



# Rådgivende Biologer AS

## RAPPORTENS TITTEL:

Prøvefiske i 33 innsjøer i Hordaland høsten 1998

## FORFATTERE:

Bjart Are Hellen

Erling Brekke

Geir Helge Johnsen

## OPPDRAKSGIVER:

Fylkesmannens miljøvernavdeling, ved førstekonsulent Kjell Hegna,  
Valkendorfgaten 6, 5012 Bergen

## OPPDRAGET GITT:

Mai 1998

## ARBEIDET UTFØRT:

Mai 1998- August 1999

## RAPPORT DATO:

30. april 2000

## RAPPORT NR:

435

## ANTALL SIDER:

173

## ISBN NR:

ISBN 82-7658-287-7

## RAPPORT SAMMENDRAG:

Det ble sommeren/høsten 1998 gjennomført prøvefiske i 33 innsjøer i Hordaland. De fleste innsjøene ligger i områder som er påvirket av forsuring og der det er mistanke om at fiskebestandene kan være forsuringsskadd.

Av de undersøkte innsjøene hvor bestandstettheten er kjent (31 innsjøer) er 21 kalket. Av de kalkete var det tette aurebestander i to, seks har middels tette bestander som ser ut til å ha hatt en økende rekruttering de siste årene. Av de 12 kalkete tynne aurebestandene, ser det ut til at tre av bestandene er på vei til å ta seg opp, fem bestander kan komme til å ta seg opp, mens de fire siste er begrenset av gyteforhold eller tørke og frysing av gytegrøper om vinteren. En av innsjøene er fisketom.

Av de ti innsjøene som ikke er kalket, er vannkvaliteten begrensende for rekrutteringen i en innsjø, og muligens begrensende i en annen. Tre av innsjøene har middels tette bestander og ser ut til å klare seg godt. De resterende fem synes å være begrenset av dårlige gyteforhold og /eller tørrlegging og frysing av gytebekker.

Av de undersøkte innsjøene er det en økende andel innsjøer som er fisketomme eller har tynne fiskebestander med økende høyde over havet. Blant innsjøene med gode gyteforhold var det flere bestander med god fisketetthet enn blant i innsjøer med dårlige gyteforhold. Vannkvalitet, gyteforhold og klima er alle avgrensende faktorer for aurebestandene. I noen tilfeller vil bestanden også kunne være begrenset av flere av disse faktorene samtidig.

I en tett aurebestand vil tapet av en årsklasse få mindre konsekvenser enn i en på forhånd tynn bestand. Strategien for å bevare en enkelt bestand bør derfor vurderes for den enkelte innsjø på bakgrunn av informasjon om bestandens status og aldersfordeling, innsjøen og gytebekkenes vannkvalitet, gytemuligheter og innsjøens beliggenhet med tanke på vinterklima og vekstsesong.

