



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkelser i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk

FORFATTERE:

Bjart Are Hellen, Steinar Kålås & Harald Sægrov

OPPDRAGSGIVER:

Statkraft SF

OPPDRAGET GITT:

07.09.2001

ARBEIDET UTFØRT:

Sept. 2001- Jan. 2002

RAPPORT DATO:

24. januar 2002

RAPPORT NR:

537

ANTALL SIDER:

39

ISBN NR:

ISBN 82-7658-363-3

EMNEORD:

Aure
Reguleringer
Bjølsegrø
Fiskeutsettinger
Kvam kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

post@radgivende-biologer.no

FORORD

I forbindelse med arbeidet med bygging av nye Bjølvo Kraftverk er det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser m.m. i 8 innsjøer som i varierende grad blir påvirket av den nye reguleringen. Alle innsjøene ble berørt av vannoverføringer allerede ved den gamle reguleringen slik at årlig vanntilførsel avviker fra det naturlige. Fire av innsjøene er regulert ved senking/heving av vannstanden, og det eksisterer utsetingspålegg av fisk for 7 av innsjøene. Pålegget varierer i antall for den enkelte innsjø fra 30 til 2500 1-årig settefisk av aure.

Formålet med undersøkelsen var å kartlegge bestandsstatus for fisk i de aktuelle innsjøene, og vurdere rekrutteringssituasjonen i forhold til bl.a. vannkvalitet og potensielle begrensinger som denne faktoren kunne utgjøre. Det ble gjennomført prøvefiske med garn i alle innsjøene, og potensielle gytelokaliteter ble vurdert og elektrofisket. Undersøkelsene innholdt også prøvetaking og analyse av vannkvalitet, dyreplankton og bunndyr.

Feltarbeidet ble gjennomført av Bjart Are Hellen og Steinar Kålås. Disse har sammen med Harald Sægrov bearbeidet og analysert det innsamlede materialet, og skrevet foreliggende rapport. Vannprøvene er analysert av Chemlab Services AS, og bunndyrprøvene er sortert og artsbestemt av LFI, Universitetet i Oslo.

Takk til Paul Ystebø for lån av båt i Karaldevatnet, og til Knut Hovland og Magne Mo for informasjon om innsjøene og tilrettelegging i forbindelse med feltarbeidet.

Bergen, 24. januar 2002

INNHold

FORORD.....	2
INNHold.....	2
SAMMENDRAG	3
INNSJØENE	4
METODE	5
KARALDEVATNET	7
BJØLSEGRØVATNET	12
MURENVATNET.....	16
N. TJØRNADALSVATNET	19
ØVRE GODDALSVATNET	22
MIDTRE GODDALSVATNET.....	26
NEDRE GODDALSVATNET.....	30
VARLIVATNET.....	33
SAMLET VURDERING	37
LITTERATUR	39

SAMMENDRAG

Hellen. B. A., S. Kålås & H. Sægrov 2002. Fiskeundersøkelser i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk, Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 537, 39 sider.

I forbindelse med arbeidet med bygging av nye Bjølvo Kraftverk er det gjennomført biologiske undersøkelser i åtte av innsjøene som er berørt av reguleringen. Feltundersøkelsene ble utført i perioden 17. til 21. september 2001.

Karaldevatnet har en tynn til middels tett bestand av utsatt aure. Det ble også fanget 15 røye/brøding i innsjøen. Det er kjent at det har vært satt ut steril brøding i 1990 og 1992, røyen/brødingen som ble fanget var fra 1 til fem år og hadde god årlig tilvekst. Dersom det ikke har vært satt ut brøding/røye i innsjøen de siste årene er det sannsynlig at det nå er en selvreproduserende bestand av røye. Utsettingspålegget for aure virker å være i samsvar med bæreevnen for innsjøen. Karaldevatnet kan ha hatt gytemuligheter i utløpet før dette ble stengt i forbindelse med reguleringen. Det er ikke gytemuligheter i innløpsbekkene, men det kan bli gytemuligheter i innløpsbekken i nordøst når denne, ved nye overføringer, får et større nedbørfelt.

Bjølsegrøvatnet har en tynn bestand av utsatt aure, enkelte aure som ble fanget var naturlig rekruttert (3 %). Disse kan være rekruttert i innløpsbekken til innsjøen, eller kommet gjennom tunnelsystemet fra N. Tjørnadalsvatnet, der det er påvist naturlig rekruttering. Det er svært begrenset med gytemuligheter til innsjøen, men det kan ikke utelukkes at rekruttering kan forekomme i innløpet i Nord. Utsettingspålegget virker å være i samsvar med uttaket og næringsgrunnlaget i magasinet.

Murenvatnet har en tynn bestand av utsatt aure. En av tolv aure som ble fanget var naturlig produsert. Det er gytemuligheter i innløpsbekken fra vanntunnel og i utløpet, det ble likevel ikke påvist yngel i 2001. Det kan ikke utelukkes at vannkvaliteten kan være begrensende for rekrutteringen. Innsjøen er liten og selv om bestanden er tynn er det usikkert om det er gunstig å øke utsettingene.

N. Tjørnadalsvatnet har en tynn til middels tett bestand av aure, omtrent halvparten av auren er naturlig rekruttert. Det kan ha vært gytemuligheter i utløpet før denne ble stengt. Innløpsbekkene er lite egnet for gyting, det ser likevel ut til at det er enn viss tilførsel av naturlig rekruttert aure, denne kan komme fra ovenforliggende innsjøer. Mesteparten av den ville auren var fire år eller yngre og dersom den naturlige rekrutteringen fortsetter i de kommende årene kan bestandstettheten øke.

I Øvre og Midtre Goddalsvatnet er det tynne bestander av aure. Fisken kan vandre fritt mellom de to innsjøene, det var likevel en markert forskjell i andelen utsatt fisk i de to bestandene, 57 % i Øver og 25 % i Nedre Goddalsvatnet. Det ble ikke funnet naturlig rekruttert ungfisk i 2001, men det ser ut til at det kan være naturlig rekruttering til innsjøene i enkelte år. Rekrutteringen er trolig avhengig av klimatiske forhold. Fraføring av store deler av nedbørfeltet har trolig ført til at vellykket rekruttering inntreffer sjeldnere enn det gjorde før deler av nedbørfeltet ble fraført.

Nedre Goddalsvatnet har en tynn bestand av aure, der litt over halvparten av auren er naturlig rekruttert. Det ble påvist yngel i innløpsbekken fra Varlivatnet, gyteforholdene er imidlertid relativt dårlige her og det kan ikke utelukkes at auren kommer fra utløpet av Varlivatnet, der det er påvist naturlig rekruttering.

I Varlivatnet er det en middels tett til tett bestand av naturlig rekruttert aure. Det er gytemuligheter i utløpet, og det ser ut til å ha vært naturlig rekruttering alle år sidene 1988. Bestanden er selvreproduserende og utsettinger er ikke nødvendig.

Fangsten per bunngarn varierte mellom 2,4 til 4,0 aure per bunngarn, med unntak av i Varlivatnet der fangsten var 8,7 per bunngarn. Ved prøvefiske i 136 innsjøer på Vestlandet i 1997, 1998 og 1999 var gjennomsnittlig fangst per bunngarnnatt 3,4 aure og 67 % av innsjøene med fangst av fisk hadde en fangst på færre enn 4 fisk per bunngarn. Fangsten i de åtte undersøkte innsjøene indikerer dermed at tettheten av aure i innsjøene ikke er spesielt lav.

INNSJØENE

De undersøkte innsjøene ligger i fjellområdet nord for tettstedet Ålvik i Kvam herad. Alle innsjøene ligger i høydeintervallet mellom 780 og 880 moh (figur 1, tabell 1). Fire av innsjøene er regulert, mens alle innsjøene er berørt av vannoverføringer, slik at årlig vanntilførsel avviker fra det naturlige.

Bruken av de undersøkte innsjøene med hensyn på fiske varierer trolig mye. I tilknytning til de tre fire vestligste innsjøene er det en støl ved Øvre Goddalsvatnet, bortsett fra dette ble det ikke observert noen hytter. Det var heller ikke båter i noen av disse innsjøene. Innsjøene ligger relativt vanskelig tilgjengelig, og blir sannsynligvis i liten grad brukt til fritidsfiske. Trolig er dette også tilfelle for Murenvatnet og spesielt for N. Tjørnadalsvatnet.

Karaldevatnet og Bjølsegrøvatnet ligger begge i et område med relativt mye hytter, og det er båter i begge innsjøene. Det er kjent at det foregår en del garnfiske, særlig i Bjølsegrøvatnet, og sannsynligvis er fritidsfiske i disse to innsjøene relativt betydelig.



