

Rapport nr. 204

Fiskeundersøkelser i reguleringsmagasin i Røldal og Suldal, august 2011

Gunnar Bekke Lehmann og Tore Wiers





LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE, LFI UNI MILJØ THORMØHLENSGATE 49b 5006 BERGEN		TELEFON: 55 58 22 28 E-POST: lfi@uni.no	
ISSN NR: ISSN-1892-889		LFI-RAPPORT NR: 204	
TITTEL: Fiskeundersøkelser i reguleringsmagasin i Røldal og Suldal, august 2011		DATO: 23.06.2012	
FORFATTERE: Gunnar Bekke Lehmann og Tore Wiers. LFI - Uni Miljø		GEOGRAFISK OMRÅDE: Røldal og Suldal (Hordaland og Rogaland)	
OPPDRAKSGIVER: Hydro		ANTALL SIDER: 33	
<p><b>SAMMENDRAG:</b></p> <p>Prøvefisket i reguleringsmagasin i Røldal og Suldal 24-26. august 2011 var en oppfølging av prøvefisket i 2003, for å evaluere bestandsstatus og for å kontrollere evt. effekter av reduserte fiskeutsetninger i Valldalsvatnet og Votna etter 2003. I tillegg ble Sandvatnet prøvefisket i 2011, selv om dette ikke inngikk i undersøkelsene i 2003. Garnfangstene indikerte at bestandstettheten i forhold til 2003 hadde blitt redusert i Votna mens den så ut til å være høyere i Valldalsvatnet.</p> <p>Finnabuvatnet hadde i 2011 sannsynligvis en middels tett aurebestand når det tas hensyn til at vannvolumet var redusert grunnet anleggsarbeider. I de andre magasinene lå bestandstettheten fra noe over middels høy, til høy. Pålegg om utsetting av fisk etter vassdragsutbygginger gis bl.a. for å unngå at bestander i reguleringsmagasin reduseres eller forsvinner pga. rekrutteringssvikt. Sett på denne bakgrunn er situasjonen tilfredsstillende i alle de undersøkte magasinene, da det ikke er mangel på fisk.</p> <p>De målte verdiene indikerer at vannkjemien ikke er problematisk for auren i disse magasinene. Linsekreps så ut til å være et særlig viktig næringsdyr for aure i alle magasinene i denne delen av vekstsesongen. I Sandvatnet, ble det funnet skjoldkreps i 5 av de 37 undersøkte fiskemagasinene. Skjoldkreps og linsekreps er regulerings-tolerante arter. I Sandvatnet hadde fisken også spist flere typer vårfluelarver, som kan indikere at magasinet har hatt en moderat regulering i forhold til den maksimale utnyttbare regulerings-høyden. Den årlige lengdeveksten hos fisken var middels til litt under middels hurtig i alle bestandene (&lt; 5 cm/år). Ingen av bestandene fremviste god individvekst (5-7 cm/år eller mer). Dette skyldes mest sannsynlig en kombinasjon av bestandstetthet og tilgang på mengde og type næringsdyr. Fiskens kondisjon og kjøttfarge var tilfredsstillende til god i alle magasinene. Totalt sett vurderes aurens kvalitet som bra, og som best i Finnabuvatnet. Det har også skjedd en vesentlig kvalitetsheving på fisken i Votna siden 2003 mht. forbedret kondisjon. Dette kan skyldes redusert bestandstetthet etter reduserte utsetninger. Det ble ikke registrert årsyngel av aure i noen av magasinene.</p> <p>Det foreslås at all fisk blir fettfinneklippet før utsetting f.o.m. 2012, slik at utsatt fisk lettere kan skilles fra naturlig rekruttert villfisk. Framtidige utsetninger av ensomrig aure foreslås til 3000 i Valldalsmagasinet, 3000 i Votna, 3750 i Finnabuvatnet og 900 i Sandvatnet. Det bør gjennomføres et nytt prøvefiske i 2015 eller 2016 for å registrere innslaget av naturlig rekruttert aure i magasinene. Dette forutsetter imidlertid at all fisk som settes ut blir fettfinneklippet f.o.m. 2012.</p>			
EMNEORD: Aure, reguleringsmagasin, prøvefiske		SUBJECT ITEMS: Trout, regulated lakes, test fishing	
<p><b>FORSIDEN:</b></p> <p>Planktonprøve med gelekreps og hoppekreps fra prøvefiske i Røldal 2011 (Foto: G.B. Lehmann, LFI)</p>			

## Forord

I 2011 rettet Hydro en forespørsel til LFI om gjennomføring av fiskeundersøkelser i reguleringsmagasin i Røldal og Suldal. En sentral hensikt med prøvafisket har vært å følge opp tidligere prøvafiske utført i 2003, særlig mht. effekter av endrete utsettingspålegg for aure.

Kontaktperson i Hydro har vært Sjur Åge Ekkje. LFI Uni Miljø takker for oppdraget.

Bergen, januar 2012



Bjørn T. Barlaup  
Forskningsleder LFI

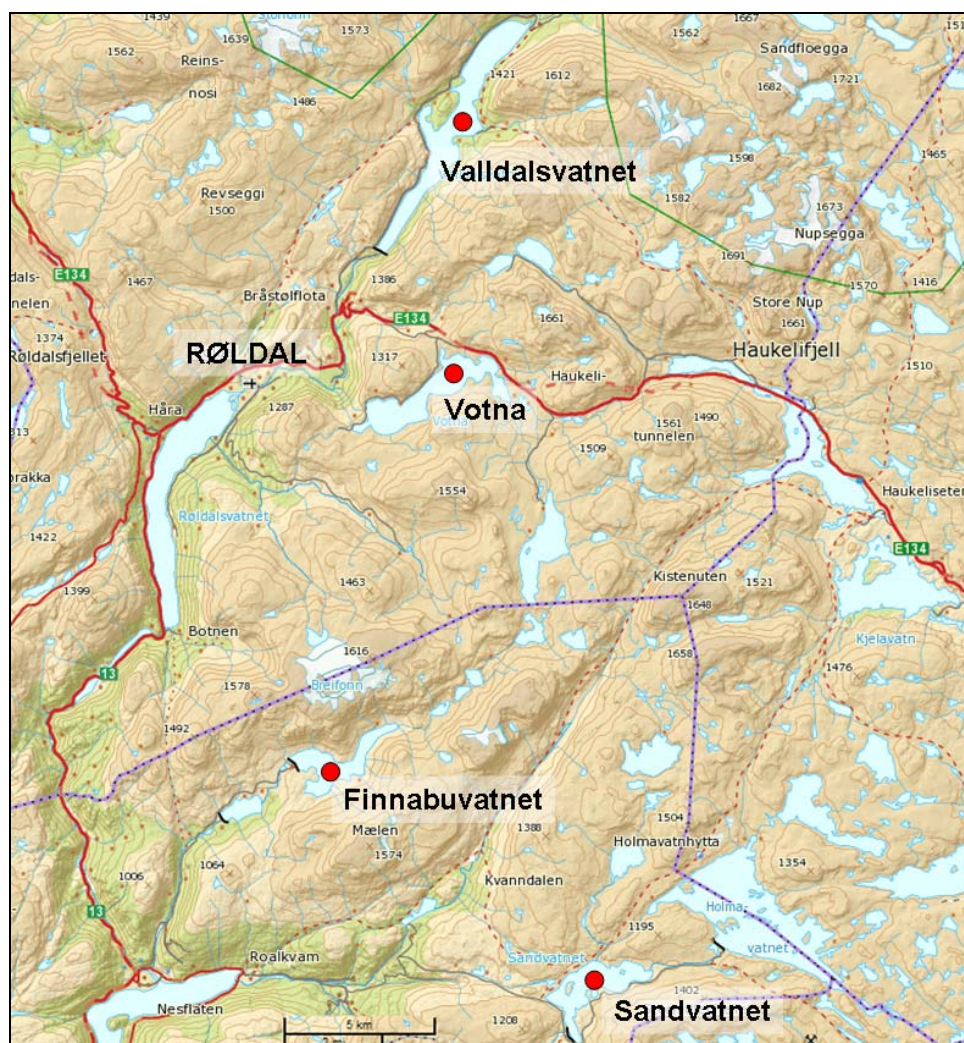


Gunnar Bekke Lehmann  
Prosjektleder LFI

## Innhold

Sammendrag .....	3
Forord.....	4
Innhold .....	5
1.0 Bakgrunn.....	6
2.0 Metoder .....	8
2.1 Garnfiske .....	8
2.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver .....	8
2.3 Vurdering av bestandstetthet .....	8
3.0 Resultater .....	9
3.1 Vannkjemi .....	9
3.2 Valldalsmagasinet .....	9
3.2.1 Fangst .....	9
3.2.2 Vekst og alder.....	9
3.2.3 Fødevalg .....	10
3.2.4 Dyreplankton.....	11
3.2.5 Kjønnsmodning .....	12
3.2.6 Gytebekker/ungfisk .....	12
3.2.7 Vurdering .....	12
3.3 Votna .....	12
3.3.1 Fangst .....	12
3.3.2 Vekst og alder.....	12
3.3.3 Fødevalg .....	14
3.3.4 Dyreplankton.....	14
3.3.5 Kjønnsmodning .....	15
3.3.6 Gyteområder/ungfisk.....	15
3.3.7 Vurdering .....	15
3.4 Finnabuvatnet.....	15
3.4.1 Fangst .....	15
3.4.2 Vekst og alder.....	16
3.4.3 Fødevalg .....	17
3.4.4 Dyreplankton.....	17
3.4.5 Kjønnsmodning .....	18
3.4.6 Gyteområder/ungfisk.....	18
3.4.7 Vurdering .....	18
3.5 Sandvatnet .....	18
3.5.1 Fangst .....	18
3.5.2 Vekst og alder.....	18
3.5.3 Fødevalg .....	19
3.5.4 Dyreplankton.....	20
3.5.5 Kjønnsmodning .....	20
3.5.6 Gyteområder/ungfisk.....	20
3.5.7 Vurdering .....	21
4.0 Samlete konklusjoner .....	21
4.1 Vannkjemi .....	21
4.2 Bestandstetthet .....	21
4.3 Næringstilbud.....	22
4.4 Vekst .....	22
4.5 Kvalitet.....	23
4.6 Rekruttering.....	23
5.0 Forslag til tiltak .....	23
5.1 Fettfinneklipping.....	23
5.2 Utsettingsantall.....	23
5.3 Evaluerende prøvefiske .....	23
6.0 Vedlagte tabeller .....	24
7.0 Referanser .....	26
8.0 Vedlegg: Prøvefiske 2003 .....	27

## 1.0 Bakgrunn



**Figur 1:**  
Magasiner i  
Røldal/Suldal –  
området som ble  
prøvefisket i  
2011:

Valldalsvatnet og  
Votna i  
Hordaland.  
Finnabuvatnet og  
Sandvatnet i  
Rogaland.

(Kartgrunnlag:  
Kartverket.no)

I august 2003 ble det i regi av fylkesmannen i Hordaland gjennomført prøvefiske i magasinene til Hydro Energi Røldal-Suldal (**Figur 1, Tabell 1, pkt. 8.0 vedlegg**) (Lehmann og Wiers 2004b). I tre av magasinene var det pålegg om utsetting av ensomrig aure: Valldalsmagasinet, Votna og Finnabuvatnet. Utsetningspålegget i 2003 var 9000 ensomrige aure både i Votna og i Valldalsmagasinet, og 3750 i Finnabuvatnet (**Tabell 2**). Prøvefisket i i august 2011, var i hovedsak en oppfølging av prøvefisket i 2003. Hovedhensikten var å kontrollere effekten av endringer i fiskeutsettingene. I tillegg ble Sandvatnet prøvefisket.

I Valldalsvatnet og i Votna ble aurebestandene etter prøvefisket i 2003 vurdert som forholdsvis tette. Kvaliteten på fisken var preget av småvokste individer med noe lav kondisjon. Bestanden i Finnabuvatnet ble vurdert som middels tett. Kvaliteten på fisken var bedre i Finnabuvatnet enn i de to øvrige magasinene (**Tabell 3**). Antakelig var både den mer moderate bestandstettheten av aure i Finnabuvatnet og mattilgangen for fisken medvirkende årsaker til dette. Lokale grunneiere opplyste at det ble fisket en del med garn i Finnabuvatnet. Garnfisket var sannsynligvis også med på å holde aurebestanden på et passelig nivå i forhold til næringstilgangen. Det kan også hende at strandsonen i Finnabuvatnet hadde bedre næringsdyrproduksjon grunnet mindre reguleringshøyde i dette magasinet i forhold til i Valldalsvatnet og Votna (**Tabell 3**).

