

# Fiskebiologiske undersøkingar i Otravassdraget

Rapport 8 / 2010



Aure frå Longeraksvatn. Foto A. Vethe

## Prøvefiske og biologiske undersøkingar i Longeraksvatn, Hovatn, Store Urevatn, Reinevatn og Skargjesvatn 2009.

Arne Vethe<sup>1</sup>, Nils Børge Kile<sup>2</sup> og Bernt Olaf Martinsen<sup>2</sup>

*Prøvefiske og biologiske undersøkingar i Longeraksvatn, Hovvatn, Store Urevatn, Reinevatn og Skargjesvatn 2009*  
av Arne Vethe<sup>1</sup>, Nils Børge Kile<sup>2</sup> og Bernt Olaf Martinsen<sup>2</sup>  
ISBN 82-993677-6

1) Fiskebiolog, Bygland adr. 4745 Bygland. Tel. 3793 4759, mobil 4788 0120. E-post:  
[avethe@bygland.kommune.no](mailto:avethe@bygland.kommune.no)

2) Syrtveit Fiskeanlegg, Byglandsfjord

## **Forord**

Ein fiskeundersøkelse vart gjennomført i Otravassdraget i august-september 2009 med prøvefiske i fem vatn og undersøkelse i bekkar med elektrisk fiskeapparat. Undersøkelsen er ein del av gjennomføring av "Handlingsplan for innlandsfisk i Otravassdraget", reguleringsundersøkelsane (Agder Energi prod.).

Undersøkelsen består av fiske med Nordiske prøvegarn og bruk av elektrisk fiskeapparat i bekkar. Det vart og gjort vasskjemi-, botndyr- og zooplanktonanalyse.

Prøvefisket og innsamling av materiale i Hovvatn, Store Urevatn, Reinevatn og Skargjes er utført av personalet ved Syrtveit Fiskeanlegg. Nils Børge Kile har skrive feltrapporten og sett opp råmaterialet av fisk for desse magasina i xl-ark.

Botndyr-, og mageprøvar av fisk vart analysert av Godtfred Anker Halvorsen, Uni Miljø, som og har skrive avsnittet om botndyr. Anders Hobæk, NIVA, analyserte planktonprøvene og skreiv dette kapitlet. Vasskjemi vart analysert av Espen Enge som også har skrive det avsnittet. Gunnar B. Lehman og Bjørn Barlaup ved Uni miljø har kome med kommentar til manuskriptet.

Underteikna har utført innsamling og prøvefiske i Longeraksvatn, bestemt det øvrige materialet og utarbeida rapporten. Målsettinga for undersøkingane er å gje ein status for fiskebestandane i fjellmagasina og å vurdere eksisterande utsettingspålegg av fisk. Det skal og gjerast greie for tiltak som kan forbedra muligheitene for naturleg gyting.

Takk til alle for godt samarbeid !

Bygland, 17. september 2010

Arne Vethe

## *Innholdsliste*

Forord	2
Samandrag	4
1 Innleiing	5
1.1 Områdebeskrivelse, vassdragsreguleringar – utsettingspålegg	6
1.2 Tidlegare prøvefiske	11
2 Metodar og innsamling av materiale	13
2.1 Vassprøvar, plankton- og botndyrprøvar	
2.2 Undersøking av gyte- og oppvekstforhold for fisk i elver og bekkar	15
2.3 Prøvefiske	15
3 Resultat og diskusjon	17
3.1 Vannkjemi	
3.2 Dyreplankton	20
3.3 Botndyr	20
3.4 Fiskebestandane	23
3.4.1 Resultat i elver og bekker	
3.4.2 Prøvefisket med garn	26
Dei einskilde vatn	29
Longeraksvatn	29
Hovatn	30
Store Urevatn	31
Reinevatn	
Skargjesvatn	30
3.4.3 Fiskens næringsdyr	31
4 Kommentar og anbefaling av tiltak	33
5 Litteratur	35

## *Samandrag*

I *Longeraksvatn*, som var fisketomt i 20-30 år er det i dag ein tynn aurebestand av storvokst fisk, 1-3 kg, som stammar frå ei fiskeutsetting i 2001. Fisken trivst i berre ein del av vatnet, i nord, i søndre del er det heilt fisketomt. Det er og slengere av mindre fisk som sannsynlegvis har vandra ned frå Gjuvassdraget/Fisketjørn. Det er lite sannsynleg med reproduksjon i bekker ved Longeraksvatn. I prøvafisket vart det berre fanga 2 aure, men materialet er suppelert med nokon fangstar frå ordinært fiske samme haust.

I dei andre vatna, som vart undersøkt i 2002 er det mindre endringar bortsett frå at bekkerøya er iferd med å gå ut som følgje av stans i utsetting.

I *Hovatn* har bestanden av aure auka litt og så smått begynt å reprodusera. 23 % av fangsten er eigenrekruttert. Det vart fanga 52 aure av svært fin kvalitet, ingen bekkerøye. I 2002 utgjorde bekkerøya bortimot halvparten av fiskebestanden.

I el-fiske i Bleilibekken vart det i 2009 fanga 32 stk. aure 0+ og 4 stk. 1+ (merka settefisk). I denne bekken har auren fortrent bekkerøya. I 2002 vart det fanga 66 bekkerøyer (utsett fisk) og 2 aure.

I bekken frå Drengsvatn var det også mange bekkerøyer (38) i 2002, no vart det ikkje fanga noe i det heile. Det kan skuldast spesielle forhold med reguleringa eller ustabil vasskjemi. I Hæringsbekken er det ein etablert bestand av bekkerøye ( siste observasjon 9.7.2010)

### *Store Urevatn*

Fiskebestandane i Store Urevatn har endra seg frå dominans av bekkerøye ved prøvafisket i 2002 til dominans av aure i 2009. I prøvafisket vart det fanga mest av aure i størrelsen 16 - 18 cm (2+). Frå aldersgruppe 3+ og oppover er det stort sett jamne aldersgrupper. Kondisjonsfaktor er i gjennomsnitt omlag 1,1 og veksten aukar jevnt til 40 cm.

3 bekkar vart undersøkt ved Urevatn, men ingen fisk vart observert eller fanga. (pH 5.54-5.72 var ikkje ille, men det er svært ionefattig og lite kalsiumhaldig vatn). I 2002 vart det fanga nokon få bekkerøyer i 2 av bekkane.

### *Reinevatn.*

Det vart fanga 27 aure (1 umerka) og 3 bekkerøyer. Det er noko lågare fangstfrekvens enn i dei andre vatna i området. Lengdefordelinga av fiskebestanden er frå 12 til 32 cm.

Aldersgruppe 2+ dominerer, deretter er det stor andel 5+ og 4+, dei andre årsklassane er beskjedne. Kondisjonen er i gjennomsnitt om lag 1,05. Veksten er bra men stansar opp ved 30 cm.

Det vart gjennomført el-fiske i 2 bekkar, i Reinevasskroni vart det fanga 4 bekkerøyer, ingen aure. I bekken ved Ytre Skurven var det ingen fangst.

pH i bekkane var 5.84-6.08. I 2002 var pH 5.42-6.12

I *Skargjesvatn* vart det fanga 37 aure i 16 garn. Fisken var frå 8 - 34 cm. Aldersgruppe 4+ var den dominerande, men alle frå 1+ til 7+ var representert.

Kondisjonsfaktor er i gjennomsnitt 1,15 og vekst er god opp til ca. 32 cm, stagnerer etter det. Ingen fisk vart fanga i bekk. pH = 5.69-5.82 (ingen endring).

Det vart ikkje registrert ørekyte i nokon av dei undersøkte magasina.

**Resultata av prøvafisket viser at rekrutteringa av aurebestandane er mangelfull, sannsynlegvis på grunn av marginal vannkjemi eller inngrep som følgje av vassdragsregulering. I gytebekkane kan det gjerast tiltak for å forbedra overlevelse av rogn, som å legge ut kalkgrus. Med enkle middel kan rogn settast ut på eigna gyteplassar.**

**Inntil ein solid gytebestand av aure er etablert i fjellmagasina må det årleg settast ut fisk frå klekkeri.**

## 1 Innleiing

Ein fiskeundersøkelse vart gjennomført i Otravassdraget i august-september 2009 med prøvefiske i fem vatn, undersøkelse i bekkar med elektrisk fiskeapparat, analyse av vasskjemi, botndyr og zooplankton. Undersøkelsen er ein del av gjennomføring av "Handlingsplan for innlandsfisk i Otravassdraget".

Målsettinga for undersøkingane er å gje ein status for fiskebestandane i fjellmagasina og å vurdera eksisterande utsettingspålegg. Det skal og gjerast greie for tiltak som kan forbedra muligheitene for naturleg gyting.

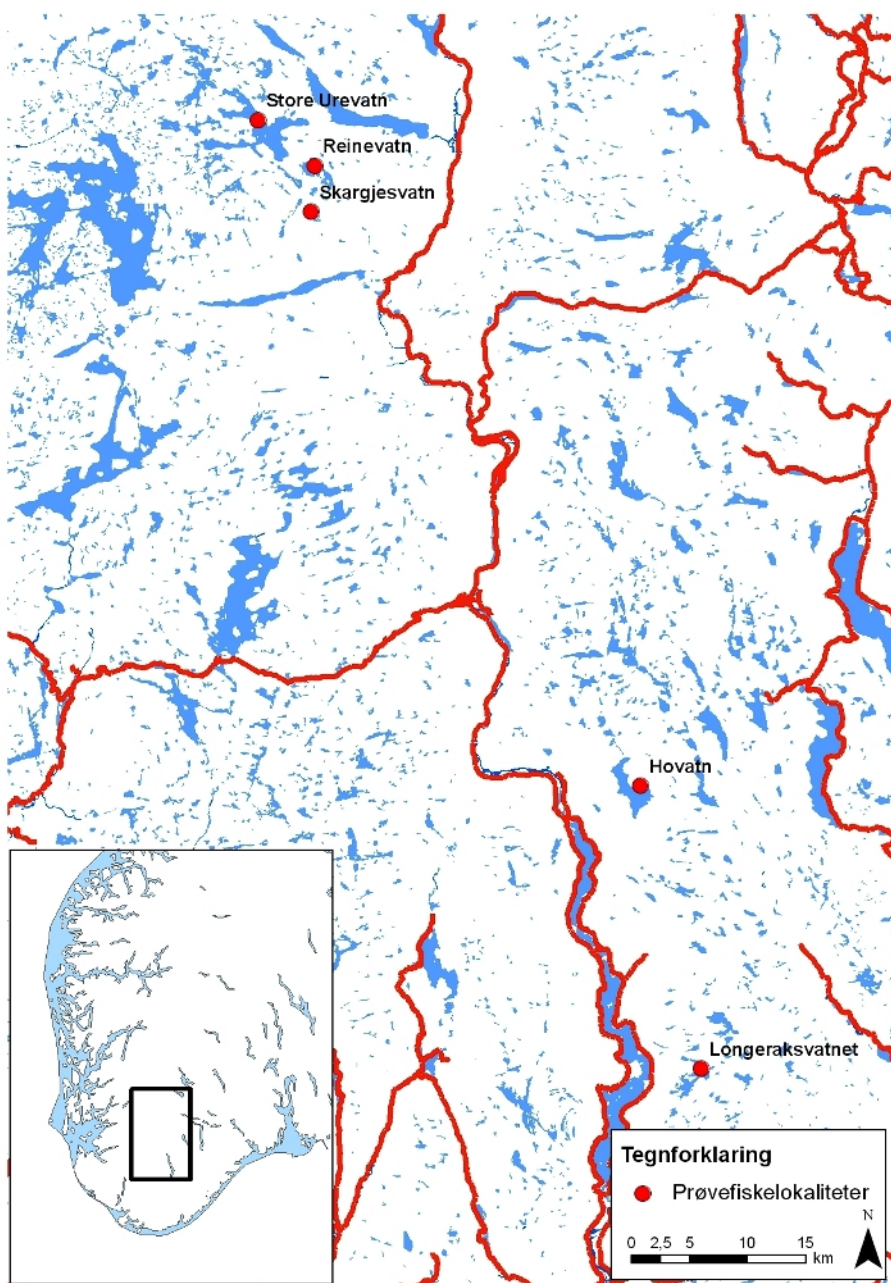


Fig. 1. Oversiktskart av prosjektområdet.



## 1.1 *Områdebeskrivelse, reguleringar og fiskeutsetting.*

**Longeraksvatn og Hovatn** i Setesdalsheiane tilhøyrrer regulerte sidevassdrag av Otra på austsida av Byglandsfjorden (kart, fig. 1-3). Desse vatna ligg under tregrensa i karakteristisk heieterreng 500-700 moh. - dominert av myr, bjørkeskog og berre fjell. Longeraksvatn og Hovatn vart regulert ved utbygging av kraftstasjonar i 1916-18. Longerak Kraftstasjon er framleis i drift, tilnærma original etter restaurering for 15 år sidan framstår den som eit særprega kulturminne. Longeraksvatn er regulert med 4 meter, og arealet ved høgste vasstand er 3,5 km<sup>2</sup>.

I Hovatn vart ytterlegare oppdemming gjennomført i 1967 og kraftstasjonen Hovatn II sett i drift. Vatnet er regulert 17 meter, og ved fullt magasin er det 7 km<sup>2</sup>. Til slutt vart Fiskeløys og Heisvatn overført til Hovatn gjennom ein tunnell i 1988.

Bergrunnen i dette området er grunnfjell av gneis og granitt som gjev eit surt jordsmonn, difor er vatna berørt av sur nedbør. Både Longeraksvatn (Leiv Rygg, pers. medd.) og Hovatn (Helland 1904) var svært gode fiskevatn før forsuringa tok til, men begge var fisketomme i begynnelsen av 1960-åra. I 1964 vart det forsøkt etablert bleke frå Byglandsfjorden i Hovatn men den slo ikkje til (Alvern 1968). I 1983 vart det sett ut kanadisk bekkerøye første gong i vatnet, og det vart gjenteke omlag annankvart år med 5-10 tusen yngel (Barlaup, Kleiven et al. 2003). Bekkerøya vaks opp til fin størrelse, opptil ca. 700 gram var vanleg.

