

Fiskeundersøkelser i reguleringsmagasin i Røldal og Suldal, august 2017



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

Uni Research Miljø LFI
Nygårdsgaten 112
5006 Bergen

Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-8889

LFI-rapport nr: 309

Tittel: Fiskeundersøkelser i reguleringsmagasin i Røldal og Suldal, august 2017

Dato: 11.05.2018

Forfattere: Gunnar Bekke Lehmann og Gaute Velle

Geografisk område: Røldal (Hordaland) og Suldal (Rogaland)

Oppdragsgiver: Hydro Energi AS

Antall sider: 25

Emneord: Røldal, Suldal, aure, reguleringsmagasin, prøvfiske

Forsidefoto og alle foto i rapporten unntatt der andre er oppgitt: Uni Research Miljø LFI

Innhold

Sammendrag	4
1.0 Bakgrunn	5
2.0 Metoder	7
2.1 Garnfiske	7
2.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver	7
2.3 Vurdering av bestandstetthet	7
3.0 Resultater	8
3.1 Valldalsmagasinet	8
3.1.1 Fangst	8
3.1.2 Vekst og alder	8
3.1.3 Fødevalg	9
3.1.4 Dyreplankton	10
3.1.5 Kjønnsmodning	10
3.1.6 Gyteområder/ungfisk	10
3.1.7 Vurdering	11
3.2 Votna	11
3.2.1 Fangst	11
3.2.2 Vekst og alder	11
3.2.3 Fødevalg	12
3.2.4 Dyreplankton	13
3.2.5 Kjønnsmodning	13
3.2.6 Gyteområder/ungfisk	13
3.2.7 Vurdering	14
3.3 Finnabuvatnet	14
3.3.1 Fangst	14
3.3.2 Vekst og alder	14
3.3.3 Fødevalg	15
3.3.4 Dyreplankton	16
3.3.5 Kjønnsmodning	16
3.3.6 Gyteområder/ungfisk	16
3.3.7 Vurdering	17
3.4 Sandvatnet	17
3.4.1 Fangst	17
3.5 2 Vekst og alder	17
3.4.3 Fødevalg	18
3.4.4 Dyreplankton	19
3.4.5 Kjønnsmodning	19
3.4.6 Gyteområder/ungfisk	19
3.4.7 Vurdering	20
4.0 Konklusjoner	20
4.1 Bestandstetthet	20
4.3 Næringstilbud	21
4.4 Vekst	21
4.5 Kvalitet	21
4.6 Rekruttering	22
5.0 Tiltak	22
6.0 Vedlagte tabeller	23
7.0 Referanser	25

Sammendrag

For å få ned bestandstettheten og for å mulig bedre fiskekvaliteten i Valldalsmagasinet og Votna, er utsettingene av aure redusert siden 2003. Prøvefisket i august 2011 ble gjennomført for å evaluere bestandsstatus og for å kontrollere evt. effekter av reduserte fiskeutsettinger i Valldalsvatnet og Votna. Garnfangstene i 2011 indikerte at bestandstettheten hadde blitt redusert i Votna, og at kvaliteten på fisken også var bedre. I Valldalsvatnet var bestandstettheten fremdeles høy. I Finnabuvatnet var kvaliteten på fisken god i 2003. I 2011 var det sannsynligvis en middels tett aurebestand i dette magasinet. I Sandvatnet var bestandstettheten forholdsvis høy ved prøvefisket i 2011. Totalt sett ble aurens kvalitet vurdert som bra i alle magasinene i 2011, og som best i Finnabuvatnet. I 2017 ble magasinene prøvefisket på nytt, som en oppfølging etter forrige prøvefiske i 2011.

Valldalsmagasinet: Bestandstettheten til auren var høy, og så ut til å være omtrent på samme nivå som ved tidligere prøvefiske. Siden utsettingene har blitt redusert over tid, fra 9000 til 3000 en-somrige settefisk årlig, tyder dette på at det er en del naturlig rekruttering i magasinet. Auren hadde som tidligere middels hurtig vekst, men kondisjonen i 2017 var generelt bedre enn det som ble funnet i 2003 og 2011.

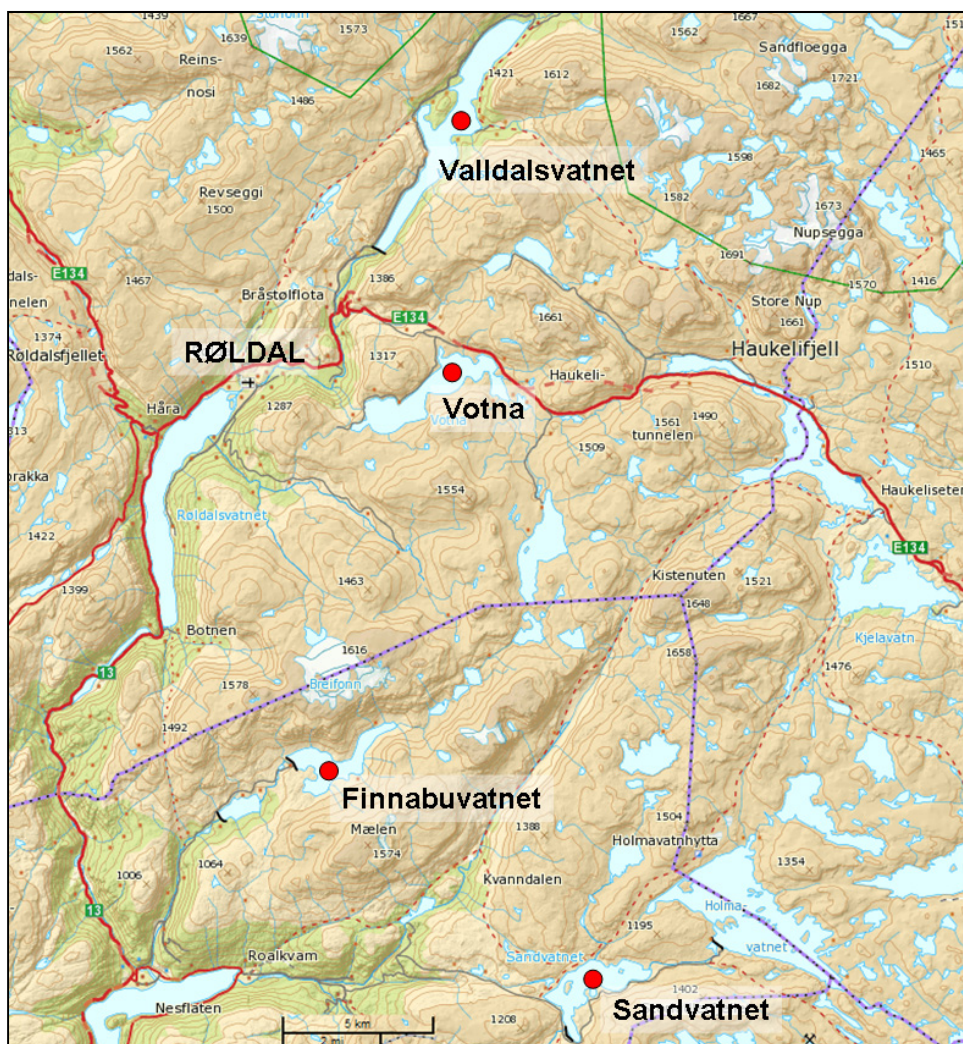
Votna: Garnfangstene tydet på at bestandstettheten var noe over middels høy og omtrent som i 2011. At reduksjon i utsettinger også har gitt lavere bestandstetthet, kan være en indikasjon på at den naturlige rekrutteringen av fisk i innsjøen ikke er så stor. Auren hadde noe under middels hurtig vekst. Kondisjonen i 2017 var omtrent lik det som ble funnet i 2011, og vesentlig bedre enn i 2003.

Finnabuvatnet: Bestandstettheten av aure i 2017 var litt høyere enn det som ble funnet i 2003 og 2011. Til tross for dette fremsto Finnabuvatnet i 2017 som et fiskevann med fin aure, slik situasjonen også har vært ved tidligere prøvefiske. Fisken hadde middels veksthastighet, og hadde god kvalitet. Aurebestanden hadde høyest kondisjon, høyest gjennomsnittsvekt og høyest andel med rød/lys rød kjøttfarge av de fire undersøkte magasinene.

Sandvatnet: Sandvatnet har det laveste utsettingspålegget, men bestandstettheten av aure var likevel over middels høy i 2017. Fisken hadde en middels vekst, samme gjennomsnittsvekt som i 2011 og holdt bra kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Funn av aure i en innløpsbekk indikerer at det skjer naturlig rekruttering i tilknytning til magasinet.

