

Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i  
Øvre Otra, Aust-Agder, 1991.

Ole Roger Lindås

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI),  
Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.

## FORORD

Direktoratet for naturforvaltning ga i 1991 pålegg om utføring av etterundersøkelser i regulerte magasiner og elver i Øvre Otra i Aust-Agder. Oppdraget utføres av Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), og undersøkelsene går over tre feltesonger (1991-1993).

Denne rapporten omhandler status for fiskebestandene i magasinene Hartevatn/Breivevatn, Lislevatn, Breidvatn/Sæsvatn og Store Urarvatn. Disse lokalitetene ble undersøkt i 1991. Mulighetene for naturlig livssyklus er undersøkt, og eksisterende og eventuelle nye utsettingspålegg er vurdert.

Feltarbeidet ble utført 27.08 - 06.09.1991, og foruten LFI's faste personale har Dag Matzow, Per Vikse og Jan Henrik Simonsen fra fylkesmannens miljøvernnavdeling deltatt.

Oslo, juni 1993

Svein Jakob Saltveit

## INNHOOLD

SAMMENDRAG .....	7
INNLEDNING .....	9
OMRÅDEBESKRIVELSE .....	13
METODE .....	14
PRØVEFISKE MED GARN .....	14
NÆRINGSINNTAK .....	14
ELEKTROFISKE .....	15
DYREPLANKTON .....	15
BUNNDYR .....	15
RESULTAT .....	16
HARTEVATN .....	16
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst .....	16
Aurens kvalitet .....	18
Lengde ved kjønnsmodning .....	18
Aurens ernæring i Hartevatn .....	19
Dyreplankton .....	20
Reproduksjon .....	21
BREIVEVATN .....	22
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst .....	22
Aurens kvalitet .....	24
Lengde ved kjønnsmodning .....	25
Aurens ernæring i Breivevatn .....	25

Dyreplankton .....	26
Reproduksjon .....	27
LISLEVATN .....	27
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst .....	28
Aurens kvalitet .....	29
Lengde ved kjønnsmodning .....	30
Aurens ernæring i Lislevatn .....	30
Dyreplankton .....	32
Reproduksjon .....	32
SÆSVATN .....	33
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst .....	33
Aurens kvalitet .....	35
Lengde ved kjønnsmodning .....	36
Aurens ernæring i Sæsvatn .....	36
Dyreplankton .....	37
Reproduksjon .....	38
BREIDVATN .....	39
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst .....	39
Aurens kvalitet .....	40
Lengde ved kjønnsmodning .....	41
Aurens ernæring i Breidvatn .....	42
Dyreplankton .....	43
Reproduksjon .....	43

STORE URARVATN .....	44
Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst .....	45
Bekkerøyas kvalitet .....	46
Lengde ved kjønnsmodning .....	47
Bekkerøyas ernæring i Store Urarvatn .....	48
Dyreplankton .....	49
Reproduksjon .....	49
KOMMENTARER .....	50
PRODUKSJONSFORHOLD I MAGASINER.....	50
HARTEVATN OG BREIVEVATN .....	52
LISLEVATN .....	53
SÆSVATN OG BREIDVATN .....	53
STORE URARVATN .....	54
OVERSIKT OVER FISKERIBIOLOGISK TILSTAND ( Tabell )....	55
LITTERATUR .....	56

## SAMMENDRAG

Lindås, O. R. 1993. Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder 1991. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 146*, 56 s.

I forbindelse med kraftutbyggingene i Øvre Otra i Aust-Agder er det i perioden 1991-1993 gjennomført etterundersøkelser i en rekke innsjøer i det regulerte området. Hensikten med undersøkelsene er å framskaffe informasjon om status for fiskebestandene med tanke på utsettingspålegg, og undersøkelsene omfatter registrering av vekst, kvalitet, bestandsstruktur, næringsgrunnlag og reproduksjon.

I alle innsjøene bortsett fra Breivevatn er det tidligere gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser (Wegge 1976, Gunnerød og Kjos-Hanssen 1977, Borgstrøm og Løkensgard 1978).

I 1991 ble det gjort undersøkelser i Hartevatn, Breivevatn, Lislevatn, Sæsvatn, Breidvatn og Store Urarvatn, med nærliggende elver og bekker.

Tidligere var aure til stede som eneste fiskeart i alle disse innsjøene. Ørekyt ble introdusert i området på 1980-tallet, og finnes nå i alle de undersøkte innsjøene unntatt Store Urarvatn. I Sæsvatn, Breidvatn, Hartevatn og Breivevatn var tettheten stor, mens den i Lislevatn var noe mindre. Ørekyt er en næringskonkurrent med aure, og antas derfor å ha negativ virkning på aurebestandene. I Store Urarvatn er den opprinnelige aurebestanden utdødd som følge av forsurening. Det blir nå satt ut bekkerøye og aure i magasinet.

I Hartevatn og Breivevatn er aure og ørekyt de eneste fiskeartene. De to innsjøene er bundet sammen gjennom en kanal, og fiskebestandene er nokså like. Veksten er bra, og fisken er av god kvalitet. Fisken er ca. 20 cm etter fire vekstsesonger, og kondisjonsfaktor ligger for det meste mellom 0.9 og 1.1. Nesten all fisk på over 25 cm har rød kjøttfarge. I planktonsamfunnet var det god forekomst av gelèkreps, som er et verdifullt næringsdyr for aure, og dette er en god indikasjon på at fiskebestanden ikke er for stor i forhold til næringsgrunnlaget.

Da Hartevatn ble prøvofiska i 1977 var vekst og kvalitet dårligere enn idag, og fiskebestanden noe stor i forhold til næringsgrunnlaget.

Bedringene kan være forårsaka av at rekrutteringsmulighetene er blitt mindre ved at tilløpene Otra, Væringsåi og Førsvassåi har fått mindre vannføring. Dette har trolig virka positivt på det tidligere overbefolka magasinet. Rekrutteringa er ikke så sterkt redusert at det er aktuelt med utsetting av fisk.

Videre er reguleringshøyden i Hartevatn nå normalt bare 1.6 m mot tidligere 7.0 m. Dette medfører at produksjonen av bunndyr nå er langt mindre redusert enn da magasinet ble regulert 7.0 m, og dette bedrer fiskens næringstilgang. Bunndyr er imidlertid ikke blitt viktigere næring for auren etter at reguleringshøyden ble

redusert, og dette er det sannsynligvis etableringa av en tett bestand av ørekyt som er årsak til.

I Lislevatn har auren en bra vekst og er av god kvalitet. Fisken er ca. 22 cm etter 5 vekstsesonger, og kondisjonsfaktor ligger for det meste rundt 1.0. Marflo var et av de viktigste næringsdyra. Under prøvefisket i 1976/77 var veksten dårligere og fiskebestanden var for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Etter dette har utløpselva bortfalt som gyteområde slik at rekrutteringa er redusert. Videre er vatnet blitt svakt oppdemt, og det har økt produksjonsarealet noe. Dette har trolig medvirka til bedringa i fiskebestanden. Naturlig rekruttering er stor nok og det er derfor ikke aktuelt med utsetting av fisk.

I Sæsvatn og Breidvatn finnes fiskeartene aure og ørekyt. I disse innsjøene er auren vekst langsom, men kvaliteten på fisken er god. Både bunndyrsamfunnet og planktonsamfunnet er godt utvikla, og det skulle forventes at fiskebestanden viste en bedre vekst.

Under prøvefisket i 1976 var status for fiskebestandene omlag den samme som idag, og det ble anbefalt å beskatte småfiskbestanden hardere med finmaska garn. Dette kan forsøkes idag også, siden auren vokser langsomt. Det har ikke skjedd noen endringer i reguleringa etter de forrige fiskeribiologiske undersøkelser. Den naturlige rekrutteringa anses som tilstrekkelig stor, og det er derfor ikke nødvendig med utsettinger.

I Store Urarvatn ble det under prøvefisket i 1977 ikke påvist fisk. Auren forsvant trolig på 1960-tallet som følge av forsuring. Det blir nå årlig satt ut 2000 1-somrige aure og 2000 1-somrige bekkerøye i magasinet. Ved de fiskeribiologiske undersøkelserne i 1991 ble det påvist 98% bekkerøye og 2% aure. Det dårlige tilslaget for aure skyldes surt vatn. Utsetting av aure må reknes som bortkasta, uten det har som formål å prøve ut stammer som er spesielt tolerante for surt vatn.

Bekkerøya som settes ut i magasinet vokser imidlertid godt, og er av svært god kvalitet. Kondisjonsfaktoren var meget god og økte med fiskens størrelse. Dominerende kjøttfarge var lys-rød. Fjærmygg og linsekreps var de viktigste næringsdyra, mens dyreplanktonsamfunnet bar preg av å være nedbeita. Det ble ikke påvist reproduksjon i magasinet, og det er derfor trolig nødvendig med årlige utsettinger for å opprettholde fiskebestanden.

## INNLEDNING

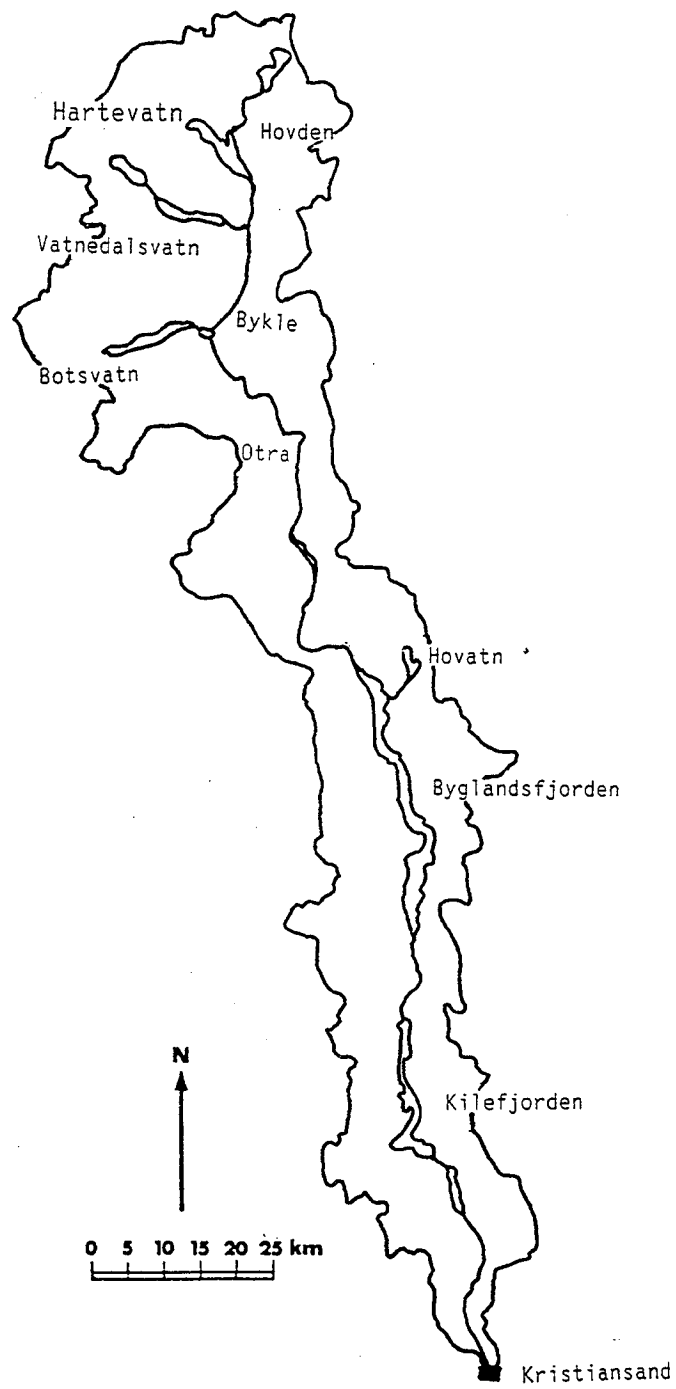
Kraftutbyggingene i Otravassdraget starta allerede i 1896 med utbygginga av Vigelandsfoss kraftverk. Strømleveringa til Kristiansand by starta i 1900 fra Kringsjø kraftstasjon, og seinere fulgte ei rekke utbygginger og reguleringer (Gunnerød og Kjos-Hanssen 1977).

De største inngrepene er gjort i Øvre Otra, der vatnet blir leda gjennom tunneler på vestsida av Setesdalen til Brokke kraftverk i Valle. Dette gir redusert vannføring i Otra på hele strekningen fra Breidvatn til Brokke. Ei rekke innsjøer, elver og bekker i den nordlige og vestlige delen av Otras nedslagsfelt er regulert som et ledd i denne utbygginga.

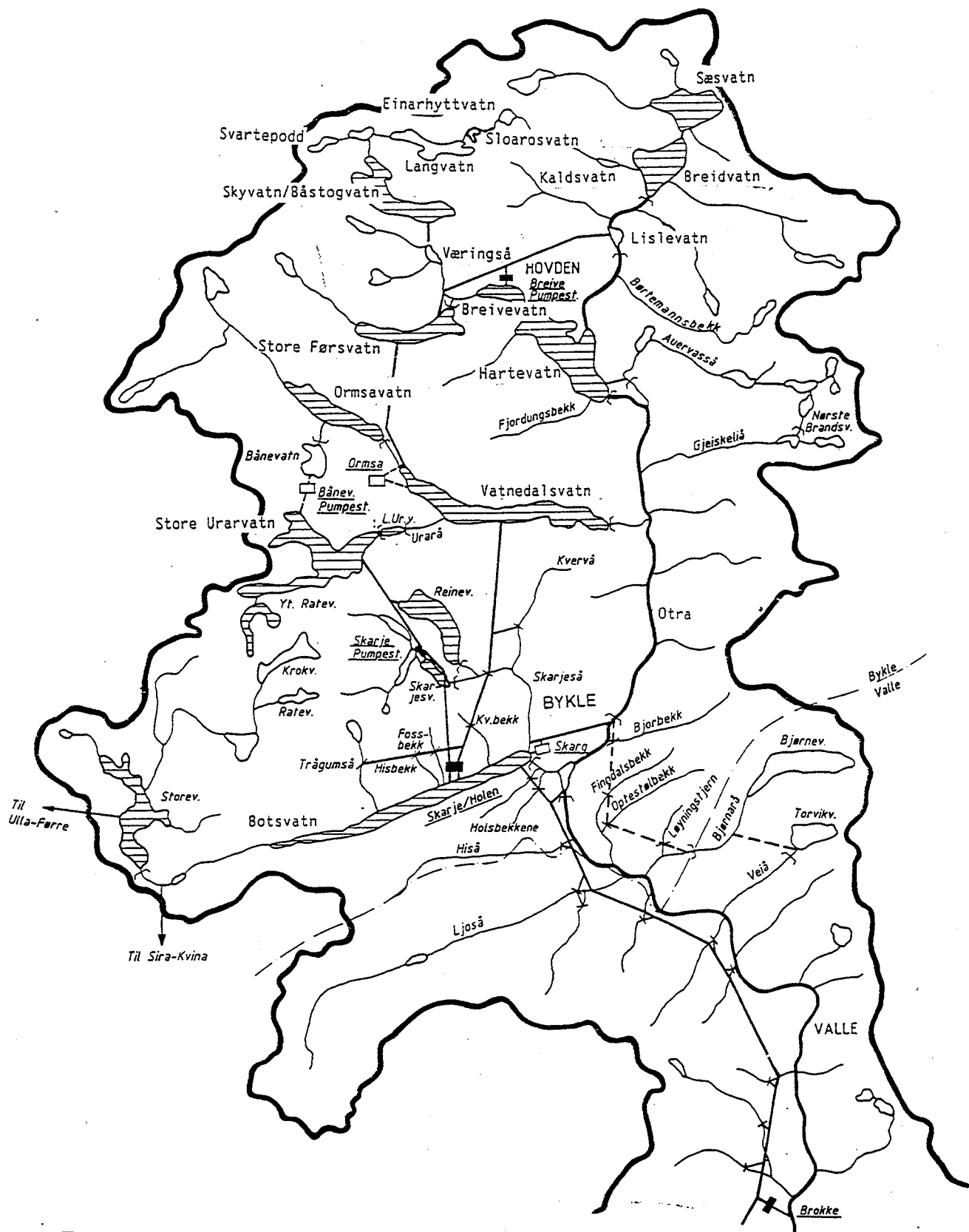
Formålet med foreliggende undersøkelser er å registrere hvilke virkninger utbyggingene har hatt på fiskebestandene i magasin og regulerte deler av Otra. Det blir lagt hovedvekt på å undersøke bestandsstruktur og mulighetene for naturlig livssyklus hos aure, og om naturlig reproduksjon er stor nok til å "fille opp" magasinenes produksjonskapasitet. På bakgrunn av dette skal eksisterende og eventuelt nye utsettingspålegg vurderes.