I 1986 vart det gjort ein avtale med grunneigarane om å setja ut både aure og bekkerøye, første året 5000 yngel (0+) av kvar art, sidan 2500 pr. år. Siste året det vart sett ut bekkerøye var i 2003. DN frårådde vidare utsetting av bekkerøye fordi den framande fiskearten har spreidd seg for mykje i norske fiskevatn. For å kompensera for bortfallet av bekkerøya vart det frå 2005 også sett ut noko av 1+ aure, og i 2009 vart talet på utsett aure dobla til 5000 pr. år (Syrtveit Fiskeanlegg, pers. medd., sjå tabell 3).

I Hæringsbekken i nordre enden av Hovatn gytte bekkerøya og etablerte ein bestand av bekkerøye i dei vidstrekke lonene innover dalen (Knut Austad, pers. medd). Det er usikkert om bekkerøyene vandrar ned til Hovatn. Truleg er det ein stasjonær bestand. Dei andre bekkane i Hovatn er sett ut av spel som følgje av reguleringa.



Fig. 2. Longeraksvatn med Sollikilen i nord og Fisketjørn i nordvest.

I Longeraksvatn vart det sett ut aure i 1965 (Tarkjel Simonstad), men den overlevde ikkje. I tilsigsområdet i nord for Longeraksvatn vart det kalka frå midten av -90 talet og etablert ein fiskebestand i Fisketjørn og Gjuvatn. Også i Longebutjørn som ligg i sørvest vart det kalka og etablert ein fin aurebestand. Dette gav grunnlag for fiskeutsetting i Longeraksvatn i 2001. Det vart sett ut 3000 yngel av Byglandsfjordstamme. Gjenfangstar i 2003 (31 stk.) og i 2005 (16 stk.) stadfesta at fisken vaks opp trass i ganske surt vatn (Aslaug Simonstad pers. medd.). pH var på denne tida målt til ca. 5-5,2 (einskildprøvar, målt v/ Syrtveit). Fisken viste god vekst og kvalitet. Det er berre i nordre enden av vatnet det har blitt fanga fisk, men bestanden er sterkt redusert på grunn av manglande reproduksjon.

**Tabell 1. Geografisk plassering og kartdata.**

Innsjø	Kommune	Kartblad	Løpenr.	UTM-koord.	Vassdragsnr.
Longeraksvatn	Bygland	1512-4	9075	32-370140-	021.D3Z
Hovatn	Bygland	1512-4/1513-3	1065	32-430499-6538447	021.DB
Store Urevatn	Bykle	1413-4	1091	32-392625-6592369	021.HBC
Reinevatn	Bykle	1413-4	1096	32-397893-6588924	021.GABB
Skargjesvatn	Bykle	1413-4	1088	32-397901-6584967	021.GAC

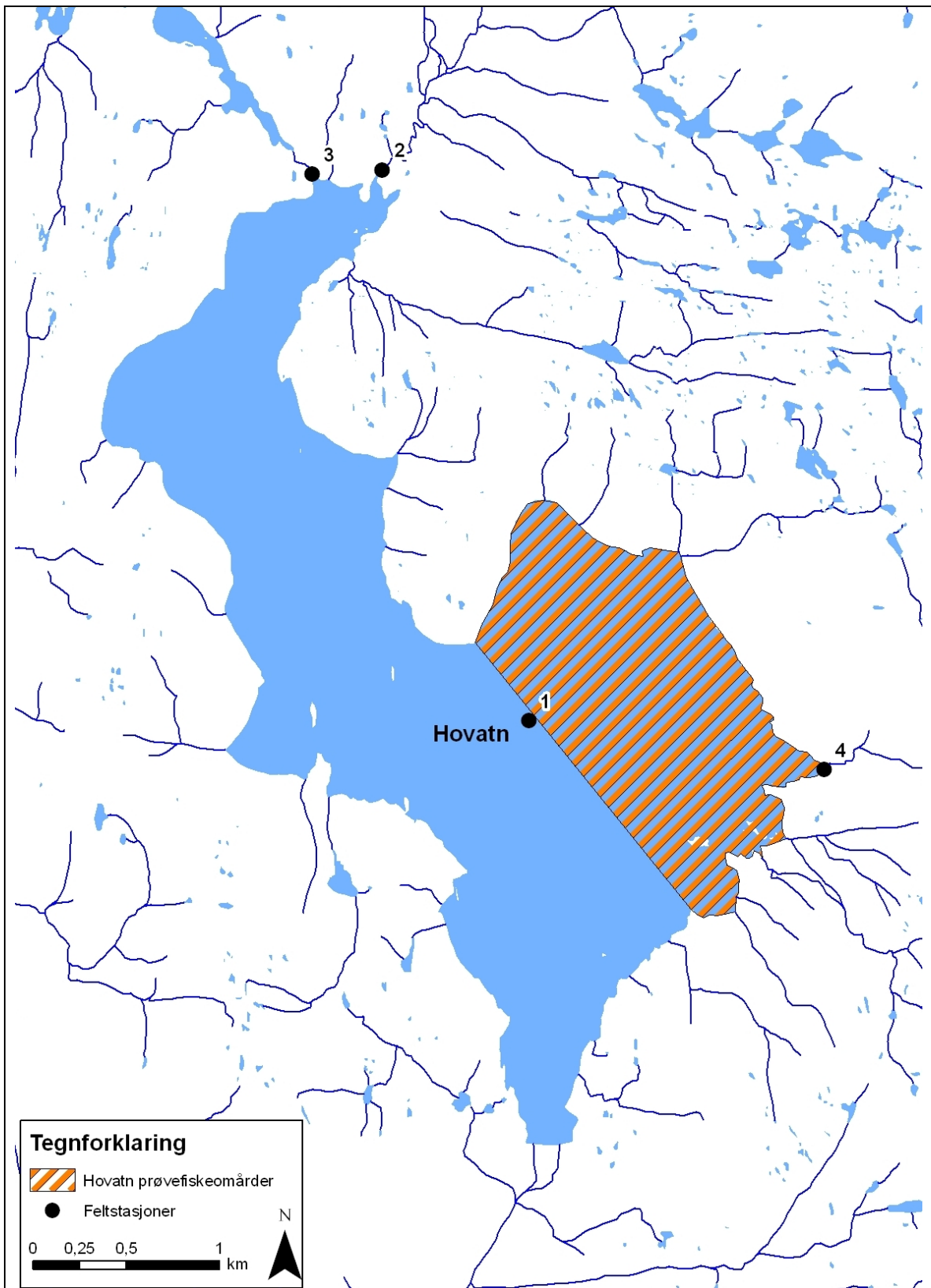
\* opplysningane i tabell 1 og 2 er i det vesentlege henta frå Barlaup, Kleiven et al 2003.

**Tabell 2. Faktaopplysningar, konsesjonar og reguleringar av innsjøane.**

Magasin	Høgde over havet	Areal, km <sup>2</sup>	Konsesjon, år	Kraftverk i drift	Regulering i meter		
					Heving	Senking	I alt
Longeraksvatn	598	3,5		1918		4	4
Hovatn I *	686		1912 *		5		
Hovatn II	691	6,93	1967, 1988	1970 1984 (Holen)	5	11,8	16,8
Store Urevatn	1164	15,5	1974	kraftstasjon)			34
Reinevatn	1171	2,5	1949, 1972	(Holen) Skargje	13,3	6,7	20 7
Skargjesvatn	1139	0,78	1972, 1981	pumpestasjon	5,4	1,6	

Fjellmagasina **Store Urevatn og Reinevatn** i Bykle; Setesdal Vesthei, ligg betydeleg høgare over havet, 1100 m, i snaufjell (fig. 4-5). Det er svært skrinnt jordsmonn i dette området. Før reguleringa var Urevatn delt i Store og Lisle Urevatn. Etter oppdemming vart Lisle Urevatn innlemma i det store magasinet, 1164 moh. (v/HRV), under nedtapping kjem delinga til syne. Namnet Store Urevatn heng igjen ettersom det er langt større enn før, 15,5 km<sup>2</sup> ("Store Urar" er også brukt).





Figur 3. Kart over Hovatn med stasjoner for prøvetaking.

Reguleringssona har ein høgdeskilnad på 34 m. Magasinet har form som ein kross med fjordar i vest, aust, nord og sør. I Store og Lisle Urevatn vart det sett ut aure i 1940-åra (Løkensgard 1971). I ein periode vart det fanga bra med fisk, men forsuringa tærte på bestanden i 1960-70 åra. I 1977 vart det i prøvafiske ingen fangst (Gunnerød og Kjos-Hansen 1977).

Bekkerøye vart sett ut Store Urevatn i 1982 og frå 1984 både aure og bekkerøye. I 1991 utgjorde bekkerøya 98 % av fiskebestanden (Lindås 1993). Naturleg rekruttering av fisk i Store Urevatn har det vore lite av. I 2002 vart det registrert eit fåtal bekkerøyer i bekken i Blåbergåskilen, men om dei stamma frå fiskeutsetting eller gyting i bekken er usikkert. Ved prøvafiske vart det konstatert omlag dobbelt så mange bekkerøye som aure (Barlaup et al. 2003). Som i Hovatn vart bekkerøye sett ut for siste gong i 2003.

Seinare har det blitt lagt ut kalkgrus i 2 bekker i Blåbergåskilen og i september 2008 vart det el-fiska men utan resultat (Tom Arild Homme, pers. medd.).

Det vart sett ut 2500 aure pr. år i St. Urevatn og antalet vart auka til 4500 i 2009 (tab. 3).

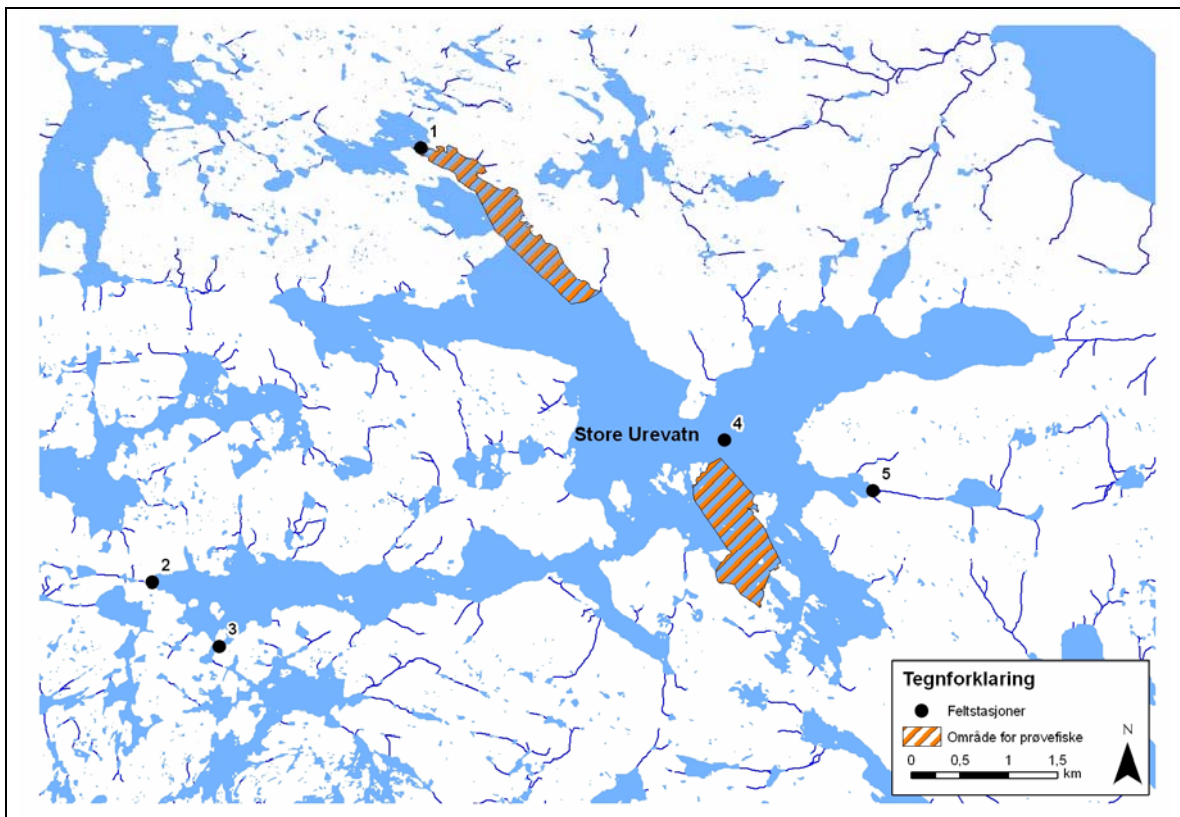
**Tabell 3. Utsett aure i reguleringsmagasina 2003-2009 (rapportert av Syrtveit Fiskeanl.)**

Årsklasse av fisk	Hovatn		Store Urevatn		Reinevatn		Skargjesvatn	
	0+	1+	0+	1+	0+	1+	0+	1+
2003	2500		2500		4000		500	
2004	2500		2500		4000		500	
2005	2500	834	2500	667	4000		500	
2006		834		667	1300			167
2007	2500		2500		4000			167
2008		1667		1500	4000		500	
2009	5000		4500		4000		500	
<b>Sum</b>	<b>15000</b>	<b>3335</b>	<b>14500</b>	<b>2834</b>	<b>25300</b>	<b>0</b>	<b>2500</b>	<b>334</b>

\*Settefisken er av Byglandsfjordstamme. I Reinevatn vart det bytt til Laugardalstamme frå og med 2006 og i Skargjesvatn frå og med 2008.

**Reinevatn**, 1171 moh., er eit grunt magasin på 2,5 km<sup>2</sup> med mange holmar og skjær, og er regulert 20 meter. Det var godt fiske i vatnet etter fiskeutsetting i 1951 (Wøhni og Gunnerød). I 1970-åra var vatnet ramma av sur nedbør og fiskebestanden var tynn. Bekkerøye vart introdusert i midten av 1980-åra. Då det ganske raskt vart konstatert at bekkerøya formeira seg i Reinevasskroni vart utsettinga avslutta.

