



# 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

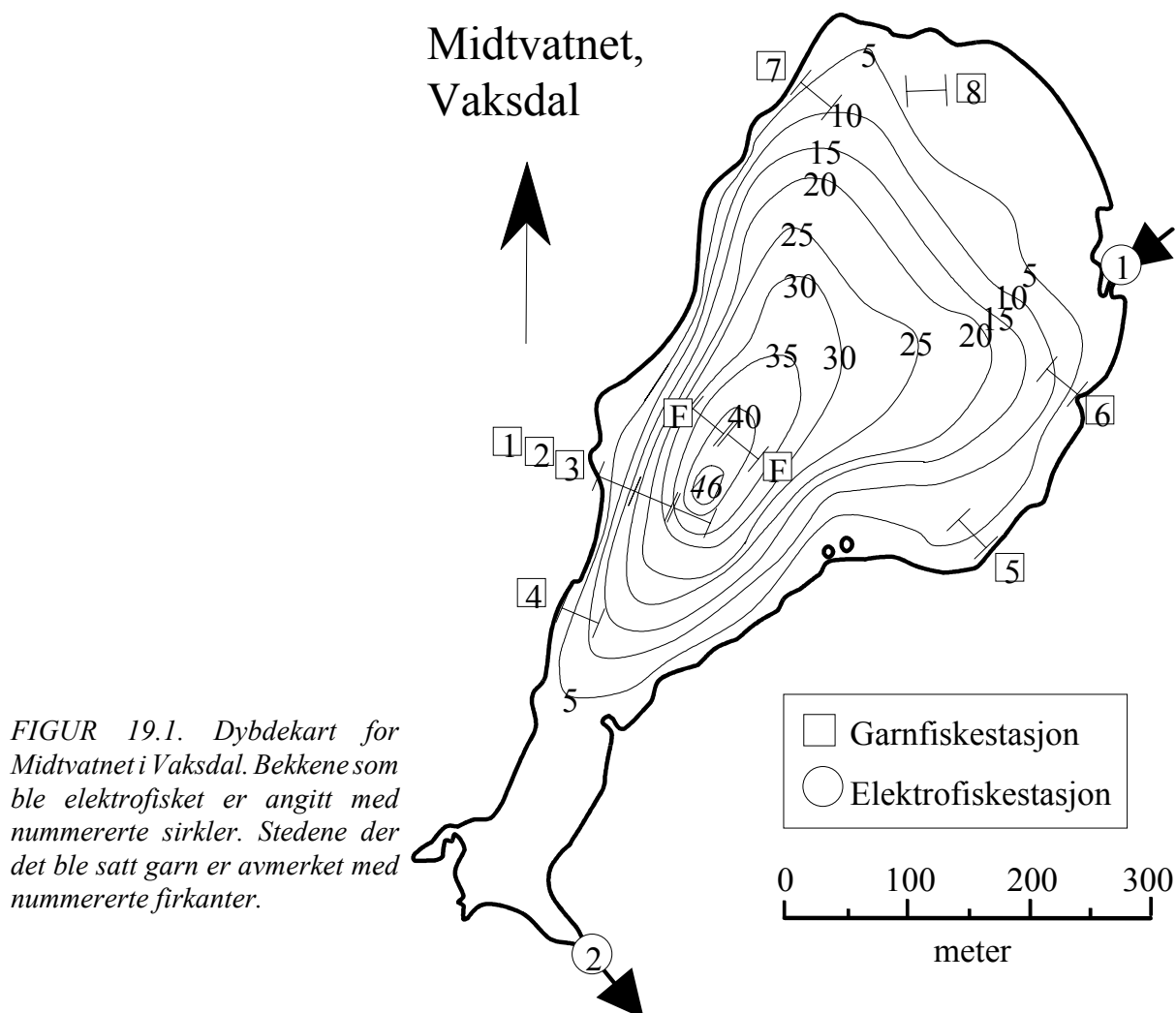
E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)  
Telefax: 55 31 62 75

