

# *Prøvefiske i Reinevatn, Store Urevatn og Skargjesvatn 2018-19*



Aure frå Reinevatn. Foto: Nils Børge Kile

*Fiskebiologiske undersøkingar i Otravassdraget  
Rapport 15 / 2020, av Arne Vethe, Bygland kommune*

# **Prøvefiske i Reinevatn, Store Urevatn og Skargjesvatn 2018-19**

**Fiskebiologiske undersøkingar i Otravassdraget, Rapport 15 / 2020**

**av fiskebiolog Arne Vethe**

**4 emneord: Aure, vassdragsregulering, fiskeutsetting, vasskvalitet**

[arne.vethe@bygland.kommune.no](mailto:arne.vethe@bygland.kommune.no)

Tel. 37935980 mobil 47880120

## **Forord**

I dei regulerte magasina Store Urevatn ( også kalla store Urar), Skargjesvatn vart det gjennomført prøvefiske i august 2018. På grunn av nedtapping av Reinevatn vart fisket avbrote og teke oppatt i august 2019. Undersøkelsen er ein del av gjennomføring av ”Handlingsplan for innlandsfisk i Otra-vassdraget”, av miljørådgiver Aleksander Andersen, (Agder Energi Vannkraft). Det er Otteraaens Brugseierforening som har konsesjon for regulering av Urevatn,Reinevatn og Skargjesvatn. Undersøkelsen består av fiske med Nordiske prøvegarn og det vart teke vassprøvar for analyse av vasskjemi. Espen Enge har analysert vasskjemi og skrive det kapitlet. Prøvefisket og innsamling av materiale er utført av personalet ved Syrtveit Fiskeanlegg. Underteikna har bestemt materialet og utarbeida rapporten.

Målsettinga med undersøkingane er å gje ein status for fiskebestandane og å vurdera behov for eventuell utsetting av fisk. Det skal og vurderast tiltak som kan forbedra mulighetene for naturleg gyting for auren. Takk til alle for godt samarbeid !

Bygland, 27. mars 2020.

Arne Vethe

## **Innhald**

	Side
Områdebeskrivelse	3
Tidlegare prøvefiske	5
Metodar og innsamling av materiale	5
Prøvetaking av vatn	
Prøvefiske med garn	6
Resultat av vasskvalitet	7
Resultat av prøvefiske	8
Store Urevatn og Skargjesvatn 2018	
Reinvatn 2019	11
Oppsummering	12
Litteratur	13