Figur 1 gir en oversikt over Otras nedslagsfelt og figur 2 over det undersøkte området. Tabell 1 viser de nåværende reguleringene i området.





Figur 1 Kart over Otras nedslagsfelt



Figur 2 Kart over det berørte området.

Tabell 1 Reguleringer i Øvre Otra.

Magasin	Nåværende reguleringshøyde, m	Framtidig reguleringshøyde, m
Breidvatn - Sæsvatn	2.5	
Skyvatn	12.0	
Store Førsvatn	7.0	
Hartevatn - Breivevatn	1.6 *	
Ormsavatn	11.5	
Vatnedalsvatn	140.0	
Lille Urarvatn	7.0	
Store Urarvatn	21.0	44.0
Botsvatn	56.0	
Hovatn	16.9	
Byglandsfjord	5.0	
Gyvatn	3.0	
Langerakvatn	4.0	
Skarjesvatn	0.0	2.4

\* Dep. kan tillate 7.0 m

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Otravassdraget ligger i det vesentligste i Aust-Agder fylke, men har utløp i havet i Kristiansand i Vest-Agder. Nedbørfeltet er totalt på ca. 3610 km<sup>2</sup>, og store deler av dette ligger innenfor områder prega av sur nedbør. I området nord og vest for Hovden er det imidlertid bergarter med bra bufferevne mot forsuring, slik at vannkvalitetet i de fleste av vatna der er gunstig for aure.

Aure er den viktigste fiskearten i Øvre Otra. Videre finnes nå ørekyt fra Sæsvatn og nedover i hovedvassdraget, etter at den ble spredd hit på begynnelsen av 1980-tallet. Dessuten er kanadisk bekkerøye satt ut enkelte steder. Undersøkelsene våre omfatter følgende lokaliteter (figur 2) fordelt på tre feltsesonger:

- 1991: Sæsvatn/Breidvatn, Lislevatn, Hartevatn, Breivevatn og Store Urarvatn.
- 1992: Ormsavatn, Store Førsvatn, Skyvatn/Båstogvatn, Nedre Væringsvatn, Kaldsvatn, Svartepodd og Hovatn (Bygland).
- 1993: Botsvatn, Vatnedalsvatn, Sloarosvatn, Langvatn, Einarhyttvatn og Otra (to elvestrekninger).

Området dekkes av kartbladene 1414 II Sæsvatn, 1414 III Breive, 1413 I Urdenosi og 1413 IV Botsvatn.

Av de seks vatna vi har undersøkt i 1991, er det bare Store Urarvatn som har for dårlig vannkvalitet for naturlig rekruttering hos aure. I Store Urarvatn forsvant auren trolig på 1960-tallet som følge av forsuring (Borgstrøm og Løkensgard 1978). Aure og bekkerøye blir nå satt ut etter pålegg fra 1984.

Ingen av de fem andre vatna vi undersøkte i 1991 har utsettingspålegg, men utsatt aure kan trolig komme ned i Breidvatn og Sæsvatn fra Kaldsvatn. I alle de fem vatna finnes det nå i tillegg til aure også ørekyt.

I alle de seks vatna som ble undersøkt i 1991 foregår det sportsfiske og garnfiske. Omfanget av sportsfisket er størst i Lislevatn, som er et svært populært fiskevatn både for innenbygdsboende og turister i Hovdenområdet.

## METODE

### PRØVEFISKE MED GARN

Innsamling av fisk ble gjennomført for å undersøke bestandsstruktur og valg av næringsdyr hos aure og bekkerøye. For å få et representativt utvalg både av fisk som lever av bunndyr og fisk som lever av zooplankton, ble det brukt både bunngarn og flytegarn.

Garna ble satt ut enkeltvis og tilfeldig fra land. All fisk ble lengdemålt fra snute til ytterste flik av halefinne i naturlig stilling, og veid på digital vekt til nærmeste gram.

Til aldersbestemming ble det tatt skjell og otolitter (ørestein). Skjell ble pressa i celluloid og deretter avlest ved hjelp av prosjektor. Otolitter ble lagt til klaring i etanol i 24 timer før de ble avlest intakte i 1.2-propandiol under stereolupe. Otolitter som ikke ble gjennomskinnelige etter 24 timer i etanol ble brent forsiktig og deretter delt i to. Bruddflatene ble deretter avlest.

På aure innsamla i 1991 ble skjell hovedsaklig benytta til aldersbestemminga, men i en del tilfeller der skjellene var vanskelige å tyde ble otolittene brukt. Skjellene hos bekkerøye var spesielt vanskelige å lese av, og otolittene ble derfor brukt. Men heller ikke disse var særlig gode, da mange av dem var mangelfullt utvikla.

Fisken ble kjønnsbestemt, og gonadenes utviklingsstatidum ble vurdert etter beskrivelsen hos Dahl (1917).

Kjøttfargen ble klassifisert til kvit, lyserød eller rød.

Fiskens kondisjonsfaktor (k) ble berekna ut fra formelen

$$k = \frac{v}{l^3} \times 100$$

der v = vekt i gram og l = lengde i cm.

Normalt feit fisk har kondisjonsfaktor på ca. 1.0, mager fisk har lavere og feit fisk har høyere kondisjonsfaktor.

### NÆRINGSINNTAK

Det ble tatt prøver av spiserør og magesekk fra aure og bekkerøye i lengdegruppene 10-14.9, 15-19.9, 20-24.9, 25-29.9 og  $\geq 30$  cm. Minst 15 tilfeldige prøver ble tatt i hver lengdegruppe. Prøvene ble fiksert på etanol. Mageinnholdet ble seinere bestemt under lupe på laboratoriet. Fyllingsgraden til de ulike næringsdyra ble

angitt volumetrisk etter poengmetoden beskrevet av Hynes (1950).

## ELEKTROFISKE

På alle potensielle gyte- og oppvekstområder i innløps- og utløpsbekkene ble det elektrofiska for å påvise eventuell rekruttering. Videre ble det elektrofiska i strandsona i hvert magasin, for å undersøke frekomst av rekrutter. Forekomsten av ørekyt ble også registrert. Det ble fiska med et elektrisk fiskeapparat der maksimal spenning er 1600 V og puls-frekvensen er 80 Hz.

All aure og bekkerøye som ble fanga ble lengdemålt fra snute til ytterste flik av halefinne i naturlig stilling, og sluppet ut igjen etter av fisket var avslutta.

## DYREPLANKTON

Dyreplankton ble innsamla ved vertikalt trekk av en planktonhåv med maskevidde 90  $\mu$  fra 10 meters dyp og opp til overflata. Det ble tatt 2 paralleller fra hvert magasin, og prøvene ble fiksert på Lugols løsning. Innsamling ble gjennomført i august, siden zooplanktonsamfunnet da er antatt å være mest utvikla.

## BUNNDYR

Bunnprøver ble samla inn fra strandsona i alle magasin, og fra de innløps- og utløpsbekkene som er potensielle gyte- og oppvekstområder for aure og bekkerøye.

Til innsamlinga ble den såkalte sparkemetoden brukt (Hynes 1961, Frost et al. 1971). Bunndyrene føres først opp i vann-massene ved å rote opp bunnssubstratet med foten. Deretter samles disse og det oppvirvla materialet i en håv. Innsamlingene ble tatt på tid (1 min. rot pr. innsamling), og det ble tatt prøver fra både bløt og hard bunn på hver lokalitet, og to paralleller på hver bunntype. Det ble valgt ut 4 lokaliteter i store vann og 2 i mindre vann.

Håvens maskevidde er 400  $\mu$ .

Alle prøvene ble fiksert med etanol.

## RESULTAT

### HARTEVATN

Dette vatnet er knytta sammen med Breivevatn gjennom en dyp utsprengt kanal. De to vatna fungerer som ett reguleringsmagasin, og reguleringshøyde er 7.0 m. Regulanten har imidlertid en avtale med Bykle kommune om normalt bare å benytte 1.6 m av reguleringshøyden. Avtalen kan fravikes, men det har sjelden vært nødvendig. Utløpet fra Hartevatn er sperra med betongdam. Reguleringa innebærer at vatnet blir pumpa fra Breivevatn til Store Førsvatn.

Prøvefisket i Hartevatn ble gjennomført 2.-3. september 1991. Resultatet er vist i Tabell 2. Antall fisk var størst på 19.5 og 22.5 mm, men også på større maskevidder ble det tatt bra fangst. På de fleste maskevidder ble det større fangst pr. garnnatt i Hartevatn enn i Breidvatn og Sæsvatn.

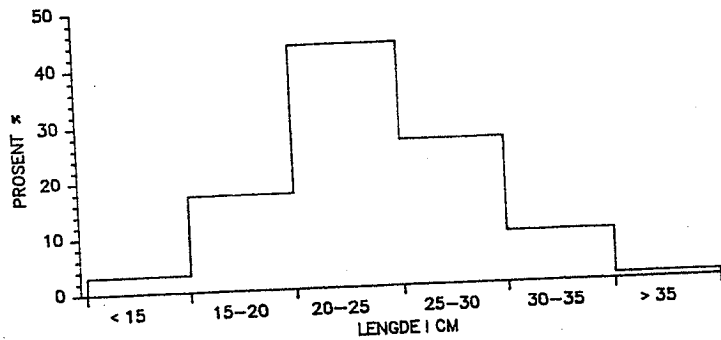
Tabell 2 Resultat av prøvefiske med bunn garn (BG) og flyte garn (FG) i Hartevatn 3.-4. september 1991.

Maskevidde	Ant. garn- netter	Ant. fisk	Ant. pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm BG	4	21	5.2	2020	505
22.5 mm BG	4	29	7.2	3650	913
26 mm BG	4	13	3.2	2402	601
29 mm BG	4	12	3.0	1929	482
35 mm BG	4	3	0.7	764	191
39 mm BG	4	6	1.5	1603	401
45 mm BG	4	3	0.7	1404	351
52 mm BG	4	2	0.5	349	87
22.5 mm FG	2	4	2.0	624	312
26 mm FG	2	5	2.5	853	427
29 mm FG	2	1	0.5	242	121

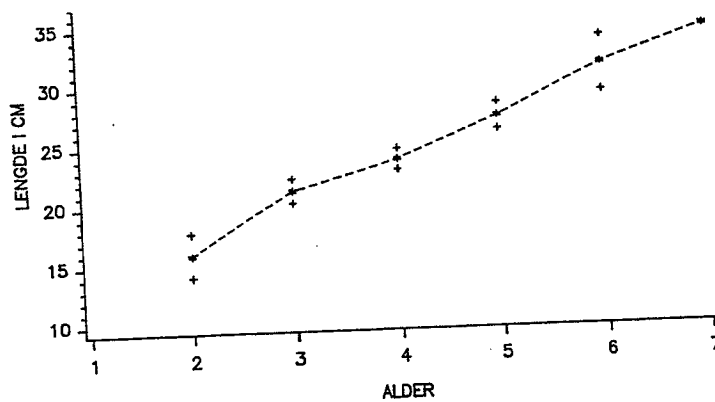
### Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst.

Lengdefordeling av aure fanga ved prøvefisket i Hartevatn er vist i Figur 3. En stor andel av fangsten (36 %) var fisk på over 25 cm, og største fisk var 40.0 cm. Empirisk vekstkurve er satt opp i Figur 4. Veksten er relativt rask. Auren i Hartevatn er i overkant av 20 cm etter 4 somre, og har en omlag like rask vekst som fisken i Breivevatn og Lislevatn.

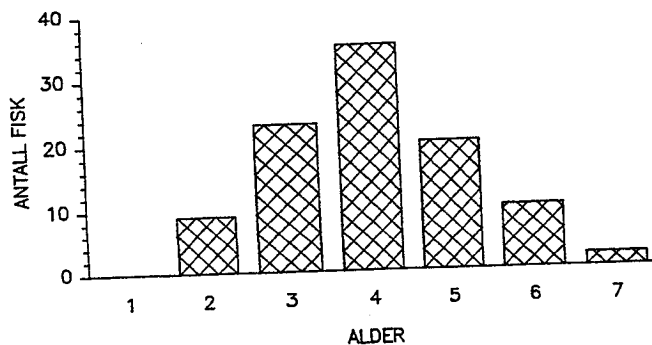
Aldersfordelinga (Figur 5) viser at hovedtyngda av fangsten består av 3-5 vintre gammel fisk.



Figur 3 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i Harteavatn i september 1991.



Figur 4 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Harteavatn i september 1991. Alder i vintre.

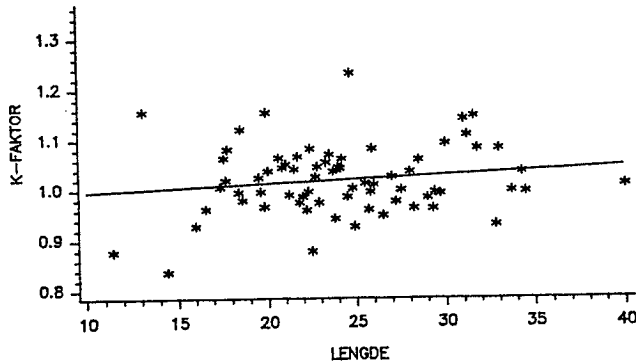


Figur 5 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvefiske i Harteavatn i september 1991. Alder i vintre.



### Aurens kvalitet.

Kondisjonsfaktor hos aure i Hartevatn er vist i Figur 6. Kondisjonsfaktoren ligger for det meste mellom 0.9 og 1.1, med mest fisk rundt 1.0. Det er liten forskjell mellom ulike lengdegrupper. Fisken i Hartevatn kan karakteriseres som middels feit.



Figur 6 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Hartevatn i september 1991.

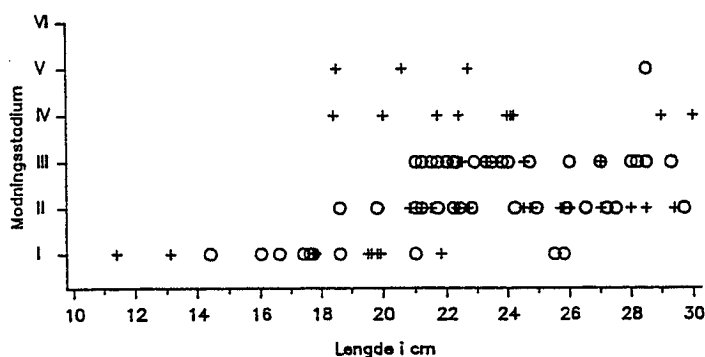
Aurens kjøttfarge er vist i Tabell 3. Hos aure mindre enn 20 cm dominerer hvit kjøttfarge. Hos aure på 20-25 cm har omlag halvparten lys rød og halvparten rød kjøttfarge. Hos aure større enn 25 cm hadde alle, bortsett fra én (N=35) rød kjøttfarge.