## EMNEORD:

- Prøvefiske i 1998  
- Hordaland fylke

## SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082

Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)  
Telefon: 55 31 02 78

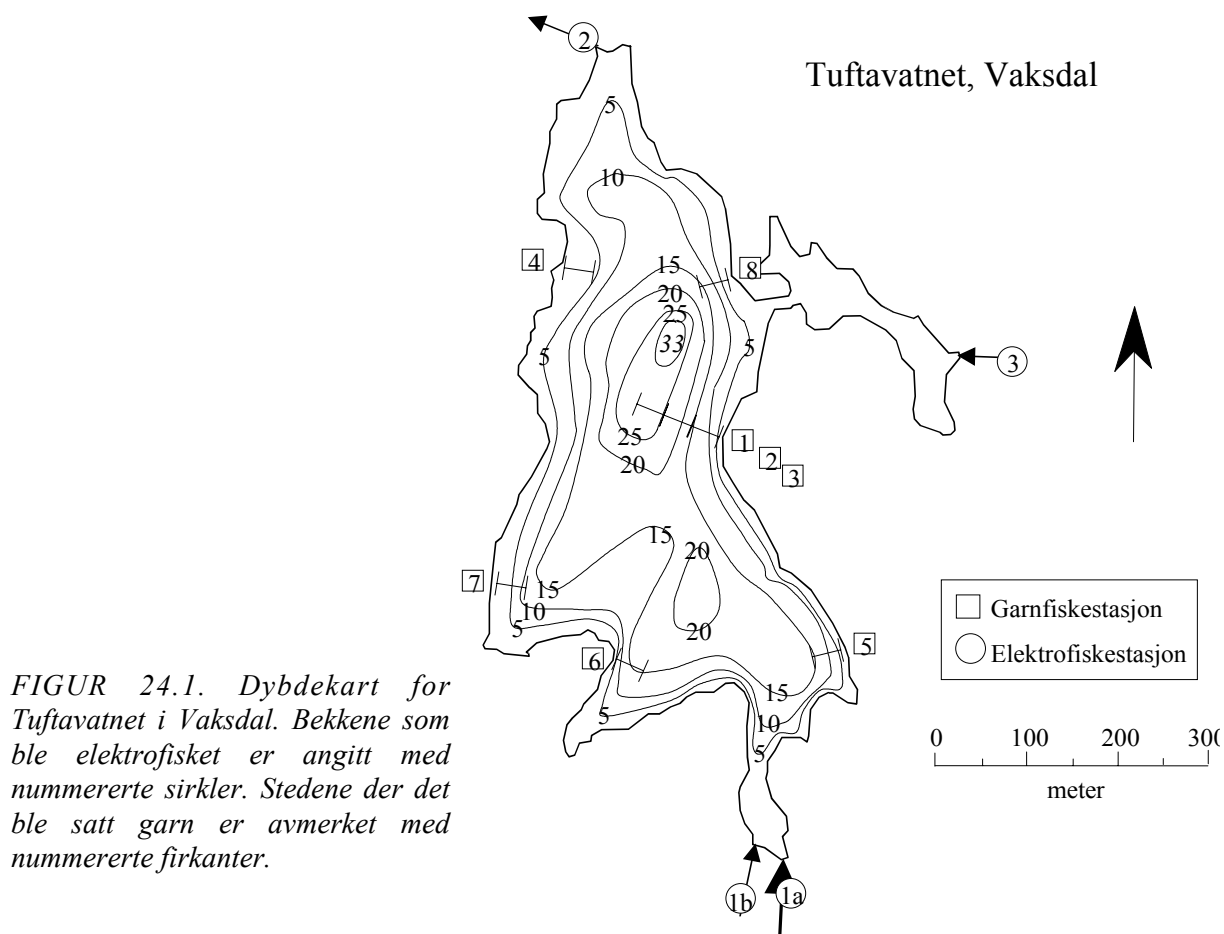
E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)  
Telefax: 55 31 62 75

## INNSJØEN

Tuftavatnet (LN 345 405, 1216-1) ligger i Eksingedalsvassdraget (063.A) i Eksingedalen i Vaksdal kommune, 775 moh. Innsjøen har et areal på 18 ha. Det er to innløpsbekker, utløpsbekken i nord renner ut i Ekso ved Flatekvål. Største målte dyp er 33 meter og middeldypet er ca 11 meter (tabell 24.1). Det er ved spørreundersøkelse, utført i 1995, opplyst at innsjøen har en tynn og redusert aurebestand (Johnsen m.fl. 1996c). Innsjøen ble prøvofisket i 1996 og hadde da en tynn og gammel bestand av aure, som kan stamme fra utsettinger, da det sporadisk settes ut fisk i innsjøen (Hellen m.fl. 1998). Det har vært satt ut aure i innsjøen fram til de siste årene. Innsjøen har vært kalket siden 1996. I 1996 ble det lagt ut 4,5 tonn kalkgrus og spredd 29 tonn kalk i innsjøen, i 1997 ble det lagt ut ytterligere 7,5 tonn kalkgrus og spredd 27 tonn kalk i innsjøen.

TABELL 24.1. Hydrologiske og morfologiske forhold i Tuftavatnet. Areal og nedslagsfelt er hentet fra kartverkets M-711-serie i målestokk 1:50.000. Volum og gjennomsnittsdyp er anslått fra de foretatte oppmålingene presentert på dybdekartet. Tall for avrenning er hentet fra NVEs avrenningskart (NVE 1987).

Areal km <sup>2</sup>	Snittdyp meter	Volum mill. m <sup>3</sup>	Nedslagsfelt km <sup>2</sup>	Avrenning l / s / km <sup>2</sup>	Tilrenning mill. m <sup>3</sup> / år	Utskifting x / år
0,18	10,6	1,91	3,9	70	8,6	4,5



## METODER

Innsjøen ble garnfisket 28. - 29. august 1998 med fem enkle fleromfars bunn garn i dybdeintervallet 0-15 meter og en bunn garnslenke bestående av tre garn i dybdeintervallet 0-30 meter (figur 24.1). Innløpsbekken og utløpsbekken ble elektrofisket, og det ble tatt en vannprøve i hver av disse. Over innsjøens dypeste punkt ble det tatt tre trekk med planktonhåv fra 22 meters dyp. Det var fint vær under prøvefisket. Feltundersøkelsene ble utført av Tore Wiers, Sveinung Hylland, Rune Nesheim og Sveinung Klyve.