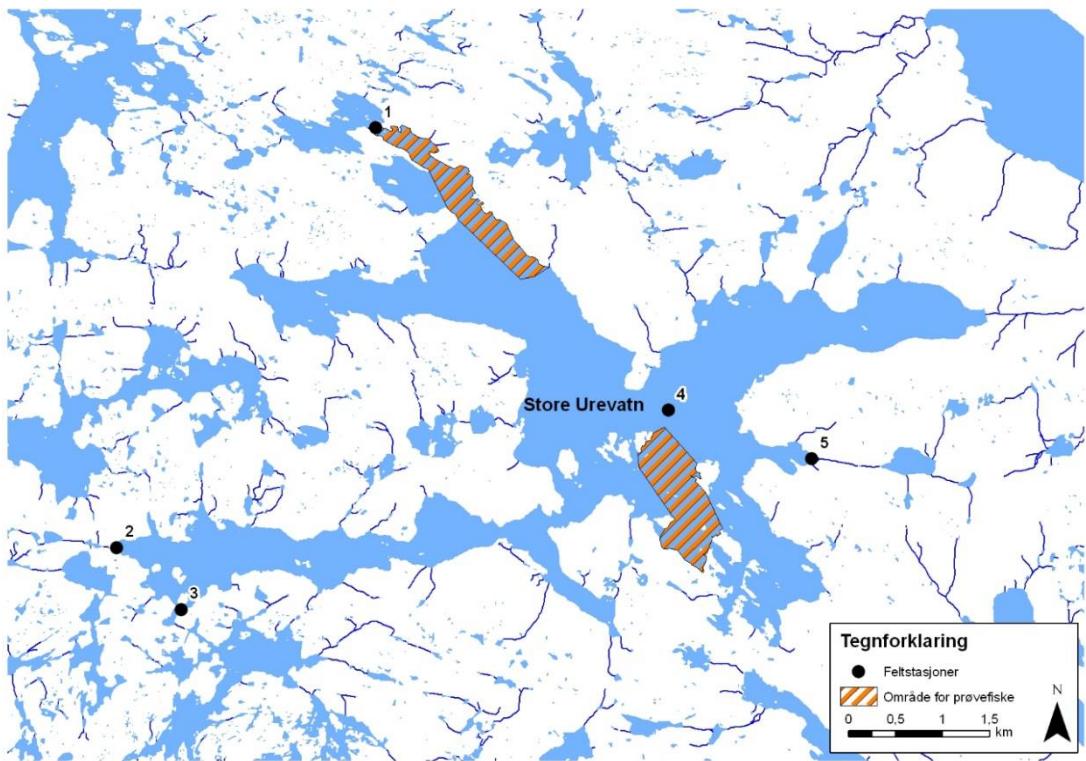
## Områdebесkrivelse

Fjellmagasina **Store Urevatn** ("Store Urar"), 1164 moh , **Reinevatn** 1171 moh. og **Skargjesvatn** (Skargjes), 1139 moh. i Bykle; Setesdal Vesthei, ligg i snaufjell (fig. 1-3). Det er svært skrinnt jordsmonn i dette området. Det er klart vatn, lite oppløyst organisk stoff og fint lite ionar i vatnet i høgfjellet (sjå avsnittet om vasskjemi). Dette har konsekvensar for fiskens reproduksjon (Enge 2013). Før reguleringa var Urevatn delt i Store og Lisle Urevatn. Etter oppdemming vart Lisle Urevatn innlemma i det store magasinet som er  $15,5 \text{ km}^2$ , under nedtapping kjem delinga til syne. Reguleringssona har ein høgdeskilnad på 34 meter. Urevatn er djupt, det vart målt 74 m ved undersøkingar i 2002. Reinevatn er  $2,5 \text{ km}^2$ , reguleringshøgda er 20 m. Store deler av vatnet er grunt med gode nærings-forhold for fisk. Skargjesvatn ( $0,8 \text{ km}^2$ ) er regulert 7 m som inntaksbasseng for pumpestasjonen Skargjes som tek vatnet opp til Urevatn. Dei regulerte vatna er leda til Holen kraftverk ved Botsvatn. Skargjesvatn var som dei andre i området antakeleg fisketomt først på 1900-talet. Aure vart sett ut i Reinevatn i 1951 og i Skargjesvatn omlag på same tid. I 1968 vart det konstatert fiskedød i Skargjes-åni ned mot Botsvatn på grunn av sur nedbør, og aurebestanden vart sterkt redusert (Wöhni/Gunnerød 1973). I Store og Lisle Urevatn vart det sett ut aure i 1940-åra (Løkensgard 1960 ; Borgstrøm / Løkensgard 1978). I ein periode vart det fanga bra med fisk, men forsuringa tærte på bestanden i 1960-70 åra, og i 1977 vart det ikkje fanga aure (Gunnerød og Kjos-Hansen 1977). I denne perioden vart det eksperimentert med utsetting av kanadisk bekkerøye *Salvelinus fontinalis* i vatn der auren hadde fors-vunne. Bekkerøya var kjent for å tola surt vatn betre enn aure, og vart sett ut i Urevatn i Blåbergås-kilen 1982. (Eivind Trydal, pers. medd. i DN-spørresjema om bekkerøye 1990, ref. i Barlaup et. al. 2003). Det vart sett ut 8000 frå 1985-90. Tilbakemeldingane om resultatet av bekkerøya var positive.

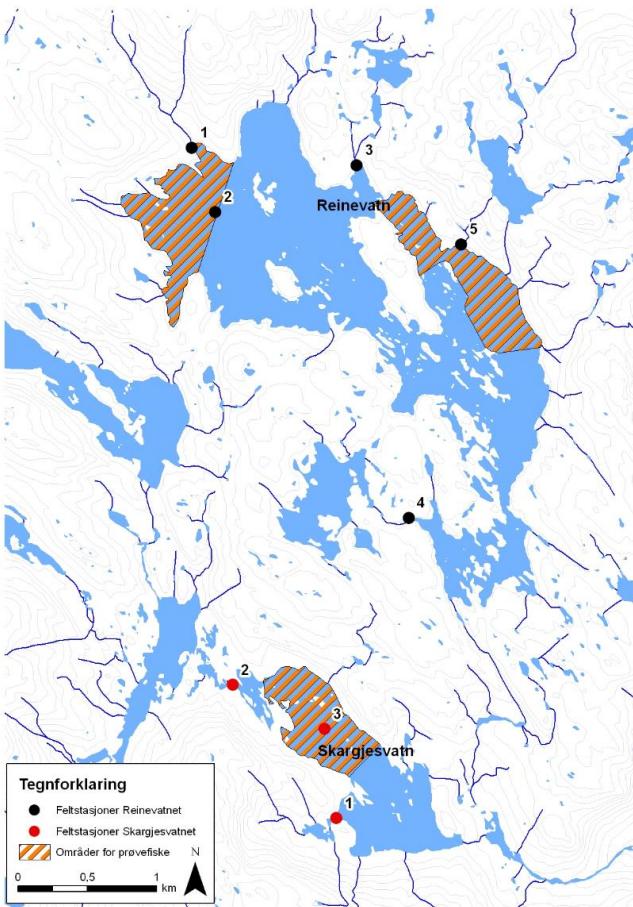
I Reinevatn og Skargje vart den sett ut nokre år seinare (Olav Mandt, same publ.), og frå 1984 vart det igjen sett ut aure saman med bekkerøye.



Figur 1. Oversiktskart



**Figur 2.** Kart over store Urevatn med stasjonar for prøvetaking benytta hausten 2018



**Figur 3.** Kart over Reinevatn og Skargjesvatn med stasjonar for prøvetaking

## Tidlegare prøvefiske

I **Store Urevatn** vart det gjennomført prøvefiske utan resultat av Gunnerød og Kjos-Hansen i 1977. Fram til 1991 hadde det bygt seg opp ein ganske god bestand av bekkerøye. Etter utsettingar i 6 år utgjorde bekkerøya 98 % av fiskebestanden i Urevatn (Lindås 1993), sjølv om det var sett ut like mange aure, hadde svært få vakse opp, truleg på grunn av litt for surt vatn. Fiskebestandane i Urevatn vart undersøkt att i 2002 av Barlaup et al. 2003; LFI-Bergen, (også med prøvefiske for første gong i Reinevatn og Skargjesvatn).

I Urevatn var auren på veg til å etablira seg att som følgje av vedvarande fiskeutsetting, men det var framleis dobbelt så mange bekkerøye som aure. Kvaliteten av begge artar var svært god. Naturleg rekrytting av fisk i Store Urevatnområdet 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. I bekken frå Reinevasskroni som renn ut i Reinevatn, vart det påvist eit stort antal yngel av bekkerøye (det var høgare pH i denne lokaliteten), men det førte ikkje til nevneverdig auke av bestanden i magasinet.