Etter prøvefisket i 2003 ble det gjort endringer i utsettingene av fisk i magasinene. Utsettingene ble redusert både i Valldalsvatnet og i Votna (**Tabell 2**). Hensikten med dette var å redusere bestandstettheten av aure i magasinene for å få bedre kvalitet på fisken. Prøvefisket i 2011 ble gjennomført for å avklare bestandsstatus i magasinene, og for å vurdere eventuelle effekter på bl.a. bestandstetthet av reduserte utsettinger i Valldalsvatnet og Votna.

**Tabell 1:** Innsjø- og magasindata for Valldalsvatnet, Votna, Finnabuvatnet og Sandvatnet. (Kilde: NVE).

\*: Sandvatnet inngikk ikke i prøvefisket i 2003.

Lokalitet	Løpenr.	Vassdr.nr.	Hoh.	HRV	LRV	km <sup>2</sup>	mill. m <sup>3</sup>
Valldalsvatnet	1866	036.H11	745	745	675	7,3	290,0
Votna	1870	036.FB	1022	1020	975	4,7	119,0
Finnabuvatnet	2509	036.CE	909	908	893	2,6	25,7
Sandvatnet*	1874	036.BAC0	950	950	924	3,4	66,0

**Tabell 2:** Pålagte fiskeutsettinger av ensomrig aure i Valldalsvatnet, Votna, Finnabuvatnet og Sandvatnet (Kilde: Hydro).

\*: Ingen utsetting i Finnabuvatnet i 2011 pga. anleggsarbeid og nedtapping i magasinet.

Lokalitet	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	Pålegg t.o.m. 2003	Pålegg fra 2004	Pålegg pr. km <sup>2</sup>
Valldalsvatnet	3000	3750	5000	5000	5000	5000	5000	6000	9000	5000	685
Votna	1500	2250	3000	3000	3000	3000	3000	3000	9000	3000	638
Finnabuvatnet	0*	2800	3750	3750	3750	3750	5250	4875	3750	3750	1442
Sandvatnet	900	400	900	900	900	900	1260	1170	900	900	265

**Tabell 3:** Fangst i antall fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garn, bestandstetthet (h=høy, m=middels) og fiskekvalitetsdata (snittvekt, kondisjon, rød + lys rød kjøttfarge) for aure i Valldalsvatnet, Votna og Finnabuvatnet i 2003 og 2011.

\*: Finnabuvatnet var sterkt nedtappet i august 2011 grunnet anleggsarbeider, og bestandstettheten blir derfor kunstig høy pga. lavt magasinvolum.

\*\* : Sandvatnet inngikk ikke i prøvefisket i 2003.

Lokalitet	Fangst/ 100 m <sup>2</sup>		Vekt, g		Kondisjon		Andel r+lr, %	
	2003	2011	2003	2011	2003	2011	2003	2011
Valldalsvatnet	15,6 (h)	20,6 (h)	94	69	0,92	1,04	28	47
Votna	17,3 (h)	12,0 (m+)	87	64	0,89	1,09	39	37
Finnabuvatnet	10,2 (m)	14,2 (m+)*	152	101	1,02	1,05	68	73
Sandvatnet	**	16,9 (h)		92		1,03		59

## 2.0 Metoder

### 2.1 Garnfiske

Det ble brukt fleromfars, nordisk oversiktsgarn i garnfisket. Hvert garn består av tolv 2,5 meter lange seksjoner med maskeviddene 5-6,25-8-10-12,5-15,5-19,5-24-29-35-43-55 mm. Garnet er 1,5 m dypt, og har et areal på 3,75 m<sup>2</sup> pr. maskevidde, og et totalt areal på 45 m<sup>2</sup>.

### 2.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver

Fisken fra garnfangstene ble frosset og gjort opp i lab senere. For hver fisk ble det registrert lengde (mm), vekt (g), kjønn, kjønnsmodningsstadium (1-7), kjøttfarge (rød, lys rød, hvit), magefylling (0-5), og grad av parasittasjon (0-2). Kondisjonsfaktor (K-faktor) beskriver fiskens vekt i forhold til kroppslengden, dvs. fiskens "trinnet" eller "feithet". Denne ble regnet ut etter Fultons formel:  $K\text{-faktor} = \text{vekt (g)} \times 100 / \text{lengde (cm)}^3$ . Normal K-faktor for aure er 0,95-1,05. Lavere tilsier tynn fisk, høyere tilsier feit fisk. Prøve av mageinnhold ble konserverert på 70 % sprit. Det ble tatt skjell- og otolittprøve fra minimum 50 fisk fra hver lokalitet. Fiskens alder og vekst ble bestemt fra otolitter vha. binokular lupe, og fra skjell vha. mikrofilmleser. Det ble samlet dyreplankton pelagialt i innsjøen med planktonhåv (diameter 30 cm, maskevidde 90 µm) i tre vertikale hovtrekk. Planktonet ble konserverert på 70 % sprit. I tillegg ble det tatt vannprøve. Analyse av vannprøve og analyse av dyreplankton ble utført av NIVA. Øvrige analyser ble utført av LFI.

### 2.3 Vurdering av bestandstetthet

Gjennomsnittsfangsten i antall fisk fanget pr. fleromfars bunnarn pr. natt omregnes til fangst pr. 100 m<sup>2</sup> bunnarnareal pr. natt, og nyttes som indeks for bestandstetthet (CPUE = Catch Per Unit Effort). Fangst pr. bunnarnatt regnes om til fangst pr. 100 m<sup>2</sup> bunnarnareal pr. natt ved å dividere med 0,45. I 2001 var f.eks. gjennomsnittsfangsten 4,9 fisk pr. bunnarnatt i 27 innsjølokaliteter som ble garnfisket i Fiskeressursprosjektet i Hordaland (Lehmann og Wiers, 2002), og i 2002 var den 4,6 i 25 lokaliteter (Lehmann og Wiers, 2004a). I Rådgivende Biologer rapport nr. 537 (Hellen m.fl. 2002) er tilsvarende tall for 136 innsjøer på Vestlandet oppgitt til 3,4 fisk pr. bunnarnatt. Ut fra dette er det rimelig å regne 3-5 fisk pr. bunnarnatt, eller ca. 7-11 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> bunnarnareal pr. natt som en indikasjon på middels bestandstetthet. Det finnes også andre angivelser av bestandstetthet, som avviker noe i forhold til det som er angitt ovenfor. I henhold til Forseth m.fl., 1997, vil for eksempel en fangst på 5,0-7,5 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> bunnarnareal bli regnet som en indikasjon på middels bestandstetthet, mens alt over 10 fisk regnes som høy tetthet. Bestandstetthet bør uansett betraktes som en relativ størrelse, som må vurderes i forhold til næringsdyrproduksjonen i hver enkelt innsjø.



## 3.0 Resultater

### 3.1 Vannkjemi

Alle de fire magasinene hadde tilfredsstillende pH i august 2011, til tross for at alkaliteten og kalsiumkonsentrasjonene var noe lave. Nivået av labilt ("giftig") aluminium var under deteksjonsgrensen på 5 µg/l. Sandvatnet hadde høyest pH, alkalitet (innholdet av negative ioner med baseegenskaper) og kalsiumkonsentrasjon (**Tabell 4**). At vannkjemien var litt bedre i Sandvatnet enn i de andre, skyldes sannsynligvis lokale forskjeller i geologien mellom nedbørsfeltene.

Vurdert i forhold til klassifiseringssystemet til KLiF/SFT (SFT 1997), lå vannkvaliteten mht. forurening i tilstandsklassen "God" for parameteren pH i Valldalsvatnet, Votna og Finnabuvatnet. For Sandvatnet lå pH i tilstandsklasse "Meget god". Når det gjaldt alkalitet lå vannkvaliteten i tilstandsklasse "God" for Sandvatnet, mens den lå akkurat i overgangen mellom "God" og "Mindre god" i Valldalsvatnet, Votna og Finnabuvatnet.

Vannkjemien kan dermed indikere at innsjøene ikke er særlig påvirket av forurening, og at vannkvaliteten er tilfredsstillende for aure. De vannkjemiske data må likevel vurderes med henblikk på at det bare er tatt en enkelt vannprøve i hvert magasin. Dette er derfor punktmålinger som kun gir indikasjoner på den samlede vannkjemiske situasjonen.

**Tabell 4:** Oversikt over vannkjemiske data for de undersøkte innsjøene, 25-26.08.11

Analysevariabel	Enhet	Valldalsvatnet	Votna	Finnabuvatnet	Sandvatnet
Surhetsgrad	pH	6,33	6,27	6,15	6,64
Ledningsevne	µS/cm	0,67	0,73	0,6	1,1
Alkalitet	mmol/l	0,052	0,05	0,048	0,078
Aluminium, reaktivt	µg/l	<5	6	6	<5
Aluminium, labil	µg/l	<5	<5	<5	<5
Kalsium	mg/l	0,63	0,56	0,42	1,16

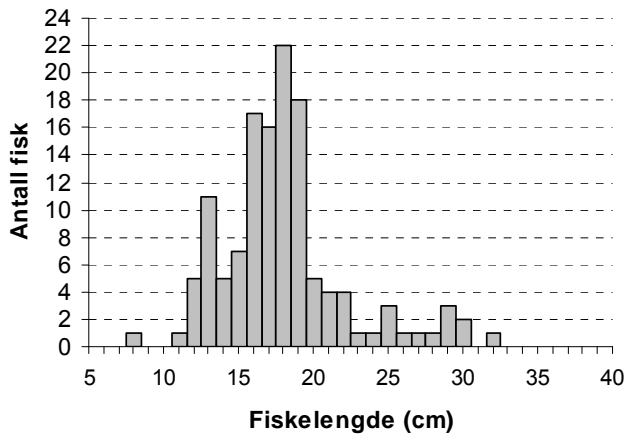
### 3.2 Valldalsmagasinet

#### 3.2.1 Fangst

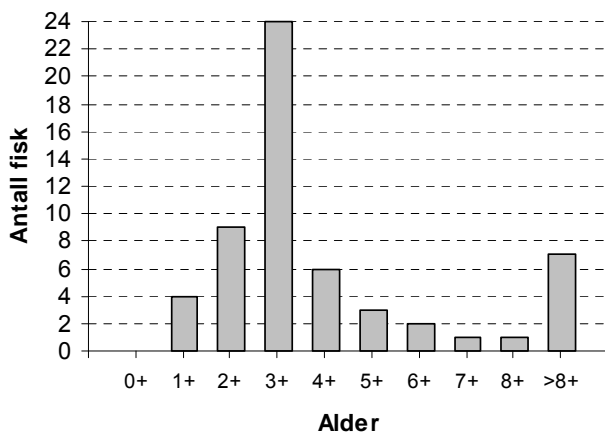
Valldalsmagasinet ble garnfisket 24-25 august 2011, med 14 bunngarn. Det ble fanget i alt 130 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 9,3 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer en fangst på 20,6 fisk pr 100 m<sup>2</sup> bunngarn pr natt. Denne fangsten indikerte at bestanden var forholdsvis tett, og antakelig tettere enn den var i 2003. Den utsatte fisken har ikke vært systematisk merket, f.eks. ved fettfinneklipping. Mengdeforholdet mellom settefisk fra klekkeri og mulig naturlig rekruttert villfisk kunne dermed ikke fastslås.

