



# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Prøvefiske i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet, Voss kommune i 1996

**FORFATTAR:**

Harald Sægrov

**OPPDRAKSGJEVAR:**

Voss kommune, ved miljøvernleiar Gunnar Bergo, 5700 Voss

**OPPDRAGET GITT:**

Juli 1996

**ARBEIDET UTFØRT:**

August 1996-februar 1997

**RAPPORT DATO:**

28. februar 1997

**RAPPORT NR:**

273

**ANTAL SIDER:**

21

**ISBN NR:**

ISBN 82-7658-138-2

**RAPPORT SAMANDRAG:**

Rådgivende Biologer as. gjennomførte prøvefiske i fire innsjøer i Voss kommune i september 1996. I dei tre regulerte innsjøane Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet og Volavatnet vart det berre fanga utsett aure som stamma anten frå setjefiskanlegg eller var utsett villfisk. Det er konkludert med at det ikkje førekjem naturleg rekruttering i nokon av desse innsjøane og at tidlegare gyteområde sannsynlegvis gjekk tapt ved regulering og bygging av demningar. Vasskvaliteten er dårlegast i Torfinnsvatnet, men utsett aure av Tunhovdstamme viser god overleving og vekst. I Torfinnsvatnet og Volavatnet er det middels tette bestandar av relativt stor fisk med god kvalitet som kan haustast i åra som kjem. Sporadisk sportsfiske vil ikkje gje tilstrekkeleg uttak og garnfiske med 18 omfars garn (35 mm) er tilrådeleg. I Store Piksvatnet er det ein fåtallig aurebestand, men også her kan det fiskast med garn. I Borgavatnet vart det berre fanga gammal fisk (9+). I alle vatna hadde auren vakse betre i 1996 enn i dei føregåande åra. Den sannsynlege årsaka er at vinteren 1995/1996 var nedbørsfattig og tidleg isgang, lite snøsmelting og raskare oppvarming enn vanleg sommaren 1996. Dermed varte produksjonssesongen lenger enn føregåande år. I Borgavatnet vaks auren gjennomsnittleg 6,2 cm i 1996 og dette var meir enn total tilvekst dei fire føregåande åra.

**EMNEORD:**

- Prøvefiske  
- Innsjøer  
- Voss kommune

**SUBJECT ITEMS:****RAPPORTEN REFERERES SOM:**

Sægrov, H. 1997

Prøvefiske i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet, Voss kommune i 1996. Rådgivende Biologer as, rapport 273, 21 sider, ISBN 82-7658-138-2

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082  
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75



## FØREORD

Rådgivende Biologer as. gjennomførte i september 1996 fiskebiologiske undersøkingar i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet i Voss kommune, Hordaland. Dei tre første innsjøane er regulerte og det er sett ut fisk. I Borgavatnet vart det etter ynskje frå grunneigarar gjennomført eit enkelt prøvefiske. Målsettinga med undersøkingane var å gje ein status for fiskebestandane i desse fire innsjøane og vurdere tilslaget av tidlegare utsettingar.

Undersøkingane vart gjennomførde av undertekna og Tore Henrik Øye i september 1996 og omfatta prøvefiske med fleiromfars botn- og flytegarn, innsamling av vassprøver og dyreplankton. Vassprøvene er analysert av Chemlab Services og bestemming av dyreplankton er utført av Randi Lund, LFI, Universitetet i Bergen. Rådgivende Biologer as. takkar for samarbeidet og Voss kommune for oppdraget. Vi vil også takke Harald Høyland, Arthur Myhre og Ole Endresen for mykje hjelp og god og hyggeleg bevertning under feltarbeidet. Undersøkingane er finansiert av Bergenhalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK) og "Fondet for Torfinnsvatnet" (kommunalt fiskefond).

Bergen, 28. februar 1997

## INNHALD

FØREORD .....	3
INNHALD .....	3
SAMANDRAG .....	4
OMTALE AV DEI FIRE INNSJØANE .....	5
METODAR .....	6
DYREPLANKTON .....	6
FANGSTINNSATS OG FANGST .....	7
FØDEVAL .....	8
TORFINNSVATNET .....	9
STORE PIKSVATNET .....	11
VOLAVATNET .....	13
BORGAVATNET .....	16
UTSETTINGAR OG GJENFANGST .....	18
AKTUELLE REFERANSAR .....	19



## SAMANDRAG

Rådgivende Biologer as. gjennomførte prøvefiske i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet Voss kommune, i september 1996. Dei tre førstnemnde er regulerte og alle ligg i høgjellet mellom 897 og 961 moh. Torfinnsvatnet er størst med eit overflateareal på 630 hektar ved HRV.

Det vart fanga aure i alle vatna, i dei regulerte berre utsett fisk. Det er lite sannsynleg at det førekjem naturleg rekruttering i desse vatna og årsaka er sannsynlegvis regulering og bygging av demningar i utlauposane. Vasskvaliteten varierer, men er dårlegast i Torfinnsvatn der pH vart målt til 5,38 i september 1996. Volavatn var minst surt med pH på 6,10. Det er lågt elektrolyttinnhald i alle vatna og låge konsentrasjonar av kalsium, men også lite aluminium. Det var ikkje samanheng mellom vasskvalitet og vekst på fisken og heller ikkje noko som tyder på at overlevinga av utsett fisk er påverka av vasskvaliteten.

Aurane har vakse jamnt raskt i Store Piksvatnet, men veksten var endå betre i Torfinnsvatnet med ca. 5 cm pr. år. I 1996 var veksten raskare i Piksvatn og Volavatnet enn dei føregåande åra. I Borgavatnet var det eit klart vekstomslag i 1996. Dette året vaks aurane 6,2 cm i gjennomsnitt og dette var meir enn den totale tilveksten dei fire føregåande åra. Den gode veksten i 1996 kom nok av dei spesielle klimatiske tilhøva med lite snøsmelting og relativt tidleg isgang. Fiskeproduksjonen var langtgåande i 1996 enn dei føregåande åra. I Borgavatnet vart det fanga berre fem aurar, alle 9 år gamle. Det er uklart om rekrutteringa har svikta i ein lengre periode på grunn av spesielle klimatiske tilhøve eller om yngre fisk heldt seg i dei austlege delane av vatnet der det ikkje vart fiska.

Fjørmygglarver var den viktigaste næringa for auren i dei tre regulerte innsjøane. Dette er også vist ved andre undersøkingar både i regulerte og uregulerte høgjellsvatn i området. Det kan vere larver av fleire artar fjørmygg som inngår i dietten og mange av desse artane har larver som oppheld seg i dei opne vassmassane og dei er dermed lett tilgjengelege for fisk (Schnell 1996, Hellen 1996).

Under prøvefisket varierte gjenfangsten frå 0,6% til 1,6% av fisk med klekkeribakgrunn som var sett ut i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet og Volavatnet i perioden i perioden 1992 til 1994. I Torfinnsvatnet er det berre sett ut fisk i 1992. Det vart ikkje fanga fisk som var utsett i 1995, medan gjenfangsten frå utsettingane i 1996 var 0,1% i Store Piksvatnet og Volavatnet. Av 828 villfisk som var fanga i øvre del av Eksingedalselva og sett ut i Volavatnet hausten 1989 vart det fanga igjen 4,6% under prøvefisket i 1996. Resultata tyder på at utsett villfisk har minst 5 gonger høgare overleving enn fisk med klekkeribakgrunn. Hovudårsakene til dette er truleg at villfisken var større og eldre ved utsetting og hadde overlevd periodar med sterk konkurranse. Utsettingane av fisk med klekkeribakgrunn må likevel reknast som vellukka og tilslaget er på det nivået ein kan forvente.

Fiskebestandane i dei regulerte vatna må oppretthaldast ved utsettingar. I Volavatnet ser utsettingane ut til å vere på eit høveleg nivå, i Store Piksvatnet og Torfinnsvatnet er det næringsgrunnlag for meir fisk. Eventuell auka utsetting må kombinerast med garnfiske, elles kan det bli for mykje fisk og redusert kvalitet på fisken. Ved garnfiske vil maskevidde 18 omfar (35 mm) truleg vere best.



