2009 var en betydelig økt andel yngre årsklasser i bestanden, og fordelingen mer sammenliknbar med den observert i 2002. Det gjaldt også lengdefordelingen hos ørret. Noe av de samme trekkene ser vi også hos harr, der andelen ungfisk har økt i 2009 sammenliknet med 2007.

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 antas å foregå 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 domineres fangstene ved prøvefiske av ørret som kommer fra naturlig rekruttering.

Variasjon i alderssammensetning vil bl.a. være forårsaket av variasjon i gytesuksess, men det er ingen entydig forklaring på den tildels betydelige endringen som fant sted fra 2002 til 2007. Fravær av småfisk i fangstene i 2007 har sannsynligvis hatt sammenheng med dårlig rekruttering i 2003 og 2004 (Saltveit og Brabrand 2008), men elektrofiske på utvalgte bekker i 2005 viste relativt høye tettheter av ørretunger. Disse var imidlertid 4 vintre eller eldre under prøvefiske i 2009.

I 2006 var det imidlertid avvikende vannstand gjennom hele sommeren, høsten og vinterperioden fram til vår 2007 pga. reparasjonsarbeider på dammen. Ved lav vannstand i magasinet kommer elveleiene mellom de opprinnelige innsjøene til syne. Ved vannstand lavere enn kote 851,00 blir det rennende vann mellom Gautsjøen og Grynningen, og ved vannstand i Aursjøen lavere enn kote 837,50 blir det rennende vann mellom Grynningen og Aursjøen. Vannstanden fra august 2006 til mai 2007 lå på kote 840-845, dvs. med rennende vann mellom Gautsjøen og Grynningen både i gytetiden og gjennom hele eggutviklingsperioden. Samtidig var vannstanden såpass lav at det må forventes at oppgangen til innløpsbekkene dette året ble betydelig redusert.

Aldersgruppen 2 vintergammel ørret i 2009 ble gytt høsten 2006 med klekking våren 2007, og det er store muligheter for at dette har skjedd i de opprinnelige elveleiene ved lav vannstand 2006/2007. Dette kan forklare en sterk 2007 årsklasse, men ikke uten videre det store innslaget av 3 og 4 årringer (klekket henholdsvis 2006 og 2005). Her kan imidlertid redusert konkurranse på bekkene ved liten oppgang i 2006 komme inn som en faktor. Dette kan ha økt overlevelsen til de som allerede hadde klekket i 2005 og 2006.

Hvorvidt det faktisk foregikk rekruttering hos ørret i de opprinnelige elveleiene i 2006 er imidlertid ikke dokumentert. Det er sannsynlig at dette har skjedd i 2006, men spørsmålet er om dette kan skje også uten spesielt lav vannstand. Sporadisk vellykket gyting hos ørret vil kunne forklare den relativt høye andelen villrekruttert ørret i magasinet. Arealet av gyte- og oppvekstområder bare begrenset til tilløpsbekkene kan vanskelig forklare den høye andelen villfisk.

Som nevnt er harr mindre knyttet til rennende vann under gytingen, men også her synes lav vannstand og rennende vann i de opprinnelige elvene å kunne gi vellykket gyting. Dominans av 3 vintergammel harr under prøvefiske i 2009 kan henge sammen med vellykket gytesuksess våren 2006. Det var spesielt lav vannstand denne våren, og vannstanden ble holdt lav lenge i forbindelse med reparasjonsarbeidene. I elveleiet mellom Grynningen og Gautsjøen var det rennende vann helt til ca 1. juli, ca 1,5 mnd lengre enn vanlig. Mellom Gautsjøen og Aursjøen var det som nevnt tidligere rennende vann gjennom hele sommeren, høsten og fram til våren 2007.

Harr ble nesten utelukkende tatt på bunn garn langs land, mens ørret ble tatt både på bunn garn og flyte garn. Denne samme romlige fordelingen ble funnet i 2002 og 2007. 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. Dette vil i neste omgang ha stor betydning i forbindelse med drift og beskatning, idet flyte garnfiske primært vil beskatte ørret, mens bunn garnfiske langs land vil beskatte ørret og harr.