#### 3.2.2 Vekst og alder

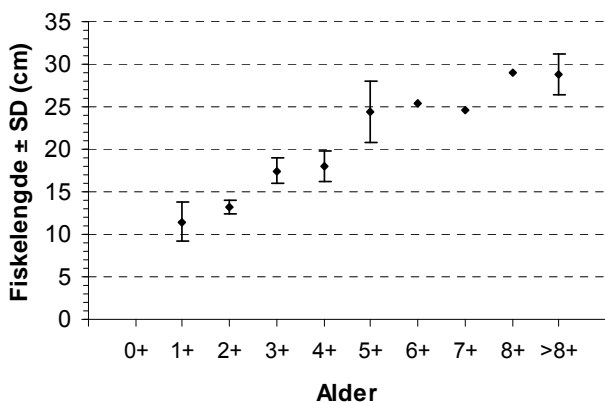
Det ble fanget fisk mellom 8 og 32 cm i Valldalsmagasinet (**Figur 2**). Det ble funnet minst ni årsklasser, fra 1+ (2010-årsklassen) til >8+ (2003 og eldre) (**Figur 3**). Blant disse var 3+ (2008) den mest tallrike. Veksten hos auren i Valldalsvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år (**Figur 4**). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Snittvekten til fisken i fangsten var 69 gram, som var lavere enn i 2003 (**Tabell 3**).



Figur 2:  
Lengdefordeling hos aure fra  
Valldalsmagasinet, Røldal,  
25.08.11 (n=130)



Figur 3:  
Aldersfordeling hos aure fra  
Valldalsmagasinet, Røldal,  
25.08.11 (n=57)



Figur 4:  
Lengde ved alder hos aure fra  
Valldalsmagasinet, Røldal,  
25.08.11 (n=57)

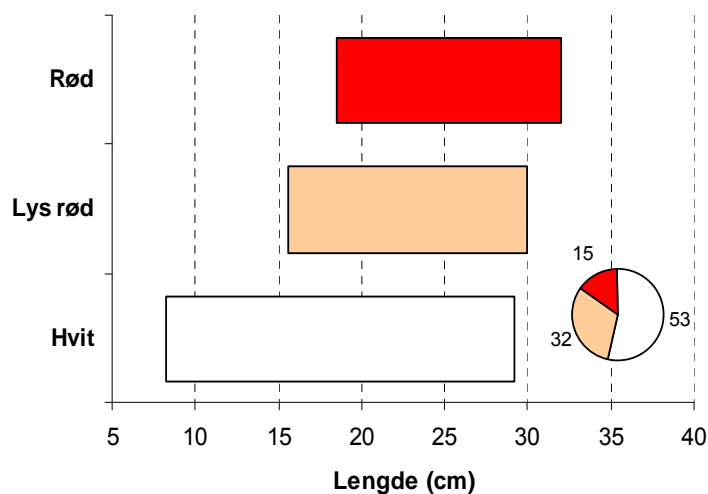
### 3.2.3 Fødevalg

I Valldalsmagasinet hadde fisken spist mye av vannloppen linsekreps (*Eurycercus lamellatus*). Over halvparten av de undersøkte fiskene hadde dette næringsdyret i mageprøven (**Tabell 7 (vedlegg)**). Linsekrepsen er en strand- og bunnlevende krepsdyrart, og er en av de vanligste bunnlevende vannlopper. Den er semiplanktonisk, dvs. at den i perioder i døgnet går opp i vannmassene for å beite.

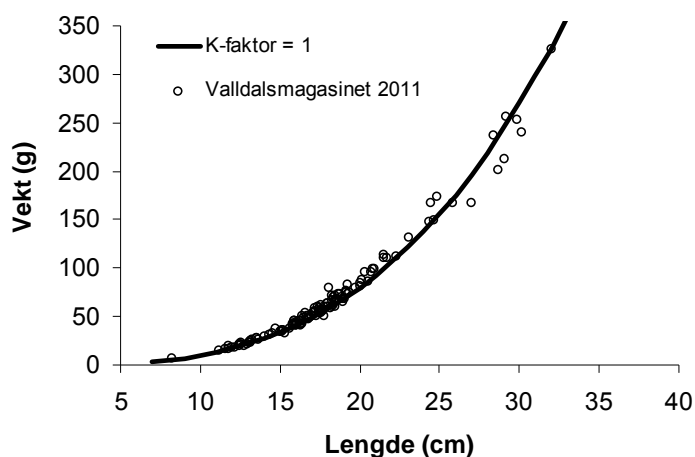
Den er også en av de større vannloppene, og finnes ofte i aurens mageinnhold. I og med at den i hovedsak lever i strand- og bunnområder, blir den ikke alltid registrert i planktonprøver som tas pelagialt (i åpne vannmasser), selv om den er generelt utbredt i lokaliteten. Linsekrepser påvirkes lite av reguleringer både mht. total reguleringshøyde og manøvreringsregimet gjennom året i magasinet (Brabrand 2010). Den er dermed et viktig næringsdyr for aure i mange regulerte innsjøer.

I tillegg til linsekrepser hadde fisken spist hoppekrepser, fjærmygg, biller, landinsekter og flere andre typer næringsdyr. I mageprøven fra en aure som var 26 cm lang ble det funnet beinrester av fisk. Det ble også registrert fiskespisende aure i Valdalsmagasinet i 2003 (Lehmann og Wiers 2004).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,96 (max = 5). Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 15, 32 og 53 % av individene (**Figur 5**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,04 som er normal kondisjon. Det så også ut til at kondisjonen varierte forholdsvis lite i forhold til fiskens størrelse (**Figur 6**). Det ble funnet innvollsmark i kun to fisk.



**Figur 5:** Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Valdalsmagasinet, 25.08.2011 (n=130)



**Figur 6:** Lengde plottet mot vekt hos aure fra Valdalsmagasinet, 25.08.11 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=130)

### 3.2.4 Dyreplankton

Dyreplanktonsamfunnet i Valdalsvatnet var i 2011 svært likt det som ble registrert i 2003. I planktonprøven ble vannloppene *Holopedium gibberum* ("gelekrepser") og *Bosmina longispina*

funnet i forholdsvis høye tettheter. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet. Prøven inneholdt dessuten ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (**Tabell 6 (vedlegg)**).

### 3.2.5 Kjønnsmodning

I bunngarnfangsten var 4 av 61 hunner kjønnsmodnende, i stadium 4 og 5. Blant hannene var 7 av 69 kjønnsmodnende i stadium 4. Kjønnsmodne fisker hadde alder 5+ og eldre.

### 3.2.6 Gytebekker/ungfisk

I 2003 ble det registrert at samtlige av innløpsbekkene til Valldalsvatnet hadde forholdsvis korte og bratte innløpspartier som vanskeliggjorde oppgang for gytefisk. Totalt var det derfor lite tilgjengelig gyteareal på elv/bekk. Ingen egnete gytebekker av noe størrelse og lengde ble funnet. Gyting i magasinet kan likevel tenkes å forekomme som innsjøgyting, dersom fisken gyter i innløpsbekkenes trase gjennom reguleringssonen.

### 3.2.7 Vurdering

Resultatene fra undersøkelsen i 2011 tydet på at situasjonen i Valldalsmagasinet var nokså lik det som ble registrert i 2003. Bestandstettheten til auren så ut til å være minst like høy eller høyere enn i 2003. Auren hadde som tidligere middels hurtig vekst, men kondisjonen var i 2011 generelt noe bedre enn det som ble funnet i 2003.

Bestandsstrukturen var i 2011 litt forskjellig fra det som ble registrert i 2003. I 2003 skilte ingen av årsklassene seg ut som mye mer tallrik enn de andre, mens i 2011 var fisk med alder 3+ (2008-årsklassen) tydelig sterk. I tillegg så det ut til å være mer fisk med alder 8+ og eldre i magasinet i 2011 enn i 2003. Selv om bestandstettheten var høy i 2011, kan likevel biomassen av aure i magasinet ha vært lavere enn i 2003, grunnet lavere gjennomsnittsvekt på fisken (**Tabell 3**).

I og med at settefisken ikke har vært fettfinneklippet eller merket på annen måte, er det usikkert om mengden 3+ hovedsakelig skyldes et vellykket tilslag av settefisken som ble satt ut i 2008, eller om det også har vært mer vellykket naturlig rekruttering enn vanlig i magasinet det året. Den sterke 2008-årsklassen ses imidlertid også i Votna og i Finnabuvatnet (**Figur 8** og **13**), men ikke i Sandvatnet (**Figur 18**). Det har vært relativt sett større utsetninger av fisk i Valldalsvatnet, Votna og Finnabuvatnet enn i Sandvatnet (fisk pr. km<sup>2</sup>) (**Tabell 2**). Det kan antakelig forventes at et godt tilslag på en årgang av settefisk vil være lettest å registrere i de magasiner der det er satt ut mest fisk.

## 3.3 Votna

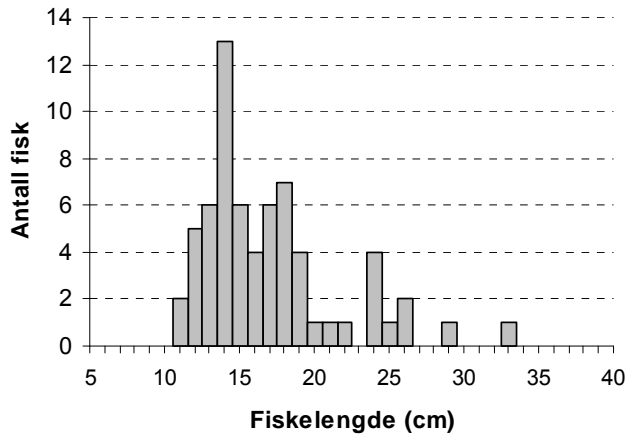
### 3.3.1 Fangst

Votna ble garnfisket 24-25 august 2011, med 12 bunngarn. Det ble fanget i alt 65 aure, hvilket ga en gjennomsnittsfangst på 5,4 fisk pr. bunngarnnatt. Dette tilsvarer en fangst på 12 fisk pr 100 m<sup>2</sup> bunngarn pr natt. Fangsten indikerte at bestanden var litt over middels tett. Denne tettheten var også lavere enn det som ble funnet i 2003, da bestanden ble karakterisert som tett (**Tabell 3**).

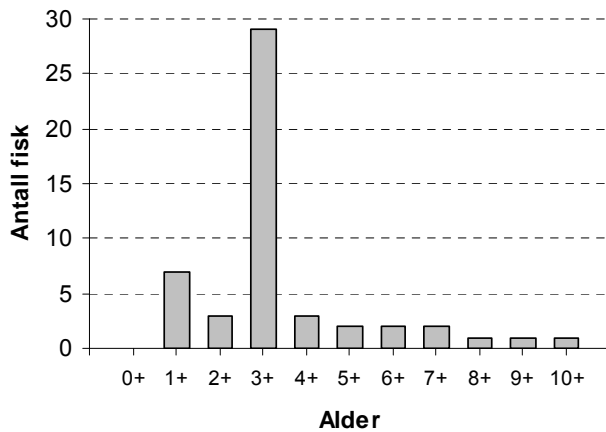
### 3.3.2 Vekst og alder

Det ble fanget fisk mellom 11 og 33 cm i Votna (**Figur 7**). Det ble funnet ti årsklasser: Fra 1+ (2010-årsklassen) til 10+ (2001) (**Figur 8**). Som i Valldalsmagasinet var 3+ (2008) den mest tallrike årsklassen i fangsten. Veksten hos auren i Votna lå på ca. 3,5- 4 cm pr. år i snitt fram til alder 5+

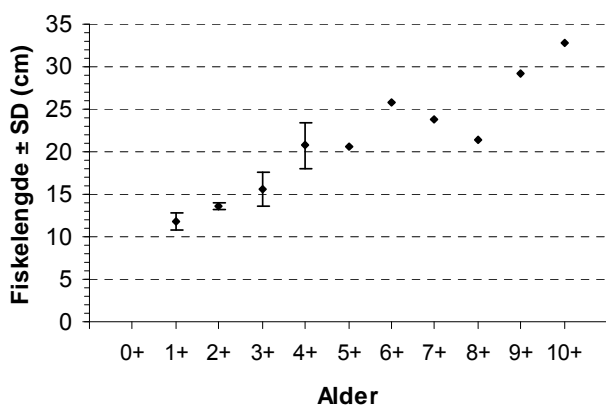
(Figur 9). Dette kan regnes som noe under middels veksthastighet, men veksten så likevel ut til å være marginalt bedre enn den var i 2003. Snittvekten til fisken i fangsten var 64 gram, som var lavere enn i 2003 (Tabell 3).