FIGUR 1. Oversiktskart over området med de undersøkte innsjøene.

TABELL 1. Oversikt over de 8 innsjøene som ble undersøkt i perioden 17.-21. september 2001. Nr, Innsjønavn, NVEs innsjønr. Vassdragsnr, Utm koordinat i utl. (ED 50), høyeste og laveste vannstand, reguleringshøyde, areal (fra REGINE), årlige fiske utsettinger. *areal beregnet fra 1:50.000 kart.

Nr	Innsjø	Innsjø nr	Vassdr. Nr.	UTM koord.	Hoh. (m)	Regul. (m)	Areal (km ²)	Utsetting (antall/år)	Annet
1	Karaldevatnet	2011	052.3B	KM 820 394	872,3-878,9	7	0,507	250 aure	Brøding (røye?)
2	Bjølsegrøvatnet	2012	052.4B	LM 205 804	860,9-878,9	18	5,818	2500 aure	Ny LRV 850.0
3	Murenvatnet	27416	052.4B	LM 205 795	885	-	0,069	50 aure	
4	N. Tjørnadalsvatnet	27418	052.51B	LN 395 053	876,4-878,9	3	0,158	50 aure	
5	Øvre Goddalsvatnet	27404	052.52AC	LN 397 064	813	-	0,089	70 aure	
6	Midtre Goddalsvatnet	-	052.52AC	LN 404 060	812	-	0,03*	30 aure	
7	Nedre Goddalsvatnet	2017	052.52AB	LN 363 106	787-801	13	0,149	ingen	
8	Varlivatnet	27398	052.52B	LN 363 095	852	-	0,148	50 aure	

Utsettinger

I brev av 12. november 1980 fra Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk ble det gitt et utsettingspålegg for innsjøene som var berørt av reguleringene i området rundt Bjølsegrøvatnet. Fram til 1998 var det noe variasjon i antall fisk som ble satt ut hvert år, mens fra 1998 er utsettingspålegget blitt fulgt (se tabell 1).

Auren som settes ut er klekt og foret i settefiskanlegget i Sima, hvor den går fram til samme høst som den blir klekt. Deretter flyttes fisken til Ålvik hvor den blir foret fram til utsetting juli/august året etter. Auren er da ca 10-12 cm. I anlegget i Ålvik går fisken i tre kar og er atskilt etter størrelse, ved utsetting blir fisken blandet og spredt i de ulike innsjøene (pers. medd. Knut Hovland, Statkraft-Ålvik).

METODE

Garnfiske

Prøvefisket ble gjennomført med seksjonerte fleromfarsgarn (oversiktsgarn). Hvert garn er 30 meter langt og 1,5 m dypt, og er satt sammen av 12 like lange seksjoner med forskjellige maskevidder, tilfeldig plassert i garnet. Maskeviddene som er benyttet er: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 - og 55,0 mm. Flytegarne var 45 meter lange og 5 meter dype. Maskeviddene som ble benyttet var som for bunngarnene med unntak av 5,0, 6,3 og 55 mm som ikke ble benyttet, i flytegarne var hver av de ni seksjonene 5 meter lange. Innsjøene ble prøvefisket etter et oppsett som hadde relativt høy innsats i det habitatet der en forventer å finne mest fisk i innsjøer med tynne fiskebestander, men også andre habitat ble dekket inn. Flytegarn ble bare benyttet i Bjølsegrøvatnet.

Elektrofiske

Potensielle gytebekker ble overfisket med elektrisk fiskeapparat, og gyteforholdene ble vurdert. Fisken ble artsbestemt og lengdemålt, de fleste ble sluppet ut igjen.

Fiskeoppgjøring

All fisk er lengdemålt til nærmeste mm fra snutespissen til ytterst på halefinnen når fisken ligger naturlig utstrakt. Vekten er målt til nærmeste gram på elektronisk vekt. Kondisjonsfaktoren (K) er regnet ut etter formelen $K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3$. Kjønn og kjønnsmodning ble bestemt. Kjøttfargen er inndelt i kategoriene hvit, lyserød og rød. Mageinnholdet ble grovbestemt. Gjennomsnittlig lengde, vekt og kondisjon for fangsten i de enkelte innsjøene er oppgitt med standardavvik.

Aldersbestemming

Til aldersfastsettelse er det brukt fiskeskjell og øresteiner (otolitter). I de innsjøene der det er satt ut fisk kan det være problematisk å bestemme korrekt alder. Utsatte fisker får ofte stoppsoner ved utsetting, og disse sonene kan tolkes som en vintersone, noe som vil føre til at fiskens alder blir angitt høyere enn den egentlig er. Dette betyr at den presenterte aldersfordelingen for fisken som er fanget må leses med forbehold om at alderen på en del av fiskene i innsjøer med settefisk kan være feilbestemt. Når alderen er oppgitt med (+) etter, viser dette at fisken har startet på eller har gjennomført en vekstsesong mer enn alderen tilsier.

Dyreplankton, temperatur og siktedyp

I forbindelse med prøvefisket ble det også samlet inn planktonprøver fra innsjøene. Antall vertikale håvtrekk og fra hvilket dyp prøvene ble tatt er beskrevet for hver innsjø. Planktonhåven hadde håvdiameter på 30 cm og maskevidde på 90 µm. Innholdet i prøvene ble artsbestemt og talt.

Vanntemperaturen ble målt ca 20 cm under vannoverflaten og i hver av bekkene som ble elektrofisket. Siktedypet ble målt med secchi-skive over innsjøens dypeste punkt.

Bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøve i et utvalg av bekkene. Prøvene ble samlet med sparkemetoden (Frost mfl. 1971) og samlet i håv med 250 µm maskevidde. Prøven ble konservert på etanol og senere sortert og bestemt til art under lupe.

De ulike artene av evertebrater i bunndyrfaunaen har ulike tålegrenser overfor forsurening (Fjellheim og Raddum 1990, Lien mfl. 1996). Artssammensetningen i bunndyrfaunaen vil derfor kunne gi informasjon om forsurningsnivået i elven. Ved å se på forekomsten av den minst forsuringstolerante organismen som forekommer, kan en antyde hvor surt det har vært i elven i løpet av dyrets levetid. Bunndyrfaunaen forteller altså ikke bare om den vannkjemiske situasjonen på prøvetakingstidspunktet, men kan også si noe om hvordan vannkvaliteten har vært tidligere. Dette avhenger av livssyklusen til dyrene i bunnprøven, dvs. hvor lenge dyrene har vært i elven. De fleste artene har minst ettårig livssyklus, og eggene legges i løpet av sommerhalvåret. Hvis arten har dødd ut i løpet av vinteren, vil en ikke finne den i elven om våren, men artene kan rekolonisere fra andre elver eller sidebekker, en kan dermed finne arten i elven om høsten. Det er derfor relativt normalt at en lokalitet har en høyere forsuringindeks om høsten enn om våren. Innslaget av de forskjellige artene i elven er også avhengig av bl. a. vannføring og substrat, det er derfor forsøkt å ta prøver på områder med ulikt substrat i hver enkelt elv. Ut fra de artene som finnes i elven og deres tålegrenser kan en gi elven en forsuringindeks. Det er i dag i bruk to forsuringindekser, indeks 1 og indeks 2.

Forsuringindeks 1 deles inn i fire kategorier. Kategori 1 brukes når det finnes en eller flere svært forsuringfølsomme arter i bunndyrfaunet, surheten i elven er da bedre enn pH 5,5. Dersom det bare finnes moderat forsuringfølsomme arter i elven, dvs. arter som tåler pH ned til 5,0 vil lokaliteten få indeks 0,5. En lokalitet som bare har individer som tåler pH ned mot 4,7 vil bli indeksert til verdien 0,25. Hvis det bare er arter som er svært forsuringstolerante vil elven bli indeksert til 0. Dersom en har få prøver fra en lokalitet kan en regne med å ikke få med enkeltarter, spesielt gjelder dette de få artene som gir indeks 0,25. En kan derfor ikke uten videre si at pH i en elv har vært lavere enn 4,7 hvis en ikke finner disse artene, og elven indekseres til verdien 0.

Forsuringindeks 2 er i hovedsak lik indeks 1, men den har finere inndeling mellom verdiene 0,5 og 1, dvs. at denne indeksen kan brukes til å avdekke moderat forsuringsskade i lokaliteten (Raddum 1999).

Vannkvalitet

Det ble tatt vannprøver i innsjøene og/eller i bekkene i tilknytning til innsjøene. Prøvene ble analysert av Chemlab Services AS og ble analysert for parametrene farge, surhet (pH), totalt fosfor, kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, nitrat, total aluminium, reaktivt aluminium og illabilt aluminium, innholdet av labilt aluminium ble beregnet. Fra de innsjøene det er kjente målinger fra tidligere, er disse oppgitt i samme tabell som vannkvalitetsmålingen utført i forbindelse med prøvefiske høsten 2001.