Ved prøvafisket i 2002 vart det konstatert låg tettheit av fisk med forholdstal mellom aure og bekkerøye på ca. 3:1 (Barlaup et al. 2003). Bekkerøya hadde god kvalitet mens auren var av middels kvalitet. Frå 2004 vart det sett ut 4000 aure (0+), unntatt i 2006 (berre 1300), sjå tab. 3.



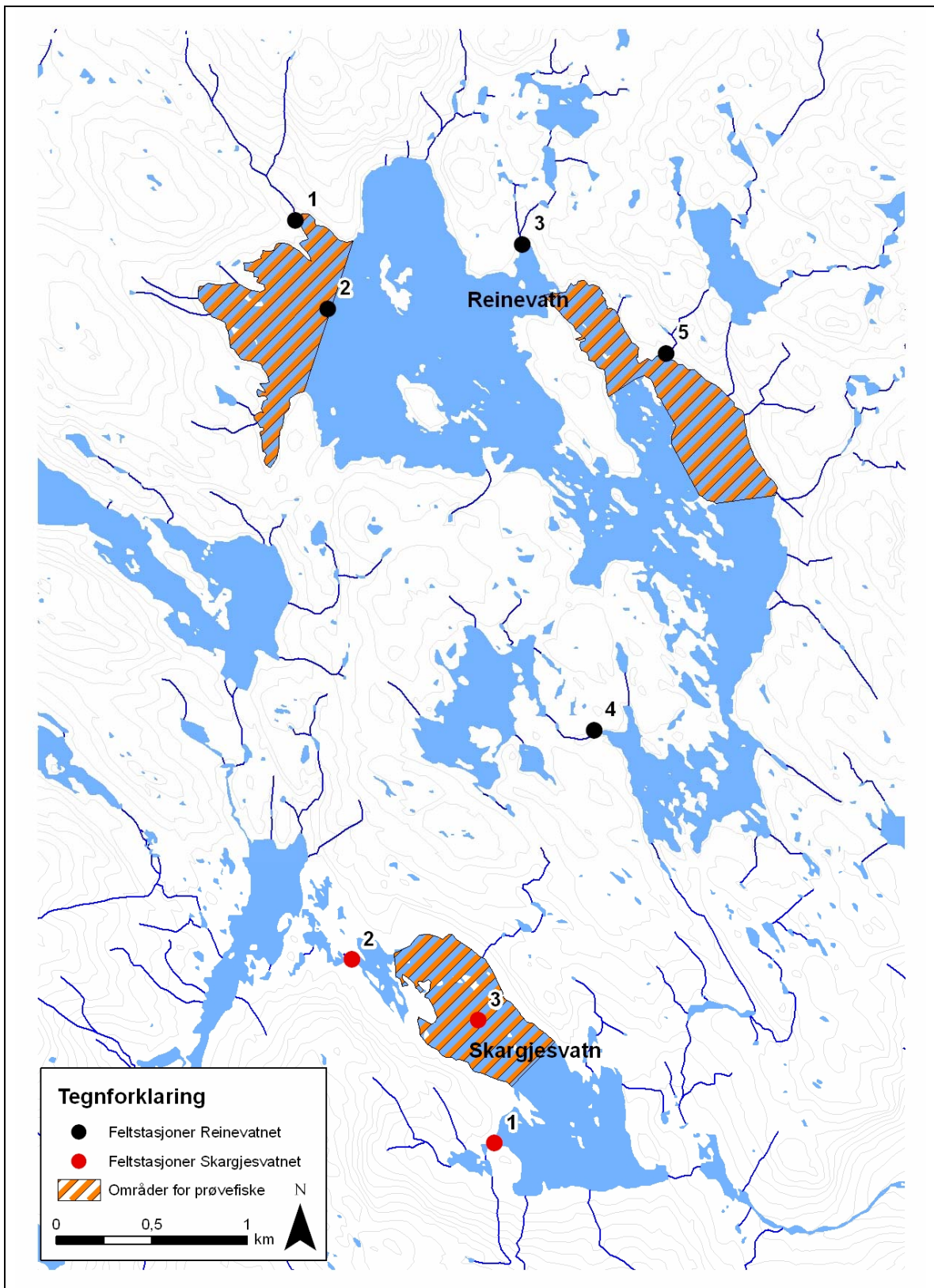
**Figur 4.** Kart over Urevatn med stasjonar for prøvetaking benytta hausten 2009

**Skargjesvatn** 1139 moh., er regulert 7 meter som eit inntaksbasseng for pumpestasjonen Skargje. Vatnet var som dei andre i området antakeleg fisketomt først på 1900-talet. Det er ikkje opplyst om første fiskeutsetting, men det skjedde i truleg 1950-åra. I 1968 vart det konstatert fiskedød i Skargjesåni på grunn av sur nedbør, og aurebestanden vart sterkt redusert (Wøhni/Gunnerød 1973). I 1980-åra vart det sett ut bekkerøye, og frå 1997 vart det igjen sett ut aure, 500 kvart år.

Første gongen det vart prøvefiska i Skargjesvatn og Reinevatn var i 2002 (Barlaup, Kleiven et al. 2003). Det vart ikkje fanga bekkerøye, men av dei undersøkte magasinane det året var det høgast fangstfrekvens av aure i Skargjesvatn. Fisken var av svært god kvalitet.

## 1.2 Tidlegare prøvefiske

I Hovvatn og Store Urevatn vart det gjennomført prøvefiske i 1991-92 (Lindås 1993 a,b LFI- Oslo) og av Barlaup et al. i 2002, publ. 2003; LFI-Bergen. I 2002 vart også prøvefiska i Reinevatn og Skargjesvatn.



Figur 5. Kart over Reinevatn og Skargjesvatn med stasjoner for prøvetaking benytta hausten 2009

## 2 *Metodar og innsamling av materiale*

### 2.1 *Vassprøvar, plankton- og botndyrprøvar.*

Det vart teke vassprøve i overflata av dei undersøkte sjøane ved prøvafisket i august/september. Hovedprøvane for kvar lokalitet vart tekne midt på vatnet, siktedjup og vassfarge vart bestemt. Siktedjup er eit mål på klarheit i vatnet. Siktedjup og vassfarge vert bestemt med ei "Secchi-skive" som er ei kvit metallskive med diameter ca. 25 cm og feste for målesnor i sentrum som vert senka i vatnet til ho ikkje er synleg lenger. Skiva vert så heva til ho så vidt kan skimtast, og siktedjupet kan lesast av. Bestemmelse av fargen på vatnet gir opplysning om trofigrad av vatnet. Den blir bestemt når Secchi-skiva er heva til nøyaktig halve siktedjupet. Det vart og teke vassprøve i fleire elver og bekkar ved kvart vatn. I tillegg vart det og teke vassprøve av 2-4 elver / bekkar pr. vatn som er aktuelle gytelokalitetar (tabell 4).

Det analyseres følgjande parameter av vassprøvane : pH, konduktivitet, kond. korrigert for H<sup>+</sup> bidrag, farge, alkalitet, Ca, Na og Al.

Stasjonar av innsjø eller rennande vatn er det teke vassprøve går fram av tabell 6. Vassprøvane vart analysert av Espen Enge.

(notat; Espen Enge 06.09.09):

### **Vannprøver fra reguleringsmagasiner i Otra august-september 2009**

#### **Prøvene**

Prøvene er hentet i forbindelse med prøvafiske av reguleringsmagasiner i Otra august/september 2009. Prøvene ble sendt med post i to sendinger. De "eldste" prøvene var 10 dager gamle da de ble mottatt på laboratoriet. I tillegg til de avtalte analysene ble det også målt natrium.

#### **Analysemetoder**

pH ble målt med et Cole-Parmer pH-meter med elektrode Radiometer GK2401C, kalibrert med standard buffere (pH = 4.01 & 6.86). Konduktivitet ble målt med Cole-Parmer konduktivimeter, kalibrert med NaCl-løsning (210 µS/cm). Alkalitet ble titrert med H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> til pH=4.50, og ekvivalens-alkalitet ("ALKe") utregnet etter Henriksen (1982). Fargetall ble målt fotometrisk ved 410 nm i 50 mm kyvetter (målt ufiltrert). Kalsium og natrium ble målt med ioneselektive elektroder (Radiometer) med kalomel referanse. Aluminium ble målt fotometrisk med Eriochrome Cyanine R.

*Merknader: 1) Konduktivitet er også oppgitt korrigert for H<sup>+</sup>-bidraget, noe som er vanlig i "fiskesammenheng". 2) Al målt etter nevnte metode er tilnærmet lik reaktivt aluminium "RAI".*

(notat slutt)



**Tabell 4: Prøveprogram i dei biologiske og kjemiske undersøkingane.**

Lokalitet	Dato	Nordisk					Botndyr, roteprøve
		Prøvefiske	serie antal garn	El-fiske i bekk	Vasskjemi	Plankton- trekk	
Longeraksvatn	22.08.2009	x	9		x	x	x
Hovatn	02.09.2009	x	20	x	x	x	x
Store Urevatn	26.08.2009	x	26	x	x	x	x
Reinevatn	27.08.2009	x	20	x	x	x	x
Skargjesvatn	28.08.2009	x	16	x	x	x	x

På innsjøstasjonane vart det teke vertikale zooplanktontrekk for kvalitativ analyse. Prøvane vart teke frå godt under termoklinen utan at hoven kom nær botnen. Planktonhoven er 27 cm i diameter, og duken har ei maskevidde på 60 µm (mikrometer). Det vart teke 2 prøvar pr. stasjon.

I tabell 4 er det sett opp ein oversikt av prøvefiske og prøvetakingar. Ved utvalde stasjonar i rennande vatn vart det teke botndyrprøvar ved sparkemetoden, også kalla roteprøvar (tabell 4). Til dette vart det brukt ein standard botndyrhov med 250 µm maskevidde.

Plankton- og botndyrprøvane vart fixert i etanol og sendt til NIVA og Uni Miljø for analyse. Dato for prøvetaking var 22. august - 2. september 2009.

#### **Kommentarer til dyreplankton (notat v/ Anders Hobæk).**

##### **Metoder**

Prøvene er i sin helhet gjennomgått under lupe for registrering av arter. Opptelling ble gjort på delprøver, og tallene ganget opp for hele prøven. Delprøver ble tatt ved å trekke 4 ml opp med en pipette med vid åpning under omrøring av prøven. Før subsampling ble prøven fortynnet til 100 ml, og fire delprøver overført til en tellesleide. Krepssdyr ble talt opp i alle delprøver, mens hjuldyr ble talt i en eller to delprøver. I noen prøver var antallet av enkelte arter så lavt (<10) at de ikke var representert i delprøver. Disse er bare angitt med "+" i tabellen for å vise at de var tilstede.

Nomenklaturen følger vanlig standard i Norge (jfr. Aagaard *et al.* 2002), men er modifisert for slekten *Daphnia* på basis av nyere klassifisering (Nilssen *et al.* 2007, Petrussek *et al.* 2008). Aktuelt i dette tilfelle er splittingen av det gamle taxon *D. longispina* i tre arter, hvorav en forekommer i to av magasinene som er undersøkt. Denne arten har enda ikke noe gyldig navn, men er angitt med den foreløpige betegnelsen *Daphnia "umbra"*. Arten er vanlig i den norske fjellheimen, men antas å være følsom for forsurening.



## **Botndyr (notat v/ Godtfred A. Halvorsen)**

### **Metode**

Roteprøvane vart sortert i ein time med lupe i laboratoriet etter standard framgangsmåte frå forsursundersøkingane, og så bestemt til art og talt opp. Forsuringsindeksane 1 og 2 er rekna ut etter Fjellheim & Raddum, 1990 og Raddum 1999. (notat slutt)

### **2.2 Undersøking av gyte- og oppvekstforhold for fisk i elver og bekkar.**

For bestemmelse av rekruttering av ungfisk vart elektrisk fiskeapparat nytta i bekkar ved Hovatn, Store Urevatn, Reinevatn og Skargjesvatn.

Longeraksvatn som er regulert ned nokre meter det meste av sommaren, har ein topografi ved bekkane som er ugunstig som oppvekstområde for fisk. Denne lokaliteten vart berre undersøkt visuelt.

I 3 bekker ved Hovatn, Bleilibekken, Hæringstøylbekken og Drengsvatnbekken vart det gjennomført el-fiske. I store Urevatn vart det el-fiska i Sandvodene, i bekk frå Ytre Ratevatn og bekk i Blåbergåskilen.

Følgjande bekkar i Reinevatn, bekk frå Ytre Skurven og i Reinevasskroni, og til slutt i Skargjesvatn vart det fiska i hovedelva og i bekken frå Skargjevasskroni.

Arealet av dei undersøkte områda vart målt opp for berekning av tettheit av fisk. Kvant område var frå 50 - 100 m<sup>2</sup>. Som standard vert det fiska 3 omgangar på kvar stasjon etter metode utarbeidd av Bohlin m. fl. (1989).

I feltrapporten er det gjort ei kort vurdering av forholda i elver/bekkar som er aktuelle gyte- og oppvekstområde (sjå vedlegg).

### **2.3 Prøvefiske**

I august 2009 vart det gjennomført eit standard prøvefiske (etter norm frå DN (Hindar m. fl. 1996) med botngarn (nordisk serie) i Longeraksvatn, Hovatn, Store Urevatn, Reinevatn og Skargjesvatn.

Garna er 30 x 1,5 m og består av seksjonar av 14 forskjellige maskevidder frå 5-55 mm. Garnserien er sett saman med det formål å fanga eit representativt utval av fiskebestanden. Garna vart plassert på 4 ulike djupneintervall etter oppmåling med ekkolodd på førehand. Intervalla er 0-3 meter, 3-6 m, 6-12 og 12-20 m. Antal garn brukte i prøvefisket er berekna utrekna i høve til størrelsen av innsjøane (Barlaup et al. 2003). I prøvefisket er det brukt redusert antal garn. I det største vatnet Store Urevatn vart det brukt 26 garn, i Reinevatn og Hovatn 20 garn. I Skargjesvatn og Longeraksvatn vart det fiska med h.h.v 16 og 9 prøvegarn (sjå tabell 5). Grunnen til det låge antalet i Longeraksvatn er at utstyret måtte bærast inn, men ingen assistent var tilgjengeleg. 5 av garna vart sett i området ved Sollikilen i nordvest, 2 garn vart sett i kilen i nordaust (v/Longerakstjørn) og 2 garn i sundet mot sør.