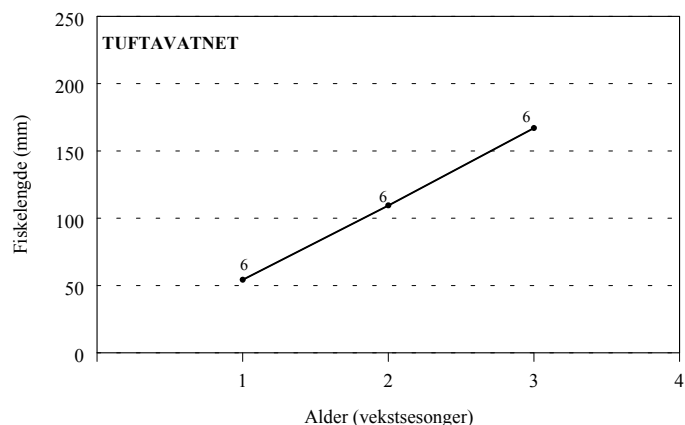
## RESULTATER

### Garnfiske

Under garnfisket ble det fanget 6 aure. Fisken varierte i lengde fra 13,7 til 19,3 cm, med en gjennomsnittslengde på 16,7 ( $\pm 2,5$ ) cm. Vekten varierte fra 26 til 87 gram, snittvekten var 56 ( $\pm 26$ ) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,12 ( $\pm 0,07$ ). Fem garn var tomme, i hvert av de tre andre bunn garnene ble det fanget 2 aure og den gjennomsnittlige fangst per garn natt var 0,8. Siktedypet var 11 meter og overflatetemperaturen i innsjøen var 9,9  $^{\circ}\text{C}$  ved prøvefisket.

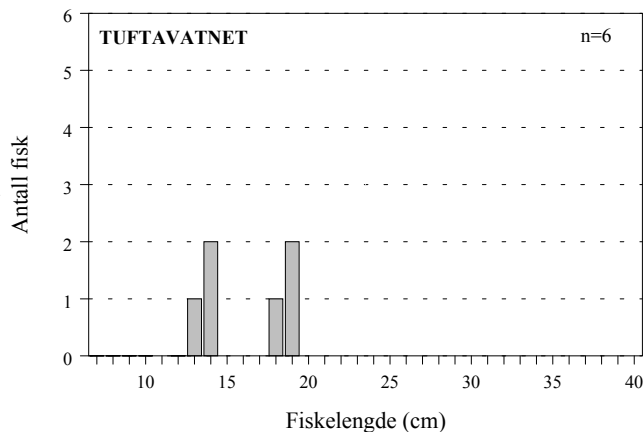
Alle aurene var tre år, fem hadde slitte finner og var trolig utsatt (figur 24.2 og figur 24.3). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at fisken etter første vekstsesong var gjennomsnittlig 5,5 cm, de to påfølgende årene var tilveksten rundt 5,5 cm per år (figur 24.2). Den lave fangsten, maksimalstørrelsen på fisken og den relativt beskjedne vekststagnasjonen indikerer at bestanden er relativt fåtallig.

FIGUR 24.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for hver aldersgruppe (tynne streker) og gjennomsnittlig for alle fiskene (tykk strek) ved avsluttet vekstsesong i Tuftavatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



Den største auren hadde lyserød kjøttfarge, mens de andre var hvit i kjøttet. De tre største hannene var kjønnsmoden, mens to var umodne, det ble bare fanget en hunnaure og denne var ikke kjønnsmoden.