I Skargjesvatn var det størst fangstfrekvens av aure i dei undersøkte magasina i 2002 og kondisjonen også høgast. Tilslag av bekkerøye vart ikkje registrert i Skargjes. Utsettinga av bekkerøye i fjellmagasina vart avslutta etter beslutning av DN (ca. 2003). Seinare har det blitt lagt ut kalkgrus i 2 bekker i Blåbergåskilen (Urevatn) for å betra gyteforholda for aure. I september 2008 vart det el-fiska i lokaliteten, men utan resultat (Tom Arild Homme, pers. medd.). Årleg utsetting av aure heldt fram med 2500 i Store Urevatn og antalet vart auka til 4500 i 2009. Nytt prøvefiske i 2009 viste at aurebestanden auka med god kondisjon, medan bekkerøya heldt på å forsvinna (Vethe, Kile & Martinsen 2010).

I Reinevatn var det liten bestand av aure ved prøvefiske både i 2002 og 2009. Bekkerøya er på veg ut, men finst framleis i bekken ved Reinevasskroni. I Skargjesvatn var fangsten mindre enn sist. Kvaliteten av fisken i fjellmagasina var fortsatt god i 2009. Det vart ikkje registrert ørekyte i nokon av dei undersøkte magasina.

Siste års fiskeutsetting :

Tabell 1. Utsetting av aure i fjellmagasina i Otra 2010 - 2019										
Lokalitet / år	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Urevatn	4500	4500	4500	4500	4500	4500	1485	4500	4500	4500
Reinevatn	4000	4000	4000	4000	4000	4000	1320	4000	4000	4000
Skargjesvatn	500	500	500	500	500	500	195	500	500	500

\*Sættefisken er av Byglandsfjord- eller 'Laugardal' stamme. I Reinevatn vart det bytt til 'Laugardal' stamme frå og med 2006 og i Skargjesvatn frå og med 2008. Frå og med 2015 vart det sett ut Byglandsfjordstamme igjen i alle lokalitetar.

## Metodar og innsamling av materiale

### Prøvetaking av vatn

Det vart teke vassprøve i overflata av magasina og dei mest aktuelle gytebekkar ved Blåbergåskilen og Sandvodene i Urevatn og innløpsos i Skargje. I Reinevatn vart det teke prøve i bekkane ved Reinevasskroni og Ytre Skurven. Espen Enge har målt vasskvalitet ved sitt laboratorium. « pH ble målt med et Cole-Parmer pH-meter med elektrode Radiometer pH C4001, 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 40 mm kyvetter (målt ufiltrert). Kalsium, klorid og natrium ble målt med ioneselekitive elektroder (Radiometer). Aluminium ble målt fotometrisk med Eriochrome Cyanine R. Ikke-labilt Al (ILAl) er bestemt på en ionebyttet prøve (Amberlite IR 120 Na<sup>+</sup>). Labilt Al (LAl) er bestemt som differansen mellom de to sistnevnte « .

*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".*

(E. Enge, notat slutt)

### **Prøbefiske med garn**

Det vart gjennomført eit standard prøbefiske (etter norm frå DN; Hindar m. fl. 1996) med 16 prøvegarn av nordisk serie i Store Urevatn og 12 garn i Skargjesvatn, 21-23. august 2018 (fig. 1-3).

Fisket i Reinevatn vart avbrote pga. rask senkning av vannstand denne veka. Her vart prøbefisket teke opp att 1 år seinare, 27.08.2019 med 21 nordiske garn.

Garna er 30 x 1,5 m og består av seksjonar av 14 forskjellige maskevidder frå 5 - 55 mm. Garnserien er sett saman for å fanga eit representativt utval av fiskebestanden. Garna vart jamnt fordelte over vatnet som anmerkt på kart.

Fangstfrekvens (CPUE, catch pr. unit & effort), er eit mål på tettheita av fisk. Det vert berekna utifrå antal fisk fanga pr. areal av garn og fisketid (ant. fisk pr. 100 m<sup>2</sup> garn/12 timer). (Forseth m.fl. 1997). Ved prøbefisket vart det teke følgjande prøvar av fisken: Lengda vart målt frå snutespiss til bakarste finnekant av ein naturleg utsplitt spord til nærmaste mm. Fisken vart vegen med Wedo Accurat (1/5000 g) brevvekt med ei nøyaktigheit på 1 gram.

**Modningsstadium** vart vurdert etter ein skala frå 1-7 (Dahl 1917) der stadium 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 gytemoden på ny. Fisken vart undersøkt for makroparasittar. Det gjeld i fyrste rekje rundorm (*Eustrongylides* sp.) og bendlormen måsemakk, *Diphyllobothrium dendriticum*), eventuelt auremakken, *Eubothrium crassum* (Vik 1974) som er dei mest vanlege parasittar på aure i landsdelen.

**Fiskens kondisjon** (K - faktor) er utrekna etter Fultons formel : K = vekt x 100 / lengda<sup>3</sup> (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 har fisken under middels kondisjon, er talet over 1 er kondisjonen god. K-faktor beregnes på enkeltfisk, når heile fangsten i eit prøbefiske plottes, kan det trekkes trendlinje (lineær k-faktor; regresjon av stigningskoeffisient). Dersom linja har god stigning med aukande lengde av fisken er det eit teikn på at fiskebestanden har god mattilgang). Om linja har ein nedadgåande tendens, kan det tyda på at fisken skrantar, t.d. etter gyting. Fiskebesstandar som har tidleg kjønnsmodning vil ofte få eit lite dropp i K-faktor.

**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 ved behov for aldersbestemmelse av fisken. Alder er bestemt ved skjell- og otolittanalyse. Skjella er 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 därleg, er avlesinga kontrollert mot skjella. Vekstkurva til auren er berekna på grunnlag av observert lengde, basert på den einskilde årsklasses gjennomsnittslengde ved slutten av vekstsesongen.