## OMTALE AV DEI FIRE INNSJØANE

Alle innsjøane ligg i fjellterreng med skrint jordsmonn og mykje berrt fjell mellom 997 og 961 moh. Tre av innsjøane er regulerte og her er vatnet klart med stort siktedjup. Torfinnsvatn ligg på sørsida av Vossodalføret og denne sida blir også kalla "Gråsida" som tilseier at det er mykje berrt fjell i området. Siktedjupet i Torfinnsvatn var heile 22 meter. Vasskvaliteten er også dårlegast i Torfinnsvatn med pH på 5,38 og svært lite kalsium. Vasskvaliteten var noko betre i dei andre tre innsjøane med pH frå 5,78 til 6,10, men også her er kalsiumkonsentrasjonen låg. Innhaldet av aluminium var lågt (Tabell 1). Den nedbørsfattige vinteren og sommaren i 1996 gjorde at det vart lite smeltevatn og gjennomstrøyming i vatna og dette førte til at vasskvaliteten i september 1996 nok var betre enn i eit normalår. Dessutan varierer vasskvaliteten mykje gjennom året. Normalt er vatnet surast og aluminiumsinnhaldet høgast under snøsmeltinga. Vasskvaliteten er vanlegvis best på seinsommaren.

**TABELL 1.** Areal, høgd over havet ved HRV, reguleringshøgd, siktedjup og vasskvalitet i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet i Vosso Kommune i september 1996. Vassprøvene er analysert av Chemlab Services as., Bergen. Oppgaver over areal og reguleringshøgd er henta frå Nordland (1983).

	Torfinnsvatnet	Store Piksvatnet	Volavatnet	Borgavatnet
Høgd over havet ved HRV (m)	897	961	943	959
Areal (ha)	634	152	227	30
Regulering (m)	35	12	41	Uregulert
Siktedjup (m)	22,0	14,5	11,0	>10,0
Overflatetemperatur (°C)	10,5	11,5	11,0	11,0
<b>Vasskvalitet</b>				
pH	5,38	5,78	6,10	5,81
Fargetal	<5	<5	<5	16
Calsium (mg/l)	0,22	0,39	0,39	0,52
Magnesium (mg/l)	0,11	0,12	0,10	0,14
Natrium (mg/l)	0,86	0,45	0,42	0,44
Kalium (mg/l)	0,13	0,07	0,09	0,05
Klorid (mg/l)	1,3	0,7	0,6	0,6
Nitrat-N (mg/l)	0,11	0,11	0,10	0,06
Sulfat (mg/l)	0,6	0,9	1,0	1,2
Aluminium (reaktiv) (µg/l)	14	15	15	15
Aluminium (illabil) (µg/l)	<10	<10	<10	<10
Aluminium (labil) (µg/l)	4	5	5	5



## METODAR

Garnfisket vart utført med fleiromfars botn- og flytegarn. I Torfinnsvatnet og Borgavatnet vart det berre fiska med botngarn. Botngarna er 1,5 meter djupe og er samansett av 9 seksjonar med maskeviddene 8, 10, 12.5, 16, 19.5, 24, 29, 35 og 43 mm. Kvar sekson er 2,5 meter lang slik at kvar maskevidde er representert med eit areal på 3,75 m<sup>2</sup>. Flytegarna er 6 meter djupe og samansette av 7 seksjonar med maskeviddene 10, 12.5, 16, 19.5, 24, 29 og 35 mm der kvar seksjon er 5 meter lang og arealet pr. maskevidde er 30m<sup>2</sup>.

All fisk vart lengdemålt og vegne i felt og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Mageinnhald vart grovbestemt i felt. Alder vart bestemt under lupe frå skjell og øyresteinar (otolittar) og veksten vart tilbakerekna frå skjell.

Det vart innsamla dyreplankton frå dei opne vassmassane i alle fire vatna med planktonhov (diameter 30 cm) frå 10 meters djup og opp til overflata og tre hovtrekk i kvar lokalitet. Tettleiken av dyreplankton er gjeve som antal dyr i vassøyla under 1m<sup>2</sup> overflate. Siktedjupet vart målt med Secchi-skive og temperaturen vart målt på 0,5 meters djup.

## DYREPLANKTON

Av dei dyreplanktonartane som vart registrerte i desse fire innsjøane er *Daphnia sp.* den største og mest attraktive for aure, men denne arten vart berre registrert i Store Piksvatnet og Volavatnet. Vassloppene i Store Piksvatnet var mørke i skalet og relativt store. Dermed er dei svært synlege i denne innsjøen og ville raskt blitt nedbeita om der var tett med fisk (Sægrov m.fl. 1996). I tabell 2 er dei ulike gruppene/artane ordna slik at dei mest attraktive for aure står øvst. Det beste næringstilbodet med omsyn til dyreplankton var altså i Store Piksvatnet, deretter kjem Volavatnet og næringstilbodet var dårlegast i Borgavatnet der små *Bosmina sp.* dominerte (Tabell 2).

TABELL 2. Tettleik av dyreplankton (antal pr. m<sup>2</sup>) i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet i Voss kommune i september 1996.

Gruppe/art	Torfinnsvatnet	Store Piksvatnet	Volavatnet	Borgavatnet
<b>Vasslopper</b>				
<i>Daphnia sp.</i>		9500	600	
<i>Holopedium gibberum</i>	4400		2000	
<i>Bosmina sp.</i>		16600	1200	29000
<b>Hoppekreps</b>				
Cyclopoide ( <i>Cyclops sp.</i> )	2700	4100	400	200
Calanoide	6200		800	



## FANGSTINNSATS OG FANGST

Under prøvofisket vart det fanga mest fisk i den øvste delen av vassøyla, både med botngarn og flytegarn (Tabell 3). Det er vanleg at auren om sommaren held seg frå overflata og ned til eit djup som svarar til ei siktedjup-eining (L'Abée-Lund m. fl. 1993). Det vart fanga mest fisk på botngarn, men i Volavatn vart det også fanga aure på flytegarn.

TABELL 3. Fangstsinnsats, fangst (antal) og gjennomsnittleg vekt (gram) og kondisjonsfaktor for aure i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet under prøvofiske i september 1996.

	Botngarn		Flytegarn		Sum	Gjennom- snittleg	
	Djup i meter		Djup i meter			Vekt	K-fakt
	0-10	10-20	0-6	6-12			
<b>Torfinnsvatnet</b>							
Antal garn	8	2	-	-	10		
Fangst, totalt antal	35	15	-	-	50	205	1,08
Fangst pr. garnnatt ± S.D.	4,4 ± 3,1	7,5 ± 0,5	-	-			
<b>Store Piksvatnet</b>							
Antal garn	5	2	2	2	11		
Fangst, totalt antal	15	1	0	0	16	177	1,00
Fangst pr. garnnatt ± S.D.	3,0 ± 1,3	0,5 ± 0,5	0,0	0,0			
<b>Volavatnet</b>							
Antal garn	8	2	4	-	14		
Fangst, totalt antal	62	12	13	-	87	152	1,01
Fangst pr. garnnatt ± S.D.	7,8 ± 3,4	6,0 ± 2,0	3,3 ± 1,9				
<b>Borgavatnet</b>							
Antal garn	3	0	-	-	3		
Fangst, totalt antal	5	-	-	-	5	151	0,89
Fangst pr. garnnatt ± S.D.	1,7 ± 0,5	-	-	-			



## FØDEVAL

I Torfinnsvatnet hadde 96% av fiskane mat i magen og den gjennomsnittlege magefyllinga var høg. Her var også andelen med lyseraud og raud kjøtfarge høgast. Aurane i Borgavatnet hadde låg magefylling og ein høg andel (60%) var tome. I dei tre regulerte vatna var fjørmygg larver den viktigaste næringa for auren (Tabell 4).