Det ble funnet nær identisk vekst hos harr i 2009 sammenlinet med 2007. Hos ørret var det noe lavere vekst fra 5-6 års alder, men veksten må likevel betraktes som jevnt god fram til 9 års alder.

Kondisjonen hos ørret var nærmest den samme hos vill ørret i 2002, 2007 og 2009. Ørreten må i snitt angis å ha normalt god kondisjon, 0,96-1,04, men det ble funnet til dels stor variasjon kondisjonen hos vill ørret, fra 0,8 til 1,3. Utsatt fisk hadde nær samme verdi ved alle de tre undersøkelsene.

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. Linsekreps som er mer strand og bunnlevende ble også funnet i mageprøvene i stort antall. Skjoldkreps ble funnet i et mindre antall hos ørret i 2009 enn i 2007. Hos harr hadde andelen skjoldkreps økt noe, spesielt hos de minste fiskene.

4.2 Effekten av utsetting av 2-årig ørret

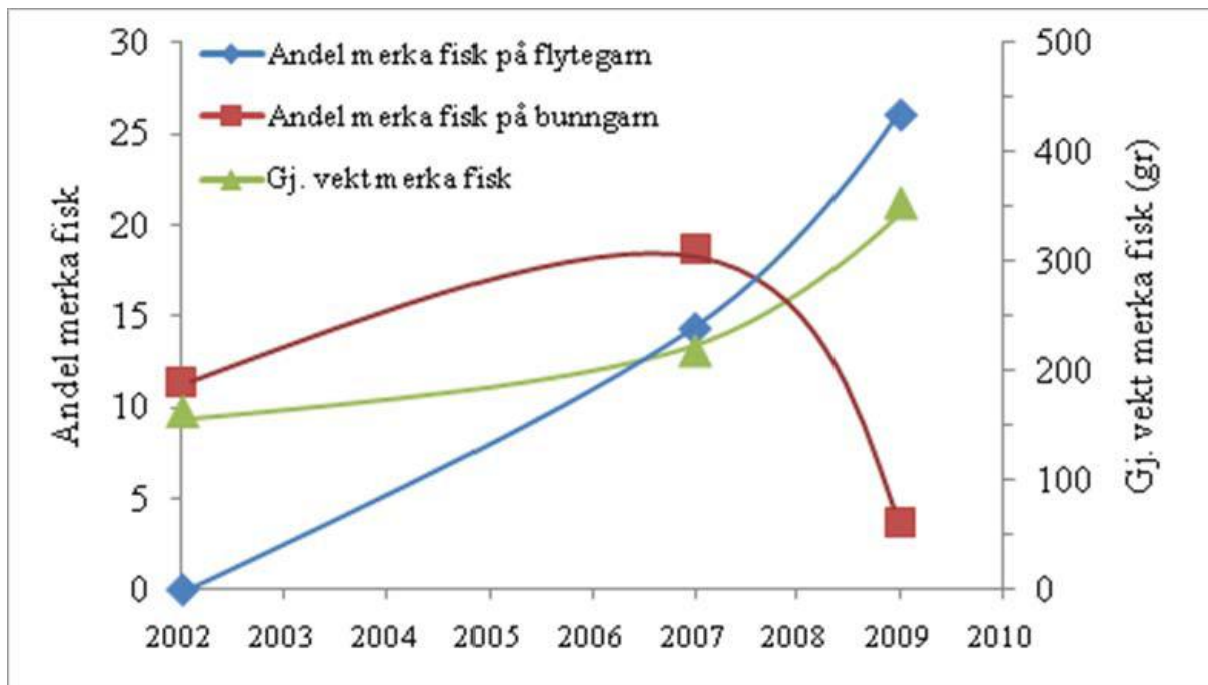
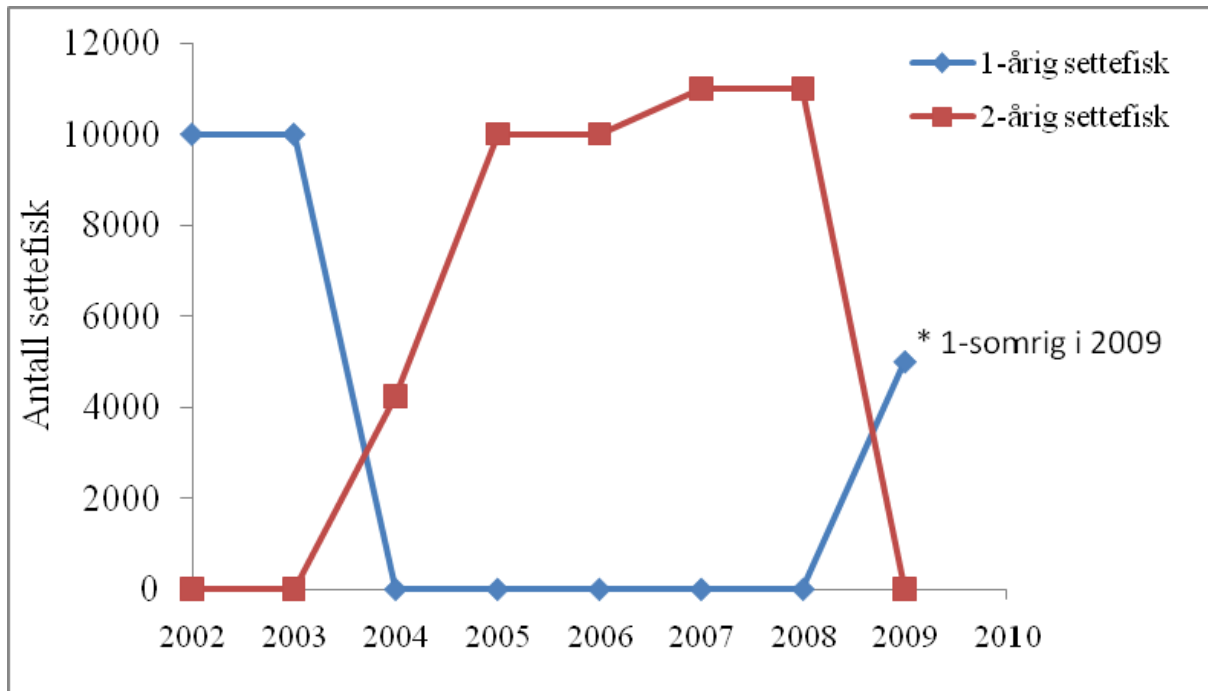
Andelen utsatt fisk samlet for bunn garn og flyte garn under prøvefiske i 2009 var redusert til 7,6 %, sammenliknet med 10,6 % i 2002 og 16 % i 2007. Høy andel utsatt fisk, sammen med få individer i yngre årsklasser av villfisk i 2007 tyder på en eller annen form for rekrutteringssvikt, mens lavere andel utsatt fisk i 2009 og stort innslag av yngre årsklasser tyder på at rekrutteringen har økt. Noe lavere vekt hos ørret tyder også på tettere bestand i 2009.