Bestandsstatusen er tilfredsstillende i alle magasinene. Det er ikke er mangel på fisk, og fisken holder bra kvalitet. Målet med utsettingspålegget kan sies å være godt oppfylt med dagens utsettingspraksis. Det er derfor ikke påkrevet å justere utsettingene i forhold til dagens nivå. I Valldalsmagasinet, der bestandstettheten er relativt høy og ser ut til å være særlig lite påvirket av utsettingene, kan en likevel vurdere å innføre en ordning med prøvestans i utsetting i f.eks. 3-5 år, og så gjennomføre nytt prøvefiske. Skulle det da vise seg at bestanden rekrutterer bra uten støttende utsettinger, kan utsettingspålegget vurderes på nytt. Det bør gjennomføres prøvefiske i magasinene med ca. 5 års intervaller, slik at endringer i bestandsstatus, f.eks. grunnet endringer av innsats i garnfisket, kan registreres.

1.0 Bakgrunn



Figur 1: Magasiner i Røldal/Suldal –området som ble prøvefisket i 2017: Valldalsvatnet og Votna i Hordaland. Finnabuvatnet og Sandvatnet i Rogaland.

Uni Research Miljø LFI fikk i juni 2017 en henvendelse fra Hydro Energi AS Røldal - Suldal, med forespørsel om gjennomføring av prøvefiske i Valldalsmagasinet, Votna, Finnabuvatnet og Sandvatnet (**Figur 1, Tabell 1**). Prøvefisket ble gjennomført i august 2017. Hensikten med undersøkelsen var:

- Prøvefiske for å oppdatere status for auren i magasinene etter forrige prøvefiske i 2011.
- Vurdere effekten på fiskebestandstetthet av nivået på utsetninger etter 2011.
- Fremskaffe et samlet faglig grunnlag som gir tilstrekkelig informasjon til å kunne vurdere eksisterende utsettingspålegg for fisk i magasinene.

Også i august 2003 ble det gjennomført prøvefiske i tre av magasinene. Utsettingspålegget i 2003 var 9000 ensomrige aure både i Votna og i Valldalsmagasinet, og 3750 i Finnabuvatnet (**Tabell 2**). 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, og kvaliteten på fisken var bedre 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. Garnfisket i Finnabuvatnet var sannsynligvis også med på å holde aurebestanden på et passelig nivå i forhold til næringstilgangen. 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.

For å evaluere bestandsstatus og for å kontrollere evt. effekter av reduserte fiskeutsettinger i Valldalsvatnet og Votna etter 2003, ble det gjennomført et prøvefiske i august 2011 (Lehmann og Wiers 2012). I tillegg ble Sandvatnet prøvefisket i 2011, selv om dette ikke inngikk i undersøkelsene i 2003. Garnfangstene i 2011 indikerte at bestandstettheten i forhold til 2003 hadde blitt redusert i Votna mens den så ut til å være høyere i Valldalsvatnet. Finnabuvatnet hadde i 2011 sannsynligvis en middels tett aurebestand når det tas hensyn til at vannvolumet var redusert grunnet anleggsarbeid. I de andre magasinene lå bestandstettheten fra noe over middels høy, til høy. Fiskens kondisjon og kjøttfarge var tilfredsstillende til god i alle magasinene. Totalt sett ble aurens kvalitet vurdert som bra, og som best i Finnabuvatnet. Det hadde også skjedd en vesentlig kvalitetshevning på fisken i Votna siden 2003 mht. forbedret kondisjon, antakelig pga. redusert bestandstetthet etter reduserte utsettinger. Det ble ikke fanget årsyngel av aure på garn i noen av magasinene i 2011.

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

Lokalitet	Løpenr.	Vassdr.nr.	Hoh.	HRV	LRV	km ²	mill. m ³
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.BACO	950	950	924	3,4	66,0

Tabell 2: Utsettinger av ensomrig aure i Valldalsvatnet, Votna, Finnabuvatnet og Sandvatnet i perioden 2004-2017. Variasjon over tid skyldes reduksjoner i utsettingspålegg, tilgang til yngel, is på magasinene som hindret utsetting, og nedtappete magasin pga. anleggsarbeid. (Kilde: Hydro).

Lokalitet	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Valldalsvatnet	3000	3000	3000	3000	3000	5000	3000	3750	5000	5000	5000	5000	5000	6000
Votna	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1500	2250	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Finnabuvatnet	3750	3750	3225	0	3750	3750	0	2800	3750	3750	3750	3750	5250	4875
Sandvatnet	0	700	700	800	800	900	900	400	900	900	900	900	1260	1170

Lokalitet	Utsetting før 2004	Utsetting fra 2013	Utsetting pr. km ²
Valldalsvatnet	9000	3000	411
Votna	9000	3000	638
Finnabuvatnet	3750	3750	1442
Sandvatnet	900	900	265

Tabell 3: Bestandstetthet (fangst i antall fisk pr. 100 m² garnareal) og fiskekvalitetsdata (gjennomsnittsvekt, kondisjonsfaktor, rød + lys rød kjøttfarge) for aure i Valldalsvatnet, Votna og Finnabuvatnet ved prøvefiske i 2003, 2011 og 2017. *: Sandvatnet inngikk ikke i prøvefisket i 2003.

Lokalitet	Fangst/ 100 m ²			Vekt, g			Kondisjonsfaktor			Andel rød+lys rød, %		
	2003	2011	2017	2003	2011	2017	2003	2011	2017	2003	2011	2017
Valldalsvatnet	15,6	20,6	18,5	94	69	104	0,92	1,04	1,11	28	47	40
Votna	17,3	12,0	12,5	87	64	96	0,89	1,09	1,10	39	37	35
Finnabuvatnet	10,2	14,2	15,6	152	101	136	1,02	1,05	1,16	68	73	54
Sandvatnet *		16,9	13,1		92	91		1,03	1,08		59	40

2.0 Metoder

2.1 Garnfiske

Det ble brukt 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 m² pr. maskevidde, og et totalt areal på 45 m².

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), og kjøttfarge (rød, lys rød, hvit). Kondisjonsfaktor (K-faktor) beskriver fiskens vekt i forhold til kroppslengden, dvs. fiskens "trinnhet" 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, eller av all fisk der fangsten var lavere enn 50 individer. Fiskens alder og vekst ble bestemt fra otolitter vha. binokular lupe. Det ble samlet dyreplankton pelagialt i innsjøen med planktonhåv (åpningsdiameter 30 cm, maskevidde 90 µm) i tre vertikale hovtrekk. Planktonet ble konserverert på 70 % sprit. Analyse av dyreplankton ble utført av NIVA.

2.3 Vurdering av bestandstetthet

Gjennomsnittsfangsten i antall fisk fanget pr. bunngarn pr. natt omregnes til fangst pr. 100 m² bunngarnareal pr. natt, og nyttes som "fangst pr. innsats"-indeks for bestandstetthet. Fangst pr. bunngarnnatt regnes om til fangst pr. 100 m² bunngarnareal pr. natt ved å dividere med 0,45. I 2001 var f.eks. gjennomsnittsfangsten 4,9 fisk pr. bunngarnnatt 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, 2004). I Rådgivende Biologer rapport nr. 537 (Hellen m.fl. 2002) er tilsvarende tall for 136 innsjøer på Vestlandet oppgitt til 3,4 fisk pr. bunngarnnatt. Ut fra dette er det rimelig å regne 3-5 fisk pr. bunngarnnatt, eller ca. 7-11 fisk pr. 100 m² bunngarnareal 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 m² bunngarnareal 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 produksjonen av næringsdyr i hver enkelt innsjø og fiskens faktiske kondisjon og kvalitet.