## INNSJØEN

Midtvatnet (LN 159 165, 1216-3) ligger i Herlandsvassdraget (060.5B) på Osterøy i Vaksdal kommune, 179 moh. Innsjøen har et areal på 16 ha. Det er en innløpsbekk fra Blomdalsvatnet, utløpsbekken i sør renner ned i Sagatjørni. Største målte dyp er 46 meter og middeldypet er 13,5 meter (tabell 19.1). Innsjøen har vært kalket, dette opphørte rundt 1993, men det har vært kalket oppstrøms etter dette. Det har vært satt ut fisk i innsjøen i perioden fra 1990 til 1995, mellom 50 og 200 fisk hvert år.

TABELL 19.1. Hydrologiske og morfologiske forhold i Midtvatnet. 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
0,16	13,5	2,19				



## METODER

Innsjøen ble garnfisket 12. - 13. august 1998 med fem enkle fleromfars bunn garn i dybdeintervallet 0-15 meter, en bunn garnslenke bestående av tre garn i dybdeintervallet 0-46 meter og to flyte garn i dybdeintervallet 0-5 meter (figur 19.1). 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 7 meters dyp. Det var skyet, regn og regnbyger under prøvefisket. Feltundersøkelsene ble utført av Tore Wiers og Sveinung Hylland.

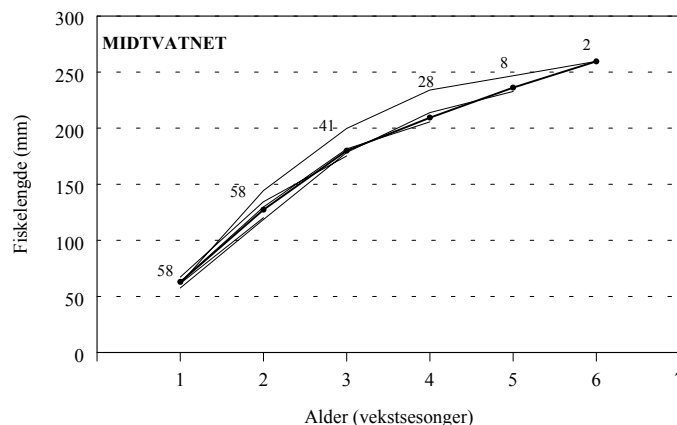
## RESULTATER

### Garnfiske

Under garnfisket ble det fanget 58 aure. Fisken varierte i lengde fra 10,1 til 26,4 cm, med en gjennomsnittslengde på 17,8 ( $\pm 45$ ) cm. Vekten varierte fra 10 til 201 gram, snittvekten var 67 ( $\pm 45$ ) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,0 ( $\pm 0,07$ ). De to ytterste garnene i bunn garnslenken og ett av de enkle bunn garnene var tomme, i de andre bunn garnene varierte fangsten mellom 4 og 21 fisk og den gjennomsnittlige fangst per garn natt var 7,3. I flyte garnene ble det fanget henholdsvis 4 og 6 aure. En del av auren rundt 20 cm går pelagisk. Siktedypet var 3,5 meter og overflatetemperaturen i innsjøen var 16,4 °C ved prøvefisket.