Tabell 3 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Hartevatn i september 1991. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm	Hvit	Lys-rød	Rød	Sum
10-19.9	14 78	4 22	0 0	18
20-24.9	3 7	21 48	20 45	44
25-29.9	0 0	1 4	24 96	25
30-40.0	0 0	0 0	11 100	11
Sum	17	26	55	98

### Lengde ved kjønnsmodning.

Lengdefordeling og modningsstadium for fisk opp til 30 cm er vist i Figur 7. De minste gytemodne hannene er 18-19 cm, mens minste gytemodne hunn er 28.5 cm. En god del av fangsten ble under feltarbeidet i starten av september bestemt til å være i gytestadium III. Det er lite sannsynlig at disse ville blitt gytemodne samme høst.



Figur 7 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvefiske i Hartevatn i september 1991. Bare fisk på opptil 30 cm er tatt med. o=hunn, +=hann.

#### Aurens ernæring i Hartevatn.

Mageprøver av aure fra Hartevatn er innsamla 3. september 1991. Resultatene av analysene er satt opp i Tabell 4 og Tabell 5. Fjærmyggpupper, linsekreps, Bythotrephes og overflateinsekter var volummessig de viktigste dyregruppene i mageinnholdet. Ørekyt forekommer i magene til aure på over 20 cm.

Fjærmyggpupper og dyreplankton er viktigste næringa til auren i Hartevatn, og utgjør en større del av næringsinntaket enn bunndyr. Det ble tatt nokså lite fisk på flytegarn. Derfor kan vi vanskelig si noe om ernæringa til den pelagiske delen av aurebestanden. I alt seks av de ti fiskene som ble tatt på flytegarn hadde spist linsekreps. Dette viser at de må ha hatt et littoralt orientert næringsøk. De er derfor trolig ikke representative for den delen av aurebestanden som lever pelagisk.

Tabell 4 Mageinnhold hos aure fra Hartevatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Redskap	Bunngarn				Flytegarn	
	15-19.9	20-24.9	25-29.9	≥30	20-24.9	≥25
Lengdegruppe, cm						
Gj.sn. magefylling (%)	48.9	57.3	29.2	33.3	50.0	55.0
Antall fisk *	22 (1)	31 (3)	18 (4)	9 (3)	5 (0)	5 (0)
Næringsemne	Fr. Vol.	Fr. Vol.	Fr. Vol.	Fr. Vol.	Fr. Vol.	Fr. Vol.
Linsekreps	40.9 15.6	16.1 4.6	5.6 2.3		40.0 5.4	80.0 52.3
Gelèkreps			5.6 3.5			
Bythotrephes	22.7 14.5	64.5 47.4	38.9 21.2	33.3 11.8	60.0 37.8	20.0 13.6
Hoppekreps	4.5 8.1					20.0 11.4
Snegl						20.0 x
Vannmidd		9.7 0.4	11.1 2.3			
Fjærmygg p.	59.1 45.1	74.2 38.6	33.3 47.1	66.7 56.9	60.0 54.1	100.0 20.5
Vårflue l.+p.	13.6 3.5		5.6 1.2	11.1 3.9		
Bille l.						20.0 2.3
Fisk (ørekyt)		3.2 5.6		22.2 17.6		
Fisk (uident.)		3.2 0.7				
Overflateinsekter	27.3 13.3	19.4 2.8	38.9 22.4	33.3 9.8	40.0 2.7	

\* Antall fisk med tomme mager i parentes.

l.=larver, p.=pupper, x=ubetydelig volum.

Tabell 5 Mageinnhold hos aure fra Hartevatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Redskap	Bunngarn				Flytegarn	
	15-19.9	20-24.9	25-29.9	≥30	20-24.9	≥25
Lengdegruppe, cm						
Antall fisk	22	31	18	9	5	5
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	22.6	47.4	24.7	11.8	37.8	25.0
Fjærmyggpupper	45.1	38.6	47.1	56.9	54.1	20.5
Littoral bunnfauna	19.1	5.0	5.8	3.9	5.4	54.6
Overflateinsekter	13.3	2.8	22.4	9.8	2.7	0.0
Fisk	0.0	6.3	0.0	17.6	0.0	0.0

## Dyreplankton

Dyreplankton ble samla inn 4. september 1991. Resultatene er vist i Tabell 6. Forekomsten av *Bosmina longispina* var svært stor, og ca. 750 ganger større enn i Breivevatn, som henger sammen med Hartevatn. For gelèkreps fikk vi stor

forskjell (ca. 20 ganger) mellom de to parallellene i Hartevatn. Av de fire påviste dyreplanktonartene i håvtrekkene ble to funnet i auremager. Det var gelèkreps og hoppekrepsen Cyclops scutifer. Bythotrephes ble ikke funnet i håvtrekkene selv om denne var svært viktig føde for auren i Hartevatn.

Tabell 6 Dyreplankton innsamla i Hartevatn 4. september 1991. Prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<u>Bosmina longispina</u>	890	602	1492	85.1
<u>Eudiaptomus gracilis ad.</u>	15	17	32	1.8
<u>Eudiaptomus gracilis naupl.</u>	2	0	2	0.1
Gelèkreps	12	213	225	12.8
<u>Cyclops scutifer</u>	2	1	3	0.2

### Reproduksjon.

Rekrutteringa til Hartevatn ble undersøkt i august 1991. Resultatene er vist i Tabell 7. Viktigste oppvekstområder for aure er Otras innløp i Hartevatn og Vesterdalsåni/Raudtjørn. Det ble også registrert mye 0+ i strandsona i selve Hartevatn.

Tabell 7 Forekomst av aureunger og ørekyt i elver og bekker som drenerer til Hartevatn, og i strandsona i Hartevatn. Bonitet er angitt fra 1-5 med 5 som best og 1 som dårligst egna gyte- og oppvekstområde. Areal egna som gyte- og oppvekstområde er anslått. +=liten, +=middels og +++=stor tetthet.

Lokalitet	0+	eldre rekr.	ørekyt	Bonitet (1-5)	Substrat	Areal
Otras innløp	++	+++	+++	4	grus-blokk-berg	>10da
Kaldsåni	+	0	+	2	stein-berg	<100 m <sup>2</sup>
Vesterdalsåni - Raudtjørn	+++	+++	+++	5	stein-blokk	stort
Strandsona	+++	+	+++		grus-blokk	

## BREIVEVATN

Dette vatnet er bundet sammen med Hartevatn gjennom en dyp utsprengt kanal. De to vatna fungerer som ett magasin, og reguleringshøyden er normalt 1.6 m (Se nærmere beskrivelse av reguleringa under Hartevatn). Vatnet fra disse to innsjøene blir pumpa fra Breivevatn til Store Førsvatn.

Prøvefisket i Breivevatn ble gjennomført 30.-31. august 1991. Resultatet av prøvefisket er vist i Tabell 8. Antall fisk var størst på 19.5-26 mm, men det ble også tatt en del fisk på 29 og 35 mm. På større maskevidder var fangsten ubetydelig.

Tabell 8 Resultat av prøvefiske med bunn garn i Breivevatn 30. august 1991.

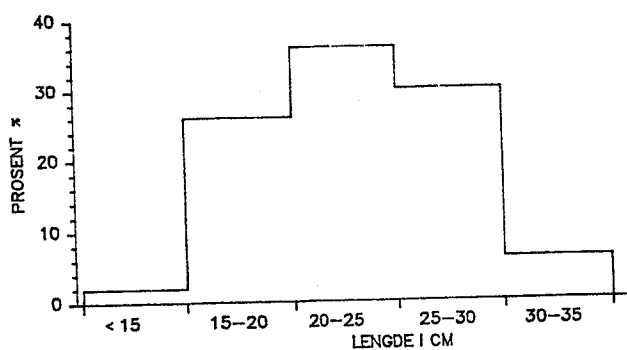
Maskevidde	Ant. garn- netter	Ant. fisk	Ant. pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm	2	14	7.0	1393	697
22.5 mm	1	12	12.0	1225	1225
26 mm	2	13	6.5	2434	1217
29 mm	2	6	3.0	1001	501
35 mm	2	4	2.0	692	346
39 mm	2	0	0.0	0	0
45 mm	2	1	0.5	122	61
52 mm	2	0	0.0	0	0

### Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst.

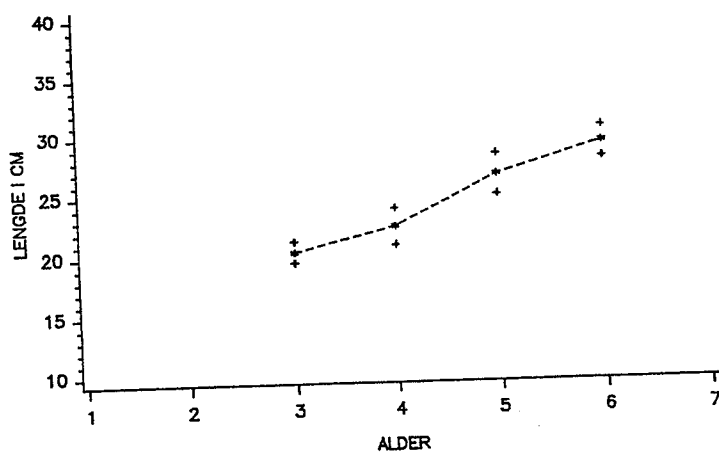
Lengdefordeling av aure fanga ved prøvefiske i Breivevatn er vist i Figur 8. En stor andel av fangsten (36 %) var aure på over 25 cm, og største fisk var 32.0 cm.

Empirisk vekstkurve er satt opp i Figur 9. Veksten er relativt rask. Auren er ca. 20 cm etter 4 somre. Veksten i Breivevatn er omlag like rask som i Hartevatn og Lislevatn.

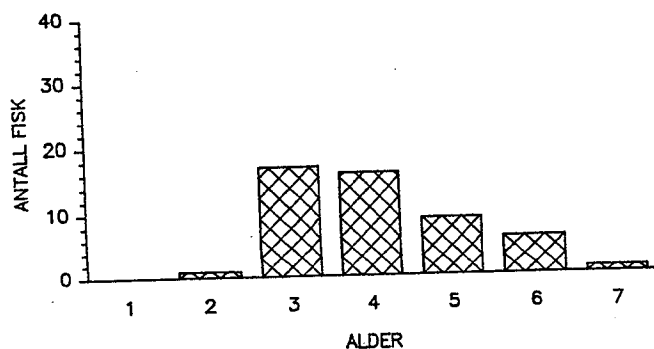
Aldersfordeling for fangsten (Figur 10) viser at 3 og 4 vintre gammel fisk dominerer, men at 5 og 6 vintre gammel fisk også er bra representert.



Figur 8 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvafiske i Breivevatn i august 1991.



Figur 9 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvafiske i Breivevatn i august 1991. Alder i vintre.

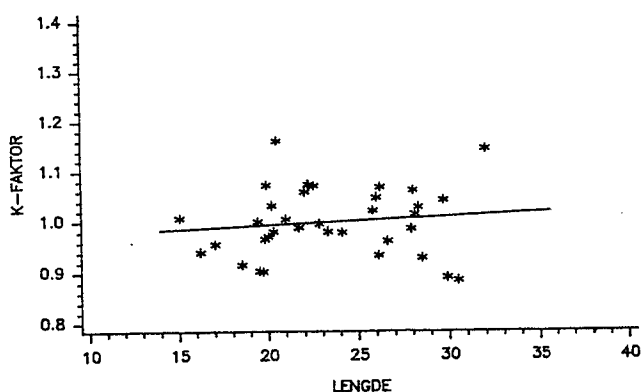


Figur 10 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvafiske i Breivevatn i august 1991. Alder i vintre.

### Aurens kvalitet.

Kondisjonsfaktor hos aure i Breivevatn er vist i Figur 11. Kondisjonsfaktoren ligger for det meste mellom 0.9 og 1.1, med flest fisk på rundt 1.0. Dette er middels feit fisk. Det er ubetydelig forskjell mellom ulike lengdegrupper.

Kjøttfarge er vist i Tabell 9. I lengdegruppe under 20 cm har mesteparten av fisken lys rød og rød kjøttfarge, mens rød dominerer hos fisk på over 20 cm. Ingen fisk over 20 cm hadde hvit kjøttfarge.



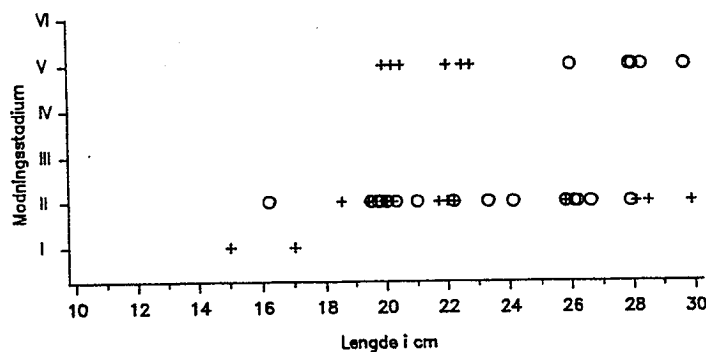
Figur 11 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Breivevatn i august 1991.

Tabell 9 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Breivevatn i august 1991. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm	Hvit	Lys-rød	Rød	Sum
10-19.9	1 9	6 55	4 36	11
20-24.9	0 0	7 33	14 67	21
25-29.9	0	1 7	14 93	15
30-32.0	0	0 0	3 100	3
Sum	1	14	35	50

### Lengde ved kjønnsmodning.

Lengdefordeling og modningsstadium for fisk opp til 30 cm er vist i Figur 12. Fisk som skal gyte om høsten har skilt seg ut ved at den har kommet i gytestadium V. Minste kjønnsmodne hanner er ca. 20 cm, mens minste kjønnsmodne hunn er ca. 26 cm.



Figur 12 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Breivevatn i august 1991. Bare fisk på opptil 30 cm er tatt med. o=hunn, +=hann.

### Aurens ernæring i Breivevatn.

Mageprøver av aure fra Breivevatn er innsamla 30. august 1991. Resultatene av analysene er satt opp i Tabell 10 og Tabell 11. *Bythotrephes* og overflateinsekter var de dominerende dyregruppene i mageinnholdet. Vårfluer, fjærmygg og linsekreps var også mye spist. Ørekyte ble funnet i noen av aurene på over 25 cm. Plankton var viktigste næring for aure større enn 20 cm. Aure mindre enn 20 cm spiste heller lite plankton. For denne fisken var overflateinsekter viktigste næring, men også littoral bunnfauna var viktigere enn plankton. Større fisk hadde spist lite littoral bunnfauna. Det ser ut til at betydninga av denne næringa avtar med økende fiskestørrelse.



Tabell 10 Mageinnhold hos aure fra Breivevatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe, cm	15-19.9		20-24.9		25-29.9		30-34.9	
Gj.sn. magefylling (%)	34.1		56.0		66.7		41.7	
Antall fisk *	11 (1)		21 (0)		15 (0)		3 (0)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps	9.1	1.6	9.5	6.3	6.7	x	33.3	x
Gelèkreps					13.3	2.5	33.3	x
<u>Daphnia</u>							33.3	23.8
<u>Bythotrephes</u>	27.3	9.8	81.0	50.0	80.0	41.3	66.7	52.4
<u>Bosmina</u>							33.3	x
Musling			4.8	0.5				
Fjærmygg l.	9.1	1.6						
Fjærmygg p.	9.1	1.6	19.0	7.3				
Vårflue l.+p.	45.5	24.6	4.8	5.7	6.7	1.9		
Ørekyt					20.0	20.6		
Overflateinsekter	72.7	60.7	76.2	30.2	80.0	33.7	100.0	23.8

\* Antal fisk med tomme mager i parentes.

l.=larver, p.=pupper.

x=ubetydelig volum.