Figur 7:  
Lengdefordeling for 65 aure fra Votna, 25.08.11



Figur 8:  
Aldersfordeling for 51 aure fra Votna, Røldal, 25.08.11

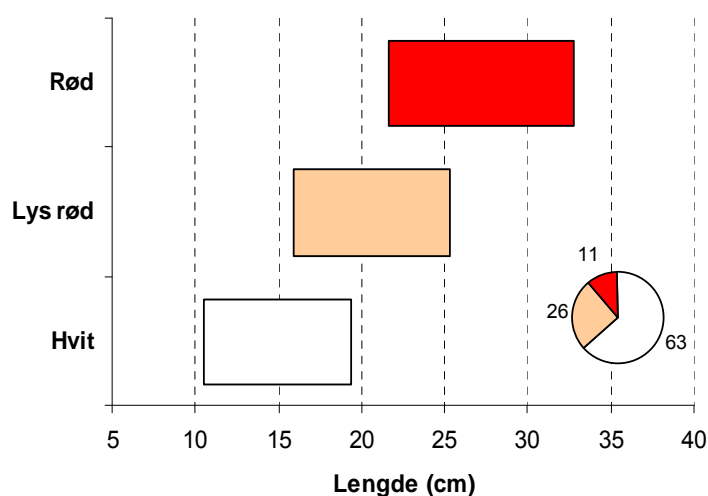


Figur 9:  
Lengde ved alder for 51 aure fra Votna, Røldal, 25.08.11

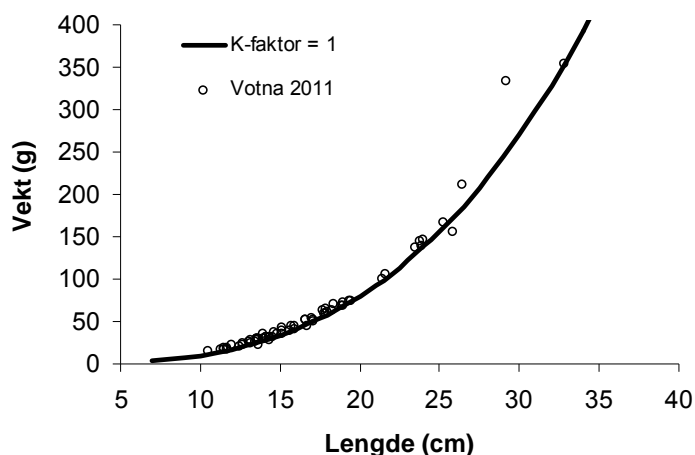
### 3.3.3 Fødevalg

Dietten til fisken i Votna besto på undersøkelsestidspunktet i 2011 hovedsakelig av dyreplankton. I alt 24 av 35 undersøkte fiskemager inneholdt linsekreps (*Eurycercus lamellatus*). I tillegg ble det registrert ulike typer hoppekreps, samt fjærmygg og andre insekter (Tabell 6 (vedlegg)).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,62 (max = 5), som er forholdsvis høy magefylling. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 11, 26 og 63 % av individene (Figur 10). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,09 som er normal til god kondisjon. Konsisjonen varierte forholdsvis lite i forhold til fiskens størrelse (Figur 11). Det ble funnet innvollsmark i 12 av de 65 fiskene. Graden av parasitasjon var lett til moderat (grad 1-2).



**Figur 10:** Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Votna, 25.08.2011 (n=65)



**Figur 11:** Lengde plottet mot vekt hos aure fra Votna, 25.08.11 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=65)

### 3.3.4 Dyreplankton

I Votna fantes vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") i høy tetthet og *Bosmina longispina* i middels høy tetthet. Disse artene var også de vanligste vannloppene ved prøvefisket i 2003. I 2011 ble i tillegg vannloppen *Daphnia umbra* påvist. Dette er en brunpigmentert vannloppeart som sørover i Norge finnes i fjellinnsjøer med klart vann (Anders Hobæk, pers. med.). Tilstedeværelse av *Daphnia* er ofte indikator på god vannkvalitet mht. pH og kalsium. *D. umbra* er ikke påvist i Votna tidligere, men forekom i 2011 med svært få individer. Individene av *D. umbra* som ble registrert var

også små av størrelse. At arten nå er påvist kan henge sammen med bedring i vannkvalitet, eller med redusert beitetrykk fra fisken. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet. I tillegg inneholdt planktonprøven noe ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (**Tabell 6 (vedlegg)**).

### 3.3.5 Kjønnsmodning

Bare 4 av 65 fisker - en hunn og tre hanner - var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Kjønnsmodningsalder var 9 år for hunnen og 7 år for to av hannene.

### 3.3.6 Gyteområder/ungfisk

Ingen gyteområder på elv/bekk ble funnet i 2003, og det ble dermed ikke gjort feltarbeid på dette i 2011.

### 3.3.7 Vurdering

Også i Votna hadde situasjonen i fiskebestanden i 2011 både likhetstrekk og forskjeller i forhold til det som ble registrert ved det forrige prøvefisket i 2003. Fisken hadde fremdeles noe langsom vekst, og fiskens kjøttfarge var omtrent som i 2003. Kondisjonen var likevel vesentlig bedre i 2011 enn det som ble funnet i 2003, og bestandstettheten var lavere (**Tabell 3**).

Bestandsstrukturen var forskjellig fra det som ble registrert i 2003. I 2003 var det sterke og svake årsklasser "om hverandre", mens i 2011 var fisk med alder 3+ (2008-årsklassen) tallrike i forhold til alle de øvrige. Se også pkt. 3.2.7 ovenfor angående 3+ årsklassen. I Votna utgjorde 3+ nær 60 % av bestanden i 2011. Den observerte bestandstettheten i Votna i 2011 var derfor i stor grad et resultat av denne ene årsklassen. Hadde 3+ andels- og antallsmessig vært mer på nivå med de øvrige årsklassene, ville bestanden sannsynligvis blitt vurdert til å være middels eller litt under middels tett.

Aurebestanden i Votna var noe mindre tett i 2011 enn i 2003. Den registrerte gjennomsnittsvekten til fisken var også lavere i 2011 enn i 2003 (**Tabell 3**). Den samlede biomassen til populasjonen i Votna var derfor antakelig lavere i 2011 enn i 2003. Det er tenkelig at forekomsten av vannloppen *Daphnia umbra* i 2011 hadde sammenheng med dette. Store vannlopper blir gjerne stekt nedbeitet i innsjøer der det er tette fiskebestander. Dersom den lavere biomassen av fisk i 2011 i forhold til 2003 har gitt redusert beiting fra fisken på dyreplanktonet i magasinet, kan dette kanskje forklare hvorfor *D. umbra* ble registrert i 2011. At individene av *D. umbra* var fåtallige og relativt små indikerer likevel at arten var utsatt for predasjonspress. Den lavere fiskebiomassen kan også ha vært medvirkende årsak til at aurens kondisjon var bedre i 2011 enn i 2003.

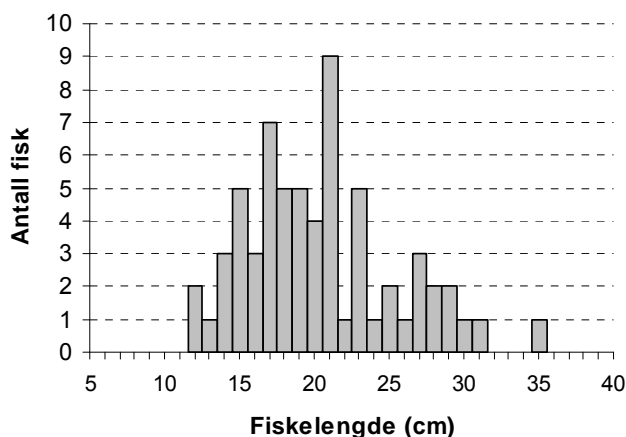
## 3.4 Finnabuvatnet

### 3.4.1 Fangst

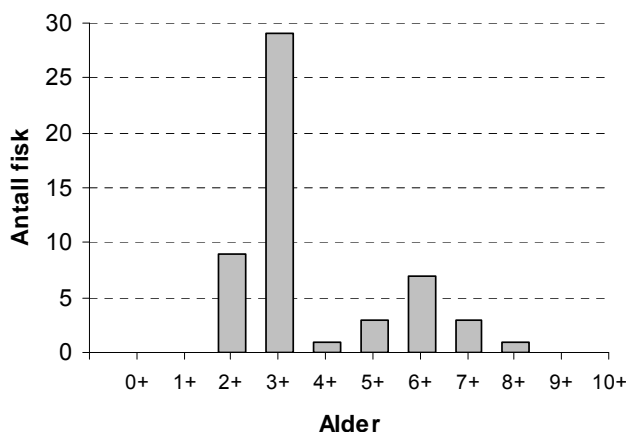
Finnabuvatnet ble garnfisket 25-26 august 2011, med 10 bunn garn fordelt enkeltvis. Det ble fanget i alt 64 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 6,4 fisk pr. bunn garnnatt = 14,2 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal, hvilket normalt indikerer en litt over middels tett bestand. Bestandstettheten var tilsynelatende litt høyere i 2011 enn det som ble registrert i 2003 (**Tabell 3**). Magasinet var imidlertid helt nedtappet i 2011, grunnet omfattende anleggsarbeider. Ved sterkt redusert vannvolum og -areal blir fisketettheten høyere i de gjenværende vannmassene. Den observerte bestandstettheten er dermed ikke nødvendigvis representativ for det som var situasjonen rett før nedtappingen. Fangsten og den påfølgende vurdering av bestandstetthet ville mest sannsynlig vært lavere dersom magasinet hadde hatt normal fyllingsgrad for årstiden. Bestandstettheten vurderes derfor som middels.

### 3.4.2 Vekst og alder

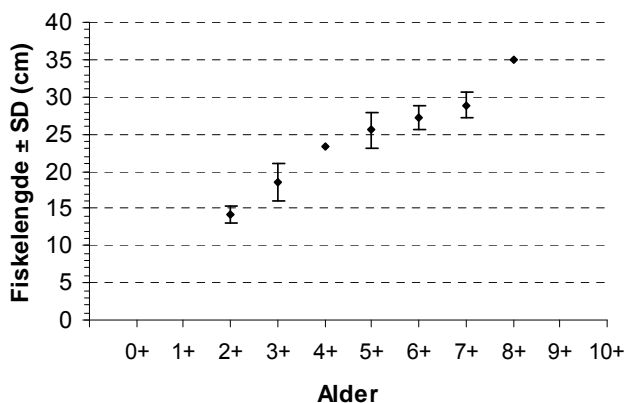
Det ble fanget fisk mellom 12 og 35 cm i Finnabuvatnet (**Figur 12**). Det ble observert sju årsklasser, fra 2+ (2009-årsklassen) til 8+ (2003) (**Figur 13**). Blant disse var det igjen 3+ (2008) som var den mest tallrike, slik det også ble funnet i Valdalsvatnet og i Votna. Veksten hos auren i Finnabuvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år (**Figur 14**). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Det var ikke utpreget avflating/stagnasjon i vekstkurven innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 12:  
Lengdefordeling for 64 aure fra Finnabuvatnet, Suldal, 26.08.11



Figur 13:  
Aldersfordeling for 29 aure fra Finnabuvatnet, Røldal, 13.08.03



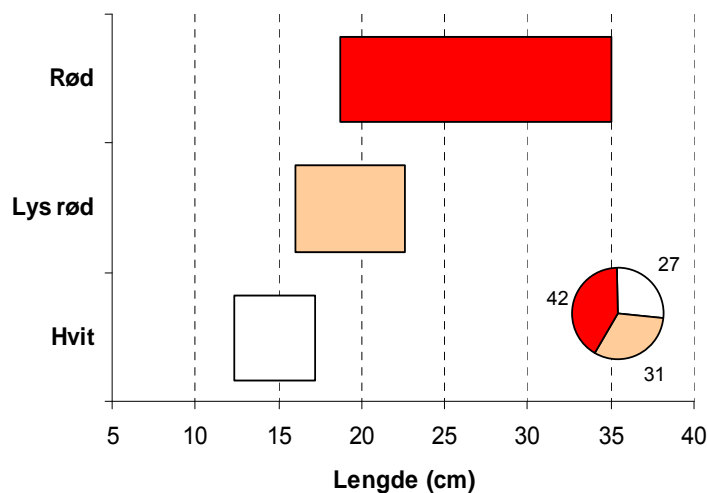
Figur 14:  
Lengde ved alder for 29 aure fra Finnabuvatnet, Røldal, 13.08.03



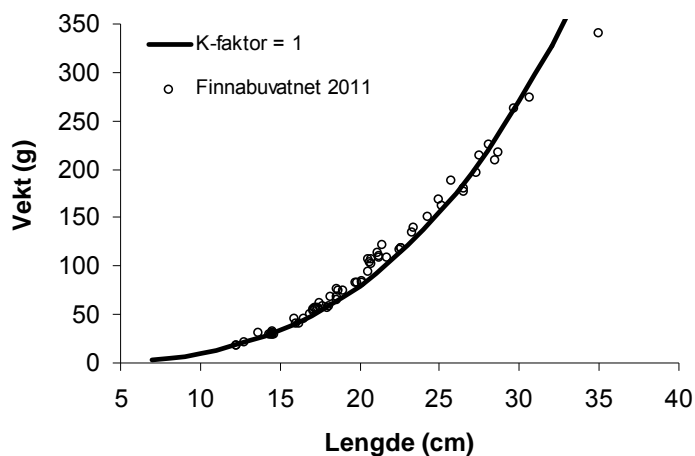
### 3.4.3 Fødevalg

Fisken i Finnabuvatnet hadde spist mye av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist mye fjærmygglarver og diverse landinsekter (**Tabell 7 (vedlegg)**). Dietten var dermed svært lik det som ble registrert i 2003.