**TABELL 4.** *Andel tome magar, gjennomssnittleg magefylling, andel med kvit kjøtfarge og førekomst (% av antal fisk med mat i magen) av ulike fødetypar i auremagar frå Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet i september 1996. Gjennomsnittleg magefylling er utrekna på grunnlag av ein subjektiv skala der 0 er tom mage og 5 utspilt magesekk.*

	Torfinnsvatnet	Store Piksvatnet	Volavatnet	Borgavatnet
Andel med lyseraud og raud kjøtfarge	88%	63%	74%	60%
Tome magar (%)	4,0	12,5	25,3	60,0
Antal med mat i magen	48	14	65	2
Gjennomsn. magefylling $\pm$ SD	3,5 $\pm$ 1,4	2,1 $\pm$ 1,3	2,6 $\pm$ 1,8	1,0 $\pm$ 1,3
<b>Førekomst av bytedyr (%)</b>				
Fjørmygg larver	83	79	92	-
Vårflugelarver	-	-	-	100,0
Vasskalvlarver	-	29	-	100,0
Linsekreps	4	-	-	-
Overflateinsekt (maur)	15	7	11	-
Plankton ( <i>Daphnia sp.</i> )	-	14	-	-

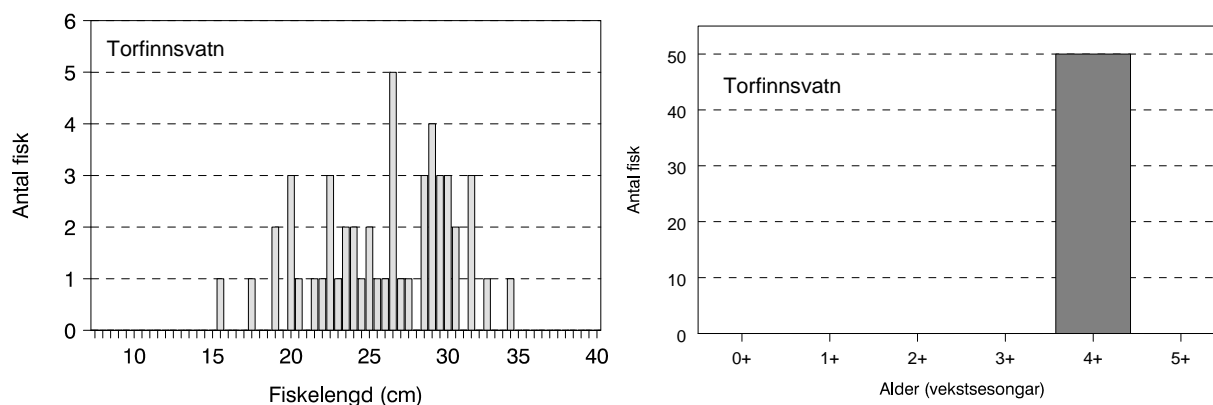


## TORFINNSVATNET

Med ei overflate på 634 hektar (6,34 km<sup>2</sup>) ved HRV er Torfinnsvatnet (897 moh.) det største av dei som vart undersøkt. Reguleringshøgda er 35 m, men på grunn av lite nedbør i 1996 var magasinfullinga låg heile sommaren og under prøvefisket i september var vasstanden ca. 10 meter under HRV. Området rundt vatnet er prega av mykje berrt fjell. Vasskvaliteten er prega av lågt innhald av elektrolyttar, stort siktedjup (22 meter) og relativt surt vatn. I september i 1996 vart pH målt til 5,38, men kan truleg vere lågare i snøsmeltingsperioden og når det er mykje nedbør om hausten. Vasskvaliteten i området er utgreidd i kalkingsplanen for Voss (Johnsen m.fl. 1996)

Under prøvefisket vart det fanga 50 aurar av fin kvalitet. Fiskene varierte i vekt mellom 48 og 340 gram, gjennomsnittleg 205 gram. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,08 og 88% av fiskane var lyseraude eller raude i kjøtet. Det vart berre fiska med botngarn, og gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 4,4 fisk på dei 8 stasjonane i djupneintervallet 0 - 10 meter. På dei to stasjonane i djupneintervallet 10-20 meter var gjennomsnittleg fangst 7,5 aurar pr. garnnatt (Tabell 3). På denne tid av året er det vanleg at auren held seg frå overflata og ned til eit djup som svarer til eit siktedjup, her ca. 20 meter.

Planktonsamfunnet var dominert av gelekreps (*Holopedium gibberum*) og hoppekreps. Berre 4% av fiskane hadde tome magar og dei fleste hadde mykje mat i magen vist ved ei gjennomsnittleg magefylling på 3,5 (tabell 4). Fjørmygglarver var det klart viktigaste bytedyret og var ete av 83% av dei aurane som hadde mat i magen. Utanom fjørmygglarvene hadde 14% av fiskane ete maur. I dei regulerte og uregulerte innsjøane i høgfjellet i dette distriktet er fjørmygglarver og linsekreps den klart viktigaste føda for auren (Fjellheim og Raddum 1994, Hellen 1996).



**FIGUR 1.** Lengdefordeling og aldersfordeling av dei 50 aurane som vart fanga under prøvefiske i Torfinnsvatnet, Voss, i september 1996. Alle fiskane er av Tunhovdstamme og stamma frå ei utsetting av 6000 sommargammal setjefisk utsett i 1992.

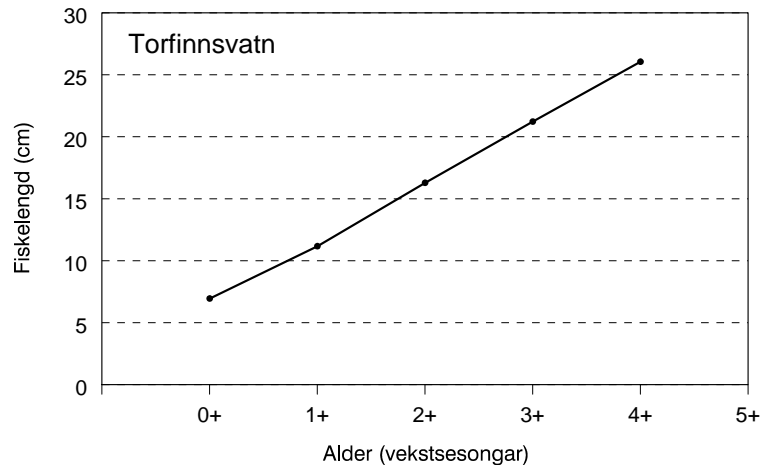
Alle dei 50 aurane var 4 år gamle og var utsette som sommargammal setjefisk i 1992. Dette viser at det ikkje førekjem naturleg rekruttering i vatnet. Det er stor spreing i lengde trass i at alderen er den same, og denne variasjonen kjem av at det er individuelle skilnader i vekstevne og kanskje konkurranseevne (Figur 1). Fiskane har vakse gjennomsnittleg ca. fem cm pr. år etter utsetting, med unntak av det første året etter utsetting då veksten var litt dårlegare (sesongen 1993) (Figur 2). Ingen av fiskane var kjønnsmogne





og ein bør forvente at veksten vil avtek når dei blir kjønnsmogne. Manglande kjønnsmogning tyder på at næringstilgangen er god for elles burde ein forvente at i alle høve ein del av hannane ville vere kjønnsmogne ved denne alderen.

**FIGUR 2.** Tilbakerekna  
gjennomsnittsvest for 50 aurar som  
vart fanga under prøvefiske  
Torfinnsvatnet i september 1996.



Den utsette auren er av Tunhovdstamme som vart utsett i eit antal på 6000 sommargammal setjefisk i 1992. Under prøvefisket vart det fanga 50 aurar som representerer 0,83% av antalet utsette. Det er vist i andre utsettingsforsøk at Tunhovdaure ikkje toler surt vatn spesielt godt samanlikna med andre stammar. Den gode veksten og den tilsynelatande gode overlevinga tilseier difor at vasskvaliteten ikkje er avgrensande for fiskeproduksjonen i Torfinnsvatnet. På grunn av sjøsaltepisodar og surstøyt etter kraftige vinterstormar var sannsynlegvis vasskvaliteten spesielt dårleg i dette området i 1992 - 1994. God overleving og vekst nettopp desse åra gjer det sannsynleg at aure som blir utsett i vatnet vil greie seg godt også i åra som kjem.

Sidan fisken ikkje reproduserar i vatnet må ein framtidig fiskebestand baserast på utsettingar. Den bestanden som er i vatnet no kan haustast i åra som kjem. Ein bør setje grense for bruk av maskevidder, den gode veksten og kvaliteten tilseier at ein helst bør bruke 18 omfars garn (35 mm). Sidan det for tida berre er ein årsklasse med aure i vatnet vil denne raskt kunne bli oppfiska dersom det blir drive eit omfattande garnfiske. Med ein innsats på 12 botngarn fanga vi under prøvefisket 0,83% av dei fiskane som vart utsette i 1992. Dersom ein antek at maksimum 20% av fiskane frå denne utsettinga har overlevd utgjorde fangsten nær 5% av alle fiskane i vatnet. Dermed ville vi med ein fangstinningsats på 240 botngarnnetter fiska opp det meste av bestanden. Eit anslag for årleg fangstinningsats blir dermed ca. 200 garnnetter eller 10 garn i 20 netter. Det føreligg lite informasjon om kor mykje ein kan fiske på slike bestandar før all fisk er oppfiska. Dei som fiskar bør difor føre nøyaktig statistikk over fangstinningsats og fangst slik at ein får informasjon om korleis fiskebestanden kan haustast på den beste måten.