Tabell 11 Mageinnhold hos aure fra Breivevatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm	15-19.9	20-24.9	25-29.9	≥30
Antall fisk	11	21	15	3
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	9.8	50.0	43.8	76.2
Fjærmyggpupper	1.6	7.3	0.0	0.0
Littoral bunnfauna	27.8	12.5	1.9	0.0
Overflateinsekter	60.7	30.2	33.7	23.8
Fisk	0.0	0.0	20.6	0.0

### Dyreplankton

Dyreplankton ble samla inn 30. august 1991. Resultatene er vist i Tabell 12. Fire arter ble påvist, og dette var de samme artene som vi fant i Hartevatn. Imidlertid var tettheten av dyreplankton langt mindre i Breivevatn. Forskjellen skyldes hovedsaklig den store tettheten av Bosmina longispina i Hartevatn. Av de fire påviste dyreplanktonartene i håvtrekkene ble to arter funnet i auremager. Det var gelèkreps og Bosmina longispina. Imidlertid var ingen av disse viktige volummessig for fisken. Bythotrephes ble ikke funnet i planktonprøvene. Likevel var den et av de viktigste næringsdyra for auren.

Tabell 12 Dyreplankton innsamla i Breivevatn 28. august 1991. Prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
Gelèkreps	35	46	81	64.8
<u>Eudiaptomus gracilis ad.</u>	13	16	29	23.2
<u>Eudiaptomus gracilis naupl.</u>	5	0	5	4.0
<u>Cyclops scutifer ad.</u>	2	2	4	3.2
<u>Cyclops scutifer naupl.</u>	4	0	4	3.2
<u>Bosmina longispina</u>	0	2	2	1.6

### Reproduksjon

Rekrutteringa til Breivevatn ble undersøkt i august 1991. Resultatet er vist i Tabell 13 Ingen av bekkene som renner ut i Breivevatn er egna for reproduksjon. I strandsona i selve vatnet ble det påvist noen rekrutter, men tettheten var liten. Reguleringene medfører at Væringsåi og Førsvassåi ikke er egna til reproduksjon.

Tabell 13 Forekomst av aureunger og ørekyt i strandsona i Breivevatn. +=liten, ++=middels og +++=stor tetthet.

Lokalitet	0+	Eldre rekr.	Øre kyt	Substrat
Strandsona	+	+	+++	Grus-sand-organisk

### LISLEVATN

Dette vatnets utløp er sperra med terskel, og avløpet blir overført gjennom tunnel til Store Førsvatn. Lislevatn er svakt oppdemt (35 cm). Vatnet er svært grunt og bunnsedimentene nokså ustabile. Naturlig vannstand er blitt svakt heva slik at variasjonene i vannstand med hensyn til overføringstunnelen ikke kommer i konflikt med sedimentene. Vannstanden i Lislevatn varierer som naturlig oppstuvning ved betongoverløp inn i overføringstunnelen. Denne reguleringa gir ingen unaturlig store vannstandsendinger.

Prøvefisket i Lislevatn fant sted 28.-29. august 1991. Resultatet er vist i Tabell 14. Antall fisk var størst på 19.5 og 22.5 mm. Videre ga 26 mm nokså stor fangst, og på 29-52 mm ble det også tatt bra med fisk.

Tabell 14 Resultat av prøvofiske med bunngarn i Lislevatn 29. august 1991.

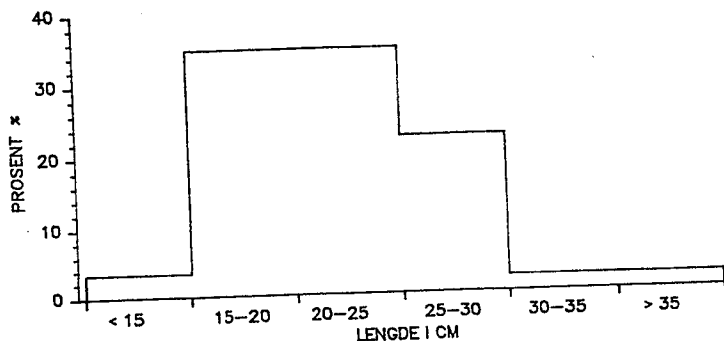
Maskevidde	Ant. garn- netter	Ant. fisk	Ant. pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm	2	34	17.0	2325	1162
22.5 mm	1	18	18.0	1998	1998
26 mm	2	19	9.5	3316	1658
29 mm	2	3	1.5	636	318
35 mm	2	5	2.5	1398	699
39 mm	2	6	3.0	1346	673
45 mm	2	1	0.5	238	119
52 mm	2	3	1.5	393	197

### Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst.

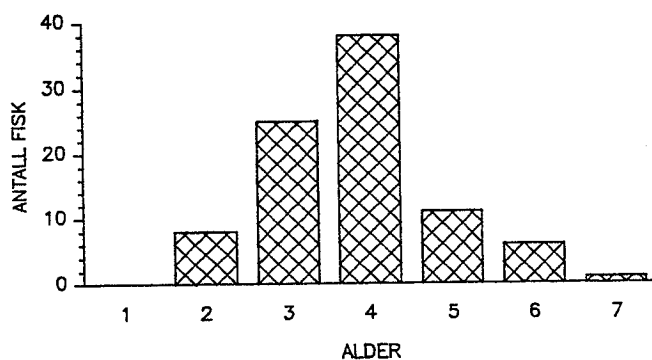
Lengdefordeling av aure tatt under prøvofisken i Lislevatn er vist i Figur 13. Lengdefordelinga viser at ca. 27 % av fangsten var over 25 cm. Den største auren var 38.5 cm.

Alderssammensetning av fangsten er vist i Figur 14. Fisk som var 4 og 5 somre gammel dominerer fangsten. Innslaget av fisk eldre enn 5 somre er nokså lite. Dette kan skyldes beskatning. Lislevatn er i følge lokalkjente et av de mest brukte sportsfiskevatna i Hovden-området.

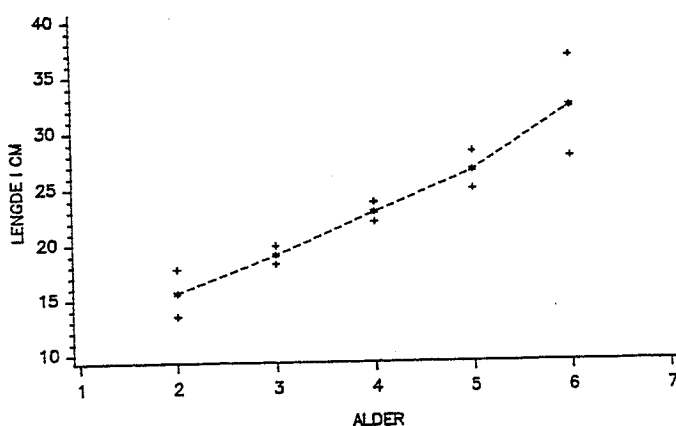
Empirisk vekstkurve er satt opp i Figur 15. Veksten i Lislevatn er atskillig bedre enn i Sæsvatn-Breidvatn, og omtrent like god som i Harteivatn-Breivevatn.



Figur 13 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvofiske i Lislevatn i august 1991.



Figur 14 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvefiske i Lislevatn i august 1991. Alder i vintre.

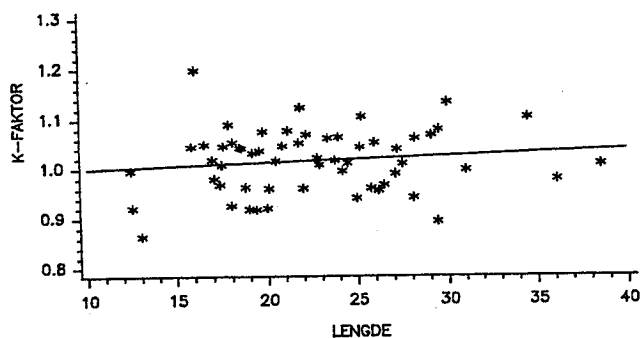


Figur 15 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Lislevatn i august 1991. Alder i vintre.

### Aurens kvalitet.

Kondisjonsfaktor hos aure i Lislevatn er vist i Figur 16. Det framgår at mesteparten av fisken har en kondisjonsfaktor på rundt 1.0, dvs. at det er middels feit fisk. Det er svært liten forskjell på kondisjonsfaktor hos de ulike lengdegruppene.

Aurens kjøttfarge er vist i Tabell 15. Hos fisk over 20 cm dominerer rød kjøttfarge, og all fisk over 25 cm hadde rød kjøttfarge. Bare i lengdegruppe under 20 cm fant vi fisk med hvit kjøttfarge.



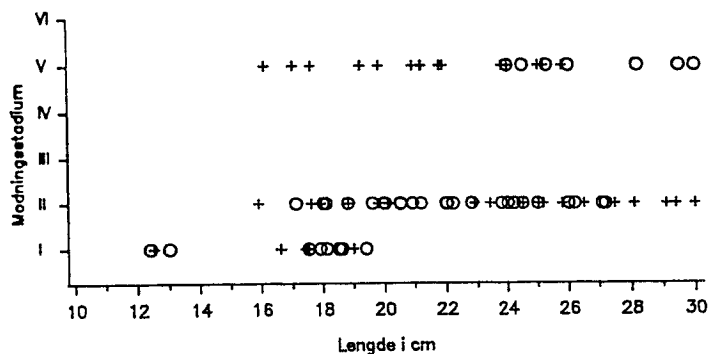
Figur 16 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvefiske i Lislevatn i august 1991.

Tabell 15 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Lislevatn i august 1991. Antall og prosent i hver lengdesgruppe.

Lengdegruppe, cm	Hvit	Lys-rød	Rød	Sum
10-19.9	12 39	18 58	1 3	31
20-24.9	0 0	12 39	19 61	31
25-29.9	0 0	0 0	21 100	21
30-38.5	0 0	0 0	6 100	6
Sum	12	30	47	89

### Lengde ved kjønnsmodning.

Lengdefordeling og modningsstadium for aure opp til 30 cm fanga i Lislevatn i august 1991 er vist på Figur 17. Fisk som skal gyte om høsten har klart skilt seg ut ved at de er kommet i stadium V. Hanner helt ned mot 16 cm er kjønnsmodne, mens minste kjønnsmodne hunn er ca. 24 cm.



Figur 17 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Lislevatn i august 1991. Bare fisk på opptil 30 cm er tatt med. o=hunn, +=hann.

### Aurens ernæring i Lislevatn.

Mageprøver fra auren i Lislevatn er innsamla 29. august 1991. Resultatene av analysene er vist i Tabell 16 og Tabell 17. Linsekreps, marflo, snegl, fjærmygg og vårfluer var de viktigste dyregruppene i mageinnholdet. I alle lengdegruppene var littoral bunnfauna den viktigste næringa, og den betyr langt mer enn plankton volummessig. Fisk ble ikke funnet i noen av magene.

Tabell 16 Mageinnhold hos aure fra Lislevatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Lengdegruppe cm	10-14.9		15-19.9		20-24.9		25-29.9		≥30.0	
Gj.sn. magefyl- ling (%)	75.0		40.0		46.6		30.9		18.7	
Antall fisk *	3 (0)		20 (1)		22 (0)		17 (1)		4 (1)	
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Marflo			30.0	20.0	13.6	8.4	58.8	39.5		
Linsekreps	33.3	33.3	85.0	41.5	63.6	32.5	58.8	27.9		
Gelèkreps					4.5	4.8	17.6	7.0		
<u>Alona</u>			5.0	x						
<u>Polyphemus</u>			5.0	2.2						
<u>Bythotrephes</u>					13.6	4.8				
Igle					4.5	5.4				
Snegl			15.0	6.7	31.8	10.2	23.5	8.1		
Musling					4.5	x				
Fjærmygg l.			15.0	1.5	27.3	4.2	17.6	3.5		
Fjærmygg p.			40.0	14.8	31.8	11.4	17.6	3.5		
Døgnflue l.			10.0	4.4	4.5	1.2			50.0	61.5
Vårflue l.	33.3	33.3	10.0	5.2	22.7	15.1	17.6	7.0		
Vårflue im.					4.5	1.2			50.0	30.8
Vårflue p.							5.9	3.5		
Bille l.			5.0	3.7						
Buksvømmer									25.0	7.7
Overflatein- sekte	33.3	33.3			4.5	0.6				

\* Antall fisk med tomme mager i parentes

l=larver, p=pupper.

x=ubetydelig volum

Tabell 17 Mageinnhold hos aure fra Lislevatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm	10-14.9	15-19.9	20-24.9	25-29.9	≥30
Antall fisk	3	20	22	17	4
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	0.0	2.2	9.6	7.0	0.0
Fjærmyggpupper	0.0	14.8	11.4	3.5	0.0
Littoral bunnfauna	66.7	83.0	77.0	89.5	69.2
Overflateinsekter	33.3	0.0	1.8	0.0	30.8
Fisk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Dyreplankton

Dyreplankton ble innsamla 29. august 1991. I Lislevatn er det ikke stort nok dyp til å gjennomføre vertikalt trekk av planktonhåv. Håven ble derfor trukket horisontalt. Resultatene er vist i Tabell 18. To arter ble påvist, og av disse ble bare den ene; Polyphemus pediculus påvist i fiskemagene.

Tabell 18 Dyreplankton innsamla i Lislevatn i august 1991. Prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<u>Bosmina longispina</u>	13	25	38	95.0
<u>Polyphemus pediculus</u>	1	1	2	5.0

## Reproduksjon.

Rekrutteringa til Lislevatn ble undersøkt i august 1991. Resultatet er vist i Tabell 19. Viktige oppvekstområder for aure er Otras innløp, Skykkjebekken, Mjåvassåi og Lislefjøddåi. Også i strandsona i selve magasinet ble det registrert mye rekrutter. Ørekyt ble ikke påvist i tilløpsbekkene. I strandsona ble en del ørekyt påvist, men tettheten var mindre enn i Hartevatn, Breivevatn, Sæsvatn og Breidvatn.

Tabell 19 Forekomst av aureunger og ørekyt i elver og bekker som drenerer til Lislevatn, og i strandsona i Lislevatn. Bonitet er angitt fra 1-5 med 5 som best og 1 som dårligst egna gyte- og oppvekstområde. Areal egna som gyte- og oppvekstområde er anslått. +=liten, +=middels og +++=stor tetthet.

Lokalitet	0+	Eldre rekr.	Øre kyt	Bonitet (1-5)	Substrat	Areal
Skykkjebekken	+	+++	0	varierer	grus-stein	0.2da
Otras innløp	+++	++	0	5	sand-stein	stort
Mjåvassåi	0	+++	0	4	stein-blokk	4da
Lislefjøddåi	++	++	0	4	grus-stein	8da
Strandsona	+++	+	++		sand-stein-organisk	

## SÆSVATN

Dette vatnet er knytta sammen med Breidvatn gjennom et kort smalt sund. Utløpet fra Breidvatn er sperra med betongdam, og reguleringshøyden er 2.5 m. Vannstanden er den samme i de to vatna.

Prøvefisket i Sæsvatn fant sted 27.-28. august 1991. Resultatet er vist i Tabell 20. Fangsten var stor på 19.5 mm bunn garn, og en del fisk ble også tatt på 22.5 og 26 mm bunn garn. På større maskevidder var fangsten liten. Av flytegarna var det bare 22.5 mm som ga bra utbytte.