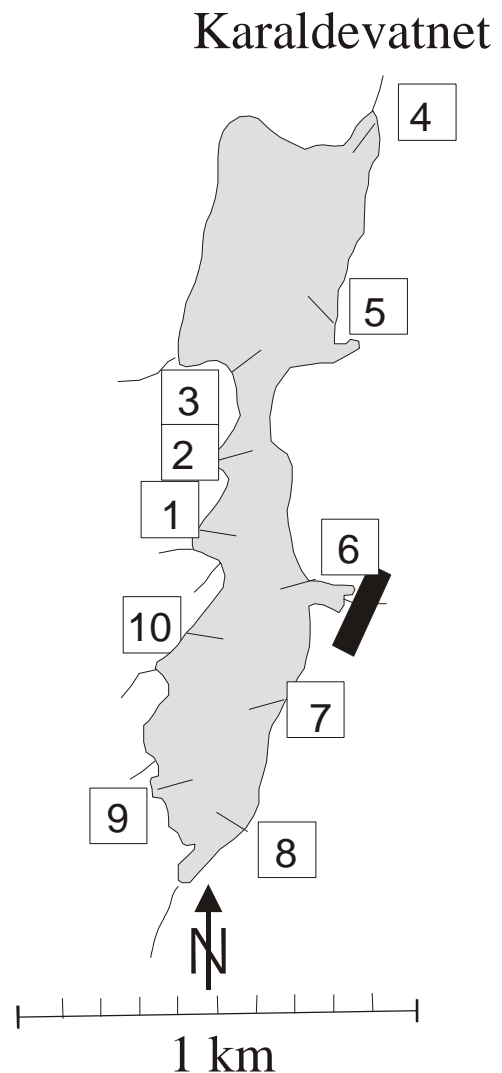
INNSJØEN

Karaldevatnet (LN 585 063) har en reguleringshøyde på 6,6 meter, der HRV er 878,9 moh og LRV er 872,3 moh. Arealet er 0,507 km². Det naturlige utløpet er stengt med demning og vannet overføres i dag i tunnel til Bjølsegrøvatnet. Det har vært satt ut aure i innsjøen siden 1980 talet, i 1990 og 1992 ble det også satt ut brøding (krysning mellom vanlig røye og kanadisk bekkerrøye). Det er i dag et utsettingspålegg på 250 aure per år i innsjøen. Det er ikke kjent at det har vært satt ut brøding i innsjøen etter 1992. Gyteforholdene er ved tidligere undersøkelser vurdert som dårlige (Aalstad 1993).

METODER

Innsjøen ble garnfisket 17. - 18. september 2001 med 10 enkle fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-17 meter (figur 1.1). Gyteforholdene i potensielle gytebekker ble vurdert. Det ble tatt en vannprøve i innsjøen og i den sørlige delen av innsjøen ble det tatt to trekk med planktonhåv fra 20 meters dyp. Det var pent vær, men noe vind under prøvefisket.

FIGUR 1.1. Kart for Karaldevatnet. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.

**RESULTATER****Garnfiske**

Under garnfisket ble det fanget 28 aure og 15 røye (brøding?). Siktedypet var 14 meter ved prøvefisket. Fem av de eldste aurene kunne ikke nøyaktig aldersbestemmes, og er oppgitt med minimumsalder. De fleste av aurene som ble fanget var sikre utsatte fisk, mange av disse har øresteiner og skjell som det er vanskelig å fastsette alderen sikkert fra, men i de fleste tilfellene er det satt en alder. Det kan imidlertid ikke utelukkes at noen av disse aurene har fått ett år for høy alder.

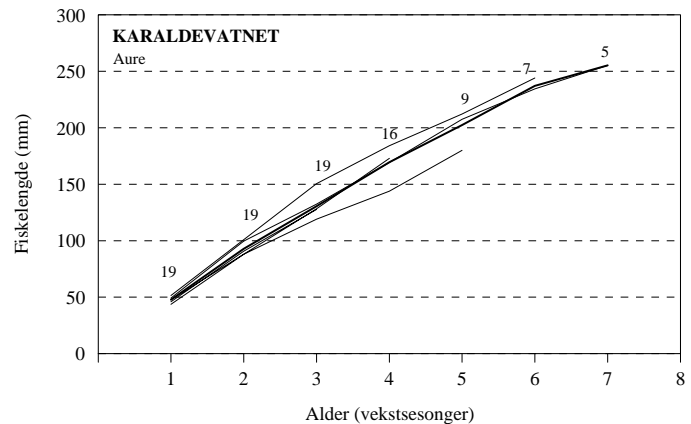
AURE

Auren varierte i lengde fra 10,2 til 31,5 cm, med en gjennomsnittslengde på 22,5 (±6,4) cm. Vekten varierte fra 11 til 328 gram, snittvekten var 145 (± 97) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,04 (± 0,10). Ett av bunngarnene var tomt, i de andre garnene varierte fangsten mellom 1 og 7 fisk og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 2,8.

Aurene var fra 2 til 12 år gamle (figur 1.2 og figur 1.3). Alle aurene, med unntak av to av de eldste, var sikker utsatt. Den ene auren som minimum var 10 år, og den andre som var 12 år gammel, kan ha være ville. Veksthastigheten er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, og bare fisk yngre enn 7 år er tatt

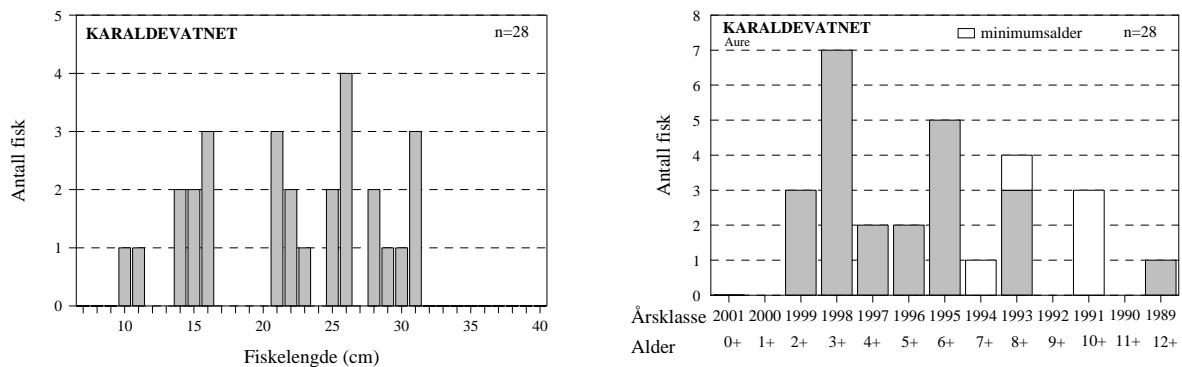
med. Etter første vekstsesong var auren gjennomsnittlig 4,8 cm, i den andre vekstsesongen var tilveksten 4,5 cm. Dette betyr av den utsatte auren i gjennomsnitt var 9,3 cm etter to vekstsesonger. I de påfølgende fire årene var tilveksten mellom 3,3 og 3,9 cm. I den sjuende vekstsesongen ser tilveksten ut til å være noe mindre (figur 1.2). Lengdefordelingen til eldre fisk indikerer en viss vekststagnasjon når fisken passerer 25 cm, noe som indikerer at bestanden er middels tett (figur 1.2).

FIGUR 1.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for hver aldersgruppe (tynne streker) og gjennomsnittlig for alle aure (tykk strek) ved avsluttet vekstsesong i Karaldevatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



Aldersfordelingen for auren i Karaldevatnet viser at det ble fanget aure satt ut alle år siden 1994, det ble også fanget noen aurer fra tidligere utsetninger (figur 1.3, tabell 1.1). For de to eldre aurene ($\geq 10+$ og $12+$), er det usikkert om disse er satt ut, men fiskene hadde ingen ytre typiske karakterer etter oppvekst i klekkeri, også øresteinene lignet mest på de en finner hos villfisk

Henholdsvis 32 % av aurene hadde rød kjøttfarge og 29 % hadde lyserød kjøttfarge. Alle aurene med rød kjøttfarge var over 25 cm. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning var 3 år for hannauren og 6 år for hunnauren i Karaldevatnet. Den minste auren som var kjønnsmoden var en hann på 3 år og 16,6 cm.



FIGUR 1.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Karaldevatnet, 18. september 2001. I figuren over aldersfordelingen er fisker med oppgitt minimumsalder markert med hvitt.