Etter at prøvefisket vart gjennomført fiska grunneigarar med botngarn med godt resultat. På fire garnetter vart det fanga 29 aurar, eller 7,3 fisk pr. garnnatt. Fisken var av fin kvalitet og dei største vog meir enn 400 gram.

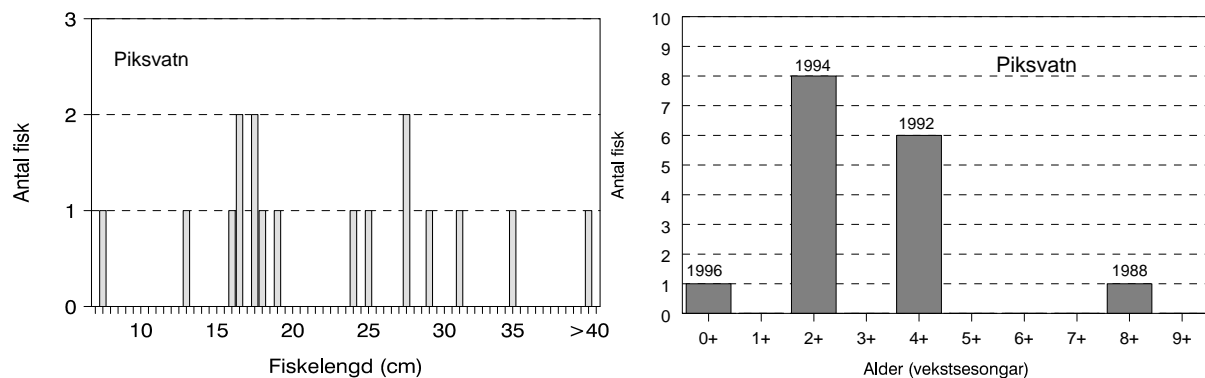
I følgje Håvard Nygård, Voss, vart det gjennomført prøvefiske i vatnet i 1928, og resultatata tilsa at vatnet var fisketomt. Det vart sett ut fisk på 1930-talet og ved ulike høve fram til 1971 som er den siste kjente offisielle utsettinga. Tilsлага ved utsettingane har variert, men det er sagt at det var eit svært godt fiske i vatnet tidleg på 1960-talet. Etter den tid har bestanden vore fåtallig og vatnet vart rekna som fisketomt då det vart sett ut fisk i 1992.



## STORE PIKSVATNET

Vatnet har ei overflate på 152 hektar (1,52 km<sup>2</sup>) og er regulert 12 meter. Den nordvestre delen av vatnet er grunt og i denne delen er det mange holmar. Hovudbassenget er djupare og ligg i den søraustre delen. Vatnet er klart med siktedjup på 14,5 meter og er elektrolyttfattig. I september 1996 vart pH målt til 5,78 (Tabell 1). Terrenget rundt vatnet er frodigare enn ved Torfinnsvatnet med større dekning av jordsmonn og vegetasjon.

Under prøvafisket vart det fanga 16 aurar av fin kvalitet, 63% var lyseraude eller raude i kjøtet. Dei som hadde kvit kjøtfarge var dei minste. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,00 og gjennomsnittsvakta var 177 gram. Minste og største fisk var høvesvis 5 gram og 1117 gram.



FIGUR 3. Lengdefordeling og aldersfordeling av dei 16 aurane som vart fanga under prøvafiske i Store Piksvatnet, Voss, i september 1996. Utsettingsåret er sett opp over kvar søyle i aldersfordelinga.

Det vart ikkje fanga aure på flytegar, trass i at det var eit godt næringstilbod av store, mørke vasslopper i dei opne vassmassane. Det at desse vassloppene førekjem er i seg sjølv ein sterk indikasjon på at fiskebestanden i vatnet er tunn (Sægrov m.fl. 1996). Denne konklusjonen vart vidare understreka ved manglande fangst på flytegar og relativt låge fangstar på botngarna med ein gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt på 3,0 fisk i djupneintervallet 0 - 10 meter (Tabell 3).

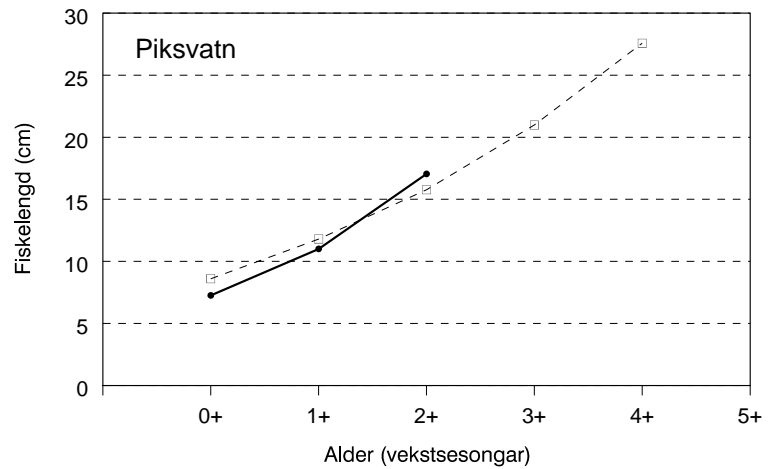
Som i dei andre regulerte vatna var fjørmygglarver den viktigaste næringa. I tillegg hadde ein del av aurane ete vasskalvarver og maur. Alle desse gruppene er store næringsdyr. I alt 14% av aurane hadde ete vasslopper (Tabell 5).

Dei 16 aurane stamma frå fire ulike utsettingar. Den yngste var utsett i 1996, dei andre i 1994, 1992 og i 1988. Utsettingane frå 1994 og 1992 var representerte med 8 og 6 fisk kvar i fangsten. Det er difor lite sannsynleg at det førekjem naturleg rekruttering i vatnet. Ei av hoene (den største fisken) og to av hannane var kjønnsmogne.

Aurane har vakse jamnt og ca. 5 cm kvart år, og dette må karakteriserast som relativt rask vekst i eit høgfjellsvatn med kort vekstsosong. Aurane hadde vakse raskare i 1996 enn dei føregåande åra. To-åringane hadde ein tilvekst på 6,0 cm i 1996 og fire-åringane hadde vakse 6,6 cm. Den gode tilveksten i 1996 kom nok av at det var lite snø som smelta og ein tidleg isgang.



FIGUR 4. Tilbakerekna vekst for fisk utsett i Store Piksvatnet i 1994 (heiltrekt linje) og i 1992 (stipla linje) og fanga under prøvafiske i september 1996.



Førekomsten av mørke vasslopper, relativt små fangstar og god vekst sjølv for stor aure er alle klare teikn på at det er ein fåtallig aurebestand i vatnet. Utsettingane må karakteriserast som vellukka.

Før regulering var det naturleg rekruttering i vatnet, men etter reguleringa er det ikkje påvist rekruttering. Vasskvaliteten synest ikkje avgrensande for reproduksjon, dermed er det sannsynleg at gyteområde er gått tapt ved oppdemming og regulering. Den opphavelige utlaupsosen var lite velegna for gyting på grunn av grovt substrat. I området der det i dag er mange små holmar ca 1,5 km sør for demninga var det før regulering eit straumrikt sund på vestsida. Substratet er her velegna for gyting og det er sannsynleg at dette kan ha vore det viktigaste rekrutteringsområdet før regulering. Ved fullt magasin er det i dag lite straum i dette området og sannsynlegvis for låg vasshastigheit til at auren vel å gyte på dette området.

Den noverande aurebestanden i Store Piksvatnet er basert på utsettingar og det er ikkje påvist vellukka gyting i vatnet etter regulering. Noverande bestand er fåtallig og næringstilgangen er god. Dette tilseier at det kan setjast ut meir fisk, men då er det også viktig at det blir fiska jamnleg med garn i vatnet. Tilrådd maskevidde er 35 mm (18 omfar).

I 1992 vart det sett ut 500 sommargammal setjefisk i Store Piksvatnet, 500 stk. i 1994, 250 stk. i 1995 og 1000 stk. i 1996. Frå dei to siste utsettingane burde ein ikkje forvente å fanga mange under prøvafisket, men det er likevel litt påfallande at det ikkje vart fanga ein einaste fisk frå utsettinga i 1995. Av dei som vart utsette i 1992 og 1994 var det ein gjenfangst på 1,6 % og 1,2 %.