Tabell 20 Resultat av prøvefiske med bunn garn (BG) og flyte garn (FG) i Sæsvatn 27.-28. august 1991.

Maskevidde	Ant. garn- netter	Ant. fisk	Ant. pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm BG	4	37	9.2	2995	749
22.5 mm BG	3	10	3.3	950	317
26 mm BG	4	9	2.2	1586	397
29 mm BG	4	2	0.5	427	107
35 mm BG	4	1	0.2	200	50
39 mm BG	4	2	0.5	740	185
45 mm BG	4	0	0.0	0	0
52 mm BG	4	0	0.0	0	0
22.5 mm FG	1	5	5.0	454	454
26 mm FG	1	1	1.0	136	136
29 mm FG	1	0	0.0	0	0

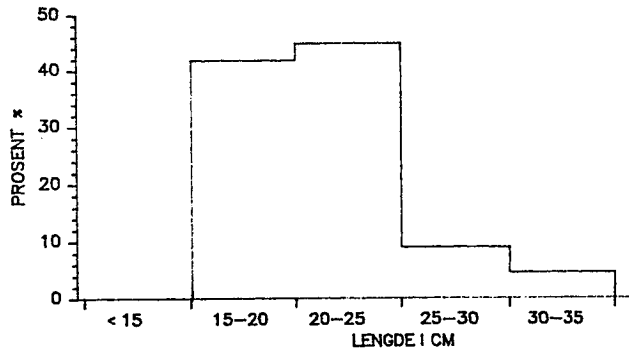
### Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst.

Lengdefordeling av aure tatt under prøvefisket i Sæsvatn er vist i Figur 18. Det var mye fisk på under 20 cm i fangsten. Disse utgjorde 42 % av totalt antall, mens fisk på over 25 cm bare utgjorde 14 % av fangsten. Største aure var 33.5 cm lang. Sæsvatn var den av lokalitetene som ble undersøkt i 1991 der det ble tatt færrest fisk på over 25 cm i forhold til innsatsen.

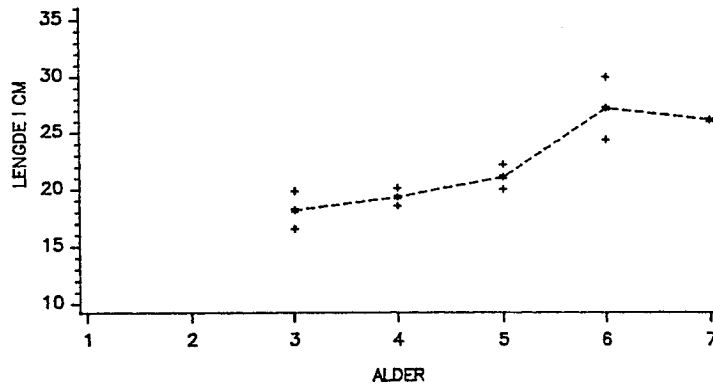
Empirisk vekstkurve er satt opp på Figur 19. Kurva viser at fisken vokser nokså langsomt, og oppnår ei lengde på ca. 20 cm etter 5-6 somre. Dette er en saktere vekst enn i Harte vatn, Breive vatn og Lisle vatn, der fisken oppnår denne lengda etter ca. 4 somre.



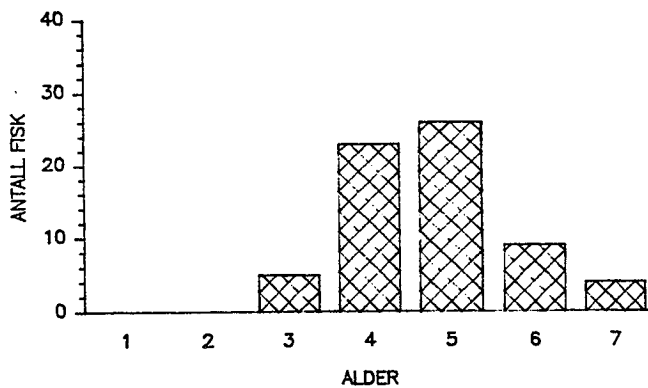
Alderssammensetning for aure fanga i Sæsvatn er vist i Figur 20. I fangsten dominerer 5 og 6 somre gammel fisk.



Figur 18 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i Sæsvatn i august 1991.



Figur 19 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Sæsvatn i august 1991. Alder i vintre.

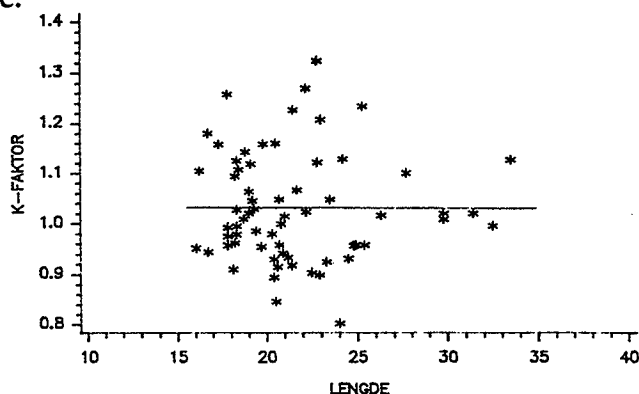


Figur 20 Aldersfordeling for aure tatt ved prøvefiske i Sæsvatn i august 1991. Alder i vintre.

### Aurens kvalitet.

Kondisjonsfaktor hos aure i Sæsvatn er vist i Figur 21. Kondisjonsfaktoren varierer grovt sett mellom 0.9 og 1.2, og den individuelle variasjonen er stor. Totalt sett er fiskebestanden av middels god kvalitet. Det kan ikke påvises noen forskjell i kondisjonsfaktor mellom ulike lengdegrupper.

Aurens kjøttfarge er vist i Tabell 21. Hos fisk under 20 cm dominerer hvit kjøttfarge, i lengdegruppe 20-25 cm lys rød, og i lengdegruppe  $\geq 25$  cm dominerer rød kjøttfarge.



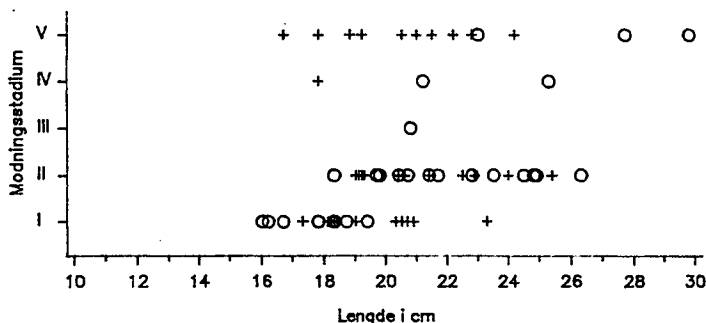
Figur 21 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Sæsvatn i august 1991.

Tabell 21 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Sæsvatn i august 1991. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm	Hvit	Lys-rød	Rød	Sum
10-19.9	24 86	4 14	0 0	28
20-24.9	7 23	22 74	1 3	30
25-29.9	0 0	2 33	4 67	6
30-33.5	0 0	0 0	3 100	3
Sum	31	28	8	67

### Lengde ved kjønnsmodning.

Lengdefordeling og modningsstadium for aure fanga i Sæsvatn i august 1991 er vist i Figur 22. Hanner helt ned til ca. 17 cm er gytemodne, mens minste gytemodne hunn er ca. 21 cm (gytestadium IV).



Figur 22 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Sæsvatn i august 1991. Bare fisk på opptil 30 cm er tatt med. o=hunn, +=hann.

### Aurens ernæring i Sæsvatn.

Mageprøver av aure fra Sæsvatn ble innsamla 27.-28. august 1991. Resultatene av analysene er satt opp i Tabell 22 og Tabell 23. Linsekreps, gelèkreps, skjoldkreps, fjærmygg, døgnfluer og overflateinsekter er de viktigste dyregruppene. Ørekyt ble funnet i magen til èn aure. Det er ingen tydelige forskjeller verken mellom de ulike lengdegruppene eller mellom fisk tatt på bunngarn og fisk tatt på flytegarn når det gjelder mageinnhold. I alle lengdegrupper var littoral bunnfauna den viktigste næringa.

Tabell 22 Mageinnhold hos aure fra Sæsvatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Redskap	Bunn garn						Flyte garn	
	15-19.9		20-24.9		25-34.9		20-24.9	
Lengdegruppe, cm	34.8		41.9		25.7		24.2	
Gjnsn. magefylling (%)	23 (3)		21 (2)		7 (2)		6 (2)	
Antall fisk *								
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Skjoldkreps	4.3	5.0	4.8	1.1	14.3	11.1		
Linsekreps	56.5	60.0	47.6	39.2	42.9	44.4	50.0	82.8
Bythotrephes	30.4	15.0	28.6	16.5	28.6	19.4	33.3	13.8
Bosmina	4.3	x						
Hoppekreps			4.8	4.5				
Snegl					14.3	2.8		
Musling	8.7	x	4.8	x				
Fjærmygg l.	13.0	4.4	4.8	0.6				
Fjærmygg p.	17.4	1.6	23.8	5.7	14.3	5.6	16.7	3.4
Døgnfluer l.	8.7	8.1	4.8	4.5				
Døgnfluer im.					14.3	2.8		
Steinfluer l.					14.3	5.6		
Vårfluer l.	8.7	2.5						
Vårfluer im.					14.3	8.3		
Bille im.			4.8	2.3				
Ørekyt			4.8	9.7				
Overflateinsekter	17.4	3.4	33.3	15.9				

\* Antall fisk med tomme mager i parentes

l=larver, p=pupper, im=imago

x=ubetydelig volum

Tabell 23 Mageinnhold hos aure fra Sæsvatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

	Bunn garn			Flyte garn
	15-19.9	20-24.9	25-34.9	20-24.9
Lengdegruppe, cm	N=23	N=21	N=7	N=6
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	15.0	21.0	19.4	13.8
Fjærmyggpupper	1.6	5.7	5.6	3.4
Littoral bunnfauna	80.0	47.7	75.0	82.8
Overflateinsekter	3.4	15.9	0.0	0.0
Fisk	0.0	9.7	0.0	0.0

### Dyreplankton.

Dyreplankton ble samla inn 28. august 1991. Resultatene er vist i Tabell 24. I alt fire arter ble funnet, og av disse ble to funnet i auremager. Det var Bosmina longispina og Cyclops scutifer.

Tabell 24 Dyreplankton innsamla i Sæsvatn 28. august 1991. Prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<u>Eudiaptomus gracilis ad.</u>	10	5	15	22.4
Gelèkreps	18	27	45	67.2
<u>Bosmina longispina</u>	2	0	2	3.0
<u>Cyclops scutifer ad.</u>	0	5	5	7.5

### Reproduksjon.

Rekrutteringa til Sæsvatn ble undersøkt i august 1991. Resultatet er vist i Tabell 25. Eneste tilløpet som er viktig oppvekstområde er Nipåi. I Hemleristi ble det påvist svært få rekrutter selv om elva ut fra fysisk utforming ser ut til å være ei fin oppvekstelv. I strandsona i Sæsvatn ble det ikke påvist rekrutter.

Tabell 25 Forekomst av aureunger og ørekyt i elver og bekker som drenerer til Sæsvatn, og i strandsona i Sæsvatn. Bonitet er angitt fra 1-5 med 5 som best og 1 som dårligst egna gyte- og oppvekstområde. Areal egna som gyte- og oppvekstområde er anslått. +=liten, +=middels og +++=stor tetthet.

Lokalitet	0+	Eldre rekr.	Ørekyt	Bonitet (1-5)	Substrat	Areal
Nipåi	+++	++	0	5	grus-blokk	1da
Kvikkåi	0	0	0	1	grus-blokk	
Hemleristi	0	+	0	5	grus-blokk	2da
Strandsona	0	0	+++		sand-stein	

## BREIDVATN

Dette vatnet er knytta sammen med Sæsvatn gjennom et kort smalt sund. Utløpet fra Breidvatn er sperra med betongdam, og reguleringshøyden er 2.5 m. Vannstanden er lik i de to vatna.

Prøvefisket i Breidvatn fant sted 27.-28. august 1991. Resultatet er vist i Tabell 26. Utbyttet på bunngarn var størst på 19.5-26 mm. Fangsten på flytegarn var størst på 22.5 mm. Totalt sett ble det tatt lite fisk i dette vatnet.

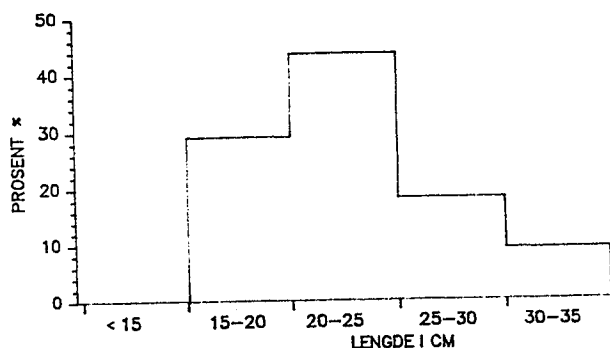
Tabell 26 Resultat av prøvefiske med bunngarn (BG) og flytegarn (FG) i Breidvatn 27.-28. august 1991.

Maskevidde	Ant. garn- netter	Ant. fisk	Ant. pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm BG	4	12	3.0	872	218
22.5 mm BG	4	13	3.0	1805	451
26 mm BG	4	7	1.7	736	184
29 mm BG	4	3	0.7	616	154
35 mm BG	4	2	0.5	476	119
39 mm BG	4	1	0.2	405	101
45 mm BG	4	1	0.2	407	102
52 mm BG	4	0	0.0	0	0
22.5 mm FG	1	11	11.0	1407	1407
26 mm FG	1	3	3.0	693	693
29 mm FG	1	2	2.0	560	560

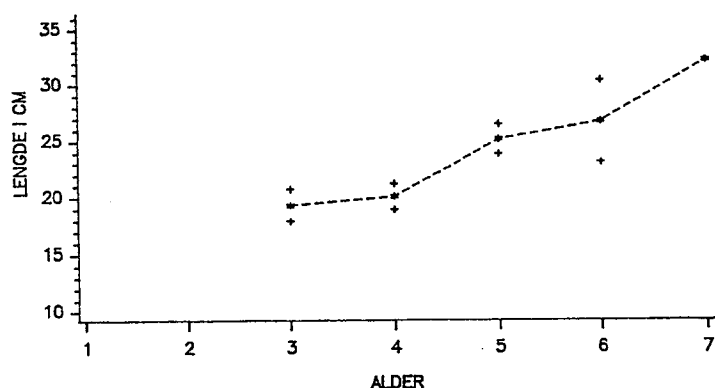
### Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst.

Lengdefordeling av aure tatt under prøvefisket i Breidvatn er vist i Figur 23. Omlag 27 % av fangsten var fisk på over 25 cm. Største aure var 35 cm. Empirisk vekstkurve er satt opp i Figur 24. Vekst i Breidvatn var noe raskere enn hva vi fant i Sæsvatn, men forskjellen var liten. Veksten i Breidvatn var klart saktere enn i Hartevatn, Breivevatn og Lislevatn.

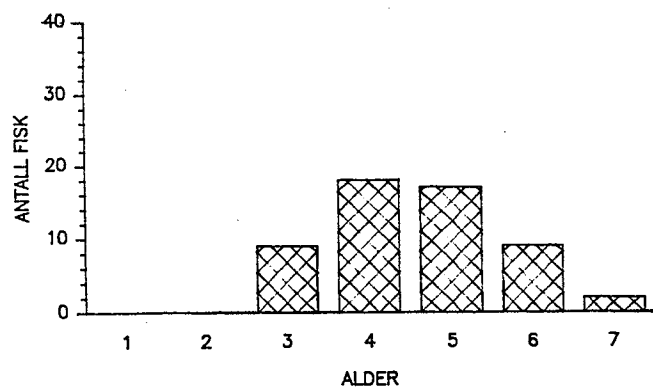
Aldersfordelinga i Breidvatn (Figur 25) var svært lik den vi fant i Sæsvatn. Fangsten var dominert av 5 og 6 somre gammel fisk.