3.0 Resultater

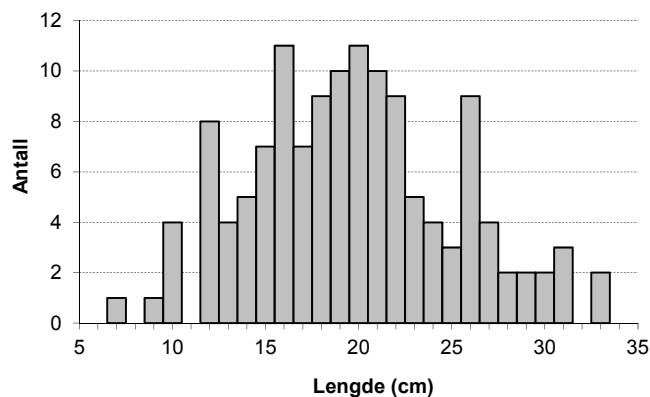
3.1 Valldalsmagasinet

3.1.1 Fangst

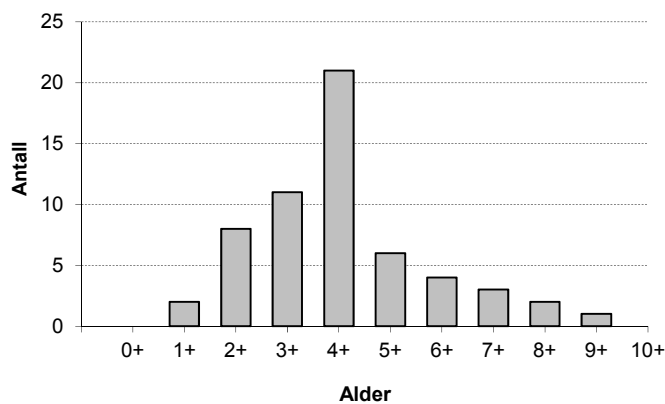
Valldalsmagasinet ble garnfisket 15-16 august 2017 med 16 bunngarn. Det ble fanget i alt 133 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 8,3 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer en fangst på 18,5 fisk pr 100 m² bunngarn pr. natt. Denne fangsten indikerte at bestanden var forholdsvis tett og omtrent på samme nivå som i 2003 og 2011 (**Tabell 3**).

3.1.2 Vekst og alder

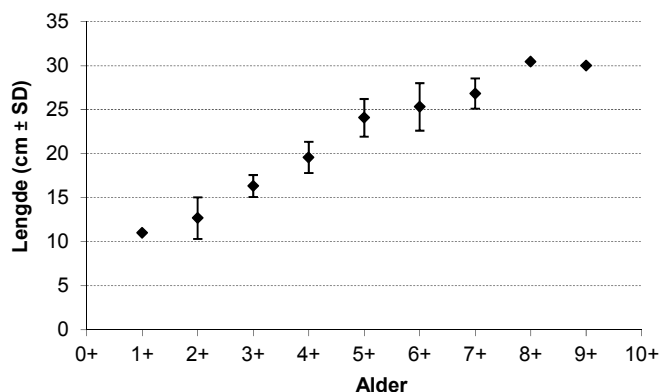
Det ble fanget fisk på mellom 7 og 33 cm lengde i Valldalsmagasinet (**Figur 2**). Det ble registrert ni årsklasser, fra 1+ (2016-årsklassen) til 9+ (2008) (**Figur 3**). Blant disse var 4+ (2013) den mest tallrike i fangsten. Veksten hos auren i Valldalsvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år fram til og med alder 5+, for så å avta noe (**Figur 4**). Dette kan regnes som middels veksthastighet, og er ca. den samme veksthastigheten som har vært registrert ved tidligere prøvefiske i magasinet. Det er beheftet noe usikkerhet til vekstanalysen, siden relativt få individer er analysert innen hver aldersgruppe. Snittvekten i 2017 var 104 gram (**Tabell 3**).



Figur 2:
Lengdefordeling hos aure fra Valldalsmagasinet, Røldal, 16.08.2017 (n=133)



Figur 3:
Aldersfordeling hos aure fra Valldalsmagasinet, Røldal, 16.08.2017 (n=58)



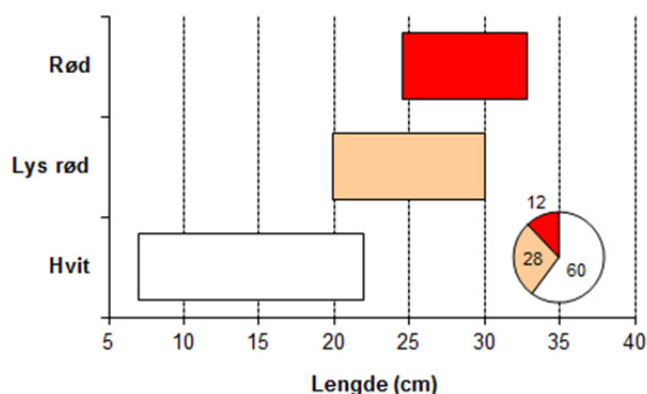
Figur 4:
Lengde ved alder hos aure fra
Valldalsmagasinet, Røldal,
16.08.2017 (n=58)

3.1.3 Fødevalg

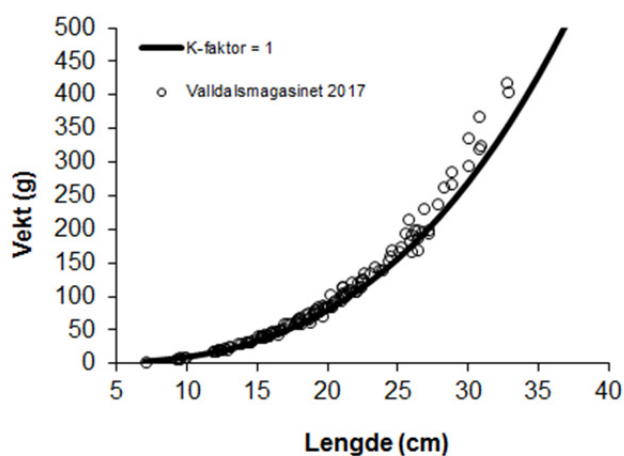
I Valldalsmagasinet hadde fisken spist mye av vannloppen linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) (Tabell 6). Linsekrepsen er en strand- og bunnlevende krepsdyrart, og er en av de vanligste bunnlevende vannloppene. Den er semiplanktonisk, dvs. at den i perioder i døgnet går opp i vannmassene for å beite. Den er også en av de større vannloppene, og finnes ofte i aurens mageinnhold. Siden 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. Linsekrepsen 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 linsekreps hadde fisken spist fjærmygg, gelekreps (*Holopedium gibberum*), døgnfluer, biller og landinsekter. I mageprøven fra en av de større aurene ble det funnet en mus.

Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 12, 28 og 60 % av individene (Figur 5). Fargeprofilen i bestanden viser at fisken begynner å få rødfarge i kjøttet når den blir ca. 20 cm lang. Rødfargen skyldes fargestoffet Astaxanthin. Dette får fisken i seg når den spiser krepsdyr, som f.eks. vannlopper. Som vanlig var det de største fiskene som hadde mest rødfarge i kjøttet. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,11 som er over middels høy kondisjon, og høyere enn det som er funnet ved tidligere prøvafiske (Tabell 3). Det så også ut til at kondisjonen varierte forholdsvis lite i forhold til fiskens størrelse (Figur 6). I enkelte reguleringsmagasin finner en at den større fisken har relativt lav kondisjonsfaktor, og lavere enn mindre/ynge fisk fra samme lokalitet. Dette har sammenheng med at større næringsdyr som de større fiskene spiser kan bli borte fra strandsonen siden denne tørrlegges av reguleringen. At også de større aurene hadde bra kondisjon i Valldalsmagasinet, indikerer imidlertid at de har god tilgang på alternativ næring.



Figur 5: Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Valldalsmagasinet, 16.08.2017 (n=133)



Figur 6: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Valldalsmagasinet, 16.08.2017 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=133)

3.1.4 Dyreplankton

Dyreplanktonsamfunnet i Valldalsvatnet var i 2017 svært likt det som ble registrert i 2003 og 2011. I planktonprøven ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekrebs") og *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis høye tettheter. Begge disse krepsdyrene er vanlig forekommende i reguleringsmagasin som har aurebestander. De er størrelsesmessig forholdsvis små vannlopper, sammenlignet med f.eks. linsekrebs (*Eurycercus lamellatus*) og forskjellige arter innenfor vannloppeslekten *Daphnia*. Av hoppekrebs ble *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet. Prøven inneholdt dessuten ungstadier av hoppekrebs og hjuldyr (**Tabell 5**).

3.1.5 Kjønnsmodning

I alt 19 av 48 hunnfisk fra garnfangsten var kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5. Blant hannene var 31 av 85 kjønnsmodnende i stadium 3, 4 og 5. Kjønnsmodne fisker hadde alder 4+ og eldre.

3.1.6 Gyteområder/ungfisk

I 2003 ble det registrert at bekkene og elvene rundt Valldalsvatnet hadde forholdsvis korte og bratte innløpspartier som vanskeliggjorde oppgang for gytefisk. Totalt ser det derfor ut til å være lite tilgjengelig gyteareal på elv/bekk. Ingen egnete gytebekker av noe størrelse og lengde ble funnet.