I Store Urevatn, Reinevatn og Skargje er prøvefiskeplassane skravert på karta, fig. 2-3. Garna vart sett på ettermiddagen og trekt om morgenon slik at fisketid var omlag 14-16 timer. Fisket vart gjennomført i august 2018 (Reinevatn i 2019).

## **Resultat**

### **Vasskvalitet (Espen Enge)**

Beregnet med metodikk vist i Enge (2013) var ingen av prøvelokalitetene påvirket av forsuring. "Tapet" av alkalitet ble beregnet til  $0.4 \pm 3.6 \text{ } \mu\text{ekv/l}$  ( $n=5$ ). Vannkvaliteten må derfor antas å være i nærheten av en naturlig uforsuret vannkvalitet (tabell 2a). Verken pH (5.81-5.94 i Urevatn og Skargjes vatn) eller labilt Al ( $<10 \text{ } \mu\text{g/l}$ ) viste verdier som var skadelige for aure. I Reinevatn vart pH målt til enda bedre verdier, 6.0 - 6.4 (tabell 2b).

I disse fjellområdene er trolig den ekstremt "tynne" vannkvaliteten (dvs. ionesvakt vann, målt v/ ledningsevne) begrensende for fisk. Til sammenlikning kan det nevnes at for fjellområder i Rogaland er det vist at omlag 1/3 av innsjøene  $>500 \text{ m.o.h.}$  har så ionesvakt vann at det begrenser utbredelsen av aure (Enge og Hesthagen 2016).

#### REFERANSER (brukt ovenfor og i metoder):

Enge, E. 2013: Water chemistry and acidification recovery in Rogaland County. *VANN 01-2013*:78-88.  
Enge, E. og Hesthagen, T. 2016: Ion deficit restricts the distribution of brown trout (*Salmo trutta*) in very dilute mountain lakes. *Limnologica*, 57, 23-26.

Henriksen, A. 1982: Alkalinity and acid precipitation research. *Vatten*, 38: 83-85

**Tabell 2a. Vasskjemi i Skargjesvatn og store Urevatn 2018, (analysert av Espen Enge).**

Vannprøver fra Agder Energi		* justert for H+ bidraget									
Lokalitet	Dato	pH	Kond	Kond*	Farge	ALKe	Ca	Cl	Na	Al	LAI
			µS/cm	µS/cm	mg Pt/l	µekv/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Skargjes innløp	21.08.2018	5,89	6	5,5	5	11	0,14	0,7	0,5	17	7
Urevatn, bk. Sandvodene	22.08.2018	5,81	6,6	6,1	3	9	0,21	0,7	0,5	15	< 5
Skargjesvatn, midt i	21.08.2018	5,91	5,8	5,4	5	12	0,21	0,7	0,4	14	< 5
Blåbergåskilen	22.08.2018	5,91	7,8	7,4	< 2	9	0,28	1,0	0,6	10	< 5
Urevatn, midt utpå	22.08.2018	5,94	8	7,6	< 2	10	0,29	1,0	0,6	10	< 5

**Tabell 2b. Reinevatn 2019. (E. Enge).**

#### **Prøver fra Agder Energi (mottatt 02.09.19)**

Lokalitet	Dato	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l
Reinev. bekk Y.Skurven	27.08.2019	6,0	5,7	3	12	0,24	0,47	0,57	9	<5
bk. Reinevasskroni	27.08.2019	6,4	6,3	3	26	0,45	0,42	0,56	7	<5
Reinevatn 0.5 m	27.08.2019	6,0	6,5	2	10	0,31	0,81	0,56	11	<5

## **Resultat av prøvefiske**

Prøvefisket vart gjennomført 21-23. august 2018. I Store Urevatn vart det fanga 36 merka aure og 1 umerka i 16 garn. Fisket i Skargjesvatn gav 26 merka aure, 3 umerka aure og 13 bekkerøyer i 12 garn. Det var overraskende at så mange bekkerøyer vart fanga der den ikkje har vore registrert før. I 2009 og 2002 var det ingen i prøvefisket. Siste utsetting var i 2003. Det er antyda av lokalkjende at den kan ha vandra ned frå Djupetjørnområdet pga den uvanlige varme og tørre sommaren i høgfjellet. Fleire av bekkene tørka ut.

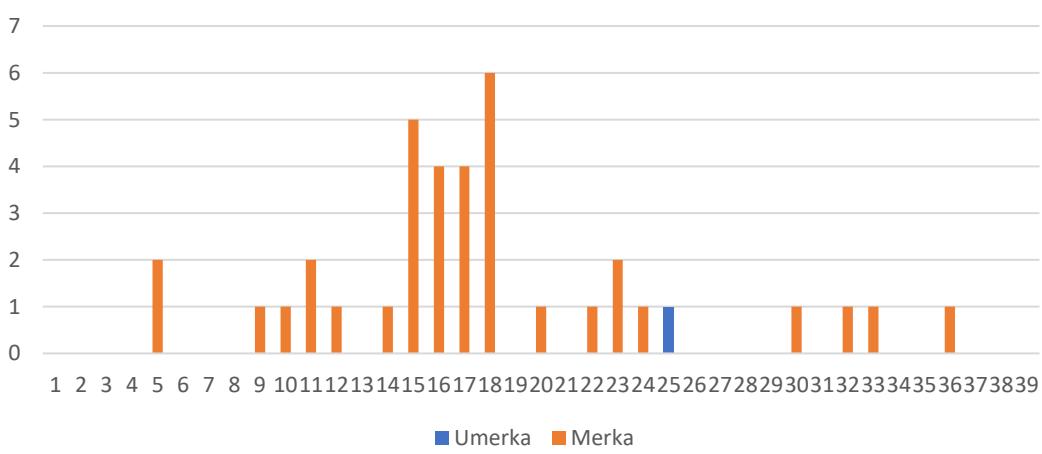
I Store Urevatn vart det ikkje fanga bekkerøye. Her var det bekkerøye fram til for få år sidan, sist registrert ved prøvefisket i 2009.