TABELL 1.1. Gjennomsnittlig lengde i mm, standard avvik, største og minste lengde av aure av ulike aldersgrupper fanget under garnfiske i Karaldevatnet 18. september 2001.

	ALDER (VEKSTSESONGER)										Totalt
	2	3	4	5	6	≥7	8	≥8	≥10	12	
Antall	3	7	2	2	5	1	3	1	3	1	28
Lengde	128	173	180	244	255	286	256	293	312	303	225
Standard avvik	32	29	49	31	25		5		3		64
Minste	102	148	145	222	228	286	252	293	310	303	102
Største	163	215	215	266	286	286	262	293	315	303	315

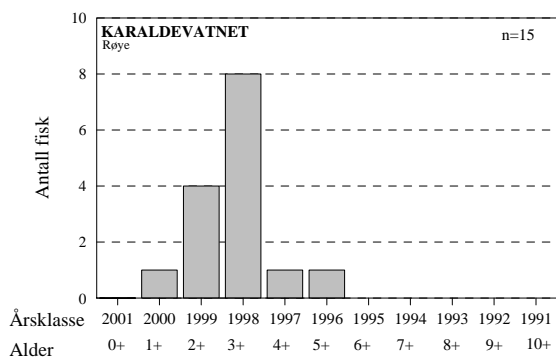
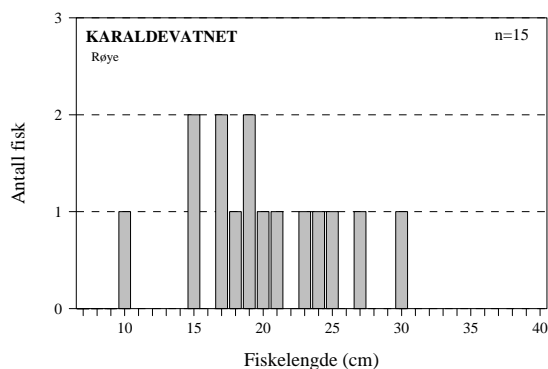
RØYE

Røyen varierte i lengde fra 11,0 til 31,0 cm, med en gjennomsnittslengde på 21,5 (± 5,1) cm. Vekten varierte fra 11 til 265 gram, snittvekten var 122 (± 82) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,02 (± 0,17). To av bunngarnene var det ikke røye, i de andre bunngarnene varierte fangsten mellom en og fem røye, og den gjennomsnittlige fangst av røye per bunngarnatt var 1,5.

Røyene var fra 1 til 5 år gamle, en av røyene på fire år manglet fettfinne. Veksthastigheten basert på lengden for de ulike årsklassene, viser at tilveksten er rundt 7 cm i den tredje vekstsesongen, mens den er rundt 5 cm i den fjerde og femte vekstsesongen (tabell 1.2).

TABELL 1.2. Gjennomsnittlig lengde i mm, standard avvik, største og minste lengde av røye av ulike aldersgrupper fanget under garnfiske i Karaldevatnet 18. september 2001.

	ALDER (VEKSTSESONGER)					Totalt
	1+	2+	3+	4+	5+	
Antall	1	4	8	1	1	15
Lengde	110	183	232	280	255	215
Standard avvik		11	44			51
Minste		167	168			110
Største		190	310			310



FIGUR 1.4. Lengde- og aldersfordeling for røyene som ble fanget under garnfisket i Karaldevatnet, 18. september 2001.

Aldersfordelingen for røyen i Karaldevatnet viser at det ble fanget røye klekt i perioden 1996 til 2001 (figur 1.4, tabell 1.2). Henholdsvis 47 % av røyene hadde rød kjøttfarge og 27 % hadde lyserrød kjøttfarge. Alle røyene med rød kjøttfarge var over 20 cm. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning var

2 år for hannrøyen og 3 år for hunnrøyen i Karaldevatnet. Den minste røyen som var kjønnsmoden var en hann på 2 år og 19,0 cm.

Gytebekker

Det er flere små innløpsbekker til Karaldevatnet, men alle disse var svært små og tørker ut i perioder med lite nedbør, og er derfor ikke egnet som gytebekker for aure.

Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i innsjøen den 18. september 2001, analysene indikerer at vannkvaliteten ikke er særlig påvirket av forsurening. 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 1.3). Målingen fra slutten av 1970-tallet hadde pH på 5,5, og i 1993 ble pH målt til 5,9 (Aalstad 1993). Dette viser at pH tidligere har vært lavere enn i 2001, men det kan ikke utelukkes at pH framdeles vil variere relativt mye gjennom året, og at pH i perioder vil komme ned mot 5,5 er ikke usannsynlig.

TABELL 1.3. Analyseresultat fra vannprøver tatt i Karaldevatnet. Prøven fra 18. september 2001 er analysert ved Chemlab Services AS sitt analyselaboratorium.

Dato	Surhet pH	Farge mg Pt/l	Tot. Alum. µg Al/l	Reak. Al µg Al/l	Illab. Al µg Al/l	Labil Al µg Al/l	P µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Klorid mg/l	NO ₃ -N µg/l
Juli.79	5,47													
13.08.93	5,89							0,5						
09.10.95	6,41													
18.09.01	6,22	<5	13	<5	<5	0-4	4	0,41	0,11	0,6	0,11	1,2	1,7	67

Dyreplankton

Av vannloppene var *Daphnia cf. umbra* den dominerende arten. Daphnier er moderat forsuringfølsomme, og dominans av *Daphnia cf. umbra* indikerer at vannkvaliteten er relativt god i Karaldevatnet. *Daphnia cf. umbra* som ble funnet i Karaldevatnet var ikke så mørke i skallet som er vanlig for denne arten. Totalt ble det påvist 4 vannloppearter, 2 hoppekrepsarter og 6 hjuldyrarter (tabell 1.3).

TABELL 1.3. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m² og antall dyr per m³) i Karaldevatnet 18. september 2001.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper (Cladocera)	<i>Bosmina longispina</i>	1 783	89
	<i>Chydorus sphaericus</i>	35	2
	<i>Daphnia cf. umbra</i>	3 905	195
	<i>Holopedium gibberum</i>	1 443	72
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	849	42
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	8 149	407
	Cyclopoide nauplier	34 802	1 740
	Calanoide copepoditter	340	17
	Cyclopoide copepoditter	16 467	823
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	1 952	98
	<i>Conochilus</i> sp.	255	13
	<i>Kellicottia longispina</i>	54 325	2 716
	<i>Keratella cochlearis</i>	1 188	59
	<i>Keratella hiemalis</i>	4 753	238
	<i>Polyarthra</i> sp.	170	8
Totalt	Totalt	130 415	6 521

SPESIELT OM BRØDING

Brøding er en kryssing av egg fra bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) og melke fra røye (*Salvelinus alpinus*). Denne hybridene skal være steril, og ble tidligere brukt til utsetninger i fiskevann. Den ble brukt siden den ble hevdet å vokse raskere enn både røye og ørret, var en god sportsfisk og klarte seg bra i surt vann. Etter de opplysninger vi har blir det ikke lenger avlet fram og satt ut brøding i Norske innsjøer.

Det er kjent at brøding er satt ut i Karaldevatnet i 1990 og 1992. Fisken ble levert fra klekkeriet til Grenland sportsfiskere og var en kryssing mellom røye fra Tinnsjø og kanadisk bekkerøye fra Øyfjell i Telemark (Aalstad 1993). Ved prøvefisket i august 1993 ble det fanget 17 brøding i Karaldevatnet. Veksten til disse fiskene hadde vært rask etter utsettingen (Aalstad 1993).

Ved garnfisket i Karaldevatnet ble det fanget 15 røyelignende fisk (1,5 per garnnatt). Den største av disse var 28 cm lang, lys på farge, manglet fettfinne og var fire år gammel. Resten av fiskene var fra ett til fem år gamle, 11 til 25 cm lange og var på farge mer lik det vi kjenner som røye. Sportsfiskere melder også om fangster av røye/brøding i Bjølsegrøvatnet i 2001, og disse kan ha vandret inn gjennom tunnelen fra Karaldevatnet eller være resultat av utsetninger av brøding i innsjøen.

Forekomsten av røye i Karaldevatnet kan ha flere forklaringer. Siden brødingen skal være steril kan utsettingen av denne ikke være årsaken. Forekomstene kan da skyldes at det har kommet røye med under utsettingene av brøding, eller at noen har satt ut røye på eget initiativ. Funnet av en fisk som lignet mer på bekkerøye enn de andre, som var fettfinneklipt og som ikke var mer enn fire år gammel var overraskende siden brøding ikke skal være satt ut etter 1992. Våre funn indikerer utsetting av brøding så sent som 1998.