Garna vart sett om kvelden og trekt om morgonen slik at fisketid var omlag 12 timar. Fisket vart gjennomført i perioden 25. august til 1. september 2009.

**Fangstfrekvens** er eit mål på tettheita av fisk i eit vatn. Det vert berekna utifrå antal fisk fanga pr. areal av garn og fisketid (ant. fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garn). Gjennomsnittleg fisketid er 12 timar pr. garn-natt.

Ved prøvefisket vart det teke følgjande prøvar av fisken: Lengda vart målt frå snutespiss til bakarste finnekant av ein naturleg utspilt spord til nærmaste mm. Fisken vart vegen med Wedo Accurat (1/5000g) brevvekt med ei nøyaktigheit på 1 gram.

Modningsstadium vart vurdert etter ein skala frå 1-7 (Dahl 1917) der 1 og 2 er umoden fisk, 3-5 er fisk som skal gyta komande sesong, 6 er gytande fisk og 7 / 7-1 eller 7-2 er utgytt fisk, 7-5 betyr at fisken har gytt før og er gytmoden på ny.

**Tabell 5: Antal garn brukt ved prøvefiske**

Djup-intervall	Urevatn	Reinevatn	Skargjesvatn	Hovatn	Longeraksvatn
Dato >	26.08.2009	27.08.2009	28.08.2009	02.09.2009	22.08.2009
0-3 m	7	6	5	6	3
3-6 m	7	5	5	5	4
6-12 m	7	5	5	5	2
12-20 m	4	3	1	3	0
20-35 m	1	1	0	1	0
Totalt	26	20	16	20	9

Mageprøvar vart teke av fisken og samla i fellesprøvar (blandprøvar el. samleprøvar) for kvart vatn. Det er berre aure som er undersøkt. Prøvane er konserverte i etanol.

Fisken vart undersøkt for makroparasittar. Det gjeld i fyrste rekkje rundorm (*Eustrongylides sp.*) og bendelorm, (auremakken *Eubothrium crassum*, eventuelt måsemakken, *Diphyllobothrium dendriticum*) som er dei mest vanlege parasittar på aure i landsdelen.

Fiskens kondisjon (**K - faktor**) er utrekna etter Fultons formel :  $K = \text{vekt} \times 100 / \text{lengda}^3$  (vekt blir målt i gram og lengde i cm).

For aure er ein normal kondisjonsfaktor omlag 1,0. Er talet lågare enn 1, t.d 0,9 er fisken under middels kondisjon, er talet over 1 er kondisjonen god. K-faktor beregnes på enkeltfisk, når heile fangsten i eit prøvefiske plottes, kan det trekkes trendlinje (lineær k-faktor). Dersom linja stig med aukande lengde av fisken er det ein sunnheitstegn på bestanden. Viss linja fell kan det tyda på at fisken skrantar, t.d etter gyting.

Kjøtfargen til auren vart observert og karakterisert i 3 kategoriar: raud, lyseraud eller kvit. Raudfarge på kjøtet vert rekna som eit kvalitetsmerke på laksefisk. Den kjem av fargestoff (karotenoidar) i næringsdyr til fisken, som regel krepsdyr. Skjellprøve og otolittar vart teke for aldersbestemmelse. Alder vart bestemt ved skjell- og otolittanalyse. Skjella vart avlesne i ein Microfiche prosjektor. Otolittane vart klarna i etanol og avlesne under stereolupe. I denne undersøkelsen er otolittanalyse brukt som den prioriterte metode. Dersom otolitt var krystallinsk og dårleg, er avlesinga kontrollert mot skjella. Vekstkurva til auren er berekna på grunnlag av empiriske data, basert på den einskilde årsklasses gjennomsnittslengde ved slutten av vekstsesongen. I dette prøvefisket er fisken fanga i slutten av august då det meste av årsveksten er unnagjort.

### 3 Resultat og diskusjon

#### 3.1 Vannkjemi (v/E. Enge)

#### Vannprøver fra reguleringsmagasiner i Otra august-september 2009

(notat: Espen Enge 06.09.2009)

**Tabell 6: Resultater av vannprøver tatt i reguleringsmagasiner i Otra 2009**

Lokalitet	Stasjon	Hentet	Mottatt	pH	Kond µS/cm	Kond* µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Na mg/l	Al µg/l
Longeraks- vatn	st. 1, midt på vatnet st. 2, bekk fra Fisketjørn	22-aug- 09	26-aug- 09	5,11	11,6	8,9	8	-2	0,45	0,90	60
		22-aug- 09	26-aug- 09	5,29	10,0	8,2	36	6	0,49	0,82	81
Store Urevatn	st. 5, bekk, Sandvodene st. 4, midt på vatnet st. 3, bekk fra Ytre Ratevatn st. 2, bekk v/ Blåbergås-kilen	25-aug- 09	4-sep-09	5,55	6,1	5,1	<2	6	0,23	0,52	15
		26-aug- 09	4-sep-09	5,63	8,0	7,2	2	7	0,34	0,71	15
		26-aug- 09	4-sep-09	5,54	5,8	4,8	2	3	0,20	0,57	13
		26-aug- 09	4-sep-09	5,72	5,2	4,5	<2	5	0,26	0,53	10
Reinevatn	st. 1, bekk fra Ytre Skurven st. 3, bekk fra Reinevasskroni st. 2, midt på vatnet	27-aug- 09	4-sep-09	5,84	6,8	6,3	2	19	0,29	0,56	10
		27-aug- 09	4-sep-09	6,08	6,2	5,9	<2	18	0,40	0,52	7
		27-aug- 09	4-sep-09	5,56	7,8	6,9	<2	6	0,39	0,66	18
Skargjes- vatn	st. 2, elv innløp st. 3, midt på vatnet st. 1 bekk fra Skargjevasskroni	27-aug- 09	4-sep-09	5,69	4,5	3,8	4	6	0,22	0,44	16
		27-aug- 09	4-sep-09	5,71	5,0	4,3	3	10	0,23	0,47	13
		27-aug- 09	4-sep-09	5,82	4,6	4,0	4	9	0,23	0,48	16
Hovatn	st. 4, Bleilibekken st. 1, midt på vatnet st. 2, Hæring- støylbekken st. 3, bekk fra Drengsvatn	1-sep-09	4-sep-09	5,16	10,0	7,5	43	2	0,45	0,84	129
		1-sep-09	4-sep-09	5,43	9,0	7,7	16	6	0,47	0,76	75
		2-sep-09	4-sep-09	5,08	10,3	7,4	45	0	0,55	0,78	139
		2-sep-09	4-sep-09	5,40	8,0	6,6	32	7	0,36	0,73	99

\*: korrigert for H<sup>+</sup>-bidraget

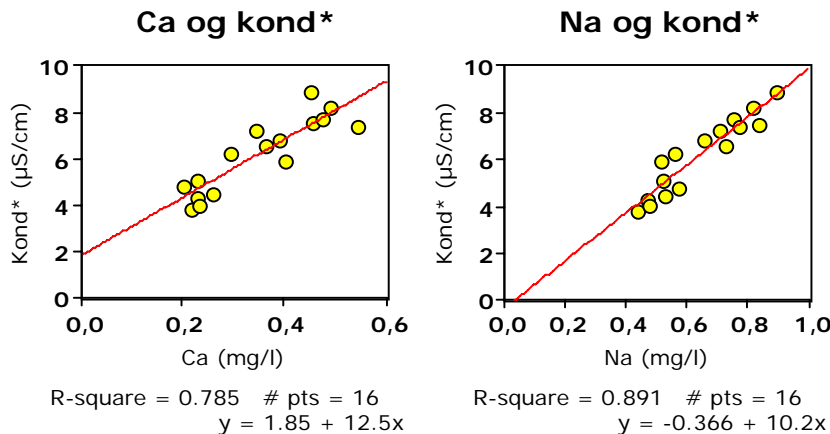
## Kommentarer

Vannet var ekstremt ionesvakt, særlig i Urevatn-området (tabell 6). Skargjesvatn hadde verdier for konduktivitet ( $H^+$ -korrigert) på 3.8 - 4.3  $\mu S/cm$ . Til sammenlikning har destillert vann som har stått noen dager, konduktivitet på omlag 1 - 2  $\mu S/cm$ .

Den lave ledningsevnen er i seg selv problematisk for fisk. Mangel på essensielle ioner gjør at rogn og yngel av aure har vanskelig for å overleve ved konduktivitet  $< 5 \mu S/cm$ , selv ved akseptable verdier for pH og Al (Enge og Kroglund 2009).

Det var tilsynelatende gode sammenhenger mellom både Ca & konduktivitet og Na & konduktivitet (fig. 6). Multipel regresjon ( $r^2=0.92$ ) viste imidlertid at bare Na gav

Fig. 6. Kalsium- og natriuminnhold i vatnet plotta mot konduktivitet (\* korrigert for  $H^+$ )

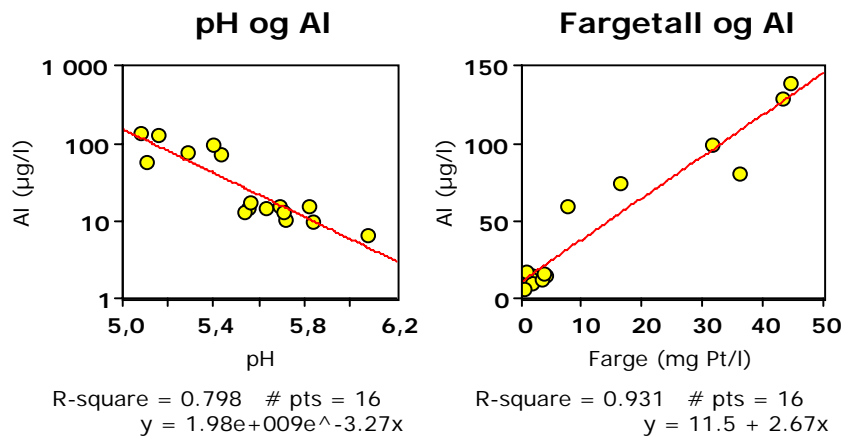


signifikant bidrag til konduktiviteten ( $p < 0.01$ ). Dette viser at selv så langt inne på fjellet, med minimal marin påvirkning (Na = 0.44 - 0.90 mg/l), er det likevel dette lille sjøsaltbidraget som er viktigste ionebidrag, mens berggrunnen er av mindre betydning.

Tilsvarende er vist for øvre deler av både Sira og Kvina (Enge 2008).

Både pH og fargetall hadde tilsynelatende effekter på Al-verdiene (fig. 7). Multipel regresjon ( $r^2=0.93$ ) bekreftet at begge disse parametrene hadde effekt på Al-verdiene ( $p < 0.01$ ). pH-effekten skyldes at løseligheten til Al er pH-avhengig (Stumm og Morgan 1996), jo lavere pH dess mer skadelige Al-forbindelser. Humus ("farge") avgifter aluminium ved kompleksbinding, noe som samtidig også bidrar til å holde aluminium oppløst. Al (RAI) øker derfor vanligvis med økende fargetall. Verdiene for Al var vesentlig høyere for Longeraksvatn/Hovatn enn for lokalitetene i Urevatn-området. I førstnevnte område var fargetallene relativt høye, og pH-verdiene lavere enn i Urevatnområdet.

“Forsuring” kan sterkt forenklet beregnes som differansen mellom kalsium og alkalitet. For Longeraksvatn/Hovatn var differansen mellom Ca og alkalitet  $-20 (\pm 5) \mu\text{ekv/l}$ . For magasinene lenger nord (Urevatn/Reinevatn/Skargjesvatn) var tilsvarende differanse  $-5 (\pm 5) \mu\text{ekv/l}$ . Dette indikerer at sistnevnte område trolig i liten grad er forsuret i dag. Enge (2008) har nylig vist at områdene nord for Brøkke-Suleskardveien i dag trolig har pH-



**Fig. 7. Konsentrasjoner av akvatiske aluminiumforbindelser plotta mot pH og fargetall (mg Pt/l)**

verdier i samme størrelsesorden som før forsuringen, og at mangelen på restituering av aurebestandene i mange tilfeller skyldes at vannet er for ionsvakt til at aure kan overleve.

Også i 2002 ble det tatt vannprøver i mange av de samme lokalitetene. Sammenlikninger er basert på innsjøprøvene, da vannkvaliteten i bekkene varierer betydelig. For parametrene som var direkte sammenlignbare, var resultatene fra 2002 og 2009 nær sammenfallende (tabell 7).

De små forskjellene som ble registrert kan skyldes både “tynnere” vann i 2009 grunnet de store nedbørsmengdene siste halvdel av sommeren, og ulike analysemetoder.

**Tabell 7: Sammenlikninger av 2002 og 2009 for innsjøprøvene.**

Lokalitet	pH			ALKe ( $\mu\text{ekv/l}$ )			Ca (mg/l)			Al ( $\mu\text{g/l}$ )		
	2009	2002	$\Delta$	2009	2002	$\Delta$	2009	2002	$\Delta$	2009	2002	$\Delta$
Urevatn	5,63	5,57	0,06	7	2	5	0,34	0,37	-0,03	15	14	1
Reinevatn	5,56	5,63	-0,07	6	2	4	0,39	0,42	-0,03	18	16	2
Skargjesv.	5,71	5,81	-0,10	10	4	6	0,23	0,33	-0,10	13	9	4
Hovatn	5,43	5,69	-0,26	6	6	-0	0,47	0,39	0,08	75	73	2

(notat slutt)

## Siktedyp

Følgende observasjoner av siktedyp og vannfarge ble notert: Store Urevatn 17 m, Skargjesvatn 12 m, begge blå/grønn farge; Reinevatn 18 m, blå farge; Hovatn 8 m og Longeraksvatn 8,5 m, begge gul/brun farge. Observasjonene støtter de andre resultatene av vannkjemi. De to sistnevnte sjøene som ligger i Setesdalsheiene 600-700 moh. er mer påvirket av oppløst humus og har et høyere ioneinnhold enn de høytliggende klarvannsjøene.