Gyting i magasinet vil antakelig forekomme som innsjøgyting, hvis fisken for eksempel gyter i strandsonen innenfor innløpsbekkenes trase gjennom reguleringssonen.

3.1.7 Vurdering

Resultatene fra undersøkelsen tydet på at situasjonen i Valldalsmagasinet var nokså lik det som ble registrert i 2003 og 2011. Bestandstettheten til auren så ut til å være omtrent på samme nivå som det som ble funnet ved tidligere prøvefiske. Siden utsettingene har blitt redusert over tid, fra 9000 til 3000 en-somrige settefisk årlig, tyder dette på at det er en del naturlig rekruttering i magasinet. Auren hadde som tidligere middels hurtig vekst, men kondisjonen var i 2017 generelt bedre enn det som ble funnet i 2003 og 2011.

Bestandsstrukturen var i 2017 preget av en relativt sterk 4+ årsklasse, mens de yngre årsklassene så ut til å være noe mer fåtallige. Dette kan igjen være en indikasjon på at bestandstettheten også styres av naturlig rekruttering.

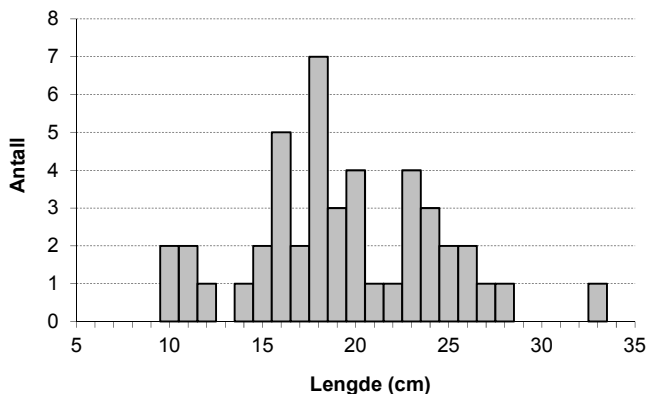
3.2 Votna

3.2.1 Fangst

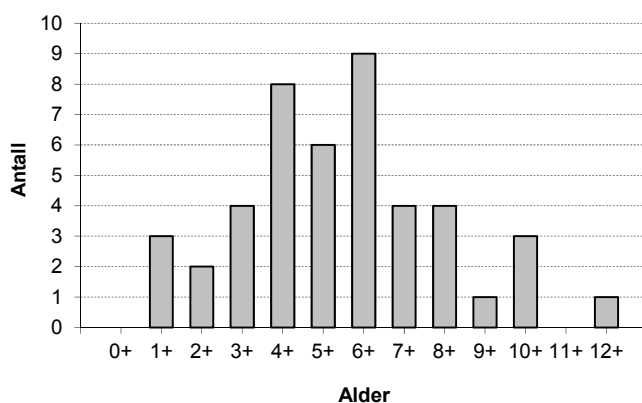
Votna ble garnfisket 17-18 august 2017 med 8 bunngarn. Det ble fanget i alt 45 aure, og dette ga en gjennomsnittsfangst på 5,6 fisk pr. bunngarnnatt. Dette tilsvarer en fangst på 12,5 fisk pr 100 m² bunngarn pr natt. Fangsten indikerte at bestanden var litt over middels tett. Bestandstettheten var i praksis identisk med det som ble funnet i 2011, og lavere enn det som ble funnet i 2003, da bestanden ble karakterisert som tett (**Tabell 3**).

3.2.2 Vekst og alder

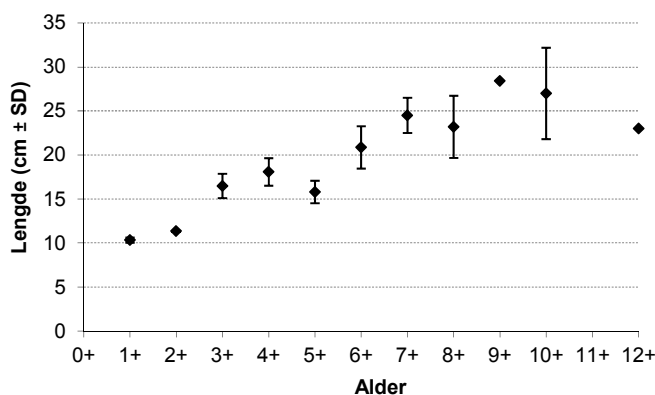
Det ble fanget fisk på mellom 10 og 33 cm lengde i Votna (**Figur 7**). Det ble funnet elleve årsklasser: Fra 1+ (2016-årsklassen) til 12+ (2005) (**Figur 8**). Som i Valldalsmagasinet var 4+ (2013) en tallrik årsklasse i fangsten, men 6+ (2011) så ut til å være enda noe mer tallrik. Veksten hos auren i Votna lå på ca. 3,5 cm pr. år i gjennomsnitt fram til alder 7+, med noe bedre vekst de første 3-4 leveårene (**Figur 9**). Dette kan regnes som noe under middels veksthastighet for aure. Det er beheftet noe usikkerhet til vekstanalysen, siden relativt få individer er analysert innen hver aldersgruppe. Snittvekten var 96 gram, som var høyere enn ved tidligere prøvefiske (**Tabell 3**).



Figur 7:
Lengdefordeling for 45 aure fra Votna, 18.08.2017



Figur 8:
Aldersfordeling for 45 aure fra Votna, Røldal, 18.08.2017

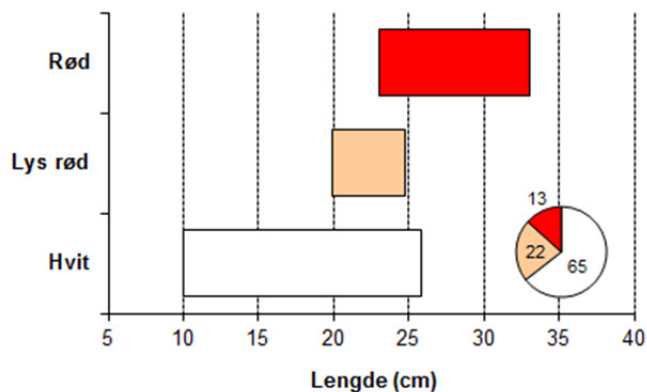


Figur 9:
Lengde ved alder for 45 aure fra Votna, Røldal, 18.08.2017

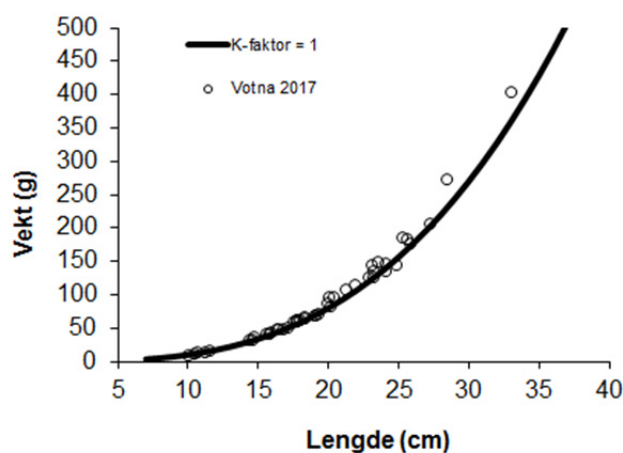
3.2.3 Fødevalg

Dietten til fisken i Votna besto på undersøkelsestidspunktet i 2017 hovedsakelig av larver og pupper av fjærmygg. Det ble ikke registrert linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) eller annet krepsdyrplankton, slik det ble funnet ved tidligere prøvefiske. Dersom det var lite *E. lamellatus* til stede på undersøkelsestidspunktet, kan det tenkes at auren i stedet har beitet selektivt på fjærmygg i denne perioden, f.eks. i forbindelse med klekking av disse næringsdyrene. I tillegg til fjærmygg ble det registrert ulike typer landinsekter i dietten (**Tabell 5**).

Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 13, 22 og 65 % av individene (**Figur 10**), noe som var nær identisk med den fordelingen som ble funnet i 2011. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,10. Dette kan regnes som forholdsvis god kondisjon. Kondisjonen varierte forholdsvis lite i forhold til fiskens størrelse (**Figur 11**).