Figur 23 Prosentvis lengdefordeling av aure tatt ved prøvefiske i Breidvatn i august 1991.



Figur 24 Empirisk vekstkurve for aure tatt ved prøvefiske i Breidvatn i august 1991. Alder i vintre.



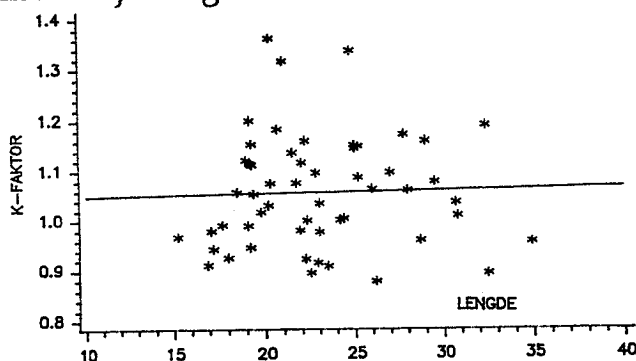
Figur 25 Aldersfordeling av aure tatt ved prøvefiske i Breidvatn i august 1991. Alder i vintre.

### Aurens kvalitet.

Kondisjonsfaktor hos aure i Breidvatn er vist i Figur 26. Kondisjonsfaktoren varierer stort sett mellom 0.9 og 1.2. Den individuelle variasjonen er stor, men totalt sett er fiskebestanden av middels god kvalitet. Det er ingen markerte forskjeller i kondisjonsfaktor mellom ulike lengdegrupper.

Fiskens kjøttfarge er vist i Tabell 27. Hos fisk mindre enn 20 cm dominerer hvit

kjøttfarge, i lengdegruppe 20-24.9 cm lys rød kjøttfarge, og i lengdegruppe større enn 25 cm rød kjøttfarge.



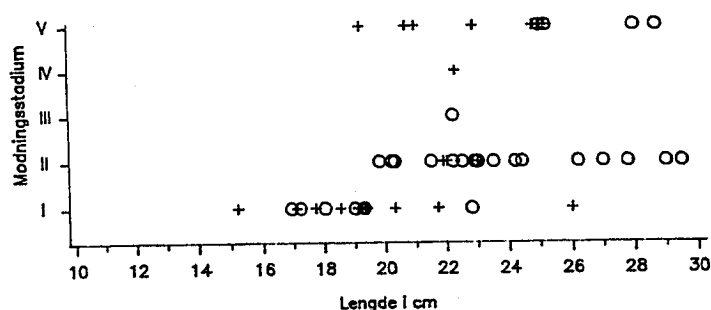
Figur 26 Kondisjonsfaktor hos aure tatt ved prøvafiske i Breidvatn i august 1991.

Tabell 27 Kjøttfarge hos aure tatt ved prøvafiske i Breidvatn i august 1991. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm	Hvit	Lys-rød	Rød	Sum
10-19.9	15 94	1 6	0 0	16
20-24.9	4 18	16 73	2 9	22
25-29.9	0 0	2 17	10 83	12
30-35.0	0 0	0 0	5 100	5
Sum	19	19	17	55

### Lengde ved kjønnsmodning.

Lengdefordeling og modningsstadium for fisk fanga i Breidvatn i august 1991 er vist i Figur 27. Hanner ned til 19 cm er gytemodne, mens minste gytemodne hunner er ca. 25 cm.



Figur 27 Modningsstadium hos aure tatt ved prøvafiske i Breidvatn august 1991. Bare fisk på opptil 30 cm er tatt med. o=hunn, +=hann.



## Aurens ernæring i Breidvatn.

Mageprøver av aure fra Breidvatn er innsamla 27.-28. august 1991. Resultatet er satt opp i Tabell 28. og Tabell 29. Overflateinsekter, Bythotrephes, linsekreps og skjoldkreps var de dominerende dyregruppene i mageinnholdet. Fisk ble ikke funnet i noen av magene. Det er ingen tydelige forskjeller i mageinnholdet hos fisk tatt på flytegarn og fisk tatt på bunngarn, eller mellom de ulike lengdegruppene.

Tabell 28 Mageinnhold hos aure fra Breidvatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Redskap	Bunngarn						Flytegarn			
	15-19.9		20-24.9		25-34.9		15-19.9		20-29.9	
Lengdegruppe, cm	38.2		30.8		33.3		28.0		35.0	
Gj.sn. magefylling (%)	11 (0)		19 (0)		6 (2)		5 (2)		11 (1)	
Antall fisk *										
Næringsemne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Skjoldkreps			10.5	9.4	33.3	22.5			27.3	36.3
Linsekreps	36.4	38.1	42.1	29.9	16.7	12.5			9.1	2.6
Gelèkreps			5.3	3.4						
<u>Bythotrephes</u>	54.4	23.8	26.3	12.0	33.3	25.0	40.0	25.0	45.5	23.4
Snegl			15.8	4.3					9.1	2.6
Musling					16.7	x				
Fjærmygg l.							100.0	37.5		
Fjærmygg p.	9.1	2.4								
Døgnflue im.	9.1	4.7								
Steinflue p.			5.3	1.7						
Vårflue l.	9.1	1.2	21.1	6.8	16.7	2.5			9.1	2.6
Vårflue p.			5.3	1.7						
Overflateinsekter	54.5	29.8	52.6	30.8	50.0	37.5	100.0	37.5	63.6	31.2
Ubest. rester									9.1	1.3

\* Antall fisk med tomme mager i parentes.

l.=larver, p.=pupper, im.=imago.

x=ubetydelig volum.

Tabell 29 Mageinnhold hos aure fra Breidvatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm	Bunngarn			Flytegarn	
	15-19.9	20-24.9	25-29.9	15-19.9	20-29.9
Antall fisk	11	19	6	5	11
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	23.8	15.4	25.0	25.0	23.4
Fjærmyggpupper	2.4	0.0	0.0	37.5	0.0
Littoral bunnfauna	39.9	53.8	37.5	0.0	44.1
Overflateinsekter	34.5	30.8	37.5	37.5	31.2
Fisk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Dyreplankton.

Dyreplankton ble samla inn 28. august 1991. Resultatene er vist i Tabell 30. I alt fire arter ble funnet, og av disse ble to funnet i auremager. Det var gelèkreps og Bythotrephes longimanus.

Tabell 30 Dyreplankton innsamla i Breidvatn 28. august 1991. Prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
Gelèkreps	15	9	24	37.5
<u>Eudiaptomus gracilis</u>	20	15	35	54.7
<u>Cyclops scutifer ad.</u>	2	2	4	6.2
<u>Bythotrephes longimanus</u>	0	1	1	1.6

### Reproduksjon.

Rekrutteringa til Breidvatn ble undersøkt i august 1991. Resultatet er vist i Tabell 31. De to tilløpene Kaldsål og Flottebekken hadde begge stor tetthet av aurerekrutter. Også i strandsona i vatnet var det stor forekomst av rekrutter.

Tabell 31 Forekomst av aureunger og ørekyt i elver og bekker som drenerer til Breidvatn, og i strandsona i Breidvatn. Bonitet er angitt fra 1-5 med 5 som best og 1 som dårligst egna gyte- og oppvekstområde. Areal egna som gyte- og oppvekstområde er anslått. +=liten, +=middels og +++=stor tetthet.

Lokalitet	0+	Eldre rekr.	Ørekyt	Bonitet (1-5)	Substrat	Areal
Kaldsâi	+++	+++	+	5	sand-blokk	5da
Flottebekken	+++	+++	++	5	grus-stein	1da
Strandsona	+++	+	+++		sand-stein	

## STORE URARVATN

Store Urarvatn består av innsjøene Store og Lille Urarvatn, Ytre Ratevatn og Reinevatn. Reguleringshøyden er forskjellig i de fire delene av magasinet, og er størst i Store Urarvatn med 21 m. Utløpet fra magasinet blir leda gjennom tunnel til kraftverket Skarje/Holen og videre ut i Botsvatn. I Store Urarvatn er aure utdødd som følge av forsuring. Det blir nå årlig satt ut 2000 1-somrige aure og 2000 1-somrige bekkerøye i magasinet.

Prøvefisket i Store Urarvatn fant sted 5.-6. september 1991. Resultatet er vist i Tabell 32. Antall bekkerøyer var størst på 22.5 og 26 mm, men også på de fleste andre maskeviddene i garnseriene ble det tatt en del fisk. I tillegg til fangsten av bekkerøye ble det tatt to aure; èn på 17.6 og èn på 20.2 cm.

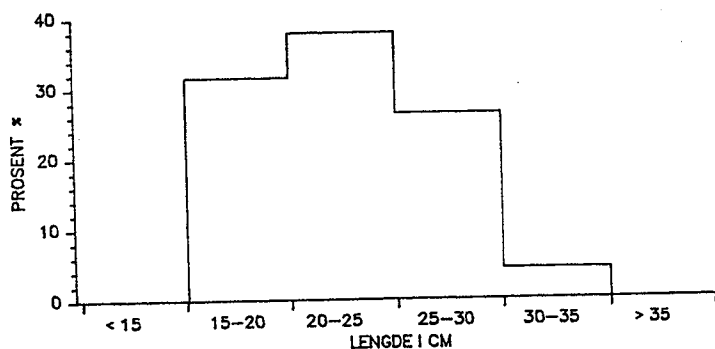
Tabell 32 Resultat av prøvefiske med bunngarn i Store Urarvatn 5. september 1991.

Maskevidde	Ant. garnnetter	Ant. fisk	Ant. pr. garnnatt	Total vekt, gram	Gram pr. garnnatt
19.5 mm	4	11	2.7	1139	285
22.5 mm	4	26	8.7	2816	939
26 mm	4	24	6.0	3512	878
29 mm	4	12	3.0	2621	655
35 mm	4	6	1.5	1111	278
39 mm	4	10	2.5	2288	572
45 mm	4	0	0.0	0	0
52 mm	4	5	1.2	872	218

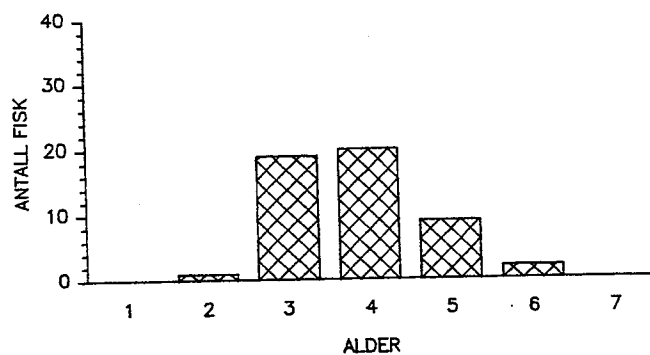
### Lengdefordeling, alderssammensetning og vekst.

Lengdefordeling av bekkerøye tatt under prøvefisken i Store Urarvatn er vist i Figur 28. Lengdefordelinga viser at en betydelig andel av fangsten var over 25 cm (30 %). De største bekkerøyene var 34-35 cm (3stk.). Aldersfordelinga (Figur 29) viser at mesteparten av fangsten besto av 3 og 4 vintre gammel fisk.

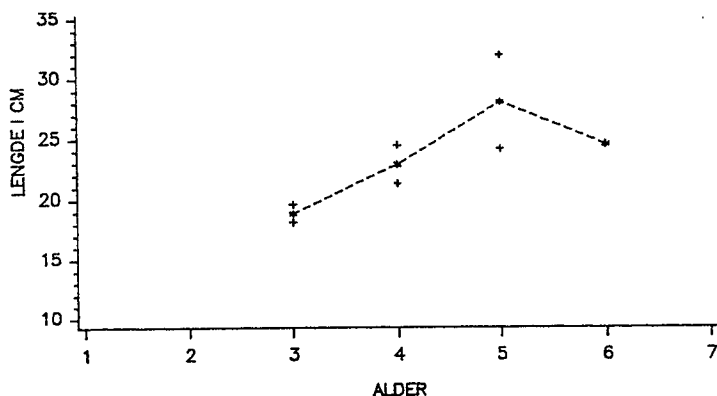
Empirisk vekstkurve er satt opp i Figur 30. Kurva viser god vekst i bestanden. Siden aldersbestemming av bekkerøyene var svært vanskelig gir neppe denne kurva et helt rett bilde av vekstforløpet. Fiskens gode kondisjonsfaktor (Figur 31) indikerer imidlertid også at fisken vokser fort.



Figur 28 Prosentvis lengdefordeling av bekkerøye tatt ved prøvefiske i Store Urarvatn september 1991.



Figur 29 Aldersfordeling av bekkerøye tatt ved prøvefiske i Store Urarvatn i september 1991. Alder i vintre.

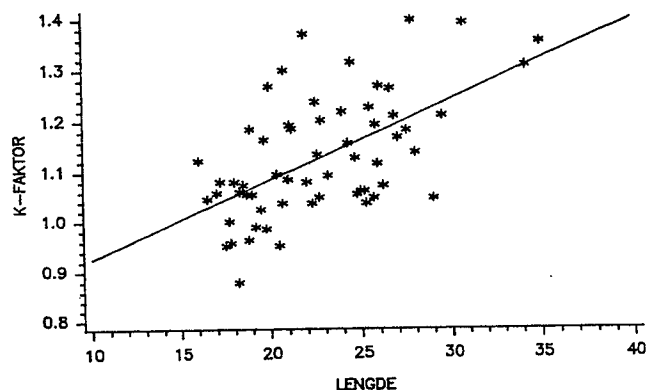


Figur 30 Empirisk vekstkurve for bekkerøye tatt ved prøvafiske i Store Urarvatn i september 1991. Alder i vintre.

### Bekkerøyas kvalitet

Kondisjonsfaktor hos bekkerøye i Store Urarvatn er vist i Figur 31. All bekkerøye på over 21 cm hadde kondisjonsfaktorer på over 1.0. Kondisjonsfaktor øker markert med økende fiskestørrelse, og de minste fiskene (15-20 cm) hadde kondisjonsfaktor på rundt 1.0. Dette viser at bekkerøya i Store Urarvatn er av god kvalitet.

Bekkerøyas kjøttfarge er vist i Tabell 33. Totalt sett er lys rød den dominerende kjøttfargen. Hvit kjøttfarge forekommer bare hos fisk under 25 cm. Andelen fisk med rød kjøttfarge øker med økende fiskestørrelse.



Figur 31 Kondisjonsfaktor hos bekkerøye tatt ved prøvafiske i Store Urarvatn.

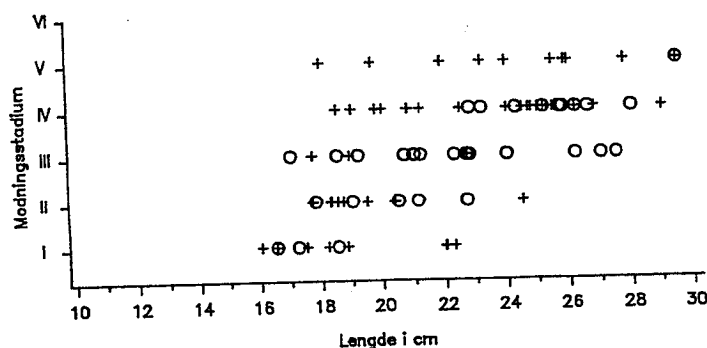
Tabell 33 Kjøttfarge hos bekkerøye tatt ved prøvafiske i Store Urarvatn 1991. Antall og prosent i hver lengdegruppe.