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,95. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 42, 31 og 27 % av individene (**Figur 15**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,05 - dvs. normal til god kondisjon (**Figur 16**). Det ble funnet innvollsmark i kun en av de undersøkte fiskene.



**Figur 15:** Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Finnabuvatnet, 26.08.2011 (n=64)



**Figur 16:** Lengde plottet mot vekt hos aure fra Finnabuvatnet, 26.08.11 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=64)

### 3.4.4 Dyreplankton

I planktonprøven fra Finnabuvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekrebs") og *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis høye tettheter. I tillegg ble det funnet flere strand- og bunnlevende vannloppearter. Dette skyldtes nok at planktonprøven ble innsamlet med et langsgående slep grunnet liten vanddybde i de aktuelle nedtappete arealene i magasinet. Linsekrebs (*Eurycercus lamellatus*), som fisken hadde spist mye av, er også en strand- og bunnlevende art, men ble ikke funnet i planktonprøven. Av hoppekrebs dominerte *Cyclops scutifer* i prøven. Prøven inneholdt dessuten litt hjuldyr (**Tabell 6 (vedlegg)**).

### 3.4.5 Kjønnsmodning

Bare 1 av 28 hunner og 2 av 36 hanner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Hunnen hadde alder 7+ og de to hannene var hhv. 3+ og 6+.

### 3.4.6 Gyteområder/ungfisk

Ingen egnete gytebekker ble funnet i Finnabuvatnet. Eventuell gyting og rekruttering kan likevel tenkes å forekomme i selve magasinet. Fettfinneklipping av utsatt fisk vil gjøre det langt enklere å avklare i hvilken grad dette skjer.

### 3.4.7 Vurdering

Som i 2003 fremsto Finnabuvatnet som et fiskevatn med fin aure. Fisken hadde middels veksthastighet og god kvalitet mht. kondisjon. Fisken hadde her også høyest gjennomsnittsvekt og høyest andel med rød/lys rød kjøttfarge av de fire undersøkte magasinene. Antakelig var både den moderate bestandstettheten og god tilgang på vannloppen *Eurycercus lamellatus* medvirkende årsaker til dette. Også i Finnabuvatnet var 3+ den dominerende årsklassen, og den påvirket dermed vurderingen av bestandstetthet mer enn det andre årsklasser gjorde. Se også pkt. 3.2.7 ovenfor angående 3+ årsklassen.

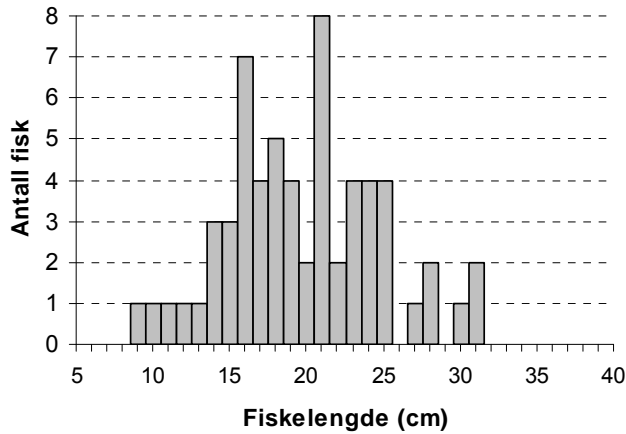
## 3.5 Sandvatnet

### 3.5.1 Fangst

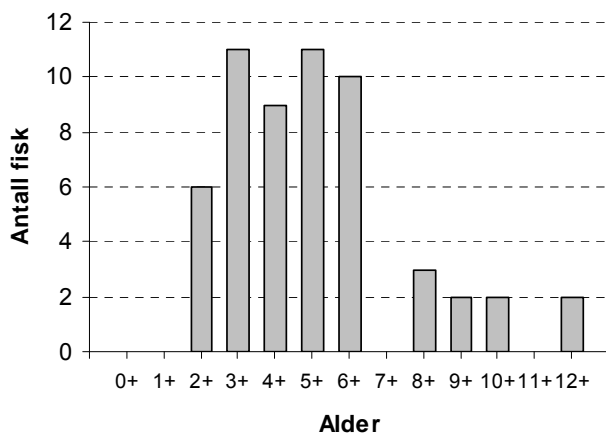
Sandvatnet ble garnfisket 25-26 august 2011, med 8 bunngarn fordelt enkeltvis. I alt ble det fanget 61 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,6 fisk pr. bunngarnnatt = 16,9 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal, som indikerer at bestanden var over middels tett.

### 3.5.2 Vekst og alder

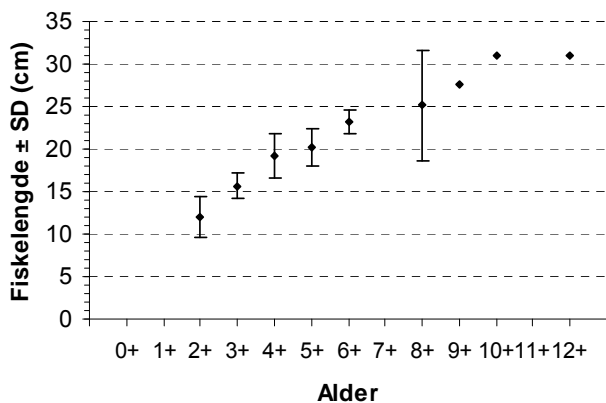
Det ble fanget fisk mellom 9 og 31 cm i Sandvatnet (**Figur 17**). Det ble registrert i alt ni forskjellige årsklasser, fra 2+ (2009-årsklassen) til 12+ (1999). Det ble blant disse ikke registrert 7+ og 11+ (**Figur 18**). Aldersfordelingen i aurebestanden i Sandvatnet var ganske ulik det som ble registrert i de øvrige magasinene. I stedet for en dominerende 3+ årsklasse ble det i Sandvatnet registrert fem noe mer jevnsterke årsklasser opp til og med 6+, mens de eldre årsklassene var mer fåtallige. Veksten så ut til å ligge rundt 4 cm/år, og var noe avtagende for de eldre årsklassene (**Figur 19**).



Figur 17:  
Lengdefordeling for 61 aure fra Sandvatnet, Røldal, 26.08.11



Figur 18:  
Aldersfordeling for 54 aure fra Sandvatnet, Røldal, 26.08.11



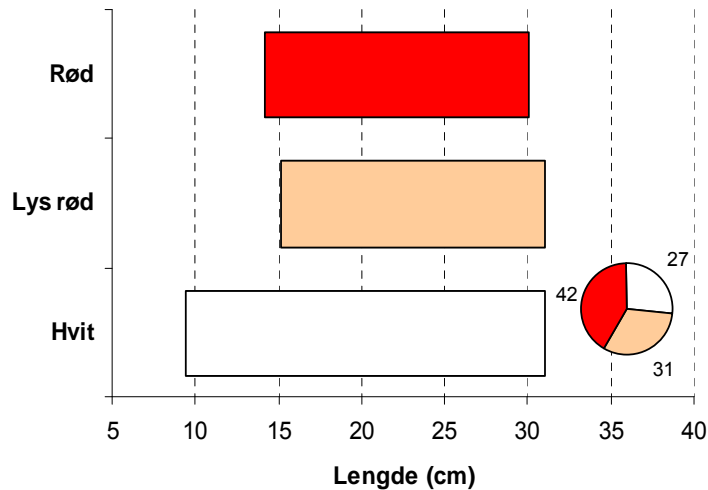
Figur 19:  
Lengde ved alder for 54 aure fra Sandvatnet, Røldal, 26.08.11

### 3.5.3 Fødevalg

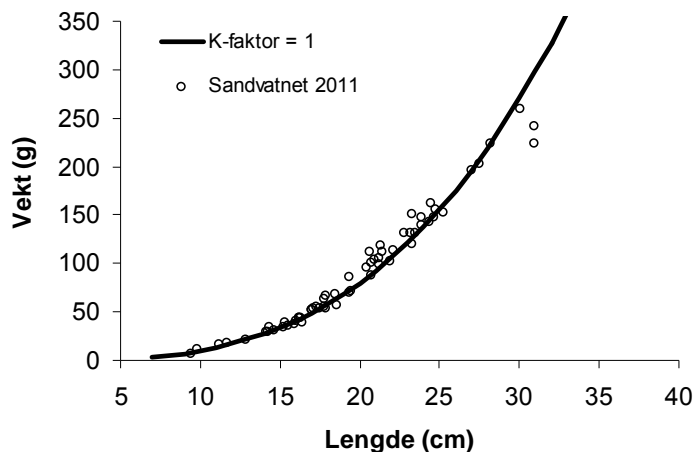
Fisken i Sandvatnet hadde spist mye Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*). I tillegg hadde den spist vårfluelarver, fjærmyggpupper, biller og div. andre typer insekter. Det ble også funnet skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) i 5 av de i alt 37 undersøkte mageprøvene (**Tabell 7 (vedlegg)**). Linsekreps og skjoldkreps er næringsdyr som gir god rødfarge i kjøttet hos fisk som spiser mye av det. Begge artene tåler også godt oppdemminger (Dahl 1932, Qvenild 2004), da de legger egg som tåler frost og inntørking. Disse egenskapene er særlig verdifulle i reguleringsmagasiner. Skjoldkrepsen kan bli nær 30 mm lang, og er grunnet størrelsen svært verdifull som auremat. Den vil imidlertid være utsatt for

nedbeiting i magasiner med stor fisketetthet. Vårfluelarver er også forholdsvis store næringsdyr, men ble bare funnet i 7 av 37 mager og i relativt lave antall (**Tabell 7 (vedlegg)**).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,75. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 42, 31 og 27 % av individene. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,03 - dvs. normal kondisjon. Det ble funnet innvollsmark i 8 av de 61 fiskene.



**Figur 5:** Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Sandvatnet, 26.08.2011 (n=61)



**Figur 6:** Lengde plottet mot vekt hos aure fra Sandvatnet, 26.08.11 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=61)

### 3.5.4 Dyreplankton

I planktonprøven fra Sandvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis lave tettheter. Av hoppekreps var *Mixodiaptomus lacinatus* og *Cyclops scutifer* vanlige. Prøven inneholdt dessuten ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (**Tabell 6 (vedlegg)**).

### 3.5.5 Kjønnsmodning

I alt 4 av 29 hunner og 10 av 32 hanner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Hunnene hadde alder fra 6+ til 12+ og hannene fra 3+ til 12+.

### 3.5.6 Gyteområder/ungfisk

Gytebekker ble ikke registrert.