Figur 10: Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Votna, 18.08.2017 (n=45)



Figur 11: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Votna, 18.08.2017 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=45)

3.2.4 Dyreplankton

I Votna fantes vannloppereartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") i forholdsvis høy tetthet og *Bosmina longispina* i middels høy tetthet. Disse artene var også de vanligste vannloppene ved prøvefisket i 2003 og i 2011. I 2011 ble i tillegg den noe større vannloppen *Daphnia umbra* påvist i lav tetthet. Tilstedeværelse av *Daphnia* er ofte indikator på god vannkvalitet mht. pH og kalsium. Arten ble imidlertid ikke funnet i 2017. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet. I tillegg inneholdt planktonprøven ungdager av hoppekreps og hjuldyr (**Tabell 5**). Planktonprøve fra Votna vises på nedre, høyre bilde på rapportens forside.

3.2.5 Kjønnsmodning

I alt 8 av 18 hunner og 10 av 27 hanner var i kjønnsmodningsstadium 3 eller høyere, og skulle dermed sannsynligvis gyte i 2017. Kjønnsmodningsalder var 6 år for den yngste av de kjønnsmodne hunnene og 4 år for den yngste av hannene.

3.2.6 Gyteområder/ungfisk

Ingen gyteområder på elv/bekk ble funnet ved prøvefisket i 2003, og det ble dermed heller ikke gjort feltarbeid på dette i 2017.

3.2.7 Vurdering

I Votna hadde auren fremdeles noe langsom vekst, og fiskens kjøttfarge var omtrent som ved tidligere prøvefiske. Kondisjonen var relativt god, og var på nivå med det som ble funnet i 2011. Garnfangsten indikerte at også bestandstettheten i 2017 var omtrent som i 2011 (**Tabell 3**). Utsettingspålegget for fisk i Votna har blitt redusert fra 9000 en-somrige yngel årlig før 2004, til 3000 fra og med 2004 (**Tabell 2**). Garnfangstene, målt som fisk pr. 100 m² garn pr. natt, kan tyde på at reduserte utsetninger har gitt reduksjon i bestandstettheten. Allerede ved prøvefisket i 2011 var bestandstettheten lavere enn det som ble registrert i 2003, og kondisjonen til fisken hadde økt i forhold til i 2003. At reduksjon i utsetninger også har gitt lavere bestandstetthet, kan være en indikasjon på at den naturlige rekrutteringen av fisk i innsjøen ikke er så stort.

Bestandsstrukturen var imidlertid forskjellig fra det som ble registrert i 2011. I 2011 var fisk med alder 3+ (2008-årsklassen) tallrike i forhold til alle de øvrige. I 2018 var ingen av årsklassene helt dominerende i fangsten, selv om 4+ og 6+ (årsklassene fra hhv. 2013 og 2011) framsto som relativt sterke. Det ville i 2017 også vært forventet å få noe mer av de tre yngste årsklassene enn det som ble resultatet. Grunnen til at gjennomsnittsvekten på fisken i bestanden hadde økt siden 2011, skyldes antakelig at årsklassene 4+ og 6+ var relativt tallrike i bestanden i 2017, mens de yngre årsklassene så ut til å være noe mer fåtallige.

Vannloppen *Daphnia umbra* som ble funnet i 2011, ble ikke registrert i 2017. Individene av *D. umbra* var imidlertid fåtallige og relativt små i 2011, og dette kan indikere at arten var utsatt for predasjonspress fra fisken. Dette er som forventet i en innsjø som har en over middels tett aurebestand.

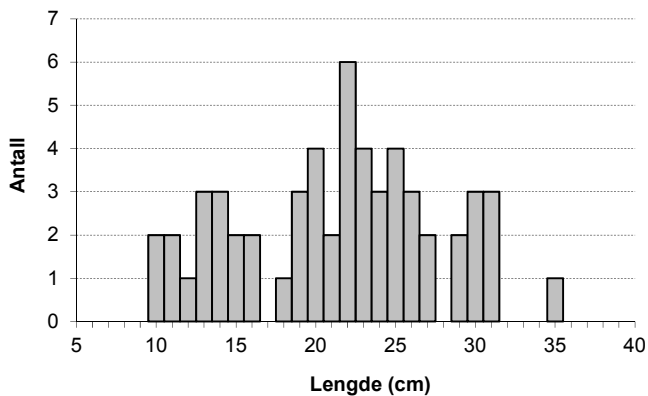
3.3 Finnabuvatnet

3.3.1 Fangst

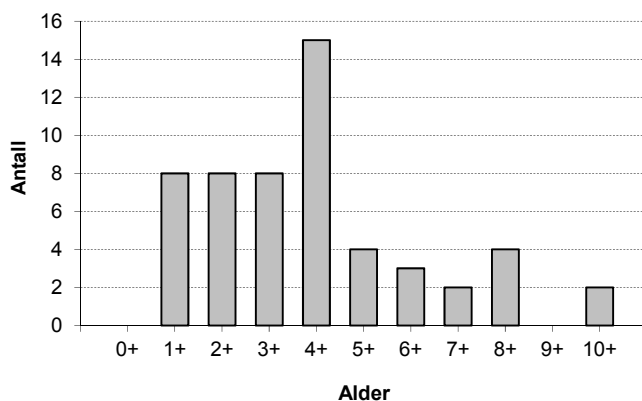
Finnabuvatnet ble garnfisket 16-17 august 2017 med 8 bunngarn. Det ble fanget i alt 56 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7 fisk pr. bunngarnnatt = 15,6 fisk pr. 100 m² garnareal, hvilket normalt indikerer en over middels tett bestand. Bestandstettheten var tilsynelatende litt høyere i 2017 enn det som ble registrert i 2003 og 2011 (**Tabell 3**). Bilde av deler av fangsten er vist på det største bildet på rapportens forside.

3.3.2 Vekst og alder

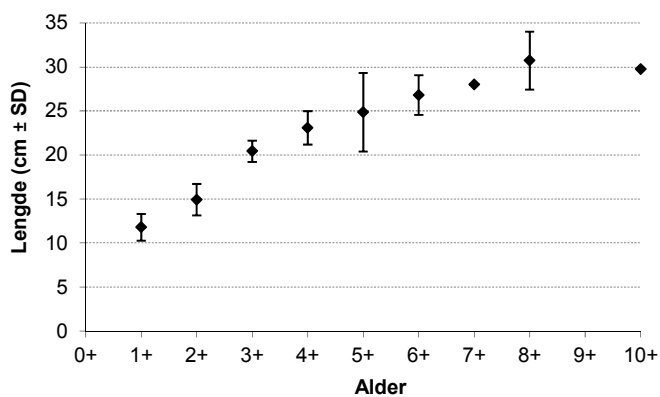
Det ble fanget fisk på mellom 10 og 35 cm i Finnabuvatnet (**Figur 12**). Det ble observert ni årsklasser, fra 1+ (2016-årsklassen) til 10+ (2007) (**Figur 13**). Blant disse var 4+ (2013) en tallrik årsklasse, slik det også ble funnet i Valldalsvatnet og i Votna. I 2011 og 2014 ble det ikke satt ut fisk i Finnabuvatnet, slik at fisk med alder 3+ og 6+ i 2017 vil ha vært naturlig rekruttert. Veksten hos auren i Finnabuvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år fram til alder 5+, med litt raskere vekst (overkant av 5 cm/år) hos de yngre årsklassene (**Figur 14**). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Det var en moderat, men ikke utpreget avflating/stagnasjon i vekstkurven innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 12:
Lengdefordeling for 56 aure fra Finnabuvatnet, Suldal, 17.08.2017



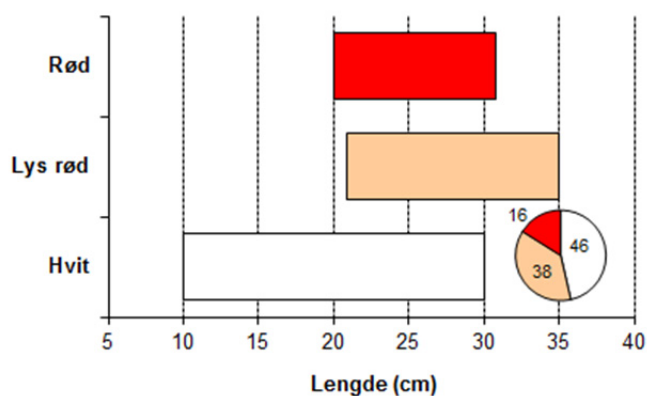
Figur 13:
Aldersfordeling for 54 aure fra Finnabuvatnet, Suldal, 17.08.2017