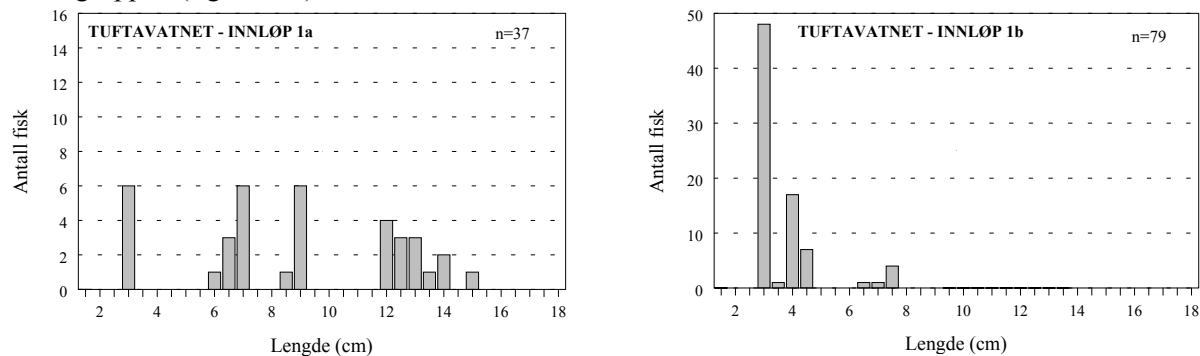
FIGUR 24.3. Lengdefordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Tuftavatnet, 29. august 1998.



### Elektrofiske

I innløpsbekk (1a) (LN 397 395) er bunnssubstratet en blanding av grus, småstein, store stein og fjell, det vokser mose på elvebunnen. Det ble lagt ut kalkgrus i elven i 1996. Elven er ca 4 meter bred og opp til 25 cm dyp. Det var normal vannføring og rolig strøm ved elektrofisket. Gyteforholdene er brukkbare. Totalt ble et areal på ca 300 m<sup>2</sup> elektrofisket. Det ble totalt fanget 37 aure fordelt på de tre yngste årsklassene, det ble ikke registrert finneslitasje på de største aurene, og disse er trolig naturlig rekruttert (figur 24.4). Vanntemperaturen var 8,9 /C.

Innløpselv (1b) (LN 396 395) har et bunnssubstrat bestående av sand, grus og småstein, med lite begroing. Det ble lagt ut kalkgrus i elven i 1996. Gyteforholdene ble vurdert til å være brukkbare. Elven er ca 3 meter bred og opp til 20 cm dyp, det er noen små grunne kulper i elven. Vanntemperaturen var 7,4 /C. Det ble fanget totalt 79 årsyngel på de 300 m<sup>2</sup> som ble overfisket, årsyngelen var den dominerende aldersgruppen (figur 24.4).



FIGUR 24.4. Lengdefordeling for aurene som ble fanget ved elektrofiske i to innløpsbekker til Tuftavatnet 29. august 1998. Merk at aksene er forskjellig.

I innløpsbekk (3) (LN 350 401) har et bunnssubstrat bestående av små og store steiner elvebunnen er stort sett steril. Elven er 1,5 meter bred og 15 cm dyp. Ti meter opp fra innsjøen er det en stor høl og vandringshinder. Det ble lagt ut kalkgrus i elven i 1996, men det er dårlige gyteforhold. Hele elven ble elektrofisket, uten at det ble fanget fisk. Vanntemperaturen var 8,3 /C.

I utløpsbekken (2) (LN 345 405) var det normal vannføring og middels sterk strøm, bunnssubstratet er en blanding av småstein, større stein, blokkstein og fjell. Elven er 4 meter bred og omtrent 30 cm dyp. Elvebunnen er noen steder begrodd med mose, men er stort sett steril, gyteforholdene er brukkbare. Vanntemperaturen ved elektrofisket var 9,8 /C. Et areal på totalt ca 300 m<sup>2</sup> ble elektrofisket, uten at det ble fanget eller observert fisk. Gyteforholdene ble vurdert til å være brukkbare.

### Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i innsjøen 29. august 1998, analysene indikerer at innsjøen har en god vannkvalitet etter at kalkingen startet opp. Det ble også tatt vannprøver i de innløpsbekkene som ble elektrofisket, også her var pH god. Innholdet av total aluminium er lavt, dette betyr at selv i sure perioder vil andelen av skadelig aluminium ikke være så høy at det er noe problem for auren (tabell 24.3). Bare to målinger fra før kalkingen startet opp, den ene hadde pH på 5,13 og indikerer at det i perioder kan ha vært vannkvaliteter som er skadelig for aure, de andre målingene som er tatt etter at kalkingen startet opp viser en noe bedre vannkvalitet (Hellen m.fl. 1996; Johnsen m.fl. 1996c; Johnsen 1997, 1998). Det er aldri tatt vannprøver om høsten etter kalking, slik at en ikke kjenner til hvordan vannkvaliteten er på denne tiden.