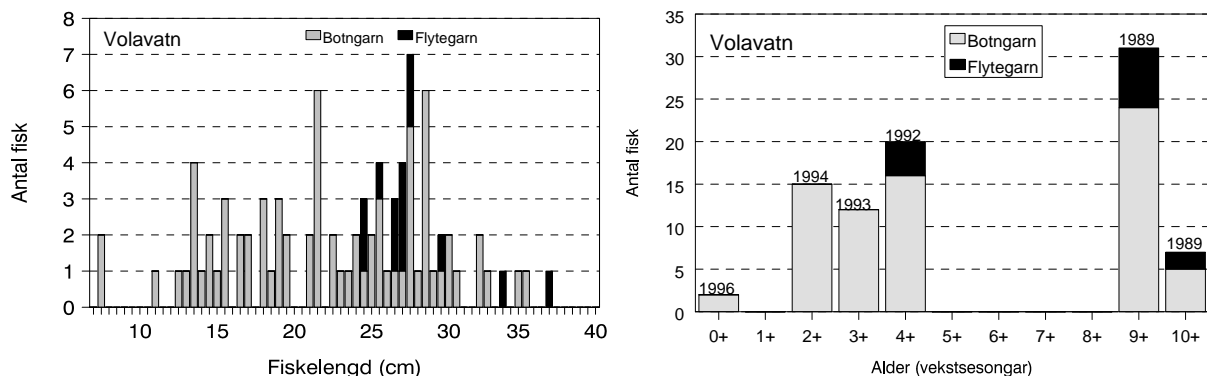


## VOLAVATNET

Volavatnet ligg 943 moh. ved HRV og har då ei overflate på 227 hektar (2,27 km<sup>2</sup>), ved LRV er arealet berre 80 hektar. Terrenget rundt vatnet er bratt og reguleringshøgda er 41 meter. I 1996 var det lite tilsig og under prøvefisket i september 1996 var vassstanden ca. 10 meter under HRV. Det er låge konsentrasjonar av elektrolyttar, men det vart målt pH på 6,10, altså høgare enn i dei andre vatna. Siktedjupet var 11 meter (Tabell 1).

Under prøvefisket vart det fanga totalt 87 aurar. På dei 10 botngarnstasjonane var totalfangsten 74 aurar eller gjennomsnittleg 7,8 aurar pr. garnnatt i djupneintervallet 0 - 10 meter og 6,9 aurar pr. garnnatt i djupneintervallet 10 - 20 meter. På flytegarn vart det fanga totalt 13 aurar tilsvarande 3,3 pr. garnnatt. Vekta på fiskane varierte mellom 4 og 480 gram, gjennomsnittsvakta var 152 gram. Kvaliteten på fisken var fin, med ein gjennomsnittleg kondisjonsfaktor på 1,01 og 73,6% hadde lyseraud eller raud kjøtfarge (Tabell 3).

I planktonprøva var gelekreps (*Holopedium gibberum*) den mest talrike arten, men også andre vasslopper som *Daphnia* sp. og *Bosmina* sp. førekom i lag med cyclopoide og calanoide hoppekreps (Tabell 2). Fjørmygglarver utgjorde det meste av næringa og var ete av 92% av dei aurane som hadde mat i magen. I tillegg hadde 11% av aurane ete maur. Også ved tidlegare undersøkingar var fjørmygglarver den viktigaste næringa for auren (Fjellheim & Raddum 1994).



FIGUR 5. Lengdefordeling og aldersfordeling av aure fanga på botngarn og flytegarn i Volavatnet i september 1996. Det året dei ulike aldersgruppene vart sett ut står over kvar søyle.

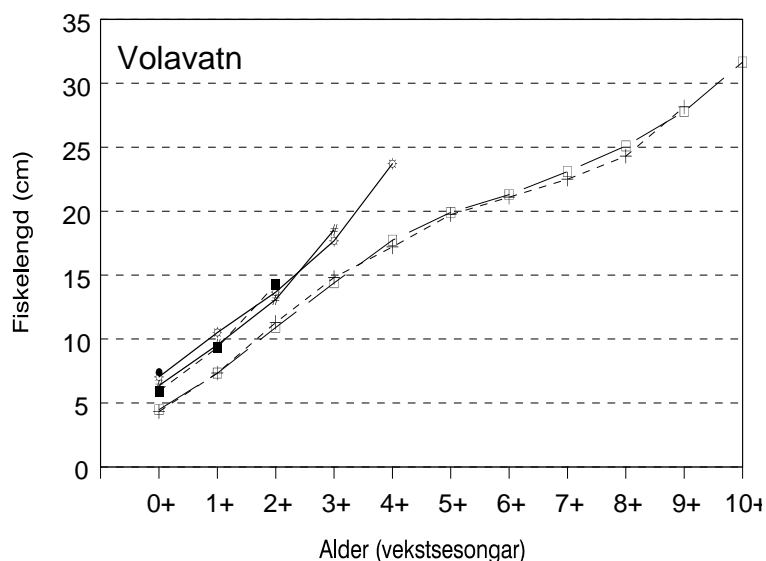
På botngarn vart det fanga aure med lengde i heile spekteret frå 7 cm til 36 cm, medan alle fiskane som vart fanga på flytegarn var større enn 24 cm. Alle fiskane er utsette i vatnet. Aldersgruppene 9+ og 10+ er villfisk som vart fanga øvst i Eksingedalselva og sett ut i Volavatn som 2+ og 3+ i 1989. Totalt vart det dette året sett ut 828 aurar og gjenfangsten ved prøvefisket var 38 eller 4,6%. Dette tilseier at det må ha vore høg overleving på denne fisken. I perioden frå 1984 til 1988 vart det kvart år sett ut ca. 500 villfisk fanga i og ved eit terskelbasseng i Eksingedalen. Dette var relativt stor fisk som raskt vaks seg inn i fangbar storleik og dei aller fleste av desse fiskane var nok oppfiska før 1996. Fisken som vart sett ut i 1989 var langt mindre og yngre då han vart utsett og kan lett skiljast frå fisk frå tidlegare utsettingar. Det kan difor reknast som sikkert at fiskane som var 9+ og 10+ stamma frå utsettinga i 1989. Naturleg rekruttering er svært lite sannsynleg sidan all fisk som vart fanga kan sporast tilbake til utsettingar.



Sidan 1992 har det kvart år i første halvdel av august blitt sett ut 2000 stk. sommargammal setjefisk frå Voss klekkeri. Stamfisker er henta frå Vetlavatnet i Strandavassdraget og dei fleste var fanga på utlaupet. Av dei som vart sett ut i åra 1992, 1993 og 1994 vart høvesvis 1.0%, 0.6% og 0.75% gjenfanga ved prøvafisket i 1996, gjennomsnittleg gjenfangst var 0,78%. Det var berre eit fåtal av desse fiskane som hadde nådd fangbar storleik i høve til ordinært garnfiske i Volavatnet slik at dei berre i liten grad har vore utsett for fangstdødelegheit. Dødelegheita etter utsetting har dermed andre årsaker. Fisker frå Eksingedalen har vore fiska på dei føregåande åra og hadde allereide vore utsett for ein betydeleg dødelegheit før prøvafisket i 1996. Den høge gjenfangsten på utsett villfisk ved prøvafisket i 1996 tilseier ei overleving på utsett villfisk som er meir enn 5 gonger større enn for fisk som stammar frå klekkeriet. Den utsette villfisker er større og eldre ved utsetting enn fisker frå klekkeriet og dette kan forklare ein god del av skilnaden i overleving. Den utsette villfisker har også gjennomgått ein lang periode i elva med sterk konkurranse medan klekkerifisker har hatt rikeleg med mat og lite konkurranse før utsetting. Skilnaden i overleving er difor slik ein bør forvente, og overleving på klekkerifisker er ikkje lågare enn det som er registrert ved andre utsettingar.

Det vart ikkje fanga fisk som var utsett i 1995, men 2 av dei som var utsette i 1996. Sjølv om fangbarheita er lågare for 1+ fisker enn dei som var eldre er det likevel merkeleg at det ikkje vart gjenfanga fleire av -95 utsettinga. Heller ikkje i Store Piksvatnet vart det gjenfanga fisk som var utsett i 1995 og dette kan indikere at utsettinga dette året har vore mindre vellukka enn dei andre, men årsaka eller årsakene er ikkje kjent.