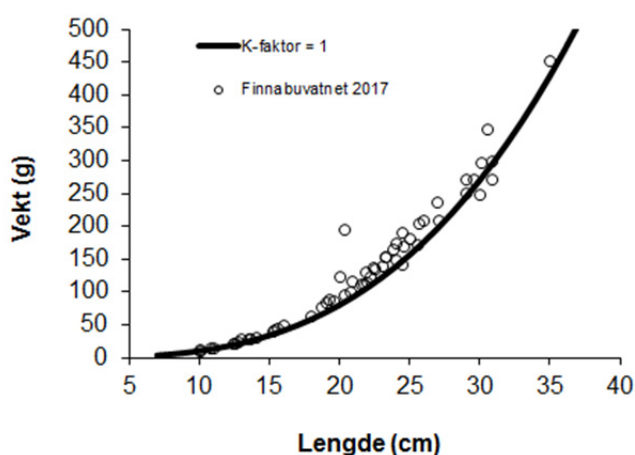
Figur 14:
Lengde ved alder for 54 aure fra Finnabuvatnet, Suldal, 17.08.2017

3.3.3 Fødevalg

Fisken i Finnabuvatnet hadde i all hovedsak spist mye av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist diverse landinsekter (**Tabell 6**). Dietten var dermed svært lik det som ble registrert i 2003 og 2011. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 16, 38 og 46 % av individene (**Figur 15**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,16 som kan regnes som god kondisjon (**Figur 16**).



Figur 15: Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Finnabuvatnet, 17.08.2017 (n=56)



Figur 16: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Finnabuvatnet, 17.08.2017 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=56)

3.3.4 Dyreplankton

I planktonprøven fra Finnabuvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis høye tettheter. I tillegg ble den strand- og bunnlevende vannloppen *Chydorus sphaericus* funnet. Linsekreps (*Eurycerus lamellatus*), som fisken hadde spist mye av, er også en strand- og bunnlevende art, men ble ikke funnet i planktonprøven. Av hoppekreps var *Cyclops scutifer* den vanligste arten i prøven. Det var også forholdsvis mye ungstadier av hoppekreps til stede, og prøven inneholdt dessuten moderate mengder hjuldyr (**Tabell 5**).

3.3.5 Kjønnsmodning

I alt 14 av 30 hunner og 14 av 26 hanner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Laveste alder ved kjønnsmodning var generelt 4+, unntatt hos en av hunnene som var en 3+.

3.3.6 Gyteområder/ungfisk

Ingen typiske gytebekker for aure ble funnet i Finnabuvatnet, dvs. bekker som har oppvandringsmulighet for fisken kombinert med arealer av en viss størrelse der det er gode gyte- og oppvekstforhold. Det renner inn et stort antall bekker til magasinet, langs hele omkretsen, men de er generelt ganske små og stort sett bratte. Funn av aure fra årsklassene 2011 og 2014 (årene uten utsetting av settefisk) viser imidlertid at gyting og rekruttering forekommer. Dette skjer da kanskje i selve magasinet, for eksempel ved bekkemunningene i strandsonen og i tilknytning til bekketraseene som går ned gjennom reguleringssonen.

3.3.7 Vurdering

På samme måte som i 2003 og 2011 fremsto Finnabuvatnet i 2017 som et fiskevatn med fin aure. Fisken hadde middels veksthastighet, og hadde god kvalitet mht. kondisjon. Fisken hadde her også høyest gjennomsnittsvikt og høyest andel med rød/lys rød kjøttfarge av de fire undersøkte magasinene. Antakelig var god tilgang på vannloppen *Eurycercus lamellatus* medvirkende årsaker til dette. Også i Finnabuvatnet var 4+ en tallrik årsklasse.

Ut fra antall fisk fanget pr. 100 m² garnareal i fangstene, ser bestandstettheten av aure ut til å ha vært økende siden 2003 (**Tabell 3**). Dette har skjedd til tross for at den årlige utsettingen av settefisk har vært forholdsvis stabil, med unntak av at det ikke ble satt ut fisk i 2011 og 2014. I 2011 ble det registrert høyere bestandstetthet enn i 2003, og i 2017 høyere enn i 2011. I 2011 ble det antatt at høyere bestandstetthet kunne være et artifakt av at magasinet det året var nedtappet og hadde lavere vannvolum enn ellers, i forbindelse med anleggsarbeid på undersøkelsestidspunktet. Ved sterkt redusert vannvolum og -areal blir fisketettheten automatisk høyere i de gjenværende vannmassene. Det kan ikke utelukkes at dette i hvert fall delvis var situasjonen i 2011, men i så fall hadde bestandstettheten økt ytterligere fram til 2017, basert på resultatet fra garnfangstene.

Dersom fiskeinnsatsen f.eks. fra lokale garnfiskere gradvis har blitt lavere i perioden etter 2003, slik at uttaket av fisk over tid har blitt redusert, vil dette kunne være del av forklaringen på økt bestandstetthet. Til tross for noe høyere bestandstetthet enn tidligere, framstår bestanden ikke som overtallig, da auren fortsatt har god kvalitet.

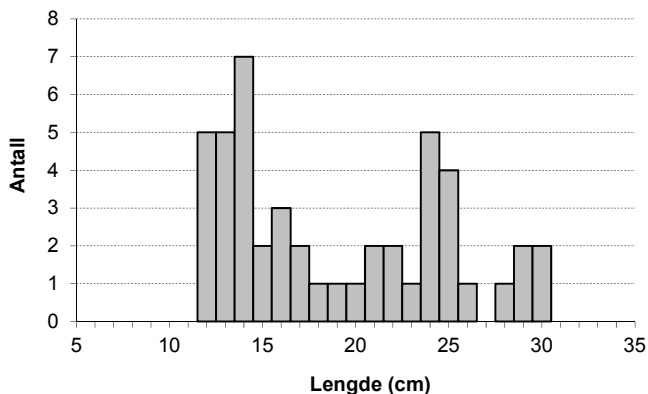
3.4 Sandvatnet

3.4.1 Fangst

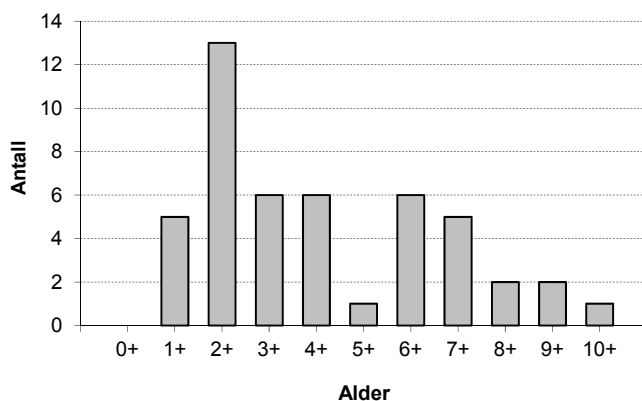
Sandvatnet ble garnfisket 16-17 august 2017 med 8 bunngarn. I alt ble det fanget 47 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 5,9 fisk pr. bunngarnnatt = 13,1 fisk pr. 100 m² garnareal, som indikerer at bestanden var litt over middels tett.

3.5 2 Vekst og alder

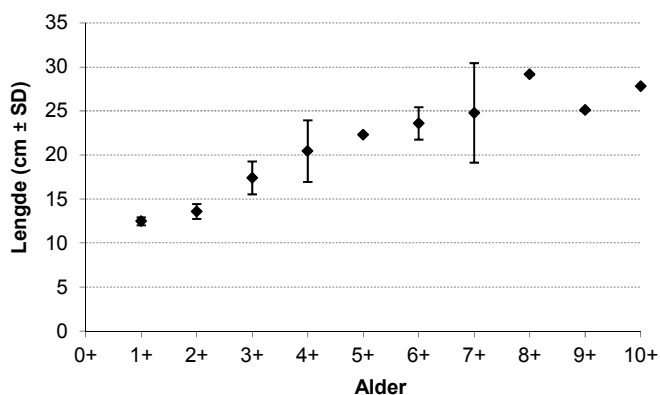
Det ble fanget fisk på mellom 12 og 30 cm i Sandvatnet (**Figur 17**). Det ble registrert i alt ti forskjellige årsklasser, fra 1+ (2016-årsklassen) til 10+ (2007) (**Figur 18**). Aldersfordelingen i aurebestanden i Sandvatnet var slik en ofte ser i innsjøer med stabil rekruttering/utsetting over tid. Yngre og "middels gamle" årsklasser dominerte, mens individer i eldre årsklasser gradvis avtok antallsmessig i populasjonen. Veksten så ut til å ligge rundt 4-5 cm/år fram til alder 5+, og var noe raskere for yngre årsklasser og noe avtagende for de eldre årsklassene (**Figur 19**). Dette kan regnes som middels veksthastighet, som er vanlig å finne hos aure i innsjøer der bestandene ikke er overtette og der det er et middels godt næringstilbud til fisken.