TABELL 24.3. Analyseresultat fra vannprøver tatt i Tuftavatnet. Prøven fra 29. august 1998 er analysert ved Chemlab Services as. \*Total fosfor ble målt til 189 : g/l, noe som må skyldes en feil med prøvetaking eller analyse.

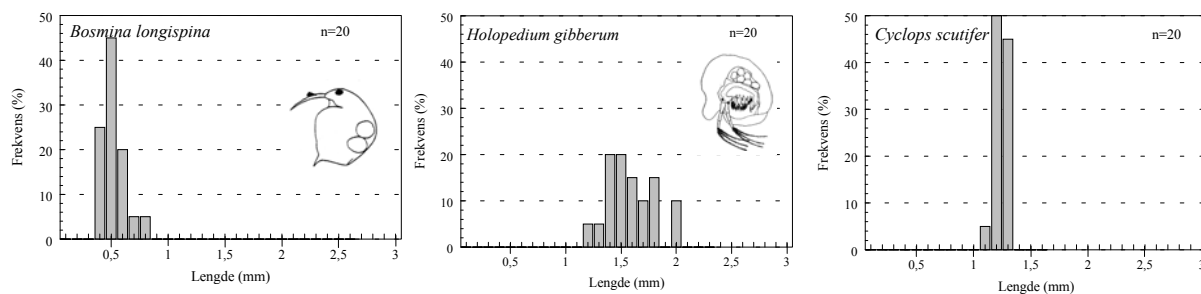
Sted	Dato	Surhet pH	Farge mgPt/l	Kalsium mg Ca/l	Alkalitet mmol/l	Total alum. : g/l	Reak. alum. : g/l	Illab. alum. : g/l	Labil alum. : g/l	Kondukt- ivititet. mS/m	TOC mg/l	Total fosfor : g/l
	høst 94	5,56										
	11.07.96	5,13	<5	0,24	<0,005		54	40	14			
	18.07.97	5,91	<5	0,37	0,040		29	14	15			
	16.06.98	5,56	19	0,19	0,049	57	18	15	3			*
Utløp	29.08.98	6,02	8	0,29	0,035	108	8	6	2	0,56	1,36	
Innl. (1a)	29.08.98	5,71	<5				87					
Innl. (1b)	29.08.98	6,23	5				76					
Innl. (3)	29.08.98	5,99	10				110					

### Dyreplankton

*Bosmina longispina* var den dominerende vannloppen, forekomst av *Daphnia cf. umbra* viser imidlertid at det er en brukbar vannkvalitet, og sammen med *Bythotrephes longimanus* indikerer de at beitepresset fra fisk ikke er høyt (tabell 24.4).

TABELL 24.4. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m<sup>2</sup> og antall dyr per m<sup>3</sup>) i Tuftavatnet 29. august 1998.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m <sup>2</sup>	Dyr/m <sup>3</sup>
Vannlopper	<i>Bosmina longispina</i>	6 171	281
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	5	0,2
	<i>Daphnia cf. umbra</i>	5	0,2
	<i>Holopedium gibberum</i>	396	18
Hoppekreps	<i>Cyclops scutifer</i>	623	28
	<i>Heterocope saliens</i>	19	1
	Cyclopoide copepoditter	3 001	136
	Cyclopoide nauplier	10 191	463
Hjuldyr	<i>Collotheca</i> sp.	453	21
	<i>Kellicottia longispina</i>	23 779	1081
	<i>Keratella hiemalis</i>	113	5
<b>Totalt</b>		<b>44 756</b>	<b>2034</b>



FIGUR 24.5. Lengdefordeling av vannloppene *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer* som ble innsamlet i Tuftavatnet 29. august 1998.

## VURDERING

Tuftavatnet har en tynn aurebestand, dominert av to år gammel utsatt fisk. Fiskens kondisjon er god, og den årlige tilveksten er normal. Det ser ut til å være god rekruttering de tre siste årene. Vannkvalitetsmålingene viser at vannkvaliteten er bra, men at det kan ha vært episoder med dårlig vannkvalitet før kalkingen startet opp, det ser imidlertid ut til å ha vært rekruttering i 1996, året før kalkingen startet. Den gode rekrutteringen de siste årene kan føre til at innsjøen vil få en relativt tett bestand av aure i løpet av få år.