### 3.2 Dyreplankton (v/ Anders Hobæk, Niva)

#### Resultater

Artsanalyser og opptelling av prøvene er vist i Tabell 8. Fra undersøkelsene i 2002 (Barlaup *et al.* 2003) ble hoppekrepsen *Eudiaptomus graciloides* rapportert. Dette er ganske sikkert en feilbestemmelse for *Eudiaptomus gracilis*, som også ble funnet i 2009. Videre ble det funnet ett individ av *Daphnia longispina* i Store Urevatn i 2002. Dette er trolig den samme som her er kalt *Daphnia "umbra"*.

Artene som er påvist er alle vanlige, og resultatene viser stor likhet med de fra 2002. Den mest påfallende endringen er at *Daphnia* er blitt vanlige i Store Urevatn og at den også har etablert en bestand i Reinevatn. Dette kan henge sammen med gradvis bedring i vannkvalitet, men kan også tenkes å skyldes lavere predasjonstrykk fra fisk i 2009. Den store rovformen *Bythotrephes longimanus* ble ikke funnet i 2009, men ett individ ble påvist i Hovatn i 2002. Den er et verdifullt næringsdyr for fisk, og kan ofte finnes i mageprøver selv om den ikke er registrert i håvtrekk.

Ellers ble det registrert et fåtall littorale arter i planktonprøvene. Disse er merket med " \* " i tabell 8.

### 3.2 Botndyr (v/ Godtfred A. Halvorsen, Uni Miljø)

Resultatet er vist i Tabell 9. Det vart funne få artar og få individ av botndyr i prøvane. Dette kan ha samanheng med at prøvane er tatt noko tidleg for botndyr. Einskilde artar kan framleis ha flygetid og vera ute av bekkane, eller dei kan vera til stades som egg eller i så tidlege utviklingstrinn at ein ikkje greier å fanga dei med det utstyret som vert brukt. Resultata må såleis sjåast på men noko varsemd.

Nokon dyreartar vert brukt som indikatorar ved sin følsomheit for surt vatn. Desse er merka i tabell 9 med stjerner etter denne klassifiseringa :

\* litt følsom for forsuring \*\* moderat følsom \*\*\* svært følsom

Det vart berre funne ein art som er følsam for forsuring, vårfluga *Lepidostoma hirtum*. Denne arten vert rekna som moderat følsam, og han vart funnen i bekken ved Sandvodene, stasjon 5 ved Store Urevatn. Forsuringsindeks 1 tyder på at alle dei andre lokalitetane framleis er sterkt påverka av sur nedbør.

Funnet av den følsame vårfluga i ein av innlaupsbekkane til Store Urevatn høver godt saman med resultatet frå planktonundersøkingane. I Store Urevatn vart det også registrert ein auke i mengden av den følsame vatnloppa *Daphnia "umbra"* sidan 2002



(Anders Hobæk, denne undersøkning). Dette kan tyde på at vasskvaliteten i Store Urevatn har vorte betre som følge av minska utslepp av SO<sub>2</sub> i Europa.

**Tabell 8.** Dyreplankton. Innhold av vertikale håvtrekk. Tallene angir antall individer pr. prøve.

	Reinevatn 27.08.2009 St. 2	Skargjes- vatn 27.08.2009 St. 3	Store Urevatn 26.08.2009 St. 4	Hovatn 31.08.2009 St. 1	Longeraks- vatn 22.08.2009
<b>Vannlopper (Cladocera)</b>					
<i>Holopedium gibberum</i>	556	594	219	+	
<i>Daphnia "umbra"</i>	175		188		
<i>Bosmina longispina</i>	2 113	3 780	388	5 725	625
<i>Acroperus harpae</i> *		s			
<i>Alonella excisa</i> *				+	
<i>Alonella nana</i> *		s		+	
<i>Chydorus cf. sphaericus</i> *	+		s	+	
<b>Hoppekreps (Copepoda)</b>					
<i>Cyclops scutifer</i>	650	144	450	+	112
Cyclopoide copepoditter	475	250	2 300	4 450	200
Cyclopoide nauplii	5 250	806	7 350	138	450
<i>Eudiaptomus gracilis</i>				+	94
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	825	?	212		
<i>Heterocope saliens</i>	37	119	+	+	31
Calanoide copepoditter	981		450	975	+
Calanoide nauplii				88	1 525
<b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>					
<i>Conochilus unicornis+hippocrepis</i>	425	+		650	375
<i>Polyarthra</i> spp.	850	1175	1 300	1175	975
<i>Kellicottia longispina</i>	7 500	5 225	7 675	1 500	15 900
<i>Keratella cochlearis</i>		s	+		
<i>Keratella hiemalis</i>	+				
<i>Keratella serrulata</i>		+	+		
Ubestemt hjuldyr		+		+	
Sum Cladocera	2 844	4 374	795	5 725	625
Sum Copepoda	8 218	1 319	10 762	5 651	2 412
Sum Krepssdyr	11 062	5 693	11 557	11 376	3 037
Sum Hjuldyr	8 775	6 400	8 975	3 325	17 250
Totalt	19 837	12 093	20 532	14 701	20 287

+ - tilstede i meget lavt antall (<10)

\* - benthisk/littoral art

s - påvist skallrester, men ingen levende dyr

? -Inntørket individ til stede. Usikkert hvor dette stammer fra.

Tabell 9. Botndyr frå sparkeprøvar i Otravassdraget.

Lokalitet:	Longerakvatn, bekk	Hovvatn, Stasjon 4	Hovvatn, Stasjon 2	Store Urevatn, Stasjon 5	Store Urevatn, Stasjon 2	Reinevatn, Stasjon 1 Ytre Skurven	Reinevatn, Stasjon 3 Reinevasskroni	Skargjesvatn, Stasjon 2	Skargjevasskroni, Stasjon 1
<b>Nematoda</b>	3		4	5	2		1		1
<b>Oligochaeta</b>	4	4	4	7	2	1	2	2	
<b>Crustacea</b>									
<i>Bosmina</i> sp.	3								5
<i>Bytotrephes longimanus</i>	1								
<i>Eurycercus lamellatus</i>	4								
<i>Holopedium gibberum</i>	102								
Calanoida indet.	124				1				
Chydoridae indet.								3	
Cyclopoida indet.	2				1			1	
Harpacticoida indet.						1			
Macrotrichidae indet.	4								
Ostracoda indet.							1		
<b>Acari</b>	2	3	10	34	6	45	2	3	
<b>Ephemeroptera</b>									
<i>Leptophlebia</i> sp.	21								
<b>Plecoptera</b>									
<i>Amphinemura standfussi</i>									3
<i>Leuctra hippopus</i>		6	6						
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>			2						
<i>Nemoura cinerea</i>									6
<i>Nemoura</i> sp.						1			2
Nemouridae indet.		5							
Plecoptera indet.		2						1	
<b>Corixidae</b>									
<i>Arctocorisa carinata</i>	2								
Corixidae indet.	3								
<b>Coleoptera</b>									
Dytiscidae indet.	1								
<b>Trichoptera</b>									
** <i>Lepidostoma hirtum</i>				1					
<i>Mystacides azurea</i>	3								
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	13								
<i>Oxyethira</i> sp.			16						
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2		1						
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	9	1							
<i>Rhyacophila nubila</i>	1		1						
Limnephilidae indet.	1			1	1				
<b>Diptera</b>									
Chironomidae indet.	37	12	66	28	326	23	10	22	129
Simuliidae indet.		3	3		24	2	1		24
Empididae indet.			4				3		
<i>Dicranota</i> sp.			2	3	5	8			
Diptera indet.									1
<b>Antall arter / grupper</b>	20	7	12	6	9	7	7	6	8
<b>Antall individer</b>	342	36	119	74	368	81	20	32	171
<b>Forsuringsindeks 1</b>	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
<b>Forsuringsindeks 2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.4 Fiskebestandane

#### 3.4.1 Resultat i elver og bekkar

Det vart fanga lite fisk med elektrisk fiskeapparat i denne undersøkinga. I berre 2 av totalt 10 tilløpsbekkar/elver til alle magasinane vart det registrert fangst (tabell 10).

- Reinevatn. I bekken frå Reinevasskroni vart det fanga 4 bekkerøyer der 1 var 0+ (2,1 cm), 1 var 1+ (11,8 cm) og 2 stk. 2+ (15 og 17 cm).
- Hovatn. I Bleilibekken vart det fanga 32 aureyngel av årgang 0+ og 4 stk. av 1+ , alle var merka, det vil seia settefisk.
- I dei andre bekkane var det ingen fangst.

For å gi ein oversikt av el-fisket og forholda i bekkane til alle magasinane gjengis her feltrapporten:

#### *Longeraksvatn*

Ved Longeraksvatn som er regulert ned nokre meter det meste av sommaren er det få bekkar med stabil vassføring. Topografien ved Longeraksvatn gjer at nedtapping av magasinet med nokre meter har svært ugunstige verknader for mulighetene for gyting i bekkar. I tillegg er det låg pH (>5,0). Den einaste bekken med stabil vassføring kjem frå Fisketjørn/Gjuvatn, men går i bratte stryk og er ueigna som gytebekk. Feltstasjonar for prøvetaking :

*Stasjon 1. Midt på vatnet; stasjon 2. Bekk frå Fisketjørn (fig. 2).*

#### *Hovatn*

*Stasjon 2. Bekk fra Hæringstøyl (fig. 3).*

Bekken vart betegna som en flott gytebekk med egna gytesubstrat i flere av kulpene samt hele bekkestrekningen frå Røynestøyl mot Hæringstøyl. Gode skjul og oppvekstvilkår og ingen oppgangshinder.

Elfiske vart utført på to stasjonar -dei første 50 m av bekken samt langt strekk ovanfor siste stryk. Ingen fisk fanget eller observert.

Lenger opp i Hæringsbekken er det ein etablert bestand av bekkerøye i dei vidstrekte lonene innover dalen (sist observert 9.07.2010). Dette er ein velkjend bestand som har vore der sidan bekkerøya gytt i bekken tidleg i 1990-åra (Knut Austad, pers. medd.). Det er usikkert om bekkerøyene vandrar ned til Hovatn. Truleg er det ein stasjonær bestand.

*Stasjon 4. Bekk fra Bleilitjørn.*

Ut fra dagens vannstand er det et 70 m strekk med fine gyte-, og oppvekstområder. Ved høyeste vannstand- flåfjell uten gytesubstrat. Flåfjellene danner oppgangshinder.

Elfiske: 32 stk. 0+ merka og 4 stk 1+ merka aure. Ingen umerka. Arealet var 40 m \* 3,0 m.

Kommentar: Dette er settefisk frå årets utsetting (0+) og fjoråret (1+).

### **Stasjon 3. Bekk fra Drengsvatn.**

Bekken ble betegnet som en mulig gytebekk med egnet gytesubstrat i enkelte av kulpene. Generelt var det for grovt substrat med stein og fjell. Bekken er betydelig meir tilgrodd av mose/alger enn lokalitet 2 og 4. Gode skjul og oppvekstvilkår. Oppgangshinder etter 70 m fra dagens vannstand (fossefall).

Elfiske: Ingen fangst, eller observasjoner av fisk (sjå eige skjema).

Andre observasjoner i Hovatn. - Gyting i selve magasinet er sannsynlig.

### **Store Urevatn**

#### **Stasjon 2. Innerst i Blåbergåskilen (fig. 4).**

Bekk på ca 80 m med nåværende vannstand. Bekken kommer fra nedbørsfelt Blåbergåsane. Mulig gytestrekk fra vannet og helt opp til første tjern. Ingen oppgangshindre ved dagens vannstand. God vannføring selv ved lang periode uten nedbør. Bekken betegner vi som en bekk med flere fine gyteplasser med fint gytesubstrat samt godt med skjul for yngel. Vegetasjon: mose. Elfiske: Ingen fangst, eller observasjoner av fisk (se eget skjema). Det vart teke sparkeprøve i bekken.

#### **Stasjon 3. Bekk fra Ytre Ratevatn.**

Bekken ble betegnet som en dårlig gytebekk. Dette pga grove steiner (intet gytesubstrat). Elfiske: Ingen fisk fanget.

#### **Stasjon 5. Sandvodene, bekk fra Skurvetjønni.**

Bekken ble betegnet som gytebekk med egnet gytesubstrat. Bra med skjul for yngel. Bekken bestod av grunne kulper (maks 0,5 m). Ingen oppgangshindre. Sparkeprøve tatt her. Bekken kunne synes å være påvirket av grunnvannsig i massene. Deltaet består av løsmasser. Elfiske: Ingen fangst, eller observasjoner av fisk (se eget skjema).

**Tabell 10. Resultat av el-fisket.**

<b>Lokalitet: Store Urevatn</b>					
Tidspunkt: 25-26/8 2009					
Gode elfiskeforhold					
Stasjon	Elfiskeomgang	Art	nr	lengde	Merknad
bekk Skurvetj.(5)	1				Ingen fisk fanga
bekk Ratevatn (3)	1				Ingen fisk fanga
Blåbergåskilen (2)	1				Ingen fisk fanga
<b>Lokalitet: Reinevatn</b>					
Tidspunkt: 27/8 2009					
Gode elfiskeforhold					
Stasjon	Elfiskeomgang	Art	nr	lengde	Merknad
bekk Ytre Skurven(1)					Ingen fisk fanga
Reinevasskroni (3)	1	Bekkerøye	1	2,1	
	1	Bekkerøye	2	11,8	
	1	Bekkerøye	3	15,5	
	2	Bekkerøye	4	17,6	

Tabell 10, forts.