VURDERING

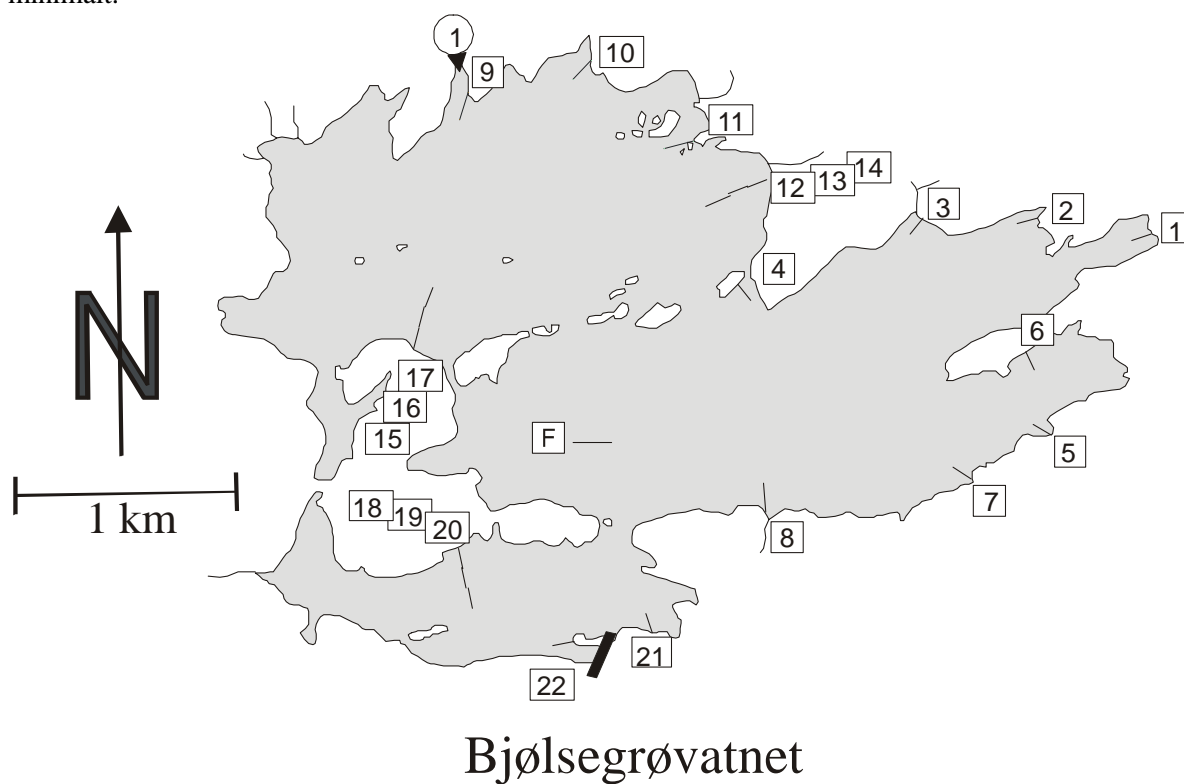
Karaldevatnet har en tynn til middels tett bestand av aure. Aurens kondisjon er normalt god, og den årlige tilveksten er normal for høytliggende innsjøer. Nedbørfeltet til innsjøen er relativt lite og jevnt fordelt rundt innsjøen, noe som gjør at det ikke er tilstrekkelig vannføring i noen av innløpsbekkene til at disse er egnet som gytebekker for aure. Utløpsbekken er stengt med demning og er heller ikke aktuell som gytebekk. Dette fører til at det ikke er noen naturlig rekruttering av aure i innsjøen og bestanden opprettholdes ved utsetninger.

Det ble fanget 15 røye (brøding) i innsjøen. Fisken ligner til forveksling på vanlig røye. Årsklassene klekt i perioden 1996 - 2000 ble fanget. Røyen hadde god tilvekst de første årene og var i snitt 18,3 cm etter tre vekstsesonger. Veksten så ut til å stagnere rundt 25 cm. Røye er normalt mer pelagisk enn auren, siden det ikke ble fisket med flytegarn er det mulig at bestanden av røye er en del tettere enn det fangst per garninnsats gir inntrykk av. Det er ikke kjent at det er satt ut brøding i Karaldevatnet etter 1992, men en fire år gammel røye manglet fettfinne, noe som indikerer at den er satt ut.

Det er planlagt nye overføringer til Karaldevatnet, og tilførselene vil komme inn i en allerede eksisterende bekk nordøst i innsjøen. Det er mulig at denne bekken i framtiden kan få tilstrekkelig vannføring til å bli en egnet gytebekk for aure.

INNSJØEN

Bjølsegrøvatnet (LN 547 039) er regulert 18 meter, og vannstanden varierer mellom 860,9 (LRV) og 878,9 (HRV) moh. Ny HRV blir 802 m etter den nye konsesjonen. Arealet er 5,82 km². Det naturlige utløpet er stengt med demning og vannet tappes gjennom tunnel og brukes til kraftproduksjon i Bjølvo Kraftverk. Det er en stor innløpselv i nord fra Kolavatnet, samt en rekke små elver flere steder rundt magasinet. Det har siden 1980 vært et utsettingspålegg på 2500 aure årlig. I perioden fra 1988 til 1992 ble det satt ut mellom 2000 og 3660 aure, samt at det i 1990 og 1992 ble satt ut henholdsvis 700 og 800 brøding (Aalstad 1993). Etter 1998 er det satt ut 2500 aure årlig. Ved prøvefiske med tre Jensen-serier i 1993 ble det fanget 4 aure, i 1979 gav et prøvefiske med to Jensen serier en fangst på 50 aure. Raudbergvatnet som drenerer til Bjølsegrøvatnet har vært kalket siden 1997, nedbørfeltet til denne innsjøen er imidlertid lite og bidraget til vannkvaliteten i Bjølsegrøvatnet er minimalt.



FIGUR 2.1. Kart for Bjølsegrøvatnet i Kvam. Bekken som ble elektrofisket er angitt med sirkel. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.

METODER

Innsjøen ble garnfisket i perioden 18. til 21. september 2001, totalt ble det benyttet 22 bunn garn, fordelt på 13 enkle fleromfars bunn garn i dybdeintervallet 0-16 meter, 3 bunn garnslenker bestående av tre garn i dybdeintervallet 0-50 meter. I tillegg ble det fisket med ett flytegarn i dybdeintervallet 0-5 meter i fire netter (figur 2.1). Innløpsbekkene i nord ble elektrofisket, og det ble tatt en vannprøve og bunnprøve i denne. Det ble tatt to trekk med planktonhåv fra 30 meters dyp omtrent midt i Bjølsegrøvatnet. Været varierte fra pent og stille til overskyet og sterk vind under prøvefisket.