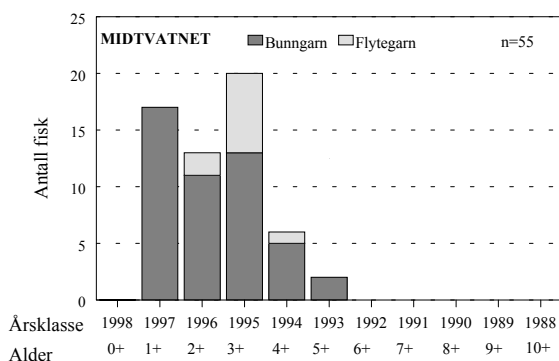
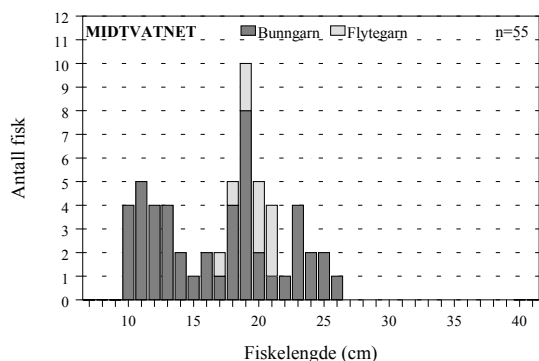
Aurene var fra ett til fem år gamle (figur 19.2 og figur 19.3). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at fisken etter første vekstsesong var gjennomsnittlig 6,2 cm. I andre og tredje vekstsesongen var tilveksten 6,4 og 5,3 cm, deretter stagnerte veksten og var i fjerde, femte og sjette vekstsesong henholdsvis 2,9, 2,7 og 2,3 cm (figur 19.2). Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen og vekststagnasjonen kan tyde på at bestanden er relativt tett.

FIGUR 19.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for hver aldersgruppe (tynne streker) og gjennomsnittlig for alle fiskene (tykk strek) ved avsluttet vekstsesong i Midtvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



Aldersfordelingen for auren i Midtvatnet viser fisken i innsjøen er klekt i perioden siden 1993, men det har vært satt ut fisk i innsjøen fram til 1995. Fisken fra 1996 og 1997 er naturlig rekruttert, trolig også en del av den eldre fisken (figur 19.3, tabell 19.2). Årsklassene fra 1995 og 1997 er tallrike, mens årsklassen klekt i 1996 ser ut til å være noe svakere.

Henholdsvis 14 % av aurene hadde rød kjøttfarge og 38 % hadde lyserød kjøttfarge. Alle aurene med rød kjøttfarge var over 18,9 cm. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning var 2 år for hannauren og 3 år for hunnauren i Midtvatnet. Den minste kjønnsmoden auren var en hann på 2 år og 14,8 cm.



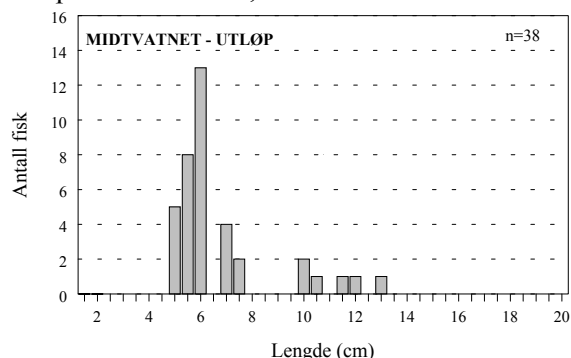
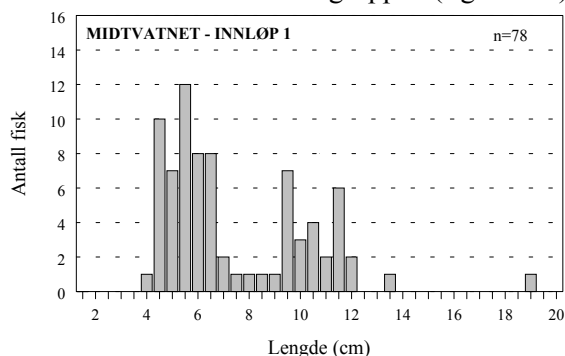
FIGUR 19.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Midtvatnet, 13. august 1998.

TABELL 19.2. Gjennomsnittlig lengde i mm  $\pm$  standard avvik, største og minste lengde av aure av ulike aldersgrupper fanget under garnfiske i Midtvatnet i Vaksdal 13. august 1998.