**Lokalitet: Skargjesvatn**

Tidspunkt: 27/8 2009

Vær: Overskyet, vestlig vind

Stasjon	Elfiskeomgang	Art	nr	lengde	Merknad
hovedelv (1)	1				Ingen fisk fanga
Skargjevasskroni (3)	1				Ingen fisk fanga

**Lokalitet: Hovatn**  
Tidspunkt: 1/9 2009  
Vær: Overskyet, sørlig bris

Stasjon	Elfiskeomgang	art	nr	lengde	Merknad
bekk Bleilitjørn (1)	1	Aure			32 stk 0+ merka, 4 stk 1+ merka
bekk Hæringstøyl (3)	1				Ingen fisk fanga
bekk Drengsvatn (4)	1				Ingen fisk fanga

### *Reinevatn*

**Stasjon 1. Bekk fra Ytre Skurven (fig. 5).**

Bekken ble betegnet som potensiell gytebekk med egnet gytesubstrat i midtre del. I øverste og nedre del er substratet for grovt/fint. Bra med skjul for yngel. Ingen oppgangshindre.

Elfiske: Ingen fangst, eller observasjoner av fisk (se eget skjema).

**Stasjon 3. Bekk fra Reinevasskroni.**

Bekken ble betegnet som potensiell gytebekk med egnet gytesubstrat enkelte plasser. Bekken er sakteflytende med innslag av mindre kulper. I øverste del av bekken er bunnen dekt med mose. Bra med skjul for yngel. Ingen oppgangshindre.

El-fiskefangst: 4 bekkerøyer (se eget skjema). Strekningen ble el-fisket 3 ganger (25 m \* 2,0m).

### *Skargjesvatn*

**Stasjon 1. Bekk fra Skargjevasskroni (fig. 5).**

Bekken ble betegnet som lite egnet gytebekk siden det var begrenset med gytesubstrat. Kun i enkelte av små kulper. Bekken var svakt hellende med flere små kulper. Ingen oppgangshindre.

Bekken er 44 m lang, 1 m brei. Elfiske: Ingen fisk.

**Stasjon 2. Hovedinnløp til Skargjesvatnet..**

Bekken ble betegnet som potensiell gytebekk med egnet gytesubstrat i flere av kulpene.

Bekkestrekningen er ca 100 m med stryk og dype kulper. Ingen oppgangshindre.

Elfiske: Ingen fangst, eller observasjoner av fisk (se eget skjema).

**Stasjon 3. Midt på vatnet.**

På stasjonen ble følgende målinger utført:

Planktontrekk, siktedyp: 12 m, blå/grønn farge.

Andre observasjoner i Skargjesvatn. - To av aurene som ble fanget i Skargjesvatnet var umerket.

Disse **kan** stamme fra utsettinger som har funnet sted høyere opp i vassdraget.

### 3.4.2 Prøvefisket med garn

Det vart registrert fiskebestand i alle vatna, men i Longeraksvatn er bestanden svært tynn, berre 2 aure vart fanga. I dei andre vatna er det meir robuste bestandar av aure (tabell 11). Det er restbestandar av bekkerøye i Store Urevatn og Reinevatn, men det er ein stor reduksjon frå siste prøvefiske i 2002.

Tabell 11. Fordeling av fangstane i magasin og djup.

Djup / magasin	Longeraksvatn	Hovatn	Urevatn	Reinevatn	Skargjesvatn
0-3 m	0	22	24	9	15
3-6 m	2	15	19	8	11
6-12 m	0	12	11	9	9
12-20 m	0	3	3	4	2
20-35 m	0	0	0	0	0
<b>Sum</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>30</b>	<b>37</b>
<i>Derav bekkerøye</i>	0	0	4	3	0
<i>Antal aure</i>	2	52	53	27	37
<i>Eigenreprodusert aure</i>	1	12	0	1	2

#### *Tettheit av fisk, kondisjon og lengde / vekst.*

Det er middels til låg fangstfrekvens av fisk i dei undersøkte magasinane (tabell 12). Det var svært låg fangstfrekvens i Longeraksvatn, (0.3) middels låg i Reinevatn (3) og Urevatn (4.5); og noko høgare i Hovatn (5,8) og Skargjesvatn (5,14).

Tabell 12. Fangstfrekvens (fangst pr. innsats; CPUE, catch pr. unit & effort).  
Antal fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garn pr. 12 timar.

Lokalitet	Longeraksvatn	Hovatn	Urevatn	Reinevatn	Skargjesvatn
<i>CPUE</i>	0,30	5,80	4,53	3,00	5,14

I Reinevatn, Store Urevatn og delvis i Hovatn er det tynt med fisk i aldersgruppa 3/4/5+ (fig. 9).

I Skargjesvatn dominerer aldersgruppa 4+, som er ca. 24-26 cm (fig. 8), mens i dei andre vatna er årsklassen 2+ den største.

Årsklassanes fordeling ved prøvefisket i 2009 er prega av utsettingshistorikken dei siste år. I Hovatn og Urevatn vart det i 2006 og -08 ikkje sett ut yngel (0+) som vanleg, men 2-somrig settefisk (1+), sjå tabell 3. I Urevatn vart det difor ikkje fanga fisk av aldersgruppe 1+ i 2009, heller ingen naturleg reproduserte. I Hovatn var det nokon få av desse.

Kvaliteten på auren i alle dei undersøkte magasinane er god. Kondisjonsfaktor er over middels god i alle lokalitetane, spesielt god kvalitet er det i Hovatn, Longeraksvatn og Skargjesvatn.



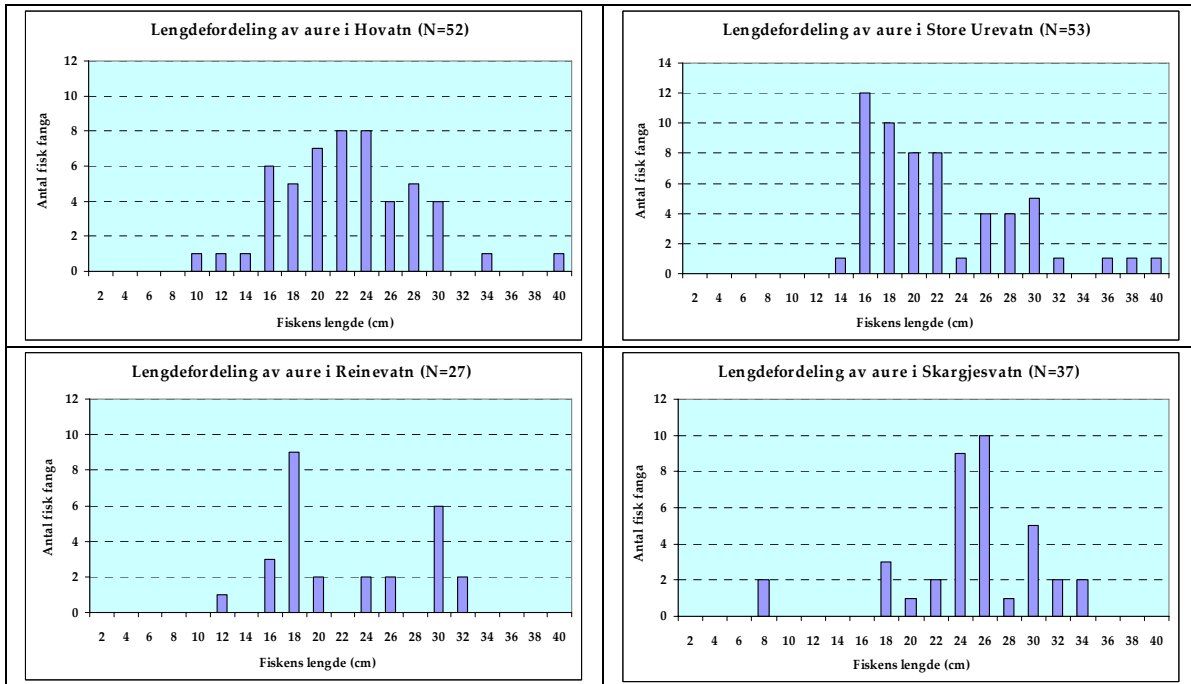


Fig. 8. Lengdefordeling av aure i fjellmagasina

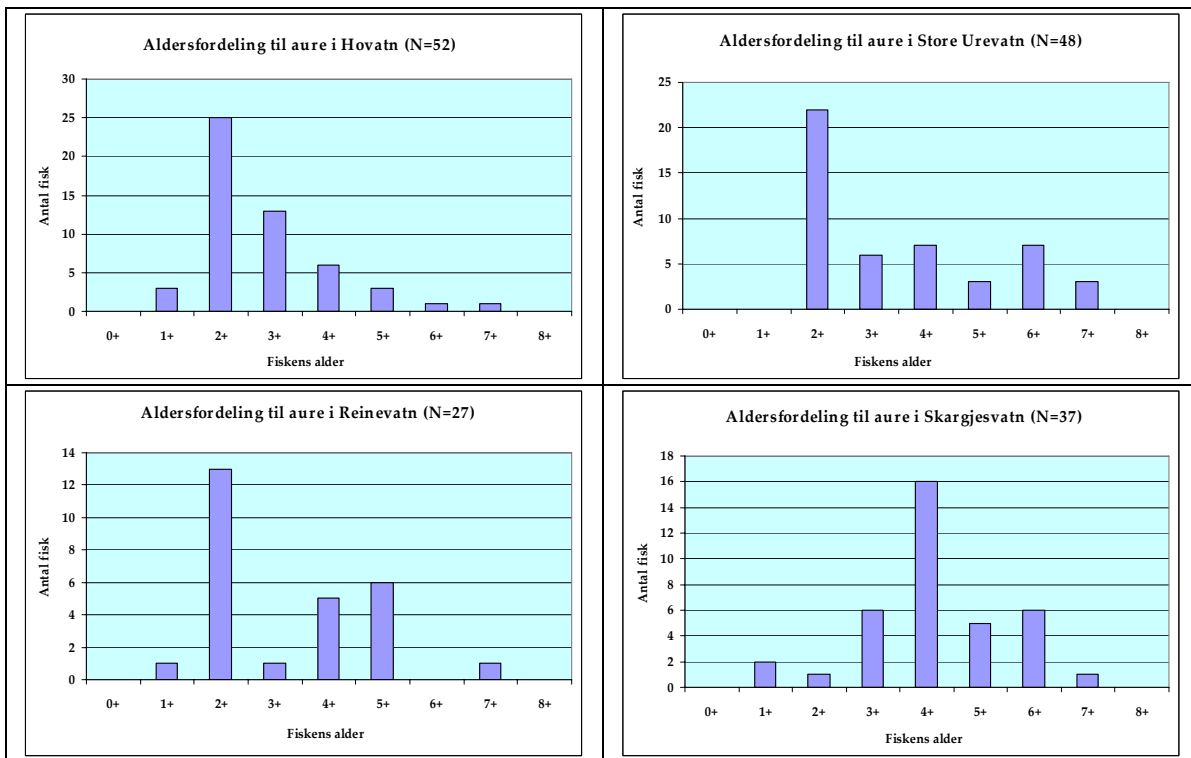


Fig. 9. Aldersfordeling av aure i fjellmagasina

K-faktor (snitt): Longeraksvatn 1,20 ; Hovatn 1,15 ; Urevatn 1,08 ; Reinevatn 1,03 og Skargje 1,17 (fig. 11). Eit godt teikn er det at lineær K-faktor stort sett er stigande med aukande fiskelengde i alle vatna.

Kjøtfargen til auren er lyseraud eller raud i alle vatna, bortsett frå at fisk under omlag 20 cm som regel er kvit i kjøtet.

I Hovatn og Store Urevatn ser det ut til å vera omslag i vekst ved omlag 30 cm lengde, 5 til 6 års alder (lite datagrunnlag i Hovatn; fig. 10). Levealderen til auren i magasina synest å vera 7-8 år. Det er ikkje fanga aure på 9 år eller meir. Alder ved kjønnsmodning er etter 4-5 vekstsesongar, dvs. ved 3+/4+, i enkelte tilfelle også etter 2+ for hanfisken.

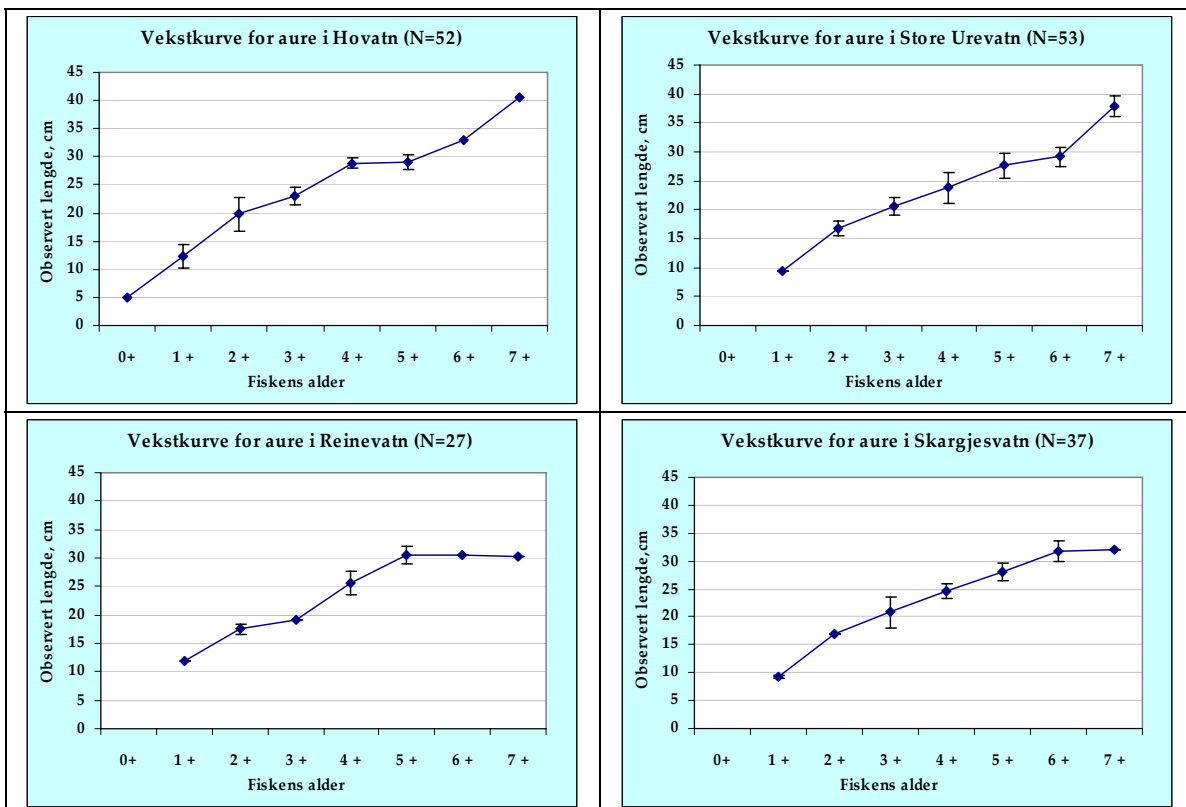


Fig. 10. Aurens vekst pr. år i fjellmagasina.