Fisket i Reinevatn vart avbrote på grunn av rask senkning av vannstanden denne veka som gjorde fiskeforholda uhaldbare. Prøvefisket vart gjennomført på nytt eit år seinare, 27.08.2019 med 21 garn. Fangsten var 69 aure, alle merka (settefisk). I dei undersøkte vatna er det fisk av god kvalitet, aller best i Reinevatn.

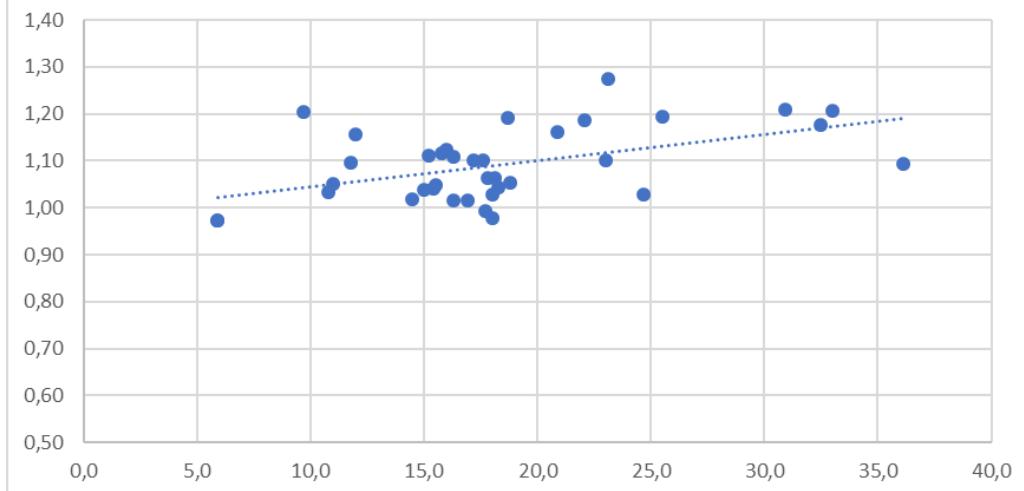
Fangstfrekvensen, som er eit mål på bestandsstorleik er omlag som ved siste prøvefiske i Store Urevatn; 5,1 aure pr. 100 m<sup>2</sup> garn / 12 timer fisketid. I Skargjesvatn var fangstfrekvensen av aure 4,8 og for bekkerøye 2,4 . I Reinevatn var fangstfrekvensen 7,3 som er over dobbelt så høgt som sist.

I **Store Urevatn** er det meste av auren som vart fanga i prøvefisket i oppvekstfasen, 15-18 cm (fig. 4). Lengdefordelinga er svært lik som den var i 2009. Andel gytefisk er 21 % . Kondisjonsfaktoren er god, omlag 1,1 i snitt, og med stigande trendlinje, som betyr at den største fisken har best kondisjon (fig. 5). Auren har raud kjøtfarge. Ved 18-19 cm lengde kjem først lyseraud farge og aukar i intensitet med størrelsen. Årsaka til dette er dietten til fisken. Berre ein av aurane var umerka, som indikerer at svært få veks opp i bekk som følgje av naturleg gyting. Fiskebestanden i Store Urar er avhengig av fortsatt utsetting av fisk. Det er låg fangstfrekvens av fisk på størrelse med matfisk. Det bør brukast garn med maskevidde over 30 mm (21 omf.). Auren i store Urevatn vert opptil 7-8 år (jf. forrige prøvefiske). Det var ingen synlege makroparasittar i fisken.

**Fig. 4.** Lengdefordeling av aure i Store Urevatn 2018, N=37



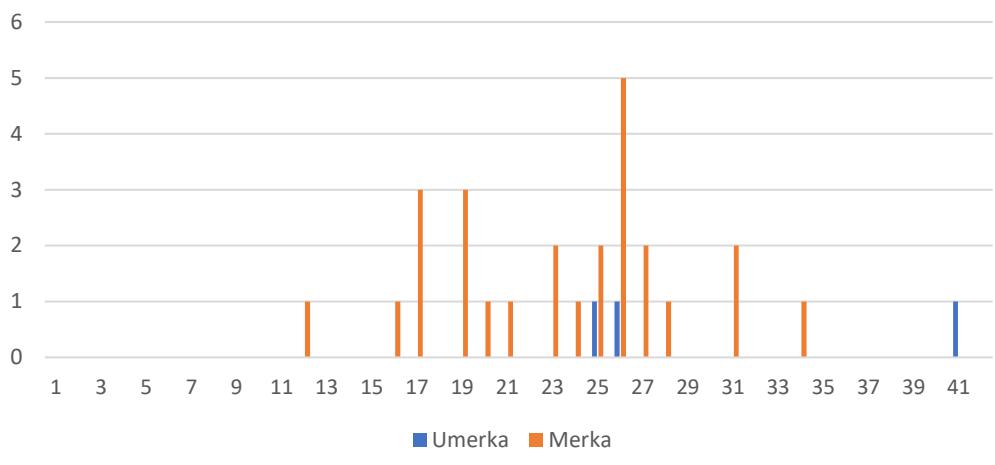
**Fig. 5.** K-faktor for aure i Store Urevatn 2018 m/trendlinje