	ALDER (VEKSTSESONGER)						Totalt
	1+(2)	2+(3)	3+(4)	4+(5)	5+(6)	6+(7)	
Antall	17	13	20	6	2	0	58
Lengde	120	175	206	231	260		178
Standard avvik	12	19	16	22	6		45
Minste	101	139	178	203	255		101
Største	148	195	235	257	264		264

### Elektrofiske

I innløpsbekk (1) (LN 164 168) fra Blomdalsvatnet er bunnsstratet dominert av grus, små og store stein, elvebunnen er relativt steril. Elven er ca 4 meter bred og opp til 40 cm dyp, det er enkelte store holer i elven. Det var normal vannføring og middels stri strøm ved elektrofiske. Ca 40 m<sup>2</sup> av elven har gode gytemuligheter. Totalt ble et areal på ca 200 m<sup>2</sup> elektrofiske. Det ble fanget 78 aure, og årsyngelen var den dominerende aldersgruppen (figur 19.4). Vanntemperaturen var 16,3 °C.



FIGUR 19.4. Lengdefordeling for aurene som ble fanget ved elektrofiske i to innløpsbekker til Midtvatnet 13. august 1998.

Utløpselven (2) (LN 159 165) som renner ned i Sagatjønni har et bunnsstrat bestående av grus, småstein og fjell, delvis begrodd med mose og alger. Gyteforholdene ble vurdert til å være brukbare. Elven er ca 8 meter bred og omtrent 20 cm dyp, 150 meter nedstrøms innsjøen er det vandringshinder. Vanntemperaturen var 16,5 °C grader ved elektrofiske den 13. august 1998. Det ble fanget totalt 38 aure, de fleste årsyngel, på de 150 m<sup>2</sup> som ble overfiske (figur 19.4).

### Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i innsjøen 14. august 1998, analysene viser at innsjøen er påvirket av forsurening. Det ble også tatt vannprøver i de innløpsbekkene som ble elektrofisket, også her var pH lav. Innholdet av total aluminium er høyt, og selv om vannet er humøst er det relativt høye konsentrasjoner av labilt aluminium (tabell 19.3).

TABELL 19.3. Analyseresultat fra vannprøver tatt i Midtvatnet 14. august 1998. Prøvene er analysert ved Chemlab Services as.

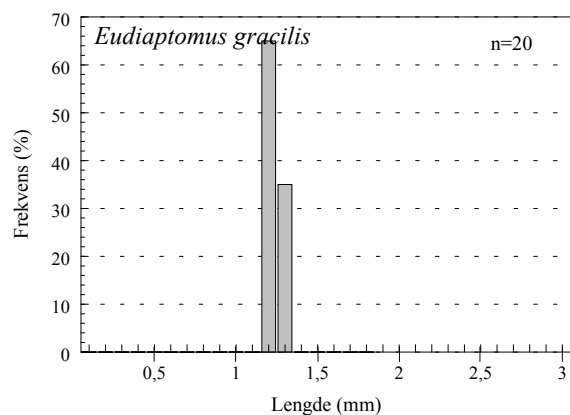
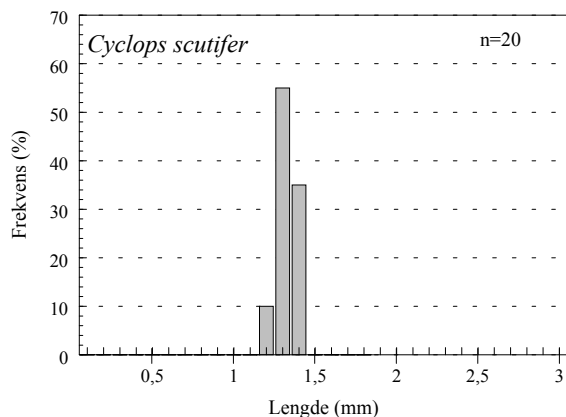
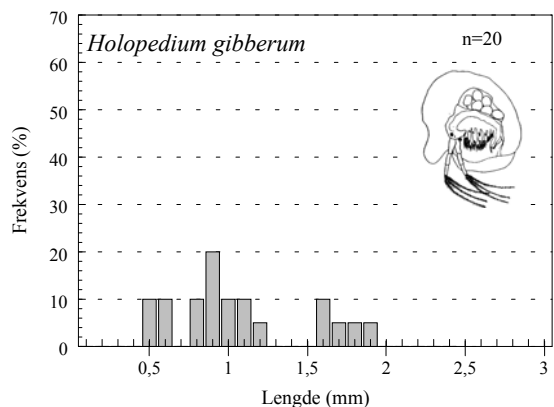
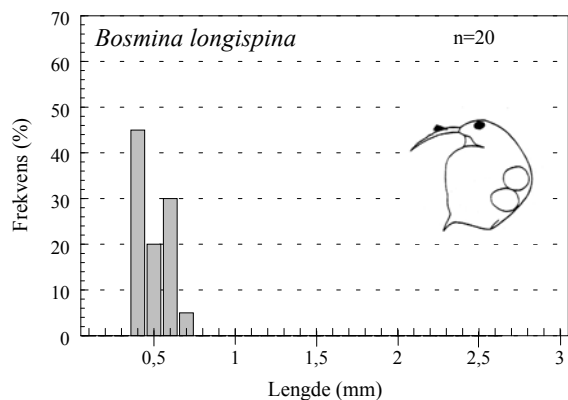
Sted	Dato	Surhet pH	Farge mgPt/l	Kalsium mg Ca/l	Alkalitet mmol/l	Total alum. : g/l	Reak. alum. : g/l	Illab. alum. : g/l	Labil alum. : g/l	Kondukt- ivitet. mS/m	TOC mg/l	Total fosfor : g/l
Utløp	14.08.98	5,21	78	0,28	<0,005	287	102	43	59	1,4	7,31	7
Innløp (1)	14.08.98	5,15	83	0,30	<0,005	302	106	44	62	1,39	7,75	21