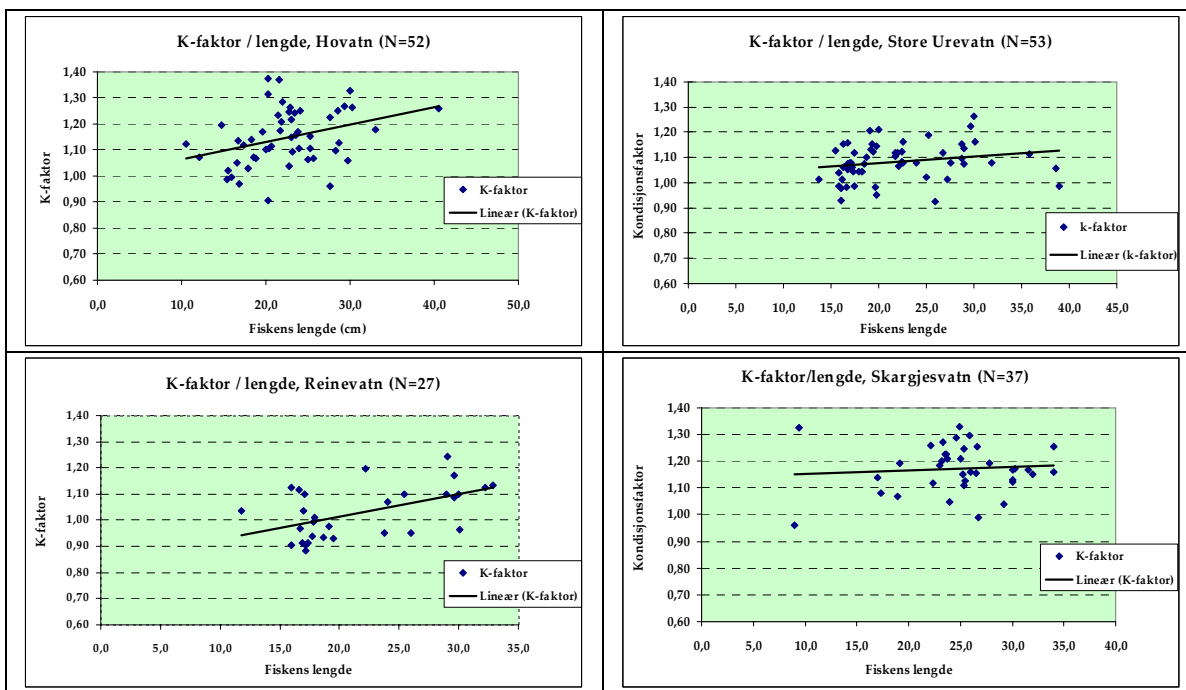


Fig. 11. Punktdiagram av kondisjonsfaktor for kvar enkelt aure (med trendlinje).

### *Dei einskilde vatn*

#### Longeraksvatn

I prøvafisken var det berre fanga 2 aure, ein på 27 cm (190 gram) og ein på 56 cm / 1,99 kg. På grunn av liten fangst i prøvafisken er materialet supplert med nokon fangstar i 16 garn (39-45 mm) teke av grunneigar i september 2009, (N=6), vel å merka som resultat av selektivt fiske etter storfisk. Fiskane var frå 0,3 - 2,5 kg (56 cm); gjennomsnitt vekt : 1,260 kg, og kondisjonsfaktor 1,35. Alle fangstane i Longeraksvatnet, inkludert prøvafisken er teke i nordre/ nordvestre delen av vatnet. Dei garna som var sett ut i andre deler var tomme. Dette er også velkjent av fiskere (Leiv Rygg, pers. medd.)

Med dette er den totale fangsten i Longeraksvatn 8 aure i 25 garn, og det er grunnlag for å konstatere at bestanden er svært tynn og hovedsakelig basert på ei fiskeutsetting i 2001. Det er teikn på litt nedvandring frå Fisketjørn eller Gjuvassheia som ligg oppstraums Longeraksvatn, men det er ikkje nok til å oppretthalda ein bestand av fisk.

Resultata frå Longeraksvatn saman med tidlegare opplysningar kan tyda på at vasskvaliteten i området er marginal for aure, men at det lokalt i nordre del kan vera litt betre vasskvalitet enn i andre deler av vatnet. Det er kjent frå forskinga at fisk har evne til å oppfatta og søkja mot deler av vassdrag som har betre vasskvalitet (Rosseland 1985). Dette er eit forsøk på å finna ei forklaring på situasjonen i Longeraksvatn. Ingen annan grunn er funnen til auren oppheld seg i berre deler av vatnet. Det skal vera god næringstilgang i vatnet (sjå avsn. 3.4.3).

### Hovatn

I Hovatn har bestanden av aure auka litt og så smått begynt å reprodusera. 12 av aurane i prøvofisket (23 %) av fangsten er eigenrekruttert (lengde 10-29 cm, (sjå fig. 8) ; alder 1+/4+ , fig. 9). Dei umerka fiskane (dvs. dei sjølvrekrutterte) er representert i alle aldersgruppene til og med 4+ ( alle årgangane frå og med 2005). I el-fisket i bekkane vart ingen av dei naturleg rekrutterte registrert. Dette kan skuldast tilfeldigeheiter eller at rekruttane har vandra ut på den tida fisket vart gjennomført. Den mest sannsynlege staden reproduksjonen har skjedd er i Hæringstøylbekken, sida det er påvist aure der tidlegare år.

Det vart fanga 52 aure i 20 garn, ingen bekkerøye. Ved forrige prøvofiske i 2002 vart det fanga 28 bekkerøyer på garn. Med det kan ein slå fast at epoken med bekkerøye i Hovatn er over.

Dei største aurane som vart fanga i prøvofisket 2009 var 850 og 450 gram; lengde 40,5 cm og 33 cm. Dette er ein fin framgang frå sist. Det er også teke mange aurar i Hovatn på 1-2 kg dei siste åra (Knut P. Sandnes, pers. medd.). Det er flest fisk i størrelsen 20-25 cm som tilhøyrer årsklassen 2+. Det er jevnt minkande antal fisk med aukande alder og lengde (fig. 8 og 9). Det vart fanga færre av eittåringane i prøvofisket, dette stemmer med utsettingane (tab. 3), då det i 2008 vart sett ut 1+ i staden for 0+.

Kondisjonsfaktoren til auren i Hovatn er svært bra, omlag 1,1 i gjennomsnitt for fisk på 20 cm, stigande til 1,2 for fisk på 30 cm og over. Veksten er god, det teikn på omslag i vekst ved 28-30 cm (fig. 10), (men her er det lite materiale å byggja på).

### Store Urevatn

Fangsten var 53 aure og 4 bekkerøyer. Det tyder på at auren har god framgang i magasinet, mens bekkerøya er på veg ut. Ved forrige prøvofiske i 2002 vart det fanga heile 53 bekkerøyer og berre 27 aure. Etter vedtak av Direktoratet for Naturforvaltning vart utsetting av bekkerøye avslutta i 2004.

I fjorårets prøvofiske vart det fanga mest av aure i størrelsen 16 - 18 cm (2+), fig. 8 og 9. Det vart her ikkje fanga nokon av 1+. Det vart heller ikkje sett ut 0+ året før, og ingen naturleg reproduksjon av aure er registrert. Frå aldersgruppe 3+ og oppover er det stort sett jamne aldersgrupper, men bestanden synest vera noko tynn.

Kondisjonsfaktor er i gjennomsnitt omlag 1,1 og veksten aukar jevnt til 40 cm (fig. 10 og 11). Det kan vera antydning til omslag i vekst ved omlag 29 cm, men materialet er lite.

Det er fin fisk i høgfjellsmagasinet, 3 av aurane var over halv kilo. Dei 4 bekkerøyene var frå 16 til 30 cm (340 g).

### Reinevatn

Det vart fanga 27 aure og 3 bekkerøyer. Dette tilsvarar noko lågare fangstfrekvens enn i dei andre vatna i området. Ved forrige prøvofiske vart det fanga fleire bekkerøyer, aurefangsten var omlag som no.

Lengdefordelinga av fangsten i prøvafisket er frå 12 til 32 cm (fig. 8), men det er lite fisk i størrelsen 20-28 cm (alder 3+ /4+). I aldersfordelinga dominerer 2+ deretter er det stor andel 5+ , dei andre årsklassane er beskjedne (fig. 9). Dette tyder på at fiskeutsettingane i åra 2004 og 2007 har vore meir vellukka enn åra i mellom.

At årsklassen 1+ er lite representert i prøvafisket har truleg sin årsak i at fisk på denne størrelsen er mindre fangbar i prøvegarnserien, altså eit utslag av garnseleksjon.

Kondisjonen er om lag 1,05 i gjennomsnitt. Veksten er bra men stansar opp ved 32 cm. Det er fin aure i Reinevatn, 8 av dei 27 som vart fanga i prøvafisket var over 250 gram, den største var 400. Ved forrige prøvafiske vart det fanga noko større fisk.

Sjølv om det vert sett ut eit betydeleg antal yngel i Reinevatn kvart år viser prøvafisket at aurebestanden er tynn. Det kan tyda på vanskelege forhold i magasinet td. i forbindelse med regulering som tørrlegg store deler av det grunne magasinet.

Bekkerøyene som vart fanga i prøvafisket var små, 16-22 cm og med dei 4 som vart fanga i bekken i Reinevasskroni, viser at bekkerøya framleis er etablert i området.

### Skargjesvatn

Fangsten var 37 aure. Det vart fanga aure frå 8 - 34 cm (fig. 8). Aldersgruppe 4+ var den dominerande, men alle frå 1+ til 7+ var representert (fig. 9). Kvaliteten til fisken i Skargje er god, kondisjonsfaktoren er i gjennomsnitt 1,15 og veksten er god opp til ca. 32 cm, men stagnerer etter det (fig. 10). Ein stor del av fangsten i prøvafisket bestod av aure mellom 300-400 gram.

To av fiskane var umerkte og dermed registrert som reprodusert naturleg. Desse var i aldersgruppene 3+ og 5+. Imidlertid er det kjent at det er sett ut fisk oppstraums Skargje, derfor er det usikkert om rekrutteringa er reell. Fangstfrekvensen er omlag som ved forrige prøvafiske (5).

### 3.4.3 *Fiskens næringsdyr*

I denne undersøkinga er det berre aure som er omhandla, det var for få bekkerøyer i fangsten til å få noko ut av det. Mageprøvar av fisk ein gong i sesongen gjev berre ein periodebeskrivelse av dietten. Ideelt sett burde det vore teke mageprøvar også i juni eller juli. Det er det ikkje ressursar til her.

I perioden medio august til begynnelsen av september er det nokon få dyregrupper som dominerer matfatet til auren.

**I Hovatn, Reinevatn og Skargjesvatn** (tabell 13 og 14) vart det funne mange lamellkreps (*Eurycercus lammellatus*) i mageprøvane, opptil 10 000, så her dominerer denne arten totalt. Lamellkrepsen er ein littoral art.

I **Store Urevatn** var det fjørmygglarvar (*Chironomidae*) som dominerte like mykje med omlag 5000 av totalt 5017 i antal dyr. Fjørmyggane vart og funne i dei andre vatna unnateke i **Longeraksvatn** der det var mest av buksvømmere (*Corixidae*), materialet

består av berre 2 fisk. Med så liten bestand av fisk som det er i Longeraksvatn er det truleg overskot på dei artar av næringsdyr som trivst i surt vatn. Kvaliteten på auren i vatnet tyder også på det.

Vannkalvlarvar (Dytiscidae) var tilstades i alle vatn, særleg i Hovatn og Reinevatn. Vårfluer (Trichoptera) vart registrert, men desse er det nok fleire av tidlegare i sesongen. Elles åt auren litt forskjellig av andre insektlarvar og terrestre insekt, bl. a. tovinger.

Tabell 13. Mageprøvar av aure i <i>Hovatn</i> i Bygland	
Art: Aure	
Dato: 2/09/2009	Blandprøve
Dyregruppe:	Antall ca
Cladocera	
<i>Eurycerus lamellatus</i>	3685
Plecoptera	
<i>Leuctra</i> sp. adult	1
Trichoptera	
<i>Molanna albicans</i>	76
<i>Cyrnus flavidus</i>	62
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1
Phryganidae indet.	14
Trichoptera indet.	1
Ceratopogonidae	1
Tipuloidea imago	2
Diptera imago	4
Coleoptera	
Dytiscidae indet.larva	288
Coleoptera imago	113
Corixidae	17
Maur	58
Tege	7
Snylteveps	
Diverse terr. insekt ubest.	7
Sum	4337

Longeraksvatn i Bygland	
Art: Aure	
Dato: 22.08. 2009	Blandprøve
Dyregruppe:	Antall ca
Tipuloidea imago	1
Coleoptera	
Dytiscidae indet.larva	3
Corixidae indet.	600
Nematoda	1
Meltede rester	
Sum	605

Det vart funne beskjedent med dyreplankton i mageprøvane, denne gruppa er det truleg meir av litt tidlegare i sesongen, i juli/august. Men interessant er det at vannloppa *Daphia* vart spist av aure i Reinevatn i ganske bra antal. Denne arten har auka i fjellmagasina sidan siste undersøking. *Daphnia* er ein indikatorart, karakterisert som moderat følsam for forsureing.

Størst diversitet var det i Hovatn, Reinevatn og Skargjesvatn med omlag 10-15 ulike dyregrupper representert.