**FIGUR 6.** Tilbakerekna vekst for aure fanga i Volavatnet i september 1996. Veksten for aure som vart fanga i Eksingedalselva og utsett i Volavatnet i 1989 er vist med stipla linjer (9+ og 10+). Fisk som stammar frå Vosso klekkeri er vist med heiltrekte linjer (0+ til 4+). Antalet i kvar aldersgruppe er vist i figur 5.



Dei første åra etter utsetting har aurene stort sett vakse like fort uavhengig av bakgrunn. Fisker frå Eksingedalen var ca. 20 cm etter seks vekstsesongar, med ein årleg tilvekst på 3,1 cm. Dei neste tre åra avtok veksten til 1,7 cm pr. år. I 1996 vaks dei langt raskare enn dei føregåande åra og gjennomsnittleg tilvekst for 9- og 10 åringane var høvesvis 4,0 cm og 3,7 cm. Aurene som stamma frå Vosso klekkeri hadde også vakse betre i 1996 enn dei føregåande åra. Aurene som var 4+, 3+ og 2+ hadde ein tilvekst i 1996 på høvesvis 6,0 cm, 5,4 cm og 5,0 cm. Den gode tilveksten i 1996 er eit resultat av klimatiske tilhøve ved at det var ein lang sesong med temperaturar over minimum for vekst. Tilsvarande var vekstsesongen kort dei føregåande åra, også av klimatiske årsaker.

Ingen av hoene som var 4 år eller yngre var kjønnsmogne, medan 5 av dei 12 hannane i denne



aldersgruppa var gyteklare. Av dei eldste fiskane hadde 19 av 24 hoer utvikla egg (79%) medan 10 av 14 hannar var gyteklare (71%). Totalt vart det fanga 24 kjønnsmogne hoer og like mange kjønnsmogne hannar, totalt 48 eller 55% av alle aurane som vart fanga. I 1989 var innslaget av kjønnsmogne aurar berre 2,3% av ein fangst på 42 relativt store aurar, medan det i perioden 1985 til 1988 var ei overvekt av kjønnsmogne fisk i fangstane. Det låge innslaget av kjønnsmogne fisk i 1989 samanlikna med dei føregåande kan ikkje forklarast med skilnader i aldersfordeling og den sannsynlege årsaka til skilnaden er svært sein isgang, låg vasstemperatur og kort vekstsesong i 1989 (Fjellheim & Raddum 1994).

Av aurane som vart fanga under prøvefisket var heile 36% større enn 27 cm og vog meir enn 200 gram. Dette er fisk som er fangbare i 20 omfars garn og ein stor del også i 18 omfars garn. Det er altså ei betydeleg mengde med stor aure i vatnet som kan fangast dei neste åra. Desse fiskane vil kunne fangast både med flytegarn og botngarn. Aurebestanden i Volavatnet må karakteriserast som relativt tett i høve til næringstilgangen. På grunn av at veksttilhøva og produksjonen varierer mykje frå år til år vil det som er ein tett bestand eit år kunne bli ein overtett bestand neste år. For å ha ein bestand med god kvalitet bør ein regulere talet på utsett fisk i høve til dårlege eller middels produksjonstilhøve, men tettleiken kan også justerast ved fiske. Resultata frå prøvefisket tyder på at det blir sett ut eit høveleg antal fisk. Om 2-3 år og deretter vil dei fiskane som vart sett ut i 1994 og seinare vekse seg opp i fangbar storleik.

Ved å fiske med 18 omfars garn vil ein fortrinnsvis fange fisk som er større enn 250 gram. Bestandssituasjonen i Volavatnet tilseier at utsettingane jamnt over har gjeve godt tilslag. På grunn av at overflatearealet varierer med fyllingsgraden i magasinet kan det vere vanskeleg å anslå kor mykje ein bør fiske i vatnet. Erfaringar frå Jølstravatnet og Oppheimsvatnet tilseier at dersom ein berre fiskar med flytegarn vil ein fangstinnstas på 3 garnnetter pr. hektar pr. år vere tilstrekkeleg til å hauste bestanden av fisk i fangbar storleik dersom ein fiskar på seinsommaren. Ved HRV er overflatearealet 227 hektar og innsatsen blir dermed 680 flytegarmsnetter i året. Når magasinet er på LRV er arealet berre 80 hektar og då vil det vere tilstrekkeleg med 240 flytegarmsnetter. I august og september er nok arealet dei fleste år større enn 150 hektar slik at ein innsats på 400-500 garnnetter i året kan vere høveleg. Det vart fanga stor fisk på flytegarn under prøvefisket i 1996 noko som viser at denne fangstmetoden kan brukast i vatnet. Det er vel likevel mest sannsynleg at det meste av fisken vil bli fanga med botngarn. På dei 10 botngarna som vart brukte under prøvefisket i 1996 fanga vi 3,5% av dei fiskane som vart utsette i 1989. Dette tilseier at med ein innstas på ca. 300 botngarnnetter ville vi ha fanga all fisken frå denne utsettinga. Under prøvefisket var ikkje magasinet fullt og arealet var anslagsvis 200 hektar. Ein innsats på 1,5 - 2 garnnetter pr. hektar i året kan dermed sjå ut til å vere om lag høveleg fangstinnstas. Ved fullt magasin svarer dette til 350 - 450 garnnetter. Det er likevel sannsynleg at ein vil ta ut mesteparten av fisken i fangbar storleik med ein lågare innsats.

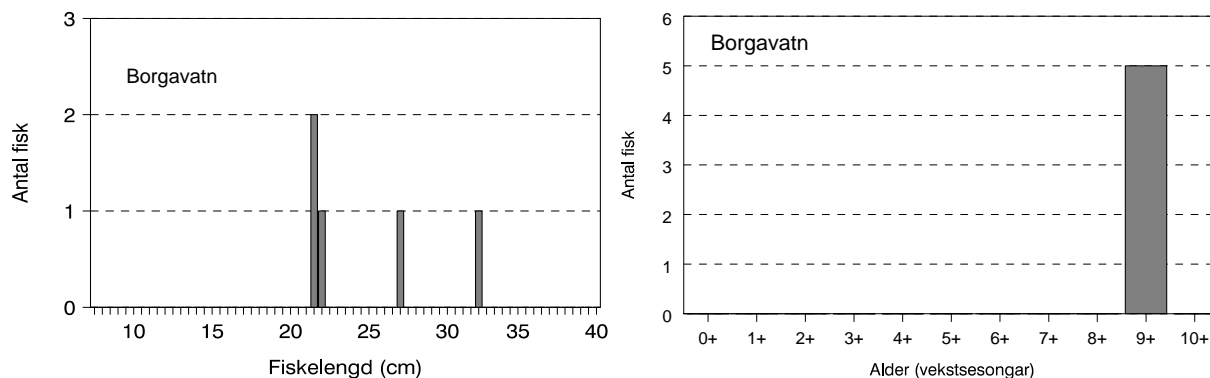
Sidan det ikkje er naturleg rekruttering i vatnet er det ingen risiko forbunde med eit omfattande garnfiske dersom ein vel å bruke berre 18 omfars garn. Om ein brukar flytegarn eller botngarn er uvesentleg, det viktige er å nytte den fangstmetoden som er mest praktisk. Ved å fiske med flytegarn på faste stasjonar kan ein unngå mykje av arbeidet med å reinske garna for kvistar og røter som det gjerne blir ein del av når ein fiskar med botngarn. Det hadde vore svært nyttig dersom det vart ført statistikk over fangst og fangstinnstas. Dette vil på sikt gje viktig informasjon om utviklinga i bestanden, tilslag av utsettingane og ikkje minst kva fangstinnstas som er høveleg i dette vatnet.



## BORGAVATNET

Prøvefiske i dette vatnet var ikkje med i dei opprinnelege planane, men etter ynskje frå grunneigarar var det gjennomført eit forenkla prøvefiske med tre botngarn i den sørvestre delen av vatnet. Borgavatnet ligg 959 moh, det er ikkje regulert og overflata er ca. 35 hektar. Vatnet er grunnt, langt og smalt med mange store vikar og nokre holmar. Siktedjupet var større enn 10 meter og pH vart målt til 5,81, om lag som i Store Piksvatnet som ligg i det same området. Den 27.5 og 20.6 i 1996 vart pH målt til høvesvis 5,65 og 5,75 (Tore Henrik Øye). Innhaldet av kalsium og humus var litt høgare enn i dei andre undersøkte vatna, men elektrolyttinnhaldet må likevel karakteriserast som lågt (Tabell 1).