### Dyreplankton

Av vannloppene var det bare *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* som var til stede. Det ble også bare påvist to hoppekrepsarter. Flere av hjuldyrartene er typiske for sure og humøse innsjøer (tabell 19.4)

TABELL 19.4. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m<sup>2</sup> og antall dyr per m<sup>3</sup>) i Midtvatnet 12. august 1998.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m <sup>2</sup>	Dyr/m <sup>3</sup>
Vannlopper	<i>Bosmina longispina</i>	12 909	1 844
	<i>Holopedium gibberum</i>	1 132	162
Hoppekreps	<i>Cyclops scutifer</i>	453	65
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	849	121
	Calanoide copepoditter	6 115	874
	Calanoide nauplier	2 038	291
	Cyclopoide copepoditter	4 756	679
	Cyclopoide nauplier	28 535	4 076
Hjuldyr	<i>Collotheca</i> sp.	2 718	388
	<i>Conochilus</i> sp.	244 586	34 941
	<i>Euchlanis</i> sp.	57	8
	<i>Kellicottia longispina</i>	29 214	4 173
	<i>Keratella hiemalis</i>	566	81
	<i>Keratella serrulata</i>	57	8
	<i>Polyarthra</i> sp.	679	97
Annet	Vannmidd	5	1
Totalt	Totalt	334 669	47 810



FIGUR 19.5. Lengdefordeling av vannloppene *Cyclops scutifer* og *Holopedium gibberum*, og hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis* som ble innsamlet i Midtvatnet 12. august 1998.

## VURDERING

Midtvatnet har en middels til tett bestand av aure. Fiskens kondisjon er normal, den årlige tilveksten er bra de tre første vekstsesongene, deretter stagnerer den. Alle årsklassene fra 1993 er representert, årsklassen fra 1996, 1997 og 1998 er naturlig rekruttert, trolig noen av de eldre fiskene også. Det ser ut til å være god rekruttering i 1998 både i innløpsbekken og i utløpsbekken. Vannkvalitetsmålingene viser at innsjøen er sur og humøs, fisken klarer seg likevel godt, men dyreplanktonsamfunnet bærer preg av vannkvaliteten, og dette kan reduserer produksjonspotensialet for fisk