Figur 17:
Lengdefordeling for 47 aure fra Sandvatnet, Røldal, 17.08.2017



Figur 18:
Aldersfordeling for 47 aure fra Sandvatnet, Røldal, 17.08.2017

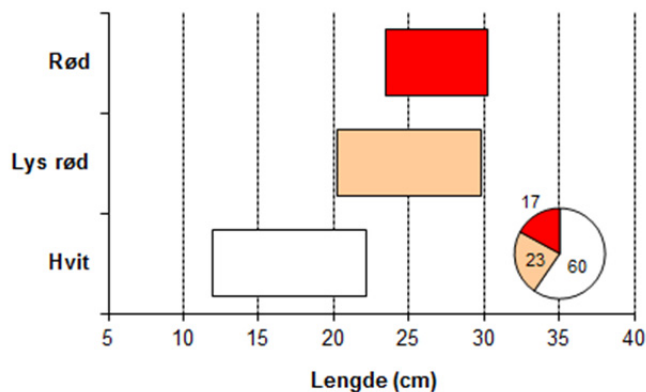


Figur 19:
Lengde ved alder for 47 aure fra Sandvatnet, Røldal, 17.08.2017

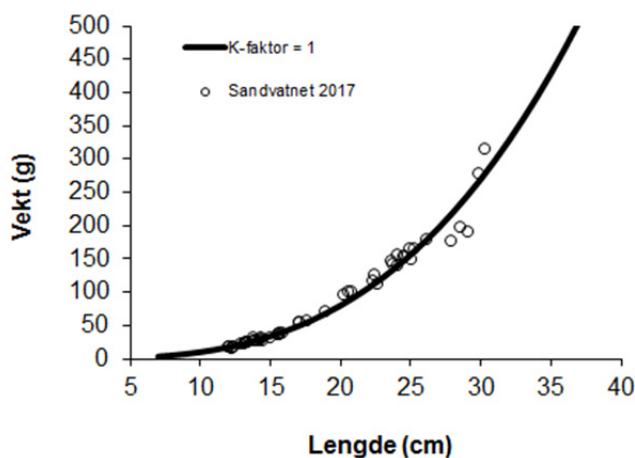
3.4.3 Fødevalg

Fisken i Sandvatnet hadde spist mye Linsekreps (*Eurycerus lamellatus*). I tillegg hadde den spist døgnfluelarver, vårfluelarver, fjærmygglarver, biller og div. andre typer insekter. I 2011 ble det også funnet skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) i mageprøvene, men dette ble ikke registrert i 2017 (**Tabell 6**). 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 nyttige for arter som lever 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.

Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 17, 23 og 60 % av individene (**Figur 20**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,08 - dvs. relativt god kondisjon (**Figur 21**).



Figur 20: Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge i bestanden (kake), hos aure i Sandvatnet, 17.08.2017 (n=47)



Figur 21: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Sandvatnet, 17.08.2017 (åpne sirkler). Heltrukket linje angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=47)

3.4.4 Dyreplankton

I planktonprøven fra Sandvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekrebs") og *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis lave tettheter. Av hoppekrebs var *Mixodiaptomus lacinatus* og *Cyclops scutifer* vanlige. Prøven inneholdt dessuten ungstadier av hoppekrebs, og hjuldyr (**Tabell 5**).

3.4.5 Kjønnsmodning

I alt 6 av 18 hunner og 10 av 29 hanner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Yngste kjønnsmodnende hunn og hann hadde begge alder 4+.

3.4.6 Gyteområder/ungfisk

Det ble el-fisket i bekken som renner inn fra øst i den sørligste viken i Sandvatnet. Bekken ble undersøkt fra strandsonen i magasinet og opp til/gjennom en kulp som ligger like ovenfor der bekken krysses av den lokale anleggsveien. I alt ble det fisket langs en distanse på ca. 200 m, og over et areal på ca. 3-400 m². Det ble fanget 5 aure på strekningen. Dette var fisk med størrelse mellom 10 og 20 cm, og med sannsynlig alder mellom 2+ til 4+. Se nedre, venstre bilde på rapportens forside. Det ble ikke fanget eller sett årsyngel/0+. Det er dermed noe usikkert om bekken fungerer som gyteareal for aure i Sandvatnet, eller om fisken hadde vandret opp i bekken fra magasinet. Den relativt lave fangsten kan være en indikasjon på at bekken neppe er en viktig lokalitet for naturlig rekruttering av aure til magasinet. Det er tenkelig at gyting skjer i selve magasinet, for eksempel ved elve-/bakkemunninger i strandsonen og i traseene som går ned gjennom reguleringssonen.

3.4.7 Vurdering

Ut fra garnfangstene så bestandstettheten av aure ut til å være over middels høy i Sandvatnet. Fisken hadde en middels veksthastighet, men holdt god kvalitet mht. kondisjon. I reguleringsmagasin som har 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. Næringstilgangen til auren så ut til å være bra, og særlig linsekreps, som er en forholdsvis stor vannloppe, så ut til å være et viktig næringsdyr på undersøkelsestidspunktet i 2017. At det tidligere er funnet skjoldkreps i magasinet tyder på at denne arten er etablert der, men funn av relativt få individ i 2011 og ingen i 2017 indikerer at den ikke er fiskens viktigste næringsdyr.

I forhold til magasinets areal, er Sandvatnet den lokaliteten av de fire undersøkte som har det klart laveste utsettingspålegget (265 ensomrige aure pr. km² pr år). Funn av aure i innløpsbekken fra øst, indikerer at det skjer naturlig rekruttering i tilknytning til magasinet, -kanskje også i bekketraseer i selve reguleringssonen.

4.0 Konklusjoner

Resultatet etter prøvefisket var i store trekk forholdsvis likt det som ble funnet ved forrige prøvefiske i 2011. Bestandstettheten var i alle fire magasin omtrent på samme nivå i 2017 som den var i 2011. Fiskens diett og kjøttfarge var også med få unntak nokså lik det som ble funnet i 2011. Kondisjonsfaktor lå imidlertid generelt litt høyere i 2017 enn den gjorde i 2011. Dette gjaldt også fiskens gjennomsnittsvekt, med unntak av Sandvatnet der vekten var som i 2011.

4.1 Bestandstetthet

Systemet for vurdering av bestandstetthet er gjennomgått i pkt. 2.3, og de observerte tettheter basert på fangst pr. 100 m² garnareal er vist i **Tabell 3**.

Valdalsvatnet: Dette magasinet hadde den tetteste bestanden i undersøkelsen i 2017, og dette var også situasjonen i 2011. Det var ikke tydelig effekt av reduserte fiskeutsetninger siden 2003 på bestandstetthet. Dette kan være en indikasjon på at bestandsstørrelsen er mer regulert av naturlig rekruttering enn av utsettingene.

Votna: Bestandstettheten i 2017 var omtrent identisk med det som ble funnet i 2011. Her så det ut til at reduserte utsetninger hadde gitt resultater i form av redusert bestandstetthet i 2011 og 2017 i forhold til nivået i 2003. Dette kan være en indikasjon på at utsettingene påvirker bestandsstørrelsen så mye at effekten lar seg registrere i undersøkelsene.

Finnabuvatnet: Grunnet redusert magasinivolum i 2011 i forbindelse med anleggsarbeid var det vanskelig å fastslå den reelle bestandstettheten, men det var antatt at den var midlertidig forhøyet grunnet nedtappingen av magasinet da. Basert på garnfangstene så det imidlertid ut til at bestandstettheten var på ca. samme nivå i 2017 som i 2011, til tross for at magasinet hadde større vannvolum i 2017. Utviklingen i bestandstetthet i Finnabuvatnet, er at den har vært økende siden første prøvefiske i 2003. Antallet fisk som har blitt satt ut årlig har imidlertid variert lite i samme periode, og har stort sett ligget på 3750 ensomrige aure. Dersom det fiskes noe mindre med garn i vatnet pr. 2017 i forhold til det som var vanlig i tidligere år, ville dette kunne være noe av forklaringen på utviklingen i bestandstettheten i Finnabuvatnet.