### 3.5.7 Vurdering

Fisken i Sandvatnet hadde en middels til litt under middels veksthastighet men holdt god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Næringstilgangen til auren så ut til å være bra, da det ble funnet god magefylling og mye av både linsekreps og fjærmygg i magene. At det også finnes skjoldkreps i magasinet må ses som svært positivt mht. næringstilgang for auren. Bestandstettheten av aure så ut til å være nokså høy, men forekomsten av skjoldkreps viser at fisken ikke har beitet ned alle store næringsdyr. I svært tette fiskebestander finner en gjerne at dietten hovedsakelig består av en blanding av små arter krepsdyrplankton og insekter, men dette var ikke tilfelle i Sandvatnet.

I forhold til magasinets areal, er Sandvatnet den lokaliteten av de fire undersøkte som har det klart laveste utsettingspålegget (265 ensomrige aure pr. km<sup>2</sup> pr år.). Det er mulig at dette kan være medvirkende årsak til at aldersstrukturen i aurebestanden i Sandvatnet er forskjellig fra det som ble registrert i de andre magasinene. Dersom de sterke 3+ årsklassene i de øvrige magasinene skyldes høy overlevelse hos settefisk i 2008, vil denne effekten kunne være minst framtreddende der det relativt sett er satt ut minst settefisk. Siden det heller ikke er satt ut fettfinneklippet fisk i Sandvatnet, er det imidlertid også her beheftet med stor usikkerhet å skulle skille mellom settefisk og eventuell naturlig rekruttert villfisk.

## 4.0 Samlete konklusjoner

### 4.1 Vannkjemi

Basert på vannkjemisk analyse utført i 2011, ansees ikke forsuring som et problem for auren i disse magasinene. Det må likevel tas et visst forbehold om dette, siden det bare er tatt en enkelt vannprøve på ett enkelt tidspunkt i hvert magasin. Dette gir ikke et like fullverdig vurderingsgrunnlag som f.eks. prøvetaking flere ganger gjennom året, gjerne kombinert med innsamling og analyse av bunndyrprøver for bergegning av bunndyrindeks relatert til forsuring og annen forurensing.

### 4.2 Bestandstetthet

Systemet for vurdering av bestandstetthet er gjennomgått i pkt. 2.3, og de observerte tettheter basert på fangst pr. innsats er vist i tabell 3.

Valldalsvatnet: Dette magasinet hadde den tetteste bestanden i undersøkelsen i 2011. Tettheten så ut til å være på samme nivå som den var i 2003. Det er ikke tydelig effekt av reduserte utsetninger på bestandstetthet.

Votna: Her så det ut til at reduserte utsetninger hadde gitt resultater i form av redusert bestandstetthet i 2011 i forhold til i 2003.

Finnabuvatnet: Grunnet redusert magasinivolum i 2011 var det vanskelig å fastslå den reelle tettheten. Den var sannsynligvis på ca samme nivå som i 2003.

Sandvatnet: Dette magasinet hadde forholdsvis høy bestandstetthet i 2011, selv om utsettingsantallet er forholdsvis lavt (**Tabell 2**).

Dersom det tas høyde for at vannmengden i Finnabuvatnet var sterkt redusert i forbindelse med anleggsarbeid, var det bare dette magasinet som kan sies å ha hatt antallsmessig en middels tett aurebestand. I de andre magasinene lå bestandstettheten fra noe over middels høy, til høy. I Votna var likevel den samlede biomassen av fisk sannsynligvis lavere i 2011 enn ved prøvefisket i 2003, grunnet kombinasjonen av lavere bestandstetthet og lavere snittvekt på fisken i 2011. Det er derfor mulig at det også var et noe lavere beitepress på næringsdyr her i 2011, som indikert ved funn av vannloppen *Daphnia umbra*. Grunnet lavere snittvekt på fisken kan også biomassen av aure i Valldalsvatnet ha vært lavere enn i 2003.

Bakgrunnen for at det gis kompensierende utsettingspålegg for fisk i forbindelse med vassdragsreguleringer, er at en vil unngå at bestandene reduseres eller forsvinner grunnet rekrutteringssvikt. Sett på denne bakgrunn er situasjonen tilfredsstillende i alle magasinene, da det ikke er mangel på fisk.

### 4.3 Næringstilbud

Linsekrepseren så ut til å være et særlig viktig næringsdyr for aure i alle magasinene i denne delen av vekstsesongen. De fleste fiskene hadde dette næringsdyret i magen. Samtidig indikerte mageprøvene at fisken ikke hadde god tilgang på store næringsdyr. Unntaket var Sandvatnet, der det ble funnet skjoldkrepser i 5 av de 37 undersøkte fiskemagene, men bare en av disse fem hadde spist mye skjoldkrepser. Dette kan tyde på at skjoldkrepseren, kanskje grunnet beitepress fra en over middels tett fiskebestand, forekommer i forholdsvis moderate mengder i Sandvatnet. I Sandvatnet ble det også funnet at fisken hadde spist flere typer vårfluelarver. Vårfluelarver og Marflo (*Gammarus lacustris*, -et krepsdyr) er sammen med skjoldkrepser regnet som forholdsvis store næringsdyr for aure. Auren kan når den har rikelig tilgang på disse vokse til betydelig størrelse (over 1-2 kg) uten at den samtidig inkluderer mye småfisk i dietten. Marfloen og de fleste vårfluelarver er imidlertid følsomme for regulering av magasiner, og reduseres i antall eller forsvinner når reguleringshøyden blir stor (Brabrand 2010) (**Tabell 5**). Forekomsten av vårfluelarver i fiskemagene i Sandvatnet kan indikere at magasinet har hatt en moderat regulering i forhold til den maksimale utnyttbare reguleringshøyden på 26 meter. Marflo ble imidlertid ikke registrert.

**Tabell 5:** Tålegrense mht. reguleringshøyde og manøvrering av reguleringsmagasiner for viktige næringsdyr, basert på næringsdyrenes forekomst i mageprøver hos ørret i magasiner med reguleringshøyder fra 2-35,5 m. (Tabellen er gjengitt etter Brabrand 2010).

Gruppe	Tålegrense reguleringshøyde	Tålegrense manøvrering
Marflo	6 m	
Snegl	8 m	
Vårfluelarver	10-12 m	
Fjærmygg	> 35,5 m	
Skjoldkrepser	> 35,5 m	Fylling må relateres til høstvannstand
Linsekrepser	> 35,5 m	Ikke påvist
Bytotrephes	> 35,5 m	
Daphnia sp.	> 35,5 m	

### 4.4 Vekst

Den årlige lengdeveksten hos fisken var middels til litt under middels hurtig i alle bestandene. Ingen av bestandene fremviste det en vil kalle for god, gjennomsnitts individvekst, dvs. 5-7 cm/år eller mer. Dette skyldes mest sannsynlig en kombinasjon av bestandstetthet og tilgang på mengde og type næringsdyr.

## **4.5 Kvalitet**

Individstørrelse, kondisjon og kjøttfarge er vanlige elementer i vurdering av kvaliteten hos aure. I tillegg til dette påvirkes kvaliteten for eksempel av fettinnhold i muskulatur, kjøttets konsistens og smak, og graden av parasittasjon på fisken. Ingen av bestandene hadde god forekomst av storvokst fisk. Fiskens kondisjon og kjøttfarge var imidlertid tilfredsstillende til god i alle magasinene, og totalt sett kan nok kvaliteten vurderes som best i Finnabuvatnet. Det har også skjedd en vesentlig kvalitetsheving på fisken i Votna siden 2003 mht. forbedret kondisjon. Dette kan være en effekt av reduserte fiskeutsettinger.

## **4.6 Rekruttering**

Det ble ikke registrert årsyngel av aure i noen av magasinene. Dette kan imidlertid også være påvirket av at fangbarheten på fleromfarsgarnene er noe lavere for den aller minste fisken. Som nevnt flere steder ovenfor vil fettfinneklipping gjøre det enklere å påvise eventuell naturlig rekruttering.

## **5.0 Forslag til tiltak**

### **5.1 Fettfinneklipping**

Det foreslås at all fisk blir fettfinneklippet før utsetting f.o.m. 2012. Utsatt fisk vil da ved gjenfangst enkelt kunne skilles fra naturlig rekruttert villfisk, uten at det må gjøres en særskilt undersøkelse i lab. Fettfinneklipping av 1-somrig aure er forholdsvis enkelt å gjennomføre. Dette har i en årrekke vært gjort rutinemessig ved utsettinger i Hordaland i magasinene til f.eks. Statkraft og AS Tyssefaldene.

### **5.2 Utsettingsantall**

Valldalsvatnet: Det foreslås å redusere utsettingene ytterligere, til 3000 en-somrige aure pr. år.

Votna: Det foreslås derfor at eksisterende utsetting på 3000 en-somrige aure pr. år videreføres.

Finnabuvatnet: Det foreslås at eksisterende utsetting på 3750 en-somrige aure pr. år videreføres.

Sandvatnet: Det foreslås at eksisterende utsetting på 900 en-somrige aure pr. år videreføres.

### **5.3 Evaluerende prøvafiske**

Det bør gjennomføres et nytt prøvafiske i 2016 for å registrere innslaget av naturlig rekruttert aure i magasinene. Dette forutsetter imidlertid at all fisk som settes ut blir fettfinneklippet f.o.m. 2012.

## 6.0 Vedlagte tabeller

**Tabell 6:** Dyreplankton fanget med 3 x vertikaltrekk med 30 cm/90µm planktonhåv, fra magasiner i Røldal og Suldal, august 2011. Antall ”+” angir økende relativ forekomst i prøven. L: Strand-/bunnlevende, s: Skallrester.

	Sandvatnet 26.08.2011	Finnabuvatnet 26.08.2011	Votna 25.08.2011	Valldalsvatnet 25.08.2011
	10-0 m	Horisontalt 40 m	20-0 m	20-0 m
<b>Vannlopper (Cladocera)</b>				
<i>Holopedium gibberum</i>	++	++++	+++++	++++
<i>Daphnia "umbra"</i>			+	
<i>Bosmina longispina</i>	++	++++	++	++++
L <i>Acroperus harpae</i>	s			
L <i>Alonopsis elongata</i>		+		
L <i>Alona affinis</i>		+		
L <i>Alonella excisa</i>				s
L <i>Alonella nana</i>		+		
L <i>Chydorus cf. sphaericus</i>		+	s	
<b>Hoppekreps (Copepoda)</b>				
<i>Heterocope saliens</i>	++			
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	++++	++	++	+++
Calanoide nauplii		+		
<i>Cyclops scutifer</i>	+++	+++	+++	+++
Cyclopoide copeoditter	++	++	++++	
Cyclopoide nauplii	++		++++	++++
<b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>				
<i>Kellicottia longispina</i>	++		++	++++
<i>Keratella cochlearis</i>	++			+
<i>Keratella hiemalis</i>			++	++
<i>Asplanchna priodonta</i>				++
<i>Conochilus</i> sp.	+++	++	++++	+++
Ubestemt art	++			
L <i>Lecane</i> sp.		+		

- + enkelt-individer (<10)
- ++ få
- +++ vanlig
- ++++ mange
- +++++ dominerende



**Tabell 7:** Næringsdyr funnet i mageprøver fra auren som ble fanget i magasiner i Røldal og Suldal, august 2011. For hvert magasin viser venstre kolonne antallet dyr i prøven, mens høyre kolonne viser antall fisk som hadde spist de respektive næringsdyrene.