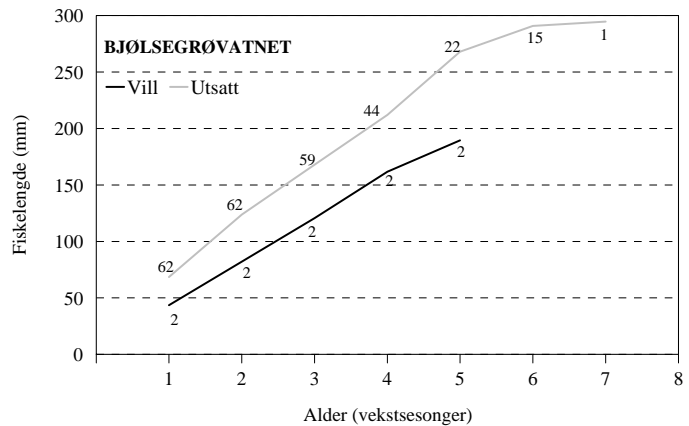
RESULTATER

Garnfiske

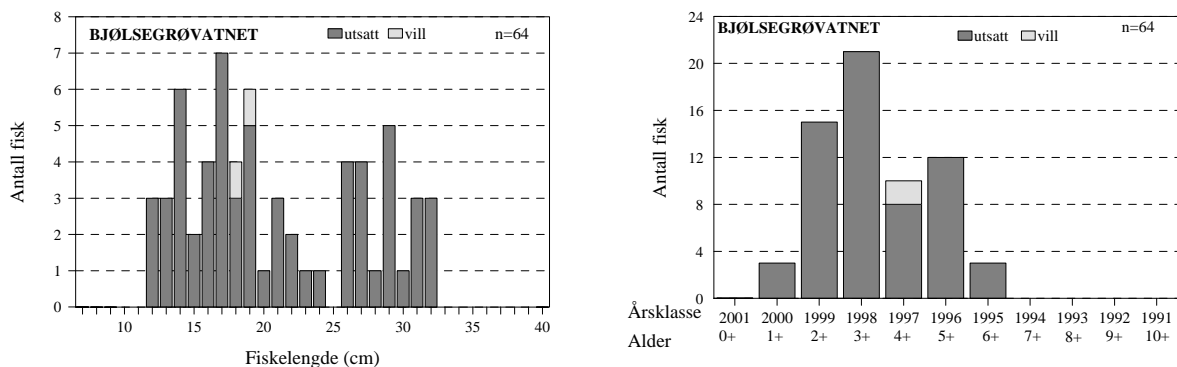
Under garnfisket ble det fanget 64 aure. Fisken varierte i lengde fra 12,5 til 33,0 cm, med en gjennomsnittslengde på 21,3 ($\pm 6,2$)cm. Vekten varierte fra 17 til 360 gram, snittvekten var 122 (± 99) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,01 ($\pm 0,08$). To av de enkle bunn garnene var tomme, av de to ytterste garnene i bunn garnlenkene var tre tomme, og totalt ble det fanget fem aure i to ytterste bunn garnene. I de resterende enkle bunn garnene varierte fangsten mellom 1 og 9 fisk og den gjennomsnittlige fangst per bunn garnnatt var 2,8. I flytegarnet ble det fanget 1 aure på 31,2 cm. Siktedypet var 15 meter og overflatetemperaturen i innsjøen var mellom 9 og 10 °C ved prøvfisket.

Aurene var fra ett til seks år gamle, med unntak av to fireåringer, var alle aurene satt ut (figur 2.2 og figur 2.3). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at den utsatte fisken etter første vekstsesong var gjennomsnittlig 6,8 cm, og 12,4 cm etter to vekstsesonger. I tredje til femte vekstsesong var tilveksten mellom 4,5 og 5,5 cm per år, deretter ser tilveksten ut til å stoppe noe opp (figur 2.2). De to villfiskene hadde noe lavere årlig tilvekst. Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen og den relativt beskjedne vekststagnasjonen tyder på at bestanden ikke er overtallig.

FIGUR 2.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for aure ved avsluttet vekstsesong i Bjølsegrøvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert ved linjene.



Henholdsvis 25 % av aurene hadde rød kjøttfarge og 33 % hadde lyserrød kjøttfarge. Alle aurene med rød kjøttfarge var over 26 cm. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning var 4 år for hannauren og 5 år for hunnauren i Bjølsegrøvatnet. Den yngste auren som var kjønnsmoden var en hann på 3 år og 17,0 cm.



FIGUR 2.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Bjølsegrøvatnet, 18. - 21. september 2001.

Elektrofiske

I innløpsbekken (LN 541 065) fra Kolavatnet er bunns substratet sammensatt av stein og blokk, det er lite begroing i elven. Elven er 6-8 meter bred og var opp til opp til 1 meter dyp den 21. september 2001. Det var normal vannføring og relativt sterk strøm ved elektrofisket. Auren kan gå ca 100 meter oppover elven før den møter vandringshinder. Substratet i elven er svært grovt og dårlig egnet som

gytesubstrat. Totalt ble et areal på ca 200 m² elektrofisket. Det ble totalt fanget tre aure på henholdsvis 13,5, 14,8 og 23,5 cm, alle var utsatt.

Ingen av de andre bekkene rundt Bjølsegrø hadde egnete gytemuligheter eller oppvekstvilkår for aure.

Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i innløpet fra Kolavatnet og i Bjølsegrøvatnet den 21. september 2001. Prøvene viste pH 5,5 og viser at vannkvaliteten er noe påvirket av forsurening. Innholdet av total aluminium er imidlertid 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 2.1). Målingen fra tidligere år viser at pH har vært mellom 5,2 og 6,0 (Aalstad 1993, Johnsen mfl. 1996).

TABELL 2.3. Analyseresultat fra vannprøver tatt i Bjølsegrøvatnet. Prøven fra 21. september 2001 er analysert ved Chemlab Services AS sitt analyselaboratorium.

Dato	Surhet pH	Farge mg Pt/l	Tot. Alum. µg Al/l	Reak. Al µg Al/l	Illab. Al µg Al/l	Labil Al µg Al/l	P µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Klorid mg/l	NO ₃ -N µg/l
25.07.79	5,21													
01.09.87	5,43													
01.09.87	5,38													
13.08.93	5,32							0,34						
13.08.93	5,29							0,19						
09.10.95	5,97													
21.09.01	5,5	<5	10	<5	<5	0-4	2	0,17	0,07	0,4	<0,1	0,9	1,2	74
21.09.01	5,46	<5	17	6	<5	0-6	<2	0,22	0,09	0,7	0,1	0,9	1,3	109

Dyreplankton

Av vannloppene var *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* de to mest tallrike artene, men det ble også funnet en del individ av vannloppearten *Daphnia cf. Umbra*, dette indikerer at vannkvaliteten er tilfredstillende for aure i Bjølsegrøvatnet. *Daphnia cf. umbra* som ble funnet i Bjølsegrøvatnet var lik de som dominerte i Karaldevatnet. Det vil naturlig være en jevn tilførsel av dyreplankton fra Karaldevatnet til Bjølsegrøvatnet, men tettheten av *Daphnia cf. umbra* i Bjølsegrøvatnet indikerer at den også reproducerer her. Totalt ble det påvist 5 vannloppearter, 2 hoppekrepsarter og 6 hjuldyrarter (tabell 2.2). Med unntak av vannloppen *Acroperus harpae*, var artene som ble påvist i Bjølsegrøvatnet de samme som ble funnet i Karaldevatnet.

TABELL 2.2. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m² og antall dyr per m³) i Bjølsegrøvatnet 21. september 2001.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper (Cladocera)	<i>Acroperus harpae</i>	7	0,2
	<i>Bosmina longispina</i>	3 226	108
	<i>Chydorus sphaericus</i>	14	0,5
	<i>Daphnia cf. umbra</i>	170	6
	<i>Holopedium gibberum</i>	22 324	744
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	3 989	133
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	1 273	42
	Cyclopoide copepoditter	16 977	566
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	17 825	594
	<i>Conochilus</i> sp.	32 255	1 075
	<i>Kellicottia longispina</i>	57 720	1 924
	<i>Keratella cochlearis</i>	255	8
	<i>Keratella hiemalis</i>	3 565	119
	<i>Polyarthra</i> sp.	255	8
Totalt	Totalt	159 855	5 329

Bunndyr

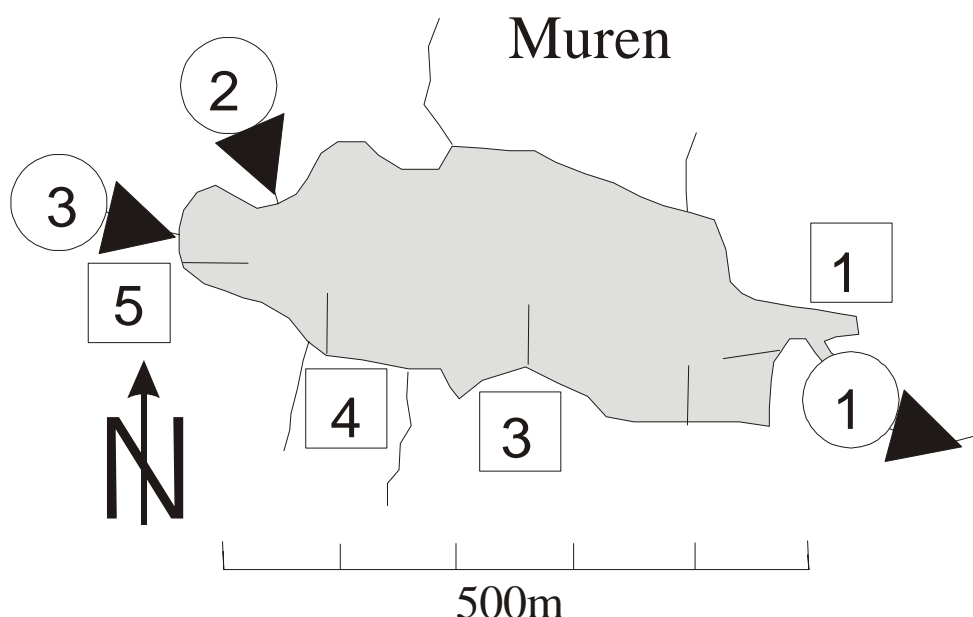
I innløpselven til Bjølsegrø fra Kolavatnet er bunns substratet grovt og sterilt. Bunndyrprøven ble samlet inn etter standard metode, likevel ble det bare samlet inn 19 fjærmygg.