Andelen utsatt fisk fordeler seg imidlertid noe ulikt på flyte garn i pelagisk sone og på bunn garn langs land. Andelen utsatt fisk har økt på flyte garn under prøvefiske fra 0% i 2002 til 26% i 2009 (Fig. 14). Bildet er mer uklart for bunn garn, men det har vært en betydelig nedgang i andel utsatt fisk i fangstene fra 2007 til 2009.

Fangstene på flyte garn (CPUE) er lave sammenliknet med de på bunn garn langs land. Her må imidlertid arealbetraktninger tas med. Arealet langs land er lite sammenliknet med arealet uavhengig av land. Det betyr at selv om fangstene på flyte garn er lave, så står likevel en stor del, eller størstedelen, av ørretbestanden i de frie vannmasser. Når andelen utsatt fisk har økt betydelig betyr det at bestanden av utsatt fisk i økende grad oppholder seg pelagisk. I samme periode (2002, 2007, 2009) har gjennomsnittsvekten til utsatt fisk økt betydelig, og var i 2009 på 353 g. (Fig. 14). Dette kan tolkes dithen at utsatt fisk nå har høyere overlevelse, at utsatt fisk blir eldre og at den i stor grad oppholder seg pelagisk.

Det forvaltningsmessige spørsmålet er om ørretens økte bruk av de frie vannmasser kan settes

i forbindelse med endret utsetningspålegg, i denne sammenheng med overgang fra 1-årig til 2-årig settefisk i 2004. Her må det også nevnes at det i 2009 ikke ble satt 2-årig settefisk iht. pålegget, men 5000 stk. 1-somrig settefisk pga. et uhell i settefiskanlegget.



Figur 14. **Over:** Antall 1-årig og 2-årig settefisk utsatt i Aursjøen i perioden 2002-2009. **Under:** Andel merka fisk på flytegarn og på bunngarn, samt gjennomsnittsvekt (gr) for merka fisk (bunngarn og flytegarn) tatt under prøvefiske i 2002, 2007 og 2009.

Opprinnelig pålegg var på 30.000 stk. 1-somrige settefisk. Fra og med 1996 ble det satt ut 10.000 stk. 1-årig settefisk av ørret i stedet for 30 000 stk. 1-somrige settefisk uten at dette bidro til økt avkastning. Fra 2004 ble det derfor startet forsøksmessig utsetting av 2-årig settefisk.

En overgang fra 1-årig til 2-årig settefisk forventes å gi økt overlevelse, og det vil da gi seg utslag i økt andel utsatt fisk i prøvegarnfangstene. Dette ser altså ut til å gjelde for ørret i de frie vannmassene uavhengig av land, og siden arealet her er stort, antas det her å være en betydelig ørretbestand. Det bør her nevnes at harr ikke ble tatt pelagisk under prøvefiske, noe som betyr at konkurransen fra harr må være svært lav eller ikke tilstede i disse områdene.

Utsettingen i 2009 var som nevnt ovenfor avvikende i forhold til pålegget, både mht. antall og alder. Siden 2-årig settefisk ikke ble satt ut i 2009 og 1-somrig settefisk heller ikke inngikk i fangstene, så vil det kunne gi økt gjennomsnittsvikt på utsatt fisk, fordi det da er settefisk satt ut i tidligere år som dominerte prøvefisket. Den reduserte andelen merka fisk på bunngarn i 2009 kan også være et resultat av reduserte utsetninger, fordi småfisk i større grad står langs land, og fordi 1-somrig settefisk ikke var fangbar under prøvefiske.

Det bør også nevnes at "andel utsatt fisk" vil avhenge både av antall utsatt fisk og av antall naturlig rekruttert fisk. Mye tyder på at naturlig rekrutteringen er ustabil i den perioden prøvefiske omfatter (2002, 2007, 2009), og dette gjør at tre år med prøvefiske ikke er et godt grunnlag for å konkludere angående langtidsutvikling. Vanskeligheten forsterkes ved at antall fisk utsatt i 2009 var avvikende fra de tidligere årene.

Det anbefales at utsettingspålegget opprettholdes selv om den naturlige rekrutteringen ser ut til å ha økt. Det er som nevnt usikkerhet knyttet til omfanget og stabiliteten av den naturlige rekrutteringen, og ikke minst om aldersfordelingen i 2009 er et resultat av enkeltåret i 2006/2007. Ørret og harr har god vekst, og det er ikke vesentlige tegn til vekststagnasjon hos ørret.

4.3 Kompensasjonstiltak for fisk

Fra et forvaltningssynspunkt vil det være et mål å øke og ikke minst stabilisere den naturlige rekrutteringen, slik at denne etterskuddsvis kan erstatte utsetninger. 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.

Det er tidligere i denne rapporten angitt mulig gyting i de opprinnelige elveleiene. Dersom det kan påvises regelmessig vellykket rekruttering hos ørret i de opprinnelige elveleiene mellom Gautsjøen og Grynningen og mellom Grynningen og Aursjøen, vil dette skape en ny forvaltningsmessig situasjon. Det anbefales derfor sterkt at eventuell gyting undersøkes i et år med fullt magasin om sommeren og jevn nedtapping mot LRV gjennom høst, vinter og ettervinter. En slik undersøkelse vil i første omgang konsentrere seg om observasjon av gytegroper ved lav vannstand på ettervinteren.

5 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.
- Saltveit, S.J. og Brabrand, Å. 2008. Fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjøen i 2007. Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 262, 24 s.
- Westly, T. 2003. Gyteregistreringer 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.