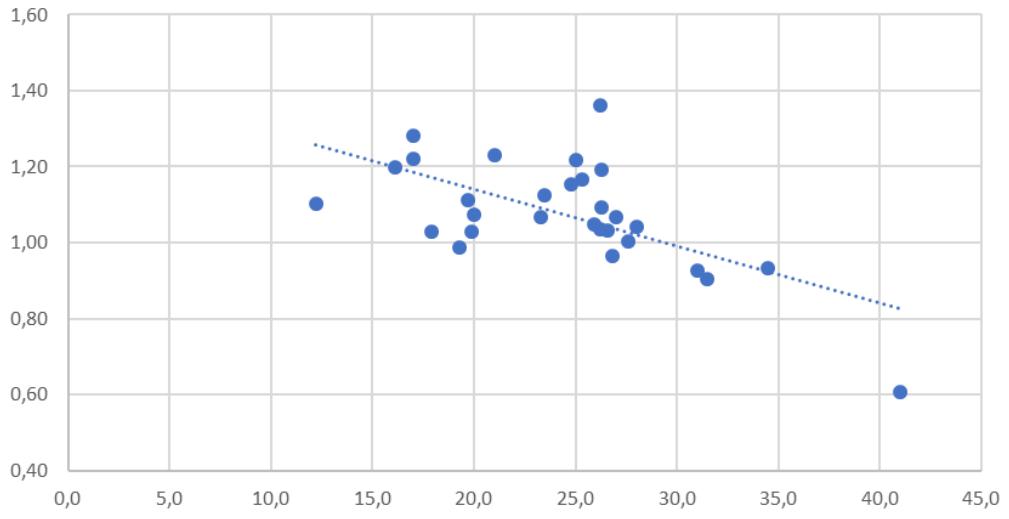
Bildet viser fisk frå prøvefisket i Store Urevatn. Foto: Nils B. Kile

I **Skargjesvatn** vart det fanga 29 aure mellom 12 og 41 cm. 3 av dei var umerka (fig. 6). Det indikerer at omlag 10 % av aurebestanden her er sjølrekruttert. Auren er fin opptil 30 cm (K-faktor 1,1), men kondisjonsfaktoren minkar betydeleg med aukande størrelse og fallande trendlinje (fig. 7). Dette er eit dårlig teikn, men materialet er her lite, dei 4 lengste aurane har låg kondisjon. Det har endra seg sidan sist prøvefiske, då trendlinja var flat. Det *kan* tyda på begrensa tilgang på næring for fisken. Andel gytefisk i prøvefisket er 44 % (av desse hadde 4 gytt tidlegare). I Skargjes vert fisken også opptil 7-8 år. Kjøttfargen til auren er raud i endå større grad enn i Urevatn. Det vart notert 2 tilfelle av bendlorm, det eine i bekkerøye.

**Fig. 6.** Lengdefordeling av aure i Skargjesvatn 2018, N=29

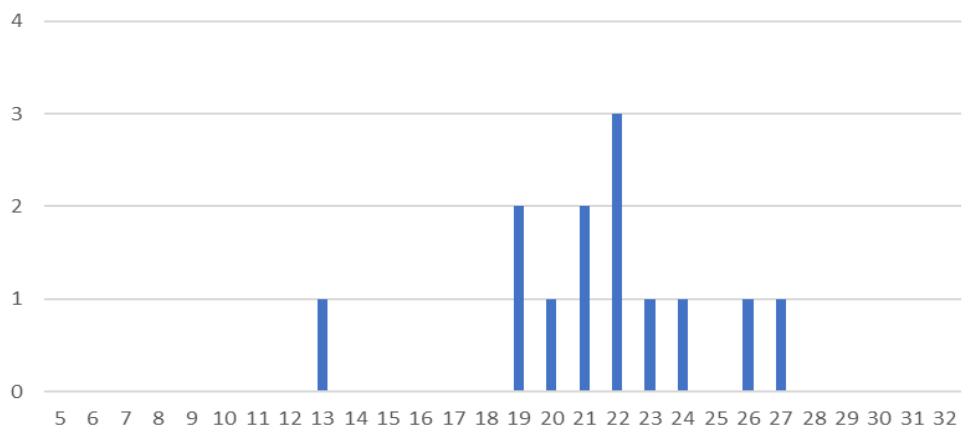


**Fig. 7.** K-faktor for aure i Skargjesvatn

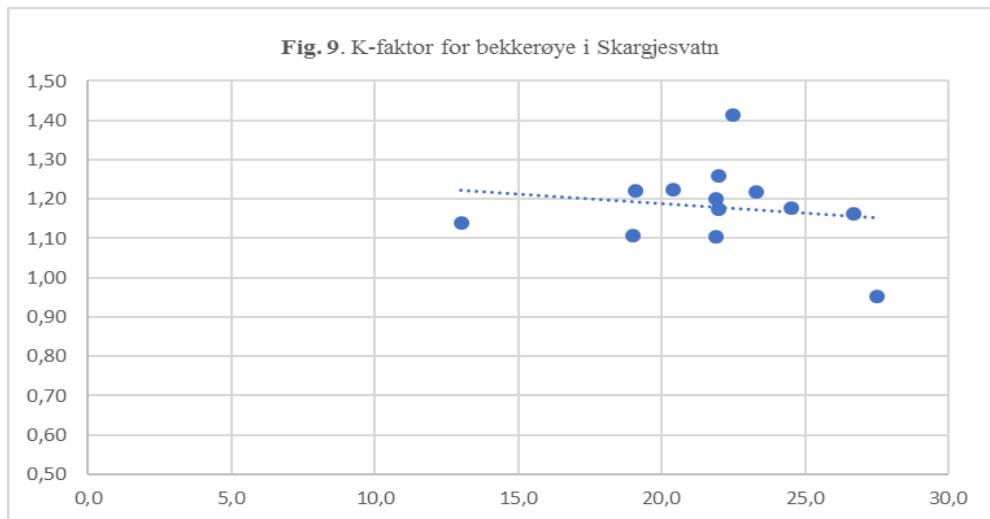


Bekkerøyene i Skargjes var fra 13-27 cm og av svært god kvalitet (fig. 8-9). Den største var 220 gram.