<b>Tabell 14. Mageprøvar av aure i fjellmagasina i Bykle</b>					
<b>Store Urevatn</b>		<b>Reinevatn</b>		<b>Skargjesvatn</b>	
<b>Art: Aure</b>					
Dato: 26/08/2009		Dato: 27/08/2009		Dato: 28/08/09	
<b>Dyregruppe:</b>	<b>Antal ca</b>	<b>Dyregruppe:</b>	<b>Antal ca</b>	<b>Dyregruppe:</b>	<b>Antal ca</b>
Cladocera		Cladocera		Cladocera	
<i>Eurycerus lamellatus</i>	1	<i>Eurycerus lamellatus</i>	8900	<i>Eurycerus lamellatus</i>	10700
Ephemeroptera		** <i>Daphnia</i> sp.	40	Trichoptera l.	
** <i>Apatania</i> sp.	7	indet.	100	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	7
Chironomidae larve	5000	Ephemeroptera l		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	15
Chironomidae puppe	1	<i>Siphonurus</i> sp	1	** <i>Apatania</i> sp.	4
Coleoptera		Trichoptera l		Limnephilidae indet.	1
Dytiscidae indet.larva	4	** <i>Apatania</i> sp.	5	Trichoptera indet. Imago	1
Coleoptera imago	3	Chironomidae l	185	Chironomidae larve	21
Aranea	1	Chironomidae puppe	21	Chironomidae puppe	1
Meltede rester		Chironomidae imago	194	Chironomidae imago	663
Sum	5017	Tipuloidea		Coleoptera	
		<i>Dicranota</i> sp.	4	Dytiscidae indet.larva	23
		Ubestemt imago	9	Dytiscidae indet. Imago	1
		Diptera imago	31	Megaloptera	
		Coleoptera		<i>Sialis lutaria</i>	9
		Dytiscidae indet.larva	82	Diptera imago	3
		Dytiscidae indet.imago	1	Meltede rester	
		Tege	1	Sum	11449
		Lus	4		
		Oligochaeta	1		
		Meltede rester			
		Sum	9579		

#### 4 *Kommentar og anbefaling av tiltak*

Då det fortsatt er lite naturleg formeiring av aure i fjellmagasina må det settast ut fisk dei nærmaste åra. Bekkerøya som utgjorde ein stor del av fiskebestanden i Hovatn, Store Urevatn og Reinevatn er det lite att av som følgje av slutt på utsetting. Det er no berre aure som er aktuell for å oppretthalda fiskebestand i fjellmagasina.

I Hovatn vart det registrert at ein god framgang i andelen av sjølvrekruttert aure, 23 %. I dei andre fjellmagasina som vart undersøkt i 2009 var det ubetydelege innslag av dette. I bekker til nokon av magasina er det ideelle forhold for gyting for aure og med enkle tiltak som utlegging av kalkgrus kan rekruttering stimulerast.

I ein del av bekkane har reguleringa av magasina ført til vanskelege tilhøve for naturleg rekruttering for fisk (Barlaup et al. 2003). Nedtapping av magasin kan føra til at gyteområde blir tørrlagt, i andre tilfelle kan oppdemming av magasin ha ført til at tidlegare elv- og bekkestrekningar har blitt forandra med tanke på vandring og gyting for aure. Dei oversvømte areala kan vera tørrlagde i deler av året, og det er forskjellig frå

år til år. Det er derfor ujamne tilhøve for fisken. Auren er fleksibel og tilpassa variable gyteforhold fordi den er fleirgongsgytar. Eit eksempel på dette er gytebekkar i høgjellet som enkelte vintrar frys i botn eller tørregges slik at gytegrupene vert ødelagt, mens det andre gonger er nok vassføring til at rogn overlever. Men den krev at forholda er akseptable i det minste omlag annankvart år. I gytetida er det noko høgare krav til stabilitet. Dersom vannstanden i reguleringsmagasina er ulik frå år til år i gytetida, noko som ofte er tilfelle, kan det føre til problem for fisken som då vil søke andre stader etter gyteplass. I dei undersøkte magasina i Otra har det vist seg å vera vanskeleg for auren å etablere gyting i bekkar i reguleringssona.

Rapporten til Barlaup et al. 2003 beskriv i detalj moglegheitene for naturleg gyting og tiltak i bekkane til Hovatn, Store Urevatn, Reinevatn og Skargjesvatn. Dette blir derfor ikkje gjenteke her, vasskvaliteten som vart konstatert i 2009 i desse områda er omtrent den same som den var i 2002, sjølv om trenden går mot ein noko bedre vasskvalitet.

Tiltaka som vart foreslått i 2003 går i korthet ut på utlegging av kalkgrus/gytegrus og rognplanting.

I Longeraksvatn er det små moglegheiter for naturleg rekruttering på grunn av marginal vasskjemi, begrensa gyteområde og vandringshinder. Her vert det råda til å gje pålegg om utsetting av aure.

**Tettheita av aure er framleis karakterisert som låg i magasina, sjølv om den har auka noko sidan forrige prøvafiske i 2002. Samtidig har bekkerøya blitt sterkt redusert. Det er forventat at med utsettingspålegget som eksisterer, vil bestandane av aure halda fram å auka i åra som kjem.**

I vatn som er fisketomme eller har tynn bestand kan det setjast ut inntil 15-20 fiskeyngel eller meir pr. hektar/år etter norm frå DN. Utsettinga av aureyngel (ifølgje gjeldande utsettingspålegg) utgjer 3 yngel (0+) pr. hektar pr. år i Store Urevatn og 7 i Hovatn. I Reinevatn tilsvorar utsettinga 16 fisk pr. hektar og i Skargjesvatn 6. Då fangstfrekvensen er lågast i Reinevatn er det greitt at det blir sett ut høgast antal pr. areal her. Frå i år blir utsettinga i Store Urevatn auka med 500 til 5000.

Dersom naturleg rekruttering aukar, kan etter kvart pålegga om fiskeutsetting reduserast. Dette er på gang i Hovatn, men utsettingstalet kan oppretthaldast i ein 10-årsperiode for å auka bestanden. Hovatn er eit av vatna som blir beskatta jamnt med fiske. I Longeraksvatn kan det settast ut inntil 5000 yngel (0+) første året. Deretter settes det 2000 pr. år.

**Tilgang til fiske. Det skal vera tilgang til sportsfiske i alle fjellvatn der det blir sett ut fisk eller blir gjort andre tiltak for å forbedre fisket. Dette kravet er oppfylt i 3 av fjellmagasina som er omhandla i denne rapporten, dei andre står att.**

**Det er ikkje registrert ørekyte i nokon av dei undersøkte fjellmagasina.**

Som følgje av reduksjon i langtransportert sur nedbør har tilhøva for fisk i dei utsette heiområda blitt forbedra dei siste 20 år (SFT 2008). Dersom denne utviklinga held fram vil bestandane i undersøkte magasina truleg etter kvart formeira seg naturleg i framtida.

## 5 Litteratur

- Aagaard, K., T. Bækken & B. Jonsson (Red.). 2002. Biologisk mangfold i ferskvann. Regional vurdering av sjeldne dyr og planter. NINA Temahefte 21/NIVA rapport Lnr. 4590-2002. 48 s.
- Barlaup B., Kleiven E., Kile N.B., og B.O. Martinsen 2003: Fiskebiologiske undersøkelser i fire reguleringsmagasin i Aust-Agder: Reinevatn, Skargjesvatn, Store Urevatn og Hovatn, høsten 2002. LFI-Universitetet i Bergen. Rapp. nr.126. ISSN-0801-9576.
- Bohlin T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen, and S.J. Saltveit, 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Borgstrøm R. 1975: Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* i regulerte vann. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. Rapport fra LFI -Oslo, 22. 1-11.
- Borgstrøm R., J. Brittain og A. Lillehammer 1976: Evertebater og surt vann. Oversikt over Innsamlingslokalteter. SNSF-prosjektet IR 21/76. 33s.
- Borgstrøm R. og T. Løkensgard 1978: Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene. LFI - Zool. museum, Univ. i Oslo - rapp. 35.
- Dahl K. 1917: Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania. Stensil. 107 s.
- Dannevig G. 1963: Brokkeskjønnet. Reguleringens virkninger på fisket. (Stensil, 25 s.)
- Drabløs D. & A.Tollan (ed.) 1980. Ecological impact of Acid precipitation. Proceedings of an international conference, Sandefjord Norw. March 11-14, 1980. NLH-Ås.
- Enge, E. (2008): Forsuringsstatus og vurdering av behov for kalking i fjellområdene i Agderfylkene og Rogaland. (*prosjektrapport, oppdragsgiver: Fylkesmannen i Aust-Agder*)
- Enge, E. og Kroglund, F. (2009): Population density of brown trout (*Salmo trutta*) in moderate acidic low conductivity mountain lakes in South Western Norway. *Manus, vedlegg 9 i: Enge, E. (2009): Sira-Kvina utbyggingen - Effekter på vannkjemi, forsuringssituasjon og fiskebestander i Sira. (MSc oppgave, UiS)*
- Fjellheim A. & Raddum, G.G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*. 96: 57-66.
- Grimås U. 1962: The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, northern Sweden. Rep inst. Freshw. Res. Drottningholm 44. Pg. 14-41.
- Gunnerød Tor B., Møkkelgjerd P, Klemetsen C.E, Hvidtsten og E. Garnås 1981 : DVF - 4 - 1981 Reguleringsundersøkelsene. Direktoratet for Vilt- og Ferskvannsfisk, Trondheim. 206 s.
- Gunnerød T. og O. Kjos-Hansen 1977: Fiskeri og viltbiologiske forhold vedrørende søknad av 1977 om planendring i utbyggingen av Otravassdraget. DVF-Reguleringsteamet, rapport 10-77. 42 s.
- Hesthagen Trygve, Peder Fiske & Brit L. Skjelkvåle 2008: *Aquatic Ecology* 42:307-316.

- Hesthagen T, P. Fiske, F. Kroglund & Brit L. Skjelkvåle 2008: i pH-Status 4; 2008 Har for ANC - grensene for skader på fisk i surt vann endra seg?
- Henriksen, A. (1982): Alkalinity and acid precipitation research. *VATTEN* 38: 83-85
- Hindar K. et al. 1996: Prøvefiske med nordisk garnserie. DN. Direkt. for Naturforv.
- Kaste et.al. 1994: Kalkingsplan for Otra. Niva-rapport.
- Kaste Ø., Aanes K.J. & E.A. Lindstrøm 1995: Otra 1994. Tiltaksorientert overvåking og konsekvensundersøkelse av industriutslipp. SFT-Rapport 606/95 (NIVA).
- Kroglund Frode 2004: i pH-Status 1/2004
- Lindås O.R. 1993a: Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder. Rapp. 146. LFI-Zool. Mus. UiO. ISSN 0333-161x
- Lindås O.R. 1993b: Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder. Rapp. 147. LFI-Zool. Mus. UiO. ISSN 0333-161x
- Lindås O.R. 1994: Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder. Rapp. 152. LFI-Zool. Mus. UiO. ISSN 0333-161x
- Møkkelgjerd P.I. og T.B. Gunnerød 1986 : Fiskeribiologiske undersøkelser i Byglandsfjord, 1974-1985. Direktoratet for Naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. DN-rapport 9-1986.
- Nilssen, J.P., A. Hobæk, A. Petrusek & M. Skage. 2007. Restoring *Daphnia lacustris* G.O. Sars, 1862 (Crustacea, Anomopoda) – a cryptic species in the *Daphnia longispina* group. *Hydrobiologia* 594: 5-17.
- Petrusek, A., A. Hobæk, J. P. Nilssen, M. Skage, M. Černý, N. Brede & K. Schwenk. 2008. A taxonomic reappraisal of the European *Daphnia longispina* complex. *Zoologica Scripta* 37: 507-519.
- Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.) Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.
- Rosseland et. al. 1980: Studies in freshwater fish popul. effects of acid... In: Drabløs/Tollan: Ecol. Impact of acid precipitation.. SNSF – project, Ås-NLH.
- Rosseland B.O./Skogheim O.K. 1985: Neutralization of acid water... effects on salmonids..
- Rosseland B.O. 1985, Kalkingsprosjektet; Sluttrapport
- Rosseland, B.O. 1986. Ecological effects of acidification on tertiary consumers. Fish population responses. *Water, Air and Soil Pollution* 30, 451-460
- Rapport 26/84. (Rapportserie 1-26 Kalkingsprosjektet, MD / DVF).
- Rosseland B.O. 1999. Vannkvalitetens betydning for fiskehelsen. I: Poppe T. (red.): Fiskehelse og fiskesykdommer, s. 240-252. Universitetsforlaget AS, ISBN 82-00-12718-4
- SFT 2008. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2008- Sammenendragsrapport

(1050/2009).

- Staurnes M., R. Nortvedt og B.O. Rosseland 1998. Vannkvalitet. S.87-113 i "Oppdrett av lakse-smolt.". T. Hansen (red.). Landbruksforlaget.
- Stumm, W. and Morgan, J.J. (1996): Aquatic chemistry. *Wiley-Interscience Publication, New York*
- Vethe A., Kile N.B., Martinsen B.O. 2004: Etterundersøkingar i reguleringsmagasin til Otra; Vatnedalsvatn, Ormsavatn og Botsvatn 2003. Fiskebiologen i Bygland, 4745 Bygland. ISBN 82-993677-4-3
- Vethe A., Kile N.B., Martinsen B.O. 2005: Etterundersøkingar i samband med vassdragsregulering i øvre Otra; Skyvatn, Båstogvatn, Langvatn m.fl. . . 2004 ISBN 82-993677-5-1
- Wegge B. 1976. Fiskevannsundersøkelser I Breidvatn og Sæsvatn 1976. Rapport til Drammens Sportsfiskere, november 1976.
- Wøhni E. og T. B. Gunnerød 1973: I/S Øvre Otra/Otteraaens Brugseierforening for full utbygging av Otravassdraget av 23. Februar 1972. Uttalelse om fisket og viltet. Brev fra Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk til Miljøverndepartementet 1.03.1973. 16 s.
- Økland K.A. 1979: Localities with *Asellus aquaticus* (L.) and *Gammarus lacustris* G.O.Sars in Norway, and a revised system of faunistic regions. SNSF-prosjektet TN 49/79. 64s.