Lengdegruppe, cm	Hvit	Lys-rød	Rød	Sum
10-19.9	14 48	12 42	3 10	29
20-24.9	6 17	25 69	5 14	36
25-29.9	0 0	20 77	6 23	26
30-35.0	0 0	1 25	3 75	4
Sum	20	58	17	95

### Lengde ved kjønnsmodning.

Lengdefordeling og modningsstadium for bekkerøye fanga i Store Urarvatn i september 1991 er vist i Figur 32. Undersøkelsene viser at bekkerøya blir gytemoden (gytestadium IV og V). En del fisk var i gytestadium III. Det er vanskelig å avgjøre om denne kan bli gytemoden samme høsten. Dette vanskeliggjør bestemmning av tidspunkt for kjønnsmodning hos hunnene, siden hunner helt ned til 17 cm er i gytestadium III, mens minste hunn i gytestadium IV er ca. 23 cm. Hanner på ned til 18 cm er gytemodne.

All fisk på over 25 cm er i gytestadium III-V, og alle hanner i denne lengdegruppa er i gytestadium IV og V.



Figur 32 Modningsstadium hos bekkerøye tatt ved prøvafiske i Store Urarvatn i september 1991. Bare fisk på opptil 30 cm er tatt med. o=hunn, +=hann.

### Bekkerøyas ernæring i Store Urarvatn.

Mageprøver fra bekkerøye og aure i Store Urarvatn ble innsamla 5. september 1991. Resultatene av analysene er satt opp i Tabell 34 og Tabell 35. Dominerende næring for bekkerøye var larver og pupper av fjærmygg og linsekreps. Både fjærmygglarver og linsekreps lever på bunnen, og derfor blir littoral bunnfauna den viktigste næringa. Av dyreplanktonet som ble funnet i magene var det bare fjærmyggpupper som betydde noe volummessig. De to aurene som ble tatt under prøvofisket ser ikke ut til å skille seg fra bekkerøyene i valg av næring.

Tabell 34 Mageinnhold hos bekkerøye og aure fra Store Urarvatn uttrykt som frekvensforekomst i prosent og som volumprosent.

Fiskeart	Bekkerøye								Aure	
	15-19.9		20-24.9		25-29.9		30-34.9		20-24.9	
Lengdegruppe, cm	15-19.9		20-24.9		25-29.9		30-34.9		20-24.9	
Gj.sn. magefylling (%)	67.9		53.7		50.0		37.5		62.5	
Ant. fisk *	14 (0)		20 (1)		22 (3)		4 (1)		2 (0)	
Nærings- emne	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.
Linsekreps	93.8	35.5	85.0	41.0	45.5	9.1	25.0	x	50.0	20.0
Bosmina					4.5	x				
Hoppekreps					9.1	x				
Fjærmygg l.	100.0	64.5	80.0	54.3	86.4	86.0	75.0	83.3	100.0	80.0
Fjærmygg p.			15.0	3.5	9.1	4.3	25.0	16.7		
Vårflue l.			5.0	0.6						
Overflate- insekter			10.0	0.6	4.5	0.5				

\* Antall fisk med tomme mager i parentes.

l.=larver, p.=pupper.

x=ubetydelig volum.

Tabell 35 Mageinnhold hos bekkerøye fra Store Urarvatn samla i funksjonelle grupper og uttrykt som volumprosent.

Lengdegruppe, cm	15-19.9	20-24.9	25-29.9	≥30
Antall fisk	14	20	22	4
Næringsemne	Volum	Volum	Volum	Volum
Plankton	0.0	0.0	0.0	0.0
Fjærmyggpupper	0.0	3.5	4.3	16.7
Littoral bunnfauna	100.0	95.9	95.1	83.3
Overflateinsekter	0.0	0.6	0.5	0.0
Fisk	0.0	0.0	0.0	0.0

## Dyreplankton.

Dyreplankton ble samla inn 5. september 1991. Resultatene er vist i Tabell 36. Ved vertikaltrekk av håven ble det fanga svært få dyr. Derfor ble det også gjennomført horisontaltrekk. Resultatene er slått sammen. I alt fire arter ble funnet, og av disse var det to som også ble funnet i fiskemagene. Det var Bosmina longispina og Cyclops scutifer.

Tabell 36 Dyreplankton innsamla i Store Urarvatn 5. september 1991. Prosentvis andel hver art/stadium utgjør av totalt antall er angitt.

Art	Trekk 1	Trekk 2	Sum	%
<u>Bosmina longispina</u>	47	14	61	58.7
<u>Eudiaptomus gracilis ad.</u>	10	22	32	30.8
<u>Eudiaptomus gracilis naupl.</u>	5	4	9	8.7
Gelèkreps	0	1	1	0.9
<u>Cyclops scutifer</u>	0	1	1	0.9

## Reproduksjon.

Ved elektrofiske i Store Urarvatn 5. september 1991 ble det ikke påvist rekrutter av verken bekkerøye eller aure i tilløpsbekker eller i strandsona.



## KOMMENTARER

### PRODUKSJONSFORHOLD I MAGASINER

Produksjonen av aure avgjøres av en rekke forhold. Utsetting av aure for å styrke en bestand er bare vellykka der naturlig rekruttering gir mindre fisk enn lokalitetens produksjon av næringsdyr gir grunnlag for. Vanskeligheten med å kvantifisere behovet for utsetting ligger i de følgende punkter:

1. Innsjøens trofiske status. De ytre rammebetingelser for produksjonsevne i norske innsjøer er for det meste begrensa av fosfor, som derved angir den øvre grense for produksjon av fisk.

Alle de undersøkte lokalitetene i 1991 må betegnes som ultra-oligotrofe (svært næringsfattige). Hartevatn får noe tilførsel av næringssalter fra bebyggelsen på Hovden og fra et sparsomt landbruk, men dette utgjør så lite at vatnet likevel er ultra-oligotroft (Hindar et al. 1990).

2. Biotilgjengelighet av næringsdyr for aure. Den andel av totalproduksjonen som inngår i næringsdyr som er tilgjengelige for aure angir innsjøens bæreevne for aure. Biotilgjengelighet av næringsdyr er avhengig av innsjøens generelle trofiske status (pkt. 1), men også i vel så stor grad av andre biotiske og abiotiske forhold. Spesielt nevnes reguleringseffekter som kan gi innsjøen lavere trofisk nivå. Viktige næringsdyr som lever i strandsona blir borte eller reduseres i mengde. Produksjonen domineres av næringsdyr som lever nedgravd og derved er lite tilgjengelige for ørret. Videre kan nærvær av planktonspisende arter som røye og sik sterkt redusere biotilgjengeligheten av dyreplankton, mens produksjonen av dyreplankton kan opprettholde gode bestander der aure er alene.

I Hartevatn, Breivevatn, Lislevatn, Sæsvatn og Breidvatn er aure og ørekyt de eneste fiskeartene. Ørekyt ble spredd til området på begynnelsen av 1980-tallet, og ble funnet i alle innsjøene og i enkelte av tilløpsbekkene til disse. Ørekyt lever i stor grad av bunndyr, og konkurrerer med aure om disse. Tilstedeværelsen av ørekyt reduserer derfor disse lokalitetenes bæreevne for aure. I Store Urarvatn finnes det utsatt bekkerøye og aure. Det er trolig ikke ørekyt i dette magasinet.

3. Aurens trofiske funksjon. Aure er fleksibel i valg av næringsdyr. Avhengig av tilgjengelig næring kan aure være planktonspiser, bunndyrspiser eller predator på fisk.

Ferskvannsinsekter blir spesielt utnyttet som næring for fisk like før og under klekking til voksne. De kommer da opp på overflata av bunnsstratum eller stiger opp til vannoverflata. Ulike insektgruppers klekkeskiver kommer oftest til forskjellig tid, og et stort antall insektgrupper sikrer dermed en jevn tilgang på næring for fisken. Regulering fører til mindre antall arter. Dette fører til at klekkeperiodene blir færre og mer isolerte, og næringstilgangen for fisken blir dermed mer ujevn.

Undersøkelser på Hardangervidda (Borgstrøm et al. 1993) tyder på at aurens utnytting av den pelagiske delen av innsjøer både er avhengig av fisketetthet og størrelsesfordeling. Ved stor tetthet og bare liten aure til stede opptrer liten aure pelagisk, og jo større tetthet av liten aure, desto mindre størrelse er det på fisken som går ut i pelagialen. Ved liten fisketetthet og med stor fisk til stede er det bare en fraksjon av den større fisken som opptrer pelagisk. Dette har sannsynligvis sammenheng både med næringskonkurranse og med predasjonsrisiko.

I innsjøene denne rapporten omhandler var auren hovedsakelig bunndyr- og planktonspiser. Ørekyt betydde en del som næring for den større fisken i Hartevatn og Breivevatn. I Lislevatn, Breidvatn og Sæsvatn utgjorde fisk en svært liten eller ingen del av næringsopptaket, selv om ørekyt var til stede med tette bestander i Sæsvatn og Breidvatn, og i noe mindre tetthet i Lislevatn. Bekkerøya i Store Urarvatn levde i stor grad av bunndyr.

4. Innsjøutforming-reguleringshøyde. Redusert biotilgjengelighet av næringsdyr og reduksjon av produktivt areal i strandsoner er avhengig av reguleringshøyde, manøvrering og innsjøens utforming.

Store Urarvatn har en reguleringshøyde på 21 m, og dette gir en sterkt redusert produksjon av bunndyr i strandsona. De andre regulerte innsjøene som denne rapporten omhandler har forholdsvis beskjedne reguleringsamplituder, med 1.6 m i Hartevatn/Breivevatn og 2.5 m i Sæsvatn/Breidvatn. Dette er såpass moderate reguleringshøyder at bestandene av mange littorale dyregrupper som er viktige som næringsdyr for aure fortsatt kan eksistere. Mengden av bunndyr blir imidlertid redusert, og reduksjonen blir sterkest der reguleringssona er slak, siden de berørte arealer da blir større enn der den er bratt.

På bakgrunn av erfaring fra skandinaviske innsjøer vet vi at marflo mister sin betydning som næringsdyr der reguleringshøyde overstiger ca. 5 m (Aass 1969). Snegler, døgnfluer, steinfluer og vårfluer blir også kraftig redusert ved en reguleringshøyde på rundt 5 m. Der reguleringshøyden overstiger 8-9 m forsvinner vanligvis 75-90 % av bunndyrbiomassen i reguleringssona (Økland 1983).

Skjoldkreps kan imidlertid være et viktig næringsdyr i reguleringsmagasiner. Den er tilpassa arktiske forhold, og finnes i Sør-Norge særlig i høyfjellet. Skjoldkrepsens egg legges i strandsona, og eggene tåler tørrlegging og nedfrysing. De blir derfor ikke ødelagt av vannstandsendringer. Undersøkelser viser at skjoldkreps ofte øker når innsjøer reguleres, og den kan også spre seg til lavereliggende innsjøer når de reguleres. Dette henger sammen med at innsjøer får et mer arktisk preg når de reguleres ved at reguleringssoner fryser til om vinteren, og ved at egenproduksjonen reduseres (Økland 1983, Borgstrøm 1975).

Av innsjøene som inngår i denne undersøkelsen ble skjoldkreps funnet i Breidvatn og Sæsvatn. I Store Urarvatn er det ikke skjoldkreps, og dette kommer av lav pH. Skjoldkreps er ikke funnet i innsjøer med pH under 6.1 (Økland 1983).

## HARTEVATN OG BREIVEVATN

I Hartevatn og Breivevatn har aure omlag lik vekst, og er ca. 20 cm etter 4 vekstsesonger. Ut fra materialet vokser fisken bra i alle fall til den er 30 cm, og det ser derfor ikke ut til at fiskebestandene i disse vatna er for store i forhold til næringsgrunnlaget. Veksten er markert raskere enn i Sæsvatn og Breidvatn, der fisken når 20 cm etter 5-6 vekstsesonger. Fisken i Hartevatn og Breivevatn er også nokså lik m.h.t. aldersfordeling. I begge vatna er 4- og 5-somrig fisk de årsklassene som dominerer i fangstene.

Det ble funnet mye gelèkreps i planktonprøvene. Denne blir lett nedbeita der aurebestander er overtallige. Den gode forekomsten av gelèkreps indikerer at næringsforholdene for aure er bra.

Hartevatn ble undersøkt av Borgstrøm og Løkensgård i 1976/77. Flere forandringer har skjedd med aurebestanden etter denne undersøkelsen. Fisken har nå en mer utholdende vekst, og det er mindre småfisk i bestanden. Kondisjonsfaktoren til den større fisken har også blitt bedre. Dette kan være et resultat av endringene i reguleringa av vatnet. Tilløpselvene Otra, Væringsåi og Førsvassåi har nå redusert vannføring. Areal egna som gyte- og oppvekstområde er redusert som følge av dette. Siden Hartevatn tidligere var overbefolka, har nedgangen i produksjonen av rekrutter trolig hatt en positiv effekt. Rekrutteringa er ikke så sterkt redusert at det er aktuelt med utsetting av fisk.

Men også reguleringshøyden er endra. Før ble Hartevatn tappa ned 7.0 m, mens det nå vanligvis ikke blir tappa ned mer enn 1.6 m (jfr. avtale mellom regulanten og Bykle kommune).

Undersøkelser utført av NIVA (B. Rørslett pers. medd.) viser at strandsona har gjennomgått store forandringer etter at reguleringshøyden ble redusert. Det har vært en stor økning i mengden av finpartikulært materiale, og det har etablert seg en rik bunnvegetasjon bestående av både ettårige og flerårige planter i den tidligere reguleringssona. Dette har en positiv effekt på produksjonen av bunndyr i vatnet, og skulle derfor gi auren et bedre næringstilbud.

Imidlertid har ørekyt etablert en stor bestand i vatnet etter at forrige prøvafiske ble gjennomført. Ørekyt konkurrerer med aure om bunndyr i littoralsona. I Hartevatn har ikke bunndyr blitt viktigere som næring for aure etter at reguleringshøyden ble redusert, noe som sannsynligvis skyldes introduksjon av ørekyt.

Ørekyt fungerer imidlertid også som næringsdyr for den større fisken, og den utgjorde en betydelig andel av magefyllinga til fisk på over 25 cm i Hartevatn og Breivevatn. Den har således også en viss positiv virkning på aurebestanden, og den kan være ei medvirkende årsak til at den større fisken nå har bedre kondisjonsfaktor. Det er fra andre innsjøer kjent at ørekyt kan være svært viktig næring for aure. I Dokkvatn er det vist at den om høsten kan være aurens viktigste næringsdyr, og utgjøre opp mot 100 % av magefyllinga i enkelte lengdegrupper ( Brabrand og Saltveit 1988 ).

## LISLEVATN

Prøvefiske i Lislevatn i 1977 (Gunnerød og Kjos-Hanssen 1977) indikerte at fiskebestanden dengang var svært tallrik, og fisken hadde dårlig vekst. Mageinnholdet var atskillig mindre variert enn idag, og marflobestanden var så godt som nedbeita og hadde nesten ingen betydning som næringsdyr. Dagens gode forekomst av marflo er en indikasjon på at næringsgrunnet er bedre, og den er nå et av de viktigste næringsdyra i vatnet.