**Fig. 8.** Lengdefordeling av bekkerøye i Skargjesvatn, N=13

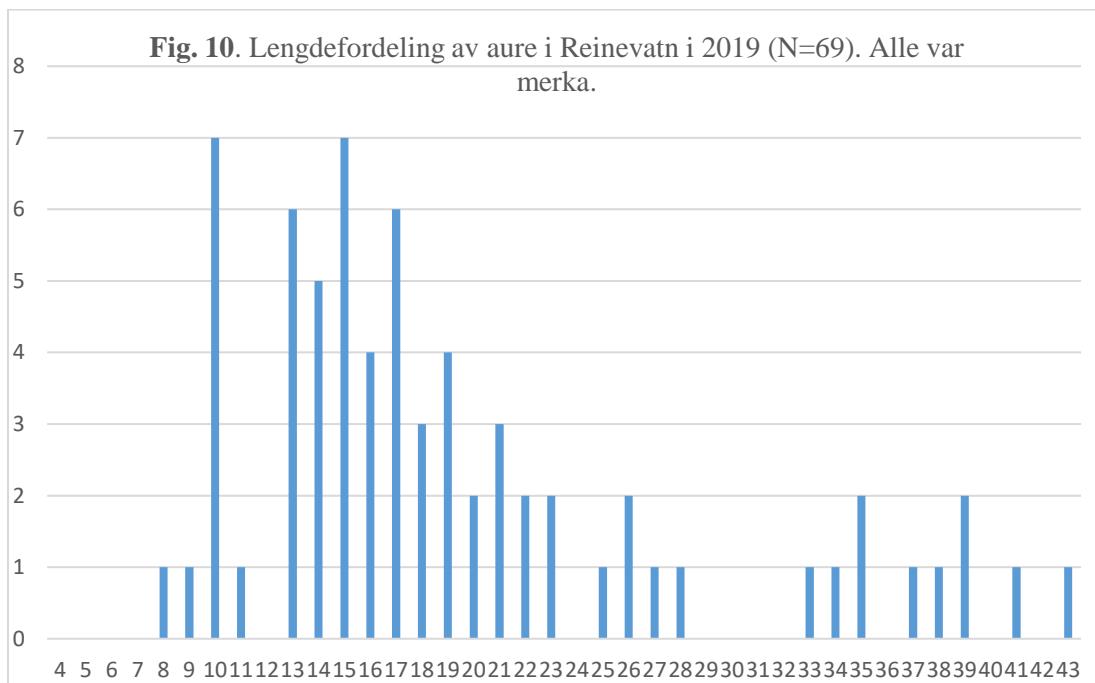


Kondisjonsfaktor er i snitt 1,2 (fig. 9), og kjøtfargen er raud. Flest bekkerøyer er det i størrelsen 19-22 cm. Dei vil truleg veksa seg større dersom bestanden etablerer seg fast i lokaliteten.

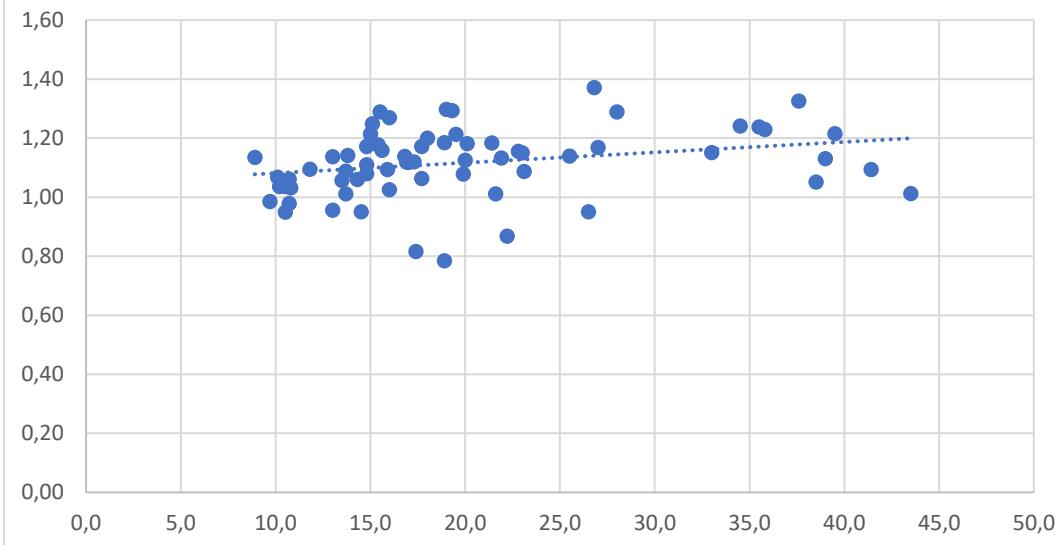


### Reinevatn

Fangsten i prøvefisket i Reinevatn viste av aurebestanden har teke seg opp dei siste åra som følgje av langsiktig fiskeutsetting. Det er den beste fangsten som er teken i prøvefiske i fjellmagasina nokon sinne, med aure opptil 700-850 gram (41-43 cm; fig. 10). Alle 69 var merka. Det vart fanga mange mellom 10 og 17 cm, så bestanden har ein brei basis. Kjøtfargen er raud og kondisjonsfaktor er god, 1,1-1,2 med stigande trendlinje, (fig. 11), som viser at den største fisken har best kondisjon. Veksten er god, og auren blir opp til ca. 7-9 år. Nokon av hannane har tidleg kjønnsmodning, men ikkje hoene.