	Sandvatnet		Finnabuvatnet		Votna		Valldalsvatnet	
	Ant. dyr	n av tot 37 fisk	Ant. dyr	n av tot 33 fisk	Ant. dyr	n av tot 35 fisk	Ant. dyr	n av tot 36 fisk
<b>Notostraca (skjoldkreps)</b>								
<i>Lepidurus arcticus</i>	37	5						
<b>Cladocera (vannlopper)</b>								
<i>Eurycerus lamellatus</i>	994	21	5471	27	1760	24	2255	21
Chydoridae			2	1				
<b>Copepoda (hoppekreps)</b>								
Calanoida					2191	10	200	1
Cyclopoida			50	1	700	2		
<b>Bivalvia (muslinger)</b>								
<i>Pisidium sp.</i>	1	1	1	1	2	1	2	1
<b>Ephemeroptera I (døgnfluelarver)</b>								
<i>Siphonurus sp.cf.lacustris</i>	1	1					1	1
<i>Siphonurus sp.</i>					1	1	1	1
<b>Trichoptera I (vårfluelarver)</b>								
Limnephilidae	16	6			1	1	1	1
<i>Plectocnemia conspersa</i>	2	1						
<i>Apatania sp.</i>	49	7	8	3	2	2		
<b>Chironomidae I (fjærmygglarver)</b>	9	6	657	17	9	4	13	1
<b>Chironomidae p (fjærmyggpupper)</b>	1970	27	17	19	21	6	1	1
<b>Coleoptera larve + imago (biller)</b>								
Hydrophilidae	7	5						
Dytiscidae	55	3	2	1	2	1		
Ubestemt	1	1	3	2			76	5
<b>Tipuloidae (stankelbein)</b>								
Limonidae			1	1				
<b>Rester av fisk</b>							1	1
<b>Terrestrisk fauna</b>								
Insecta ubest. Imago	452	14	449	16	8	8	1163	29
Cikade			1	1			1	1
Bibiodidae			1	1			7	2
Staphilinidae im.	5	4	1	1	2	1		
Hymenoptera							62	4
Formicidae							1	1
Heteroptera	5	5						
Aranea					3	3		

## 7.0 Referanser

Brabrand, Å. 2010. Virkning av reguleringshøyde og ulik manøvrering på næringsdyr i reguleringsmagasiner. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Naturhistorisk museum, universitetet i Oslo. Rapport nr. 281 – 2010. 40 s.

Dahl, K. 1932. Influence of water storage on food conditions of trout in lake Paalsbufjord. Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. Mat. – Naturv. Klasse. 1931. No 4, 1- 53

Forseth, T., Halvorsen, G.A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W. & Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA oppdragsmelding 508. 52 sider.

Hellen, B.A., S. Kålås og H. Sægrov 2002. Fiskeundersøkingar i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk. Rådgivende Biologer AS rapport nr. 537, 39s. ISBN 82-7658-363-3.

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2002. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 4/2002. 68 s. ISBN 82-8060-005-1

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004 a. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 1/2004. 79 s. ISBN 82-8060-026-4

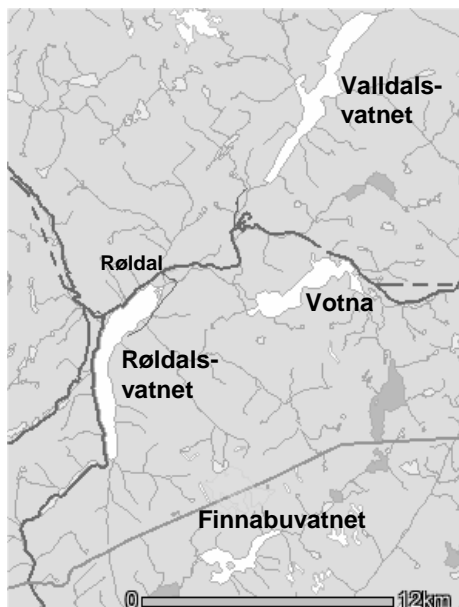
Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004 b. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 12/2004. 42 s. ISBN 82-8060-038-8

QVENILD, T. 2004. Hardangervidda : fiske og fjelliv. Naturforlaget, Oslo, 407 s

## 8.0 Vedlegg: Prøvefiske 2003

(Utdrag fra Lehmann og Wiers 2004 b)

### RØLDAL



Figur 5: Røldalsvatnet, Votna, Valdalsvatnet og Finnabuvatnet (sistnevnte ligger i Rogaland).

### Votna

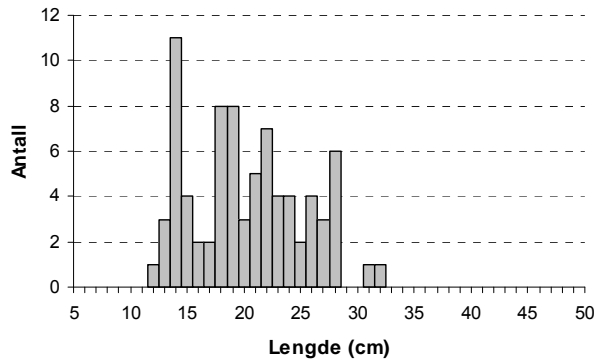
Magasinet (figur 5) ble garnfisket 12-13 august 2003, med 10 bunn garn fordelt enkeltvis, og med ett flyte garn. Det var overskyet vær med tåke om morgenen, og det ble ikke sett vaking. Om formiddagen den 13/8 satte Hydro ut 8000 1-somrige aure i innsjøen.

### Fangst

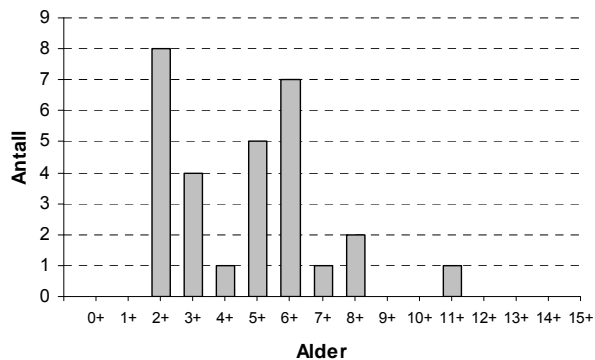
Det ble fanget i alt 78 aure på bunn garn, og 1 på flyte garn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,8 fisk pr. bunn garn natt = 17,3 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> bunn garn, hvilket indikerer en over middels tett bestand.

### Vekst og alder

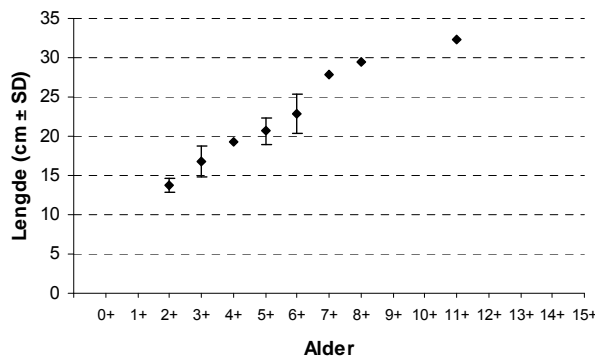
Det ble fanget fisk mellom 12 og 33 cm i Votna (figur 10). Det ble funnet åtte årsklasser: Fra 2+ (2001-årsklassen) til 8+ (1995), og 11+ (1992) (figur 11). Blant disse var 2+ (2001) og 6+ (1997) de mest tallrike, mens særlig 4+ (1999) så ut til å være svak. Veksten hos auren i Votna lå på ca. 3-3,5 cm pr. år (figur 12). Dette kan regnes som lav veksthastighet.



**Figur 10:**  
Lengdefordeling for 79 aure fra Votna,  
Røldal, 13.08.03



**Figur 11:**  
Aldersfordeling for 29 aure fra Votna,  
Røldal, 13.08.03



**Figur 12:**  
Lengde ved alder for 29 aure fra Votna,  
Røldal, 13.08.03

## Fødevalg

Dietten til fisken i Votna besto hovedsakelig av fjærmyggpupper og -larver (tabell 4). I tillegg hadde den spist vannlopper av arten *Chydorus sphaericus*, og litt insekter. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,65. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 23, 8 og 48 individer, og all fisk med rød kjøttfarge var over 21 cm lang. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0.89 - dvs. tynn fisk. Det ble funnet innvollsmark i 16 av fiskene, men parasitasjonen var lett (grad 1).

## Dyreplankton

I Votna fantes vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* i relativt høye tettheter. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer*, *Heterocope saliens* og *Mixodiptomus lacinatus* funnet, -sistnevnte i høye tettheter. I tillegg inneholdt planktonprøven noe ungradier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 5). Siktedyb var 18 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

## **Kjønnsmodning**

I alt 29 av 79 fisk - 14 hunner og 15 hanner - var kjønnsmodnende i stadium 3 og 4 på undersøkelsestidspunktet. Kjønnsmodningsalder var fra 7 til 11 år for hunnene og 5-6 år for hannene (basert på fire aldersbestemte av hvert kjønn). Residualrogn ble funnet hos 5 av de kjønnsmodnende hunnene.

## **Gyteområder/ungfisk**

Ingen gyteområder ble funnet.

## **Konklusjoner**

Fisken i Votna hadde langsom vekst og var tynn. Verdifulle næringsdyr som f.eks. større bunndyr og store vannlopper ble ikke funnet i fiskens diett eller i planktonprøven. Disse resultatene indikerer at antallet fisk som settes ut pr. år i Votna er høyt i forhold til næringstilbudet i innsjøen. Lokalt ble det også antydnet at det fiskes lite i magasinet. Det anbefales derfor at utsettingene reduseres fra 9000 til 3000 1-somrige aure pr. år. Alternativt kan pålegget effektueres ved utsetting av ca. 800 flerårige villfisk pr. år.

## **Valldalsvatnet**

Innsjøen (figur 5) ble garnfisket 14-15 august 2003, med 10 bunn garn fordelt enkeltvis, og med to flyte garn. Det var overskyet vær med vind og regn. Den 14/8 satte Hydro ut 9000 1-somrige aure i innsjøen.

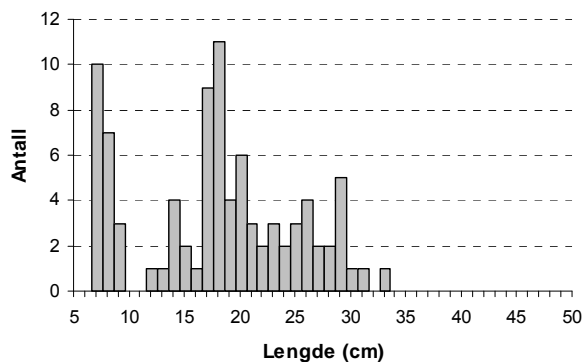
## **Fangst**

Det ble fanget i alt 85 aure på bunn garn, og 3 på flyte garn. Fra bunn garnfangsten var 15 fisk med lengder mellom 68 og 82 mm vurdert til å være av den nyutsatte settefisk, basert på tilstand på finner (slitasje) og gjellelokk (forkortelse). Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,0 til 8,5 fisk pr. bunn garn natt, avhengig av om den nylig utsatte fisken ble medregnet i fangsten eller ikke. I begge tilfeller indikerte fangsten en noe over middels tett bestand. Også flere av de eldre fiskene hadde tydelige ytre tegn på å være klekkeriprodusert settefisk. Den utsatte fisken har imidlertid ikke vært systematisk merket, f.eks. ved fettfinneklipping. Et eksakt mengdeforhold mellom settefisk fra klekkeri og mulig naturlig rekruttert villfisk kunne dermed ikke fastslås.

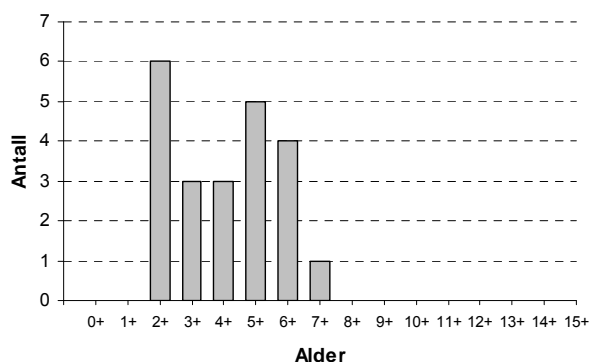
## **Vekst og alder**

Det ble fanget fisk mellom 7 og 33 cm i Valldalsvatnet (figur 13). I tillegg til den nyutsatte 0+ klekkerifisken ble det funnet seks eldre årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 7+ (1996) (figur 14). Blant disse var 2+ (2001), 5+ (1998) og 6+ (1997) de mest tallrike. Veksten hos auren fra bunn garnfangsten i Valldalsvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år (figur 15). Dette kan regnes som middels veksthastighet.