Sandvatnet: Dette magasinet hadde tilsynelatende litt lavere bestandstetthet i 2017 enn det som ble funnet i 2011. Bestandstettheten var likevel over middels høy i 2017, selv om utsettingsantallet er

forholdsvis lavt. Sandvatnet er det av de fire undersøkte magasinene som både antallsmessig og relativt sett har den laveste utsetningen av fisk pr. km² pr. år (**Tabell 2**). Det er påvist at det kan skje naturlig rekruttering til innsjøen, siden det ble funnet aure i innløpsbekken i sør.

4.3 Næringstilbud

Som i 2017 så det ut til at linsekrepseren var et særlig viktig næringsdyr for aure i magasinene i denne delen av vekstsesongen (**Tabell 6**). Unntaket i 2017 var Votna, der det ikke ble funnet linsekrepser i magene, men i stedet mye fjærmygglarver og -pupper. Det er tenkelig at dette skyldtes en klekking av fjærmygg i magasinet, og at fisken gikk selektivt etter dette næringstilbudet på undersøkelsestidspunktet. Samtidig indikerte mageprøvene fra alle magasinene at fisken ikke hadde god tilgang på næringsdyr som var større enn linsekrepser. I Sandvatnet ble det riktignok funnet at fisken hadde spist enkelte døgnfluelarver og vårfluelarver, og resultatene fra 2011 viste at det også finnes skjoldkrepser i magasinet. Vårfluelarver og skjoldkrepser er 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. Vårfluelarver er imidlertid følsomme for regulering av magasiner, og reduseres i antall eller forsvinner når reguleringshøyden blir stor (Brabrand 2010) (**Tabell 4**). Linsekrepser og fjærmygg, samt krepsdyrplanktonet, tåler mye større reguleringshøyde enn det vårfluelarvene gjør. Det var også disse næringsdyrene som i hovedsak ble funnet i fiskemagene i alle magasinene.

Tabell 4: 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 høy, gjennomsnittlig 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, samt kjøttets konsistens og smak. Ingen av bestandene hadde god forekomst av storvokst fisk. Fiskens kondisjon og kjøttfarge var imidlertid tilfredsstillende til god i alle magasinene. Totalt sett kan kvaliteten på fisken vurderes som best i Finnabuvatnet, der auren har høyest gjennomsnittsvekt, høyest kondisjon og mest rødfarge i kjøttet.

4.6 Rekruttering

Med unntak av bekken i sørenden av Sandvatnet, har magasinene i hovedsak ikke "typiske" gytebekker for aure. Med dette menes roligflytende bekker av en viss lengde, med mulighet for fisken til å vandre opp fra magasinet uten å møte vandringshindre. Slike bekker har også årssikker vannføring og vanndekket areal, og områder med grus som auren kan gyte i. Grunnen til at slike bekker i stor grad mangler, er at magasinene hovedsakelig er omgitt av bratte lier og fjellsider, der det renner en mengde småbekker som har liten vannføring unntatt ved nedbør. Større bekker/elver er også relativt bratte. Auren er derfor henvist til å gyte i selve magasinene. Det er i tilfelle sannsynlig at dette skjer der bekker kommer inn i strandsonen og fortsetter i traseer ned gjennom reguleringssonen. Det viktigste er at eggene legges på en plass der arealet er vanndekket og frostsikkert helt til yngelen har klekket og kommet opp fra grusen og er fritt svømmende. I tillegg må vannutskiftningen gjennom grusen der eggene ligger være tilstrekkelig til å forsyne eggene med oksygen.

Det ble ikke fanget årsyngel av aure i garnene i noen av magasinene. Dette kan være påvirket av at fangbarheten på fleromfarsgarnene er noe lavere for den aller minste fisken. Det er likevel påvist at garnene har evne til å fange fisk som bare er ca. 5 cm lang, og at de fanger aureyngel når de plasseres på gyteplasser i innsjø (Lehmann og Skår, 2015).

5.0 Tiltak

Kompenserende utsettingspålegg for fisk i forbindelse med vassdragsreguleringer, gis fordi en vil unngå at bestandene reduseres eller forsvinner som følge av rekrutteringssvikt. Sett på denne bakgrunn er situasjonen tilfredsstillende i alle magasinene, da det ikke er mangel på fisk. Kvaliteten på fisken kan også sies å være bra, og den er like god eller bedre enn den var ved prøvefiske i 2003 og 2011. Målet med kultiveringspålegget kan dermed sies å være godt oppfylt gjennom dagens utsettingspraksis. Det er derfor i utgangspunktet ikke nødvendig å justere utsettingene i forhold til dagens nivå.

I tilfellet med Valldalsmagasinet, der bestandstetthet ser ut til å være særlig lite påvirket av utsettingene, kan en likevel vurdere å innføre en ordning med prøvestans i utsettinger i f.eks. 3-5 år, og så gjennomføre nytt prøvefiske. Skulle det da vise seg at bestanden rekrutterer tilstrekkelig uten støttende utsettinger, kan behovet for å videreføre utsettingspålegget vurderes på nytt. Fylkesmannen har myndighet til å iverksette en slik ordning, og det vil også være naturlig å avklare det med grunneiere.

Det bør uansett gjennomføres prøvefiske i magasinene med ca. 5 års intervaller, slik at eventuelle endringer i bestandsstatus, f.eks. grunnet endringer av innsats i garnfisket, kan registreres.

6.0 Vedlagte tabeller

Tabell 5: Dyreplankton fanget med 3 x vertikaltrekk med 30 cm/90µm planktonhåv, fra magasiner i Røldal og Suldal, august 2017. Antall "+" angir økende relativ forekomst i prøven.

	Sandvatn 17.08.2017 3 x 25 m	Valldalsvatn 15.08.2017 3 x 25 m	Votna 18.08.2017 3 x 25 m	Finnabuvatn 17.08.2017 3 x 25 m
Vannlopper (Cladocera)				
<i>Holopedium gibberum</i>	+++++	+++++	++++	++++
<i>Bosmina longispina</i>	++++	++++	+++	++++
* <i>Acroperus harpae</i>	s			
* <i>Chydorus cf. sphaericus</i>				+
Hoppekreps (Copepoda)				
<i>Heterocope saliens</i>	+			+
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	++++	+++	+++	++
Calanoide copepoditter	++	++++		++++
Calanoide nauplii			+	
<i>Cyclops scutifer</i>	+++	+++	++++	+++
* <i>Megacyclops</i> sp. juv.				+
Cyclopoide copepoditter	+++	++++	++++	+++
Cyclopoide nauplii	+++	+++	+++	+
Hjuldyr (Rotatoria)				
<i>Kellicottia longispina</i>	+++	++	++	++
<i>Keratella cochlearis</i>	+++	++	++++	++
<i>Keratella hiemalis</i>	++		+++	
<i>Asplanchna priodonta</i>		+++++		+
<i>Conochilus</i> sp.	+++	+++	++	+++
<i>Polyarthra</i> sp.	+++	+++	++	++
Ubestemt art	+			+

* Strand-/bunnlevende arter

s Skallrester

+ enkelt-individer (<10)

++ få

+++ vanlig

++++ mange

+++++ dominerende

Tabell 6: Næringsdyr funnet i mageprøver fra auren som ble fanget i magasiner i Røldal og Suldal, august 2017. For hvert magasin vises antallet dyr i prøven.

	Sandvatnet	Finnabuvatnet	Votna	Valldalsmagasinet
	Antall dyr	Antall dyr	Antall dyr	Antall dyr
Cladocera (vannlopper)				
<i>Eurycercus lamellatus</i>	1500	2000		1190
<i>Holopedium gibberum</i>				350
Ephemeroptera I (døgnfluelarver)				
<i>Siphonurus sp.</i>	1			1
Trichoptera I (vårfluelarver)				
Limnephilidae	2			
Chironomidae I (fjærmygglarver)	10		50	4
Chironomidae p (fjærmyggpupper)			20	174
Coleoptera larve + imago (biller)				
Dytiscidae	1			6
Terrestrisk fauna				
Insecta ubest. imago	2	2		8
Cikade	2	1	2	95
Bibionidae	8		15	3
Staphylinidae imago	7		10	
Diptera				13
Hymenoptera		1		1
Mus				1

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. Sægvog 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
- Lehmann, G.B. og B. Skår 2015. Fiskeundersøkelser for BKK i Indre Kløvtveitvatnet, august 2014. LFI-rapport nr. 236, 18 s.
- QVENILD, T. 2004. Hardangervidda : fiske og fjelliv. Naturforlaget, Oslo, 407 s



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. 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.

Våre internettsider finnes på www.miljo.uni.no