Dyreplanktonsamfunnet var totalt dominert av den vesle vassloppa *Bosmina sp.* som ikkje er spesielt ettertrakta mat for aure (Tabell 2). Totalfangsten på dei tre garna var 5 aurar, i gjennomsnitt 1,7 pr. garnnatt. Gjennomsnittvekta var 151 gram, med variasjon frå 83 til 299 gram. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,888, men 60% av fiskane var lyseraude eller raude i kjøtet. Kvaliteten på auren var ikkje like god som dei vi fanga i dei andre innsjøane, men må likevel karakteriserast som relativt fin. Berre 2 av dei 5 fiskane hadde mat i magen og innhaldet var vårflugelarver og vasskalvlarver (Tabell 3 og 4).



FIGUR 7. Lengdefordeling og aldersfordeling av fem aurar som vart fanga under prøvefiske med botngarn i Borgavatnet i september 1996.

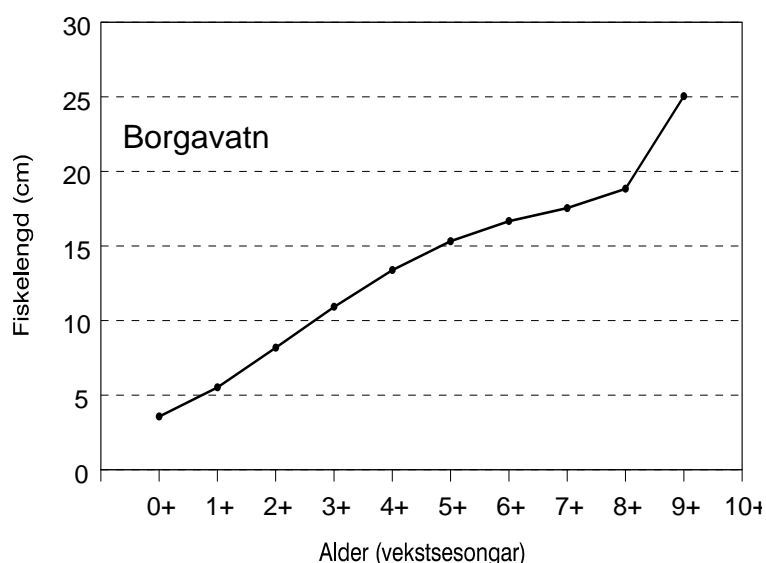
Alle auraner som vart fanga under prøvefisket var 9 år gamle og varierte i lengde frå 22 til 33 cm. To av dei fire hannane skulle gyte hausten 1996, medan den ein hoa ikkje hadde utvikla egg. Resultatet gjev grunnlag for å stille spørsmål ved om rekrutteringa i vatnet har svinga dei siste 8 åra. Sidan prøvefisket berre vart føreteke nær utlaupet er dette spørsmålet uråd å svare på. I dette lange vatnet er det ikkje usannsynleg at fisken fordeler seg ulikt i høve til alder, t.d. at yngre fisk fortrinnsvis held seg i den austlege delen av vatnet medan eldre fisk i større grad held seg i vestenden nær utlaupet. Eit slikt fordelingsmønster er vist frå andre innsjøar (Sægrov 1996).

I samband med undersøkingane vart det fiska med elektrisk fiskeapparat over eit relativt stort areal i ei av innlaupselvane på nordsida. Elva hadde eit substrat som var velegna for gyting, men det vart ikkje fanga aure. Vinteren 1995/1996 var spesielt nedbørsfattig og berrfrost medførte mykje tele. Dette har truleg ført til at eggja i eventuelle gytegroper fraus i mange eller dei fleste innlaupsbekkane i høgjellet denne vinteren. I Borgavatnet er det heller ikkje gytetilhøve i utlaupsosen.

Det vart vist at auren hadde vakse spesielt raskt i 1996 samanlikna med føregåande år både i Store Piksvatnet og Volavatnet. I Borgavatnet var vekstskilnadene endå større. I 1996 hadde fiskane vakse 6,2



cm i gjennomsnitt, medan den årlege gjennomsnittsvæksten dei fire føregåande åra var 1,3 cm med variasjon frå 0,9 cm til 1,9 cm. Før dette var gjennomsnittleg tilvekst 2-3 cm pr. år. Aurane vaks altså meir i 1996 enn dei gjorde dei fire føregåande åra totalt. Klimatilhøva har nok ein avgjerande effekt på veksttilhøva og produksjonen i Borgavatnet og det er også sannsynleg at klimaet påverkar rekrutteringstilhøva. Når vekstsesongen er kortvarig som etter sein isgang, kan det skje at hoene ikkje utviklar egg. Dette er tidlegare vist for aure i Volavatnet og Askjeldalsvatnet. I Volavatnet var det i 1989 berre ei av 21 hoer som hadde utvikla egg og ingen av 20 hannar hadde utvikla gonadar. Innslaget av gytefisk var litt høgare i Askjeldalsvatnet dette året, men også her var andelen gytefisk mykje lågare enn dei føregåande åra då det var eit fleirtal av gytefisk både av hannar og av hoer (Fjellheim & Raddum 1994).



**FIGUR 8.** Tilbakerekna gjennomsnittsvækst for fem aurar som vart under prøvefiske i Borgavatnet i september 1996.

Vekstkurva tilseier at det før 1996 var få fiskar som var større enn 20 cm i Borgavatnet. Tilsynelatande har det vore ein tett bestand av småfallen fisk med stagnert vekst. Desse fiskane har vore så små at dei ikkje ville bli fanga i garn med grovare maskevidde enn 24 omfar (26mm). Ved garnfiske i dette området er det vanleg å bruke garn med grovare maskevidder ( 22, 20 og 18 omfar) og dermed ville berre eit fåtal av fiskane kunne bli fanga på garn.

I følgje Harald Høyland, Voss, vart det i 1996 fanga ein god del fin aure ved garnfiske i Borgavatnet, og langt meir enn tidlegare. Forklaringa på dei gode fangstane kan ligge i den gode veksten i 1996 ved at mange fiskar vaks seg inn i fangbar storleik. Underteikna er ikkje kjent med at det er rapportert tilsvarande vekstutslag frå det ein året til det neste for fisk i andre innsjøar.

Både bestands- og rekrutteringssituasjonen er uklår for auren i Borgavatnet. Prøvefisket i 1996 var ikkje tilstrekkeleg til å kunne gje fullgode svar på spørsmåla.





## UTSETTINGAR, GJENFANGST OG VURDERINGAR

I Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet og Volavatnet vart det berre fanga fisk som stamma frå ulike utsettingar. I Volavatnet vart det i 1989 sett ut villaure som var fanga med elektrisk fiskeapparat i øvre del av Eksingedalselva. Dei andre utsettingane var fisk med klekkeribakgrunn. Utsettingane i Torfinnsvatnet i 1992 var av Tunhovdstamme. Resten av utsettingane var fisk som var klekte og framfora i klekkeriet på Voss. Stamfiskene var fanga i Vetlevatnet i Strandavassdraget og Brokatjernane på Sandfjellet, flest utlaupsgytarar.

Under prøvafisken i 1996 var det klart høgast gjenfangst av den villfiskene som vart utsett i Volavatnet i 1989 (4,59%). Desse fiskane har også vore fiska på i åra før 1996. Av fisk med klekkeribakgrunn var det relativt liten skilnad i gjenfangsten frå utsettingane i åra 1992 til 1994 i dei tre innsjøane. Størst gjenfangst var av utsettinga i Store Piksvatnet i 1994 (1,60%) og lågast gjenfangst av utsettinga i Volavatnet i 1993 (0,60%) (Tabell 5). Det vart ikkje fanga fisk frå utsettingane i 1995 i Store Piksvatnet og Volavatnet. Dette tyder på at utsettingane dette året har vore mindre vellukka, men årsaka eller årsakene er ikkje kjent. Av utsettingane i 1996 var gjenfangsten 0,10% både i Store Piksvatnet og Volavatnet, men ein skal ikkje forvente høg gjenfangst så kort tid etter utsetting for så liten fisk. Merk at gjenfangsttala ikkje sier noko om den totale overlevinga, berre kor stor andel av den utsette fisken som vart fanga under prøvafisken.

**TABELL 5.** Bakgrunn og antal fisk som vart utsette tidleg i august i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet og Volavatnet i perioden 1989 til 1996 og antal gjenfanga under prøvafiske i september 1996. Fangstintensiteten er om lag den same i alle tre vatna.