Lislevatn er svært grunt, og med unntak av noen små partier rekker siktedypet bunnen over alt i vatnet. Bunnvegetasjonen er godt utvikla og dette gir gode forhold for produksjon av bunndyr. Den beskjedne dybden gir et nokså lite produksjonsvolum for plankton, og dyreplanktonet vil som følge av dette lett bli nedbeita av fiskebestanden. I planktonprøvene ble det ikke påvist arter som er gunstige næringsdyr for aure, idet Bosmina longispina dominerte. Dette er små former som ofte dominerer ved hard predasjon på dyreplankton. Bunndyr var den viktigste næringa for auren. Disse viste en allsidig sammensetning, og besto bla. av marflo, linsekrepssnegl og vårfluelarver. Ørekyt ble ikke funnet i noen av auremagene. Tettheten av ørekyt var mindre enn i Harteavatn, Breivevatn, Sæsvatn og Breidvatn.

Lislevatn var den lokaliteten det i 1991 ble tatt mest fisk på i forhold til garninnsatsen. Siden vatnet er svært grunt blir garnfisket mer effektivt enn på de andre lokalitetene. Resultatene bør derfor ikke uten videre sammenliknes. Under prøvefisket i 1977 var fangsten atskillig større enn ved vårt prøvefiske, og dette tyder på at fiskebestanden nå er redusert. Dette kan skyldes at utløpselva er blitt sperra og dermed har falt bort som gyte- og oppvekstområde. Utløpselva var tidligere sammen med innløpselva det viktigste gyteområdet. Redusert rekruttering har trolig hatt positiv virkning på den tidligere overbefolka fiskebestanden.

Lislevatn har også fått ei lita permanent oppdemming etter at de forrige undersøkelserne ble gjennomført. Vannstanden er nå 35 cm over det naturlige. I det flate terrenget ved Lislevatn gir dette en viss økning i produksjonsarealet, og dermed en økt produksjon av næringsdyr. Dette har trolig også bidratt til den positive utviklinga i aurebestanden.

## SÆSVATN OG BREIDVATN

I Sæsvatn og Breidvatn ble det i 1991 tatt få fisk i forhold til fangstinnsatsen, og det var hovedsaklig små fisk. I Sæsvatn var det særlig lite fisk over 25 cm. Fisken har langsom vekst, men veksten stagnerer ikke.

Analysene av mageinnhold viser at dette var allsidig, med mange gode næringsdyr, bla. gelèkrepssnegl, skjoldkrepssnegl og Bythotrephes. Deres store betydning for auren i Breidvatn og Sæsvatn indikerer at dette ikke er typiske overbefolka fiskevatn, idet både bunndyr- og planktonsamfunnet er godt utvikla.

Begge vatna hadde fiskebestander med god kondisjonsfaktor, og med det forholdsvis varierte næringsgrunnlaget som ble påvist skulle vi forvente å finne en raskere vekst og mer fisk i de større lengdegruppene.

Disse innsjøene har nokså store grunne partier som tørlegges ved nedtapping. Det har vært stor vannstandsvariasjon også om sommeren, og dette har hatt en negativ virkning på fiskeproduksjonen. En restriksjon på nedtappinga ved at vannstanden ikke senkes mer enn 1 m under HRV i sommersesongen fra 1. juni til 30. september ville gi mer stabile forhold i den viktigste veksts sesongen. Dette ville sikre produksjonen av næringsdyr, og trolig bedre aurens vekst.

Det er tidligere utført prøvofiske i Breidvatn og Sæsvatn av Wegge i 1976. Status for fiskebestandene var da omlag den samme som i dag. Det var en stor andel småfisk i vatna, og særlig i Sæsvatn. Det ble dengang anbefalt å fiske hardere på småfisk. Samme strategi kan fortsatt opprettholdes siden veksten er langsam. Maskevidde på 19.5 mm vil være mest effektivt ved et uttynningsfiske.

## STORE URARVATN

Det ble ikke påvist fisk i Store Urarvatn under prøvofisket i 1977. Tidligere var det aure i magasinet, men den døde trolig ut på 1960-tallet som følge av forsuring. Det blir nå årlig satt ut 2000 1-somrige aure og 2000 1-somrige bekkerøye i magasinet. Prøvofisket i 1991 viser at det er en god bestand av bekkerøye, men at det er svært lite aure i magasinet.

Det dårlige tilslaget på aure skyldes trolig at vatnet er surt slik at svært få av de utsatte aurene overlever. Det er derfor ikke mulig å opprettholde aurebestanden her ved utsettinger, og utsettingene bør betraktes som bortkasta, uten de har som formål å utprøve aurestammer som er spesielt tolerante overfor surt vatn.

Bekkerøye som settes ut i magasinet viser derimot et svært godt tilslag. Den har nokså rask vekst og er av god kvalitet. Kondisjonsfaktor var god, og steg med økende fiskestørrelse.

Fjærmygg var det viktigste næringsdyret. I reguleringsmagasiner finnes fjærmygg ofte i store mengder i det organiske materialet som sedimenterer under laveste regulerte vannstand. Imidlertid er de bare i mindre grad tilgjengelige som næring for fisk siden de i det vesentligste lever nedgravd i sedimentene. I klekkeperiodene kan de imidlertid være svært viktige som næringsdyr.

Planktonsamfunnet var dominert av Bosmina og Eudiaptomus, og disse angir at dyreplanktonet er nedbeita, selv om gelèkreps ble påvist. Plankton utgjorde en svært liten del av mageinnholdet til fisken.

Det ble ikke påvist reproduksjon hos bekkerøye i magasinet, og det er derfor nødvendig med utsettinger for å opprettholde fiskebestanden. Dagens utsettingspålegg vurderes som tilstrekkelig stort.

Tabell 37. Oversikt over noen av de viktigste fiskeribiologiske forhold vedrørende de undersøkte innsjøene.

Lokalitet	Reg.- høyde	Fiske- arter	Rekrut- tering	Utsettingspålegg	Vekst	Kondisjon	Næringsforhold	Anbefalinger, tiltak
Hartevatn/ Breivevatn	1.6 m	aure, ørrekyt	god		god	god	gode	Redusert rekruttering har vært en fordel, utsettinger er uaktuelt,
Lislevatn	0.0 m	aure, ørrekyt	god		god	god	gode	Redusert rekruttering har vært en fordel, utsettinger er uaktuelt.
Breidvatn/ Sasvatn	2.5 m	aure, ørrekyt	god		dårlig	god	gode	Resultatene vanskelige å tolke, men dårlig vekst og mye småfisk tilsier at småfisken bør beskyttes hardere.
Store Uravvatn	21.0 m	bekkerøye, lite aure	ikke påvist	2000 ensomrige bekkerøye + 2000 ensomrige aure	god	svært god	gode	For surt for utsetting av aure, god vekst hos bekkerøye. Pålegget er passelig stort.

## LITTERATUR

- Aass, P. 1969. Crustacea, especially Lepidurus arcticus Pallas as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 49. 183-201.
- Borgstrøm, R. 1975. Skjoldkreps, Lepidurus arcticus Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 22: 1-11.
- Borgstrøm, R. og T. Løkensgard, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene. Rapp. Lab. Ferskvannssøk. Innlandsfiske Oslo, 35. 50s.
- Borgstrøm, R., S. Ingebrigtsen, O. Kambestad, K. Pedersen, og L. Schobie. 1992. Effect of population density on habitat utilization in four lentic populations of allopatric brown trout (Salmo trutta). (I trykk).
- Brabrand, Å. og S. J. Saltveit. 1988. Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (Salmo trutta L.): Effects of water level fluctuations versus interspecific competition. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske Oslo, 102: 13 s.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo, 107s.
- Frost, S., A. Hurni and W. E. Kershaw, 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49, 167-173.
- Gunnerød, T. B. og O. Kjos-Hanssen, 1977. Fiskeri og viltbiologiske forhold vedrørende søknad av 1977 om planendring i utbyggingen av Otra-vassdraget. DVF-reguleringssteamet, rapp. 10-77. 42s.
- Hindar, A., F. Kroglund og P. Brettum, 1990. Nåværende og akseptabel belastning av Hartevatn ved Hovden i Setesdal. Prosjekt 0-90010 NIVA, Grimstad, 37 s.
- Hynes, H. B. N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with a review of methods used in studies of the food in fishes. J. Animal Ecol. 19, 36-58.
- Hynes, H. B. N. 1961. The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol., 57, 344-388.
- Wegge, B., 1976. Fiskevannsundersøkelser i Breidvatn og Sæsvatn 1976. Rapport til Drammens Sportsfiskere, november 1976.
- Økland, J., 1983. Ferskvannets verden 3. Regional økologi og miljøproblemer. Universitetsforlaget, Oslo, 189s.

OVERSIKT OVER UTGITTE RAPPORTER FRA LABORATORIUM FOR  
FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE (LFI), ZOOLOGISK MUSEUM,  
UNIVERSITETET I OSLO.

- 1, 1970. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
- 2, 1970. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 3, 1970. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 4, 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
- 5, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
- 6, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
- 7, 1971. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.
- 8, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
- 9, 1972. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
- 10, 1972. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
- 11, 1972. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 12, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.
- 13, 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the Brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
- 14, 1973. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nomelandsmo - Byglandsfjorden. Regulerings virkninger på fisket.
- 15, 1973. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.
- 16, 1973. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.
- 17, 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
- 18, 1974. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 19, 1974. Østerdalsskjønnet - Savalen. En vurdering av regulerings virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
- 20, 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
- 21, 1974. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.
- 22, 1975. Skjoldkreps, Lepidurus arcticus Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver.
- 23, 1975. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemsedal. I. Flævatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
- 24, 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolga-fallene.
- 25, 1976. Østerdalsskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
- 26, 1976. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
- 27, 1976. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.
- 28, 1976. 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En limnologisk undersøkelse med hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
- 29, 1976. Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, 1976. Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss.
- 31, 1976. Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsø og Grøssø.



- 32, 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken.
- 33, 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.
- 34, 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken- Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 40, 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, 1979. Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 42, 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder.
- 43, 1980. Smeland kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Logna og Monn, Vest-Agder.
- 44, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin.
- 45, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 46, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka.
- 47, 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud.
- 48, 1981. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del III. Status for fisk i innsjøer i Tovdal og Skjeggedal, basert på litteratur.
- 49, 1981. Flytting av Nisserdam i Nidelva, Telemark. Virkninger på fisket.
- 50, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med endret regulering av Trevatn, Oppland.
- 51, 1981. En vurdering av skader på fisket ved utvandring av fisk via tunneler fra Norsjø til Rafnes og Porsgrunn fabrikker.
- 52, 1981. Registrering av fisk i Gjersjøen ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 53, 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser av Brødbølvassdraget, Kongsvinger, Hedmark.
- 54, 1982. Reguleringsundersøkelser i Flenavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørretunger i 1980 og 1981.
- 56, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.
- 57, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, 1983. Rutineovervåking i Farris-Siljanvassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.

- 61, 1983. Biologisk undersøkelse av Mari-dalsvannet, Oslo kommune.
- 62, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasenvassdraget, Hedmark.
- 63, 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, 1984. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, 1984. Registrering av fiskebestanden i V"attern med hydroakustisk utstyr.
- 66, 1984. Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.
- 69, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, 1984. Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 71, 1985. Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 72, 1985. Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984
- 74, 1985. Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, 1985. Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndalavassdraget, Telemark fylke.
- 76, 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovvatna, Møre og Romsdal.
- 77, 1985. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, 1985. Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, 1985. Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, 1985. Hydroakustisk registrering av fisk i V"anern og Hjalmaren.
- 81, 1985. Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 82, 1986. Utbyggingsplaner for Kilå-vassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, 1986. Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, 1986. Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sikrogn. Eksperimentelle studier.
- 85, 1986. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985.
- 86, 1986. Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, 1986. Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjøen, J"amtland.
- 88, 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, 1986. Fish distribution and density investigated by quantitative echosounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.
- 91, 1986. Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, 1986. Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, 1986. Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 94, 1987. Lokalisering av kilde for fiske-død i Akerselva, desember 1986.

- 95, 1987. Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, 1987. Tiltaksanalyse for Mjøsa -Endring av fiskebestand.
- 97, 1987. Bunndyrundersøkelser i Kjellavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, 1987. Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Skjurrhaugsfoss.
- 99, 1987. Undersøkelser av bunndyr og fisk Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.
- 100, 1988. Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret.
- 101, 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke. Vurdering av tilslag på settefisk.
- 102, 1988. Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta* L.): Effects of water level fluctuations versus interspecific competition.
- 103, 1988. Modum-prosjektet: Undersøkelse av fisk, bunndyr og driv i Snarumselva og Drammenselva, Buskerud fylke, i forbindelse med endret regulering.
- 104, 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Napetjern kraftverk, Telemark fylke
- 105, 1988. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VII. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva.
- 106, 1988. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VIII. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva.
- 107, 1988. Langtidsutvikling av radiocesium i høyfjellsøkosystemet Øvre Heimdalsvatn.
- 108, 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann.
- 109, 1988. The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake.
- 110, 1989. Overføring av Flisa til Osensjøen, Hedmark; Undersøkelser av konsekvenser for bunndyr og fisk.
- 111, 1989. Konesesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland Fylke.
- 112, 1989. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. IV. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken.
- 113, 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland.
- 114, 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nedre Otra med Kilefjorden, Gåseflåfjorden og Venneslafjorden.
- 115, 1989. Bestrandsstruktur hos ørret (*Salmo trutta*) i Eidisvatn, Færøyene.
- 116, 1989. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XI. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1987 og 1988.
- 117, 1989. Forsknings- og referansevasdrag. Metodikk for fysisk elvebeskrivelse og innsamling av biologiske habitatdata.
- 118, 1989. En vurdering av naturlig rekruttering ovenfor Sjurhaugfoss i Lærdalselva, Sogn og Fjordane.
- 119, 1990. En vurdering av storørretstammene i Hurdalssjøen og Vorm/Glomma i Akershus.
- 120, 1990. Vannbruksplanlegging: Fisk og bunndyr i Liervassdraget.
- 121, 1990. Fornytt konsesjon for Kongsfjord kraftverk. Vurdering av reguleringsvirkninger på laks, røye og ørretunger i Kongsfjordelva, Finnmark, og forslag til ny manøvrering.
- 122, 1990. Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark.
- 123, 1990. Småmuslinger i norske vann og vassdrag - lokaliteter og miljøforhold.
- 124, 1990. Bunndyrundersøkelser i forbindelse med kalking av innsjøer og tjern på Romeriksåsene.
- 125, 1991. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. II. Lengdefordeling, vekst, tetthet og habitatvalg hos laks og ørretunger.
- 126, 1991. Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak.

- 127, 1991. Bunndyr og plankton i de gruvepåvirkete Visnesvatna på Karmøy, Rogaland.
- 128, 1991. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. XI. Bunndyr og fisk i Loelva 1988 og 1989.
- 129, 1991. Hovedflyplass på Gardermoen: En fiskeribiologisk konsekvensvurdering.
- 130, 1991. Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge.
- 131, 1991. Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr.
- 132, 1992. Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr. Del II. Temperatur- og habitatmodeller for bunndyr og fisk i rennende vann.
- 133, 1992. Status og framtid for fisk i Nedre Leira, Skedsmo kommune.
- 134, 1992. Planlagt kalkning av Nisser: En fiskeribiologisk vurdering av tiltaket.
- 135, 1992. Reetablering av fiskebestanden i Mandalselva.
- 136, 1993. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. III. lengdefordeling, vekst, tetthet hos laks og ørretunger i perioden 1987 til 1991.
- 137, 1993. Evaluering av kalkingstiltak i Akershus.
- 138, 1993. Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990.
- 139, 1993. Vandrings av ålelarver i Mossefossen, Øsfold.
- 140, 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Mår kraftverk i Telemark.
- 141, 1993. Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Bjørkelangen og Hemnessjøen, Haldenvassdraget.
- 142, 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging i Øvre Otta, Oppland.
- 143, 1993. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva 1990 og 1991.
- 144, 1993. Database for bioindikatorer i ferskvann - et forprosjekt.
- 145, 1993. Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Øyerens dybbasseng.