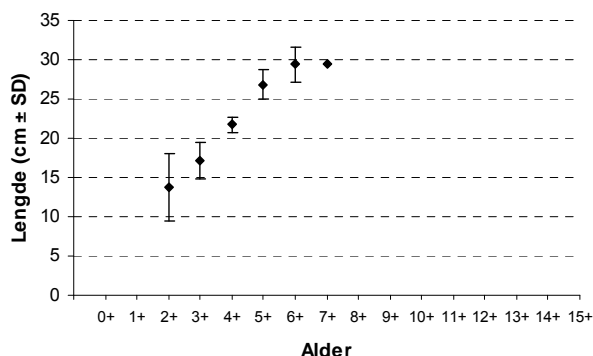
De tre fiskene som ble tatt på flyte garn var 25-27 cm lange (snitt 25,7 cm), og alle tre hadde alder 4+ (1999-årsklassen). Disse hadde hatt en vekst på ca. 5,5 cm pr. år. Tilsvarende var 4+ fisk fra bunn garnfangsten, dvs. strand/bunnlevende fisk, 21 til 23 cm lange (snitt 21,8 cm). Dette indikerte at den mest hurtigvoksende fisken var å finne i åpne vannmasser (pelagisk habitat).



**Figur 13:** Lengdefordeling for 88 aure fra Valldalsvatnet, Røldal, 15.08.03. Figuren viser all fisk som ble fanget (bunngarnfangst inkl. nyutsatt 0+ klekkerifisk, og flytegarnfangst).



**Figur 14:** Aldersfordeling for 22 aure fra fangst på bunngarn i Valldalsvatnet, Røldal, 13.08.03. Nyutsatt 0+ klekkerifisk er ikke vist i figuren.



**Figur 15:** Lengde ved alder for 22 aure fra fangst på bunngarn i Valldalsvatnet, Røldal, 13.08.03. Nyutsatt 0+ klekkerifisk er ikke vist i figuren.

## Fødevalg

I Valldalsvatnet hadde fisken som ble fanget på bunngarn spist vannloppene *Eurycercus lamellatus* (strand- og bunnlevende art) og *Holopedium gibberum* ("gelekreps"). I tillegg ble det funnet hoppekreps, fjærmygglarver og -pupper, og flere andre typer insekter (tabell 4). To av de større aurene, som var hhv. 29 og 29,5 cm lange, hadde spist til sammen 6 av de 1-somrige settefiskene som ble satt ut dagen før, dvs. den 14.08.03. Dette viser at predasjonen på nyutsatt fisk kan være betydelig.

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 0,83. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 11, 7 og 52 individer (settefisk ekskludert), og all fisk med rød kjøttfarge var over 24 cm lang. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken i bunngarnfangsten var 0,94 - dvs. litt under middels kondisjon. Det ble funnet innvollsmark i 4 av fiskene, og parasitasjonen var lett (grad 1). De tre aurene som ble tatt på flytegarn hadde hovedsakelig spist gelekreps og fjærmygg, hadde lys rød og rød kjøttfarge, kondisjon 0,87 og magefylling 2,3.

## Dyreplankton

I planktonprøven fra Valldalsvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* funnet i middels høye tettheter. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet. Prøven inneholdt dessuten ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 5). Siktdyp var hele 24 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

## Kjønnsmodning

I bunngarnfangsten var 5 av 33 hunner kjønnsmodnende, i stadium 3 og 4. Av disse ble 3 aldersbestemt - alle til 5+. En av de kjønnsmodnende hunnene hadde residualrogn. Blant hannene var 14 av 37 kjønnsmodnende i stadium 3 og 4. Av disse ble 4 aldersbestemt - en 5+, to 6+ og en 7+. Av de tre fiskene som ble fanget på flytegarnet var en hann kjønnsmoden, mens en hann og en hunn var umodne.

## Gyteområder/ungfisk

Samtlige av innløpsbekkene til Valldalsvatnet hadde forholdsvis korte og bratte innløpspartier som vanskeliggjorde oppgang for gytefisk. Totalt var det derfor lite tilgjengelig gyteareal på elv/bekk. Ingen egnete gytebekker av noe størrelse og lengde ble funnet.

## Konklusjoner

Fisken i Valldalsvatnet hadde middels hurtig vekst og hadde litt under middels kondisjon. Store vannlopper og andre større næringsdyr ble ikke funnet i fiskens diett eller i planktonprøven. Når innsjøen likevel så ut til å ha en bestand av pelagisk aure, indikerte dette at innsjøens planktonproduksjon ga et brukbart næringsutbytte for en del fisk. I pelagialen var bestandstettheten av aure langt lavere enn i strandsonen. Men siden den pelagiske sonen i Valldalsvatnet er stor, kan det hende at en betydelig andel av totalbestanden benytter dette habitatet.

Det ligger flere båter i Valldalsvatnet, og lokale grunneiere opplyser at det fiskes en del. Resultatene indikerer likevel at bestandstettheten av aure i Valldalsvatnet er noe høy i forhold til uttaket av fisk eller i forhold til næringstilbudet i innsjøen. Det anbefales derfor at utsettingene reduseres fra 9000 til 5000 1-somrige aure pr. år. Alternativt kan pålegget effektueres ved utsetting av ca. 1500 flerårige villfisk pr. år. Bruk av flerårig villfisk i stedet for 1-somrig klekkerifisk vil sannsynligvis også føre til at en lavere andel av fisken blir spist like etter utsetting. Veksthastigheten og størrelsen til fisken tilsier at en kan bruke garn med 35 mm (18 omfar), evt. 32 mm (20 omfar) maskevidde.

## Finnabuvatnet

Finabuvatnet (figur 5) ble garnfisket 15-16 august 2003, med 10 bunngarn fordelt enkeltvis, og med ett flytegarn. Flytegarnet sto i åpent vann, ca. midt i bassenget ved dammen, men dybden under garnet var bare ca. 10-15 meter. Det kan derfor diskuteres om flytegarnet sto i et pelagisk habitat. Det var overskyet vær, vind og regn.

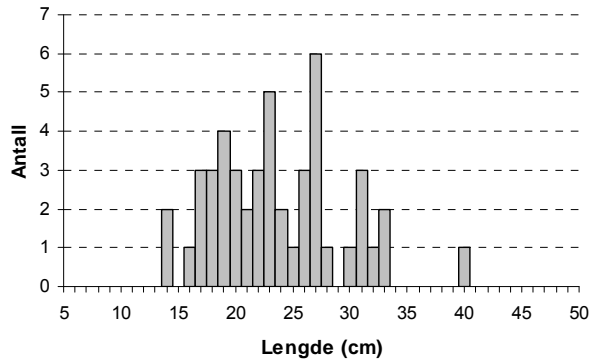
## Fangst

Det ble fanget i alt 46 aure på bunngarn, og 1 på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 4,6 fisk pr. bunngarnnatt = 10,2 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal, hvilket indikerer en middels tett bestand. Flere av fiskene hadde lett synlige finnedefekter, som viste opphavet fra settefiskanlegg.

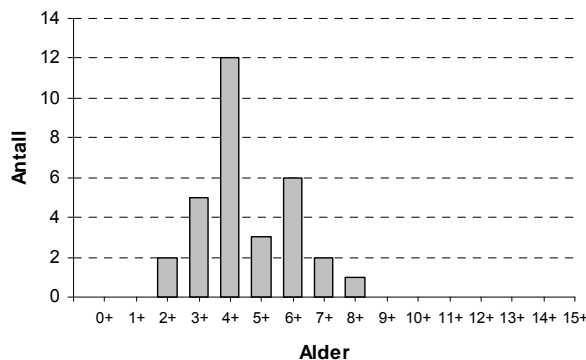
## Vekst og alder

Det ble fanget fisk mellom 14 og 40 cm i Finnabuvatnet (figur 16). Det ble funnet sju årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 8+ (1995) (figur 17). Blant disse var 4+ (1999) og 6+ (1997) de mest tallrike.

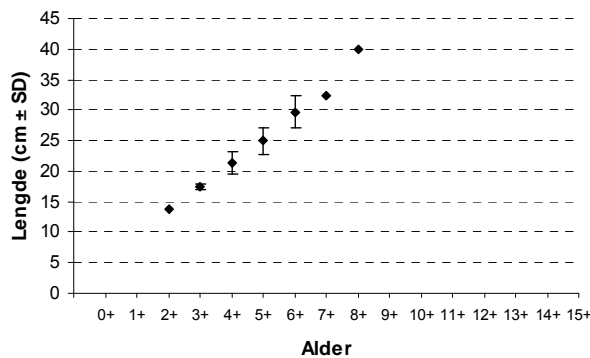
Veksten hos auren i Finnabuvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år (figur 18). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Det var ikke tegn på avflating/stagnasjon i vekstkurven innenfor de årsklassene som ble funnet.



**Figur 16:**  
Lengdefordeling for 47 aure fra Finnabuvatnet, Suldal, 15-16.08.03.



**Figur 17:**  
Aldersfordeling for 31 aure fra Finnabuvatnet, Suldal, 15-16.08.03.



**Figur 18:**  
Lengde ved alder for 31 aure fra Finnabuvatnet, Suldal, 15-16.08.03.

## Fødevalg

Fisken i Finnabuvatnet hadde spist mye av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist mye voksne fjærmygg, noe fjærmygglarver og -pupper, og div. andre typer insekter (tabell 4).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,77. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 13, 19 og 15 individer. Fisk med rød og lys rød kjøttfarge var fra 18 cm lang. At såpass liten fisk får pigmentering i kjøttet indikerer stabil tilgang på pigmentrike krepsdyr i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,02 - dvs. normal kondisjon. Flere fisker hadde kondisjon rundt 1,1. Det ble ikke funnet innvollsmark i noen av fiskene.



## Dyreplankton

I planktonprøven fra Finnabuvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekrebs") og *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis høye tettheter. I tillegg ble vannloppen *Alona sp.* registrert. *Eurycercus lamellatus*, som fisken hadde spist mye av, ble ikke funnet i planktonprøven - antakelig fordi den er strand- og bunnlevende. Av hoppekrebs ble *Heterocope saliens* og *Mixodiptomus lacinatus* funnet i lave tettheter. Prøven inneholdt dessuten ungstadier av hoppekrebs, og hjuldyr (tabell 5). Siktdyp var ca. 18 m (siktskiven lå på bunnen på ca. 16 m, -så vidt synlig). Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m.

## Kjønnsmodning

I alt 4 av 24 hunner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. De hadde alder fra 6+ til 8+ og var fra 27 til 40 cm lange. Blant hannene var 8 av 23 kjønnsmodnende. De hadde alder fra 4+ til 6+ og var fra 24 til 31 cm lange.

## Gyteområder/ungfisk

Elver/bekker hadde bratte innløspartier. Ingen egnete gytebekker ble funnet.

## Konklusjoner

Fisken i Finnabuvatnet hadde en middels veksthastighet og holdt god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Antakelig var både den moderate bestandstettheten og tilgangen på vannloppen *Eurycercus lamellatus* medvirkende årsaker til dette. Det ligger flere hytter/støler ved vatnet, og lokale grunneiere opplyste at det fiskes en del med garn. Garnfisket er sannsynligvis også med på å holde bestandstettheten på et passelig nivå.

Egnete gytelokaliteter på bekk/elv så ut til å mangle, og det ble heller ikke funnet indikasjoner på innsjøgyting i Finnabuvatnet. Dersom det likevel forekommer noe naturlig rekruttering, vil garnfisket kanskje virke som en begrensende faktor på rekrutteringen. Hunfisken blir opp mot 30 cm og mer før den kjønnsmodner. Hvis det fortrinnsvis fiskes med garn som har maskevidde lik eller mindre enn 35 - 32 mm (18-20 omfar), vil dette ta ut gyteklare hunner. I Finnabuvatnet ville dette i tilfelle være en fordel så lenge det i tillegg settes ut fisk, fordi det vil bidra til å kontrollere rekrutteringen og bestandsveksten.

Finnabuvatnet fremstår som et veldrevet fiskevatn med en fin aurebestand. Bestandstettheten og fiskens vekst og kvalitet viser at både utsettingsantall og beskatningsnivå er riktig tilpasset innsjøens produksjonspotensial. Den eneste endringen som anbefales i forhold til dagens praksis, er å fettfinneklippe all fisk som settes ut hvert år, slik at en kan få kontrollert om noe av fisken i innsjøen blir naturlig rekruttert.





## FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø. Uni Miljø er en avdeling i forskningsselskapet Uni Research AS som eies av Universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://www.miljo.uni.no>