**Fig. 11.** K-faktor for aure i Reinevatn (N=69)



### Oppsummering

I fjellmagasina til øvre Otra, Reinevatn, Urevatn og Skargjesvatn i Bykle er det gode bestandar av aure som er attraktive for sportsfiske og garnfiske. Fiskebestandane er resultat av utsetting av fiskeyngel i mange år.

Det er påvist lite eller ingen naturleg reproduksjon av aure i desse vatna. Vasskvaliteten er vurdert som tilnærma uforsura, pH er i gjennomsnitt målt til 6 i 8 lokalitetar i det undersøkte området (innsjørar og elver). Vatnet i området er ionefattig (sjå resultat). Dette fenomenet er beskrive som ein minimumsfaktor for utvikling av rogn av laksefisk (Enge & Hesthagen 2016) og er anteke å vera årsaka til manglande reproduksjon av aure her. Det finst i dag ingen kjente tiltak mot for lite ionar i vatn i gytebekkar for aure, dette vert betrakta som ein naturtilstand. Vasskvaliteten er lite forandra sidan siste prøvetaking i 2009 og 2002.

Dersom vasskjemi og andre forhold er tilstades for reproduksjon av aure - er det eit generelt problem i regulerte vatn at gytefisk kan bli hemma i oppvandring til gyteplassar ved nedtapping av kraftmagasina. I nedslagsfeltet til Skargjesvatn vart det påvist reproduksjon av bekkerøye og enkelte innslag av eigen-rekruttert aure. I dei andre magasina har bekkerøya forsvunne. Aure har blitt sett ut årleg i omlag 35 år i alle dei undersøkte magasina og resultata av prøvefisket viser at fiskeutsetting av må halda fram.

Det er eit misforhold i talet på utsetting av aure i Reinevatn og Urevatn i høve til areal av vatna. Reinevatn er berre 1/6 så stort som Urevatn, men det vert sett ut nesten like mykje fisk. Det vert derfor foreslått å redusera utsettinga i Reinevatn til 2000 pr. år. I store Urevatn skal det setjast ut 4500 og i Skargjesvatn 500.

Anbefalt maskevidde for garnfiske i desse fjellvatna settes til minimum 30-40 mm ( ca. 21 - 16 omfar). Det finst ingen oversikt av omfang av fisket i området. Det vert foreslått å skaffa opplysningar om fangst av fisk pr. år i magasina. I Skargjes med nedslagsfelt er det innhenta nokon opplysningar om fiske. Slike faktaopplysningar om fiske vil vera nyttig også for Urevatn og Reinevatn, særleg i sistnemnde er det ikkje observert fiske. Det vil gje betre grunnlag for anbefaling av fiskeutsetting.



Fangst av aure og bekkerøye (venstre rad) i Skargjesvatn. Foto Nils B. Kile

### Litteratur

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 Hovvatn, 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. og T. Løkensgard 1978: Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene. LFI - Zool. museum, Univ. i Oslo - rapp. 35.

Borgstrøm R., J. Brittain og A. Lillehammer 1976: Evertebater og surt vann. Oversikt over Innsamlingslokaliteter. *SNSF-prosjektet IR 21/76. 33s.*

Dahl K. 1917: Studier og forsøk over ørret og ørretvand. *Centraltrykkeriet, Kristiania.* Stensil. 107 s.

Drablos 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 kalkning i fjellområdene i Agder-fylkene 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)*

Enge, E. 2013: Water chemistry and acidification recovery in Rogaland County. *VANN 01-2013*: 78-88.

Enge, E. og T. Hesthagen, T. 2016: Ion deficit restricts the distribution of brown trout (*Salmo trutta*) in very dilute mountain lakes. *Limnologica*, 57, 23-26.

Forseth T. (m.fl.) 1997: Biologisk status i kalka innnsjøar. *NINA oppdragsmelding 509*, 232 s.

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 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.

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.

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. *Direktoratet for Naturforvaltning*

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. Noregs Jeger og Fisker forbund*

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

Lydersen E. ,T. Larsen & E. Fjeld 2004: The influence of total organic carbon (TOC) on the relationship between neutralizing capacity (ANC) and fish status in Norwegian lakes. *Science of the Total Environment* 326: 63-69.

Løkensgard, T. 1960. Settefiskanlegg Bygland. – Brev av 25.05.1960 fra *Fiskerikonsulenten for det Østenfeldske til Bygland landbrukskule*. (2 s.)

Løkensgard, T. 1970. Ad Brokke Kraftwerk. Utsetningspålegg. – Brev av 3.12.1970 fra *Fiskerikonsulenten for det Østenfjelske til Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske*. (1 s.)

Muniz I.P 1991 : Freshwater acidification: Its effects on species and communities of freshwater animals. P 0000. *Air Pollution*.

Møkkelgjerd P.I. og T.B. Gunnerød 1986 : Fiskeribiologiske undersøkelser i Byglandsfjord, 1974-1985. *Direktoratet for Naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene*. DN-rapport 9-1986.

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 og Rapport 26/84. (Rapportserie 1-26 Kalkingsprosjektet, MD / DVF).*

Rosseland, B.O. 1986. Ecological effects of acidification on tertiary consumers. Fish population responses. *Water, Air and Soil Pollution* 30, 451-460

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- Sammendragsrapport (1050/2009).

Staurnes M., R. Nortvedt og B.O. Rosseland 1998. Vannkvalitet. S.87-113 i "Oppdrett av laksesmolt.". 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

Vethe A., Kile N.B. og B.O. Martinsen 2010: Prøvefiske og biol. undersøk. i Longeraksvatn, Hovvatn, Urevatn m. fl. 2009. *Bygland kommune.*

Vik Rolf 1974 (red.) : Parasitter hos ferskvannsfisk (*i Sportsfiskerens leksikon*). *Gyldendal.*

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.