VURDERING

Bjølsegrøvatnet har en tynn bestand av utsatt aure, ca 3 % av fisken som ble fanget var naturlig rekruttert. Fiskens kondisjon og årlige tilvekst er normalt god. Det ble ikke funnet naturlig rekruttert yngel i innløpsbekken. I prøvefisket ble det bare fanget to naturlig rekrutterte aure. Det er mulig at disse kan ha kommet gjennom tunnelsystemet fra N. Tjørnadalsvatnet der det er påvist naturlig rekruttert fisk. Det ble i 1990 og 1992 satt ut brøding i Bjølsegrøvatnet, det ble ikke fanget noen fisker av denne type under prøvefisket, men ved fritidsfiske skal det ha blitt fanget brøding eller røye i innsjøen i 2001 (pers. medd. Knut Hovland, Statkraft-Ålvik).

INNSJØEN

Murenvatnet (LN 532 062) ligger 885 moh, arealet er 0,07 km². Det renner naturlig inn noen små bekker til Murenvatnet. I tillegg blir det overført vann gjennom tunnel fra Jardalsvatnet. Denne tunnelen munner ut ovenfor innsjøen og renner som elv de siste 100 meterne ned mot Murenvatnet. Utløpsbekken renner ned i Bjølsegrøvatnet. Det har siden 1980 vært et utsettingspålegg på 50 aure årlig, mens det ble ikke satt ut fisk i perioden fra 1988 til 1992 (Aalstad 1993). Det er opplyst at utsettingspålegget er fulgt etter 1998 (pers. medd. Knut Hovland, Statkraft-Ålvik). Ved prøvofiske med fem garn i 1993 ble det fanget en aure (Aalstad 1993).



FIGUR 3.1. Kart for Murenvatnet i Kvam. Bekkene som ble elektrofisket er angitt med nummererte sirkler. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.

METODER

Innsjøen ble garnfisket 18. - 19. september 2001 med fem enkle fleromfars bunnfiskegarn i dybdeintervallet 0-7 meter (figur 3.1). To av innløpsbekkene og utløpsbekken ble elektrofisket, i utløpsbekken ble det i tillegg tatt en vannprøve og en bunnprøve. Det var klart vær, men mye vind under prøvofisket.

RESULTATER

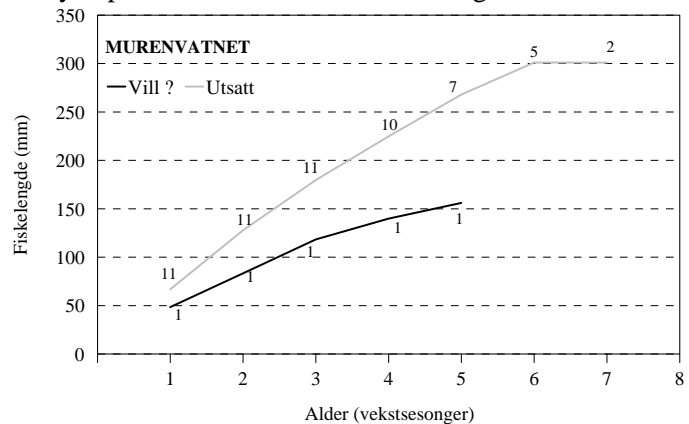
Garnfiske

Under garnfisket ble det fanget 12 aure. Fisken varierte i lengde fra 14,8 til 32,5 cm, med en gjennomsnittslengde på 24,7 ($\pm 6,5$) cm. Vekten varierte fra 35 til 341 gram, snittvekten var 184 (± 116) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,06 ($\pm 0,05$). Ett garn var tomt, i de andre bunnfiskegarnene varierte fangsten mellom 2 og 4 fisk og den gjennomsnittlige fangst per bunnfiskegarn var 2,4.

Av aurene som ble fanget hadde 8 individ tydelige ytre karakteristika som tydet på oppvekst i kar (finneslitasje ol.). I tillegg hadde noen av aurene øresteiner som indikerte at de var satt ut. Totalt var 11 av 12 aure satt ut, mens en aure var naturlig rekruttert.

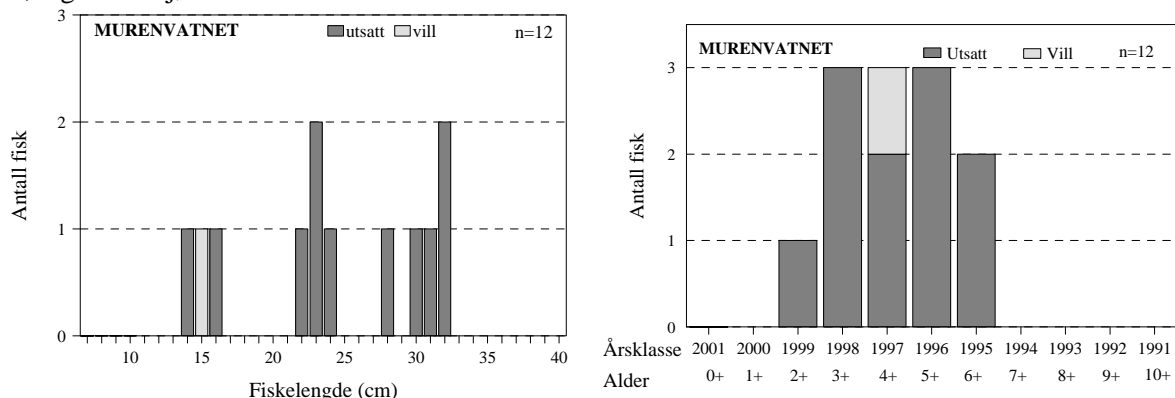
Aurene var fra to til seks år gamle, villfisken var fire år (figur 3.2 og figur 3.3). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at den utsatte fisken var ca 13 etter to år, deretter avtar tilveksten litt hvert år, den ville fisken hadde vokst dårligere (figur 3.2). Maksimalstørrelsen på fisken i innsjøen og den beskjedne vekststagnasjonen kan tyde på at bestanden ikke er overtallig.

FIGUR 3.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for vill og utsatt aure ved avsluttet vekstsesong i Murenvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert ved linjene.



Aldersfordelingen for auren i Murenvatnet viser at fisken er klekt i perioden 1995 til 1999, den ene villfisken var klekt i 1997.

Den største auren hadde rød kjøttfarge, mens de tre minste var hvite i kjøttet, resten av aurene hadde lyserød kjøttfarge. Pga. lave fangster er det vanskelig å fastsette gjennomsnittlig kjønnsmodningsalder, men for hannauren ser den ut til å være 3 eller 4 år. Det ble bare fanget tre hunnaure, to på 3 og en på 6 år, ingen var kjønnsmodne.



FIGUR 3.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Murenvatnet, 19. september 2001.

Elektrofiske

I utløpsbekken (LN 532 062) er bunnssubstratet i den øvre delen sammensatt av sand, grus og småstein, her er elven relativt slak og har brukbare gyteforhold. Lenger nedover er elven brattere og bunnssubstratet er dominert av fjell. Det vokser noe mose i hele elven. Elven er ca 4 meter bred og var opp til 25 cm dyp den 19. september 2001. Det var lav vannføring og rolig strøm ved elektrofisket. 150 meter nedenfor utløpet er elven for bratt til at fisk kan passere opp. Hele elven ned til vandringshinderet ble elektrofisket uten at det ble fanget eller observert aure.

Innløpselv (2) (LN 526 064) renner fra tunnelen som overfører vann fra Jardalsvatnet. Bunnssubstratet er dominert av småstein og større stein, det er svært lite begroing i elven. Elven var opp til 15 cm dyp den 18. september 2001. Elven er ca 4 meter bred og fisken kan vandre 30 – 40 meter oppover. Oppvekstarealet er ca 100 m². Substratet er grovt for gyting og gyteforholdene er relativt dårlige, men

likevel tilstede. Det var normal vannføring og middels sterk strøm den 18. september. Det ble fanget en utsatt aure på 14 cm helt nederst i elven.

I innløpsbekk (3) (LN 525 063) var det lav vannføring og nesten stillestående vann den 18. september 2001. Bunnsubstratet er en blanding sand og grus. Elvebunnen er steril og gytesubstratet er litt fint. Elven var opp til 5 cm dyp ved elektrofiske. Elvebredden er 0,5-1 meter. Elven ble elektrofisket helt opp til vandringshinderet uten at det ble fanget eller observert fisk. Sannsynligvis er vanntilførselen til elven i perioder så lav at den blir tørrlagt.

Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i utløpsbekken den 19. september 2001, analysene viser at vannkvaliteten på dette tidspunktet i relativt liten grad var påvirket av forsurening. 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 3.1). Målingen fra tidligere år viser at pH har vært mellom 5,3 og 5,5, heller ikke dette er et nivå som er skadelig for aure (Aalstad 1993).

TABELL 3.1. Analyseresultat fra vannprøver tatt i Murenvatnet. Prøven fra 19. september 2001 er analysert ved Chemlab Services AS sitt analyselaboratorium.

Dato	Surhet PH	Farge mg Pt/l	Tot. Alum. µg Al/l	Reak. Al µg Al/l	Illab. Al µg Al/l	Labil Al µg Al/l	P µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Klorid mg/l	NO ₃ -N µg/l
25.07.79	5,3													
13.08.93	5,49							0,11						
19.09.01	5,74	<5	17	<5	<5	0-4	4	0,16	0,05	0,3	<0,1	0,7	0,5	50

Bunndyr

I utløpet av Murenvatnet ble det ikke funnet forsuringfølsomme bunndyrarter, noe som indikerer at pH tidvis er lavere enn 5,0. Antall dyr som ble samlet inn var imidlertid relativt få, slik at resultatet er usikkert.

TABELL 3.2. Oversikt over grupper/arter og antall individer i bunnprøver fra inn- og utløpselvene i Murenvatnet 19. september 2001. Materialet er gjort opp ved LFI, Universitetet i Oslo.

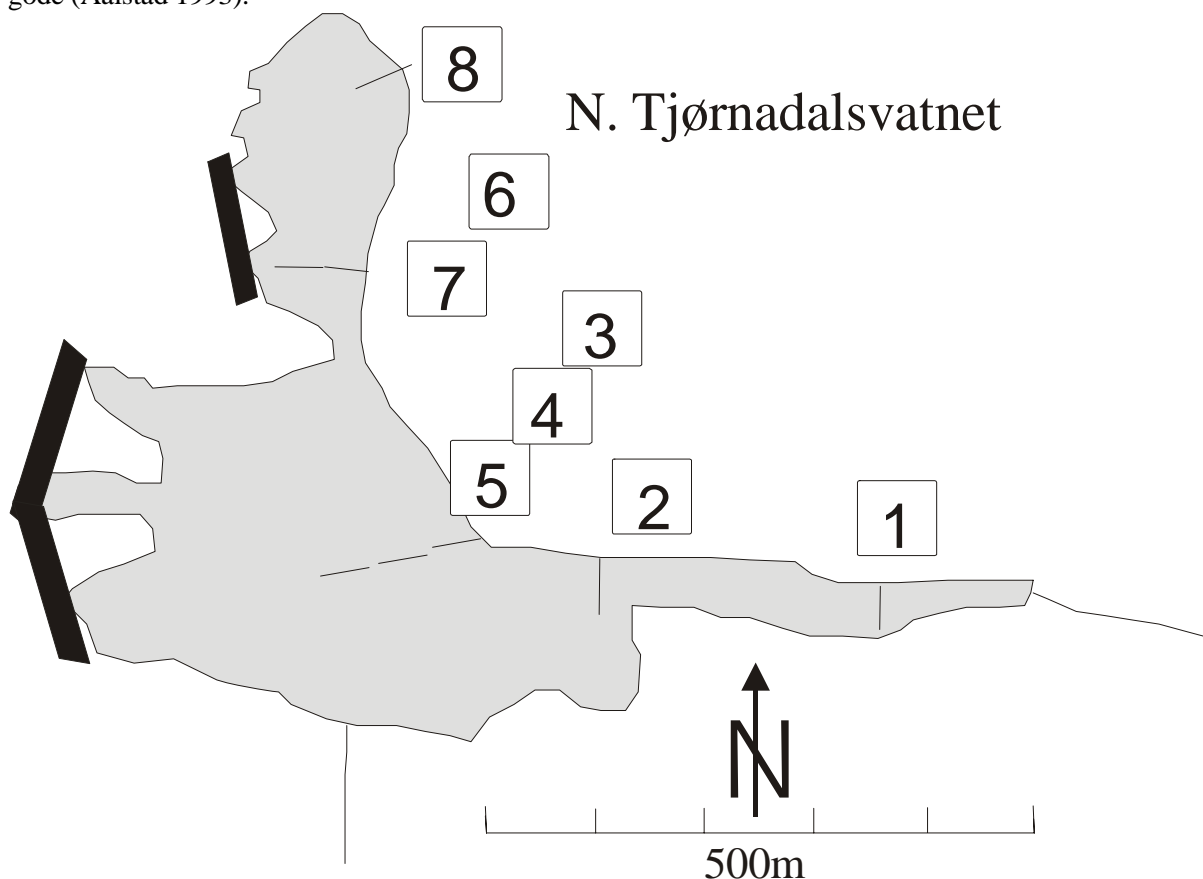
Dyregruppe/Art	Indeks	Antall dyr I utløpet
Vårfluer (Trichoptera)		2
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	1
<i>Chaeopteryx</i> sp.		1
Fjærmygg (Chironomidae)		67
Knott (Simuliidae)		6
Småstankelbein (Limonidae)		2
<i>Dicranota</i> sp.		2
Sum		77
Indeks 1		0

VURDERING

Murenvatnet har en tynn bestand av aure. Fiskens kondisjon er normalt god, og den årlige tilveksten er bra. Aurebestanden er dominert av utsatt aure, og bare en naturlig produsert aure klekt i 1997 ble fanget. Vannprøvene fra innsjøen viser at vannkvaliteten normalt ikke er skadelig for aure, innholdet av kalsium er imidlertid lavt og det kan ikke utelukkes at det til tider kan være en vannkvalitet som er skadelig for aureegg eller yngel. Best egnet gyteforhold er trolig i utløpselven, men det er usikkert om det er utløpsgytere som settes ut i innsjøen.

INNSJØEN

N. Tjørnadalsvatnet (LN 513 061) har en reguleringshøyde på 2,5 meter, og vannstanden varierer mellom 877 (LRV) og 880 (HRV) moh, arealet er 0,16 km². Det naturlige utløpet er stengt med demning og vannet overføres gjennom tunnel til Bjølsegrøvatnet. Det er to markerte innløpsbekker, en fra vatn "928" i sør, og en fra øst. Det har siden 1980 vært et utsettingspålegg på 50 aure årlig til innsjøen, men det ble ikke satt ut fisk i perioden fra 1988 til 1992 (Aalstad 1993). Det er opplyst at utsettingspålegget er fulgt etter 1998 (pers. medd. Knut Hovland, Statkraft-Ålvik). Gyteforholdene er tidligere vurdert som gode (Aalstad 1993).



FIGUR 4.1. Kart for N. Tjørnadalsvatnet. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.

METODER

Innsjøen ble garnfisket 18. - 19. september 2001 med tre enkle fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-10 meter og to bunngarnslenker bestående av to garn i dybdeintervallet 0-18 meter (figur 4.1). Gyteforholdene til innsjøen ble vurdert. Over innsjøens dypeste punkt ble det tatt to trekk med planktonhåv fra 12 meters dyp. Det var klart vær, men mye vind under prøvefisket.

RESULTATER**Garnfiske**

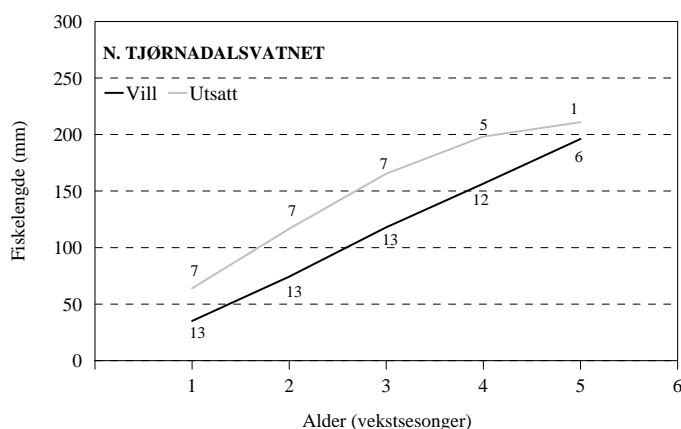
Under garnfisket ble det fanget 22 aure. Fisken varierte i lengde fra 14,0 til 28,0 cm, med en gjennomsnittslengde på 18,1 (\pm 3,7) cm. Vekten varierte fra 27 til 240 gram, snittvekten var 68 (\pm 50)

gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 1,00 ($\pm 0,06$). Et av de ytterste garnene i bunngarnlenken var tomt, i de andre bunngarnene varierte fangsten mellom 2 og 8 fisk og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 3,7. Siktedypet var 6 meter ved prøvafisken.