Utsetningsår:	1989		1992	1993	1994	1995	1996
<b>Torfinnsvatnet</b>							
Antal utsette	-		6000	-	-	-	-
Gjenfanga i 1996 ved prøvafiske			50				
Prosent gjenfanga ved prøvafiske			0,83%				
<b>Store Piksvatnet</b>							
Antal utsette	-		500	-	500	250	1000
Gjenfanga i 1996 ved prøvafiske			6		8	0	1
Prosent gjenfanga ved prøvafiske			1,20%		1,60%	0,00%	0,10%
<b>Volavatnet</b>							
Antal utsette	828		2000	2000	2000	2000	2000
Gjenfanga i 1996 ved prøvafiske	38		20	12	15	0	2
Prosent gjenfanga ved prøvafiske	4,59%		1,00%	0,60%	0,75%	0,00%	0,10%



Resultata indikerer at den utsette villfisken hadde ei overleving som var minst t 5 gonger høgare enn settefiskens frå klekkeri. Dersom 100% av den utsette villfisken overlevde fram til fangst inneber desse tala at maksimal overleving for fisken med klekkeribakgrunn var 17%. Villfisken var både større og eldre ved enn klekkerifisken ved utsetting og hade overlevd periodar med strek konkurranse . Utsettingane av klekkerifisk må likevel karakteriserast som vellukka, relativt høg dødleghet for slik fisk er det vanlege.

Resultata viser at dersom det finst elvestrekningar i området som produserer eit overskot av ungfisk, kan fangst og utsetting av villfisk vere eit alternativ til utsetting av klekkerifisk. T.d. skal det finnast innsjøar med tette aurebestandar i nærleiken av Store Piksvatn og Volavatn. Ein kunne tenkje seg at det let seg gjere å fanga fisk med elektrisk fiskeapparat på elvestrekningane i tilknytning til desse vatna og setje dei ut i magasina. Det kan også tenkjast at det er fisk på elvestrekningane nedanfor Volavatnet som kan fangast og setjast ut i reguleringsmagasina. Erfaringane med tidlegare utsettingar tilseier at fisken blir minst stressa av fangst og handsaming når temperaturen i vatnet er låg. Dermed kan fangst og utsetting gjerast anten tidleg på sommaren eller på haustparten, men tidspunktet for utsetting av villfisk er truleg ikkje vesentleg for tilslaget.

Torfinnsvatnet har etter regulering normalt avlaup til Daleelva, men når magasinet er fullt kan det renne over og ned i Vossovasstraget. Vatnet har dermed avlaup til to kultiveringssoner og dette gjer utsetting av klekkerifisk problematisk i høve til gjeldande reglar. Utsetting av villfisk frå området kan difor vere aktuelt. Utsetting av fisk er nødvendig for å oppretthalde ein fiskebestand og fiske i vatnet.

Produksjonen i høgfjellsvatn og reguleringsmagasin i fjellet kan vere svært låg. Ved undersøkingar i Selhamarvatnet, Grøndalsvatnet og Askjellaldsvatnet vart produksjonen av aure estimert til høvesvis 1.2, 0.6 og 1.0 kg/hektar ved HRV i reguleringsmagasina. Tettleiken av fisk vart estimert til høvesvis 15, 6 og 12,0 aurar pr. hektar ved HRV (Hellen 1996). Desse undersøkingane vart gjennomført i 1992 og 1993 og resultata frå føreliggjande undersøking indikerer at det desse åra var uvanleg dårlege veksttilhøve i desse fjellområda. Til samanlikning vart det i Oppheimsvatnet på Voss fiska opp 14 kg aure pr. hektar i 1996 (Sægrov 1997) og i Jølstravatnet i Sogn og Fjordane ligg den årlege avkastinga på 5-9 kg pr. hektar (Sægrov 1996), men dette er låglandsinnsjøar der auren beiter på dyreplankton i dei opne vassmassane.

Det er vanskeleg å gje tal for kva ein kan forvente av produksjon i dei undersøkte vatna. Målsettinga med utsettingane er at det skal vere gode bestandar med fin fisk heller enn det å oppnå størst mogeleg avkastning. Eit framlegg til utsettingstal bør ta omsyn til ynskja dei som eig fiskerettane har for kvalitet og storleik, kor stor fangsttinsats det blir kvart år og vidare ta høgde for stor mellomårsvariasjon i produksjonstilhøve. For dei aktuelle innsjøane er det uttrykt ynskje om god kvalitet og storleik på fisken og det er difor føreslege å bruke 18 omfars garn (35 mm) ved garnfiske. Dersom ein set ut villfisk som er 10-15 cm, kan 5 fisk pr. hektar vere eit høveleg tal for årleg utsetting. Dersom ein brukar settefisk frå klekkeri bør talet vere minst 5 gonger høgare, dvs 25 settefisk pr. hektar. Desse tala er på det nivået som har vore nytta tidlegare i Volavatnet der fisken har hatt fin kvalitet og storleik. Desse tala er relativt låge, men sidan ein ikkje veit kva omfang fisket vil få er det viktig å ikkje setje ut for mykje fisk. Dersom ein får god statistikk over fangsttinsats og fangst for dei ein-skilde vatna vil ein ha eit betre vurderingsgrunnlag for kor mykje fisk som bør setjast ut.



## AKTUELLE REFERANSAR

BORGTRØM, R. 1995a.

Dynamiske endringer i ørretbestander, s.55-66 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.

FJELLHEIM, A. & G.G. RADDUM 1994.

Stocking experiments with wild brown trout (*Salmo trutta*) from a regulated river in two mountain reservoirs. I: Rehabilitation of freshwater fisheries, I. G. Cowx (red.), 268-279.

HELLEN, B.A. 1995.

Ørretens (*Salmo trutta* L.) næringsvalg, vekst og produksjon i to regulerte og en uregulert høyfjellsinnsjø. Cand. scient. oppgave i ferskvannsekologi ved Økologisk avdeling, Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen, 86 sider.

HELLEN, B.A. 1996.

Bæreevne i vetsnorske fjellmagasiner med hensyn på fisk.  
s 12 - 29 i Fiskesymposiet 1996, ENFO, publikasjon nr 128-1996, ISBN 82-436-0215-1.

HINDAR, A., A.HENRIKSEN, K.TØRSETH & A.SEMB. 1993.

Betydningen av sjøsaltanriket nedbør i vassdrag og mindre nedbørsfelt. Forsuring og fiskedød etter sjøsaltepisoden i januar 1993. NIVA-rapport O-93129. 42 sider.

JOHNSEN, G.H., S. KÅLÅS & A.E. BJØRKLUND 1996.

Kalkingsplan for Voss kommune, 1995.  
Rådgivende Biologer as., rapport nr. 177, 47 sider. ISBN 82-7658-111-0.

JONSSON, B. 1989.

Life history and habitat use of Norwegian brown trout (*Salmo trutta*). *Freshwater Biology* 21, 71-86.

LANGELAND, A. 1995.

Næringsopptak hos planktonetende fisk, s 44- 47 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.

LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND & B. JONSSON. 1995.

Ørret og røyresamfunn - habitatbruk og konkurranse, s 35 - 43 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.

LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND & H. SÆGROV 1992.

Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. *Journal of Fish Biology* 41: 91-101.

LIEN, L., G.G.RADDUM, A.FJELLHEIM & A HENRIKSEN 1996.

A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on new analyses of fish and invertebrate responses. *The Science of the Total Environment* 177: 173-193.



SCHNELL, Ø. 1996.

Studier av fjærmyggfaunaen i fire høyfjellsinnsjøer.  
s 2-11 i Fiskesymposiet 1996, ENFO, publikasjon nr 128-1996, ISBN 82-436-0215-1.

STATENS FORURENSINGSTILSYN (SFT) 1996

Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Overvåkningsprogram for skogskader.  
Sammendrag av årsrapporter 1995. Rapport 660/96, Statlig program for forurensningsovervåking.  
TA -1336/1996

SÆGROV, H. 1996

Prøvefiske og næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1995.  
Rådgivende Biologer as. rapport 184, 33 sider. ISBN 82-7658-072-6

SÆGROV, H. 1997

Prøvefiske og utfisking i Oppheimsvatnet i 1996.  
Rådgivende Biologer as. rapport 266, 15 sider. ISBN 82-7658-132-3.

SÆGROV, H., A. HOBÆK & J.H. L'ABÉE-LUND 1996.

Vulnerability of melanic *Daphnia* to brown trout predation.  
Journal of Plankton Research 18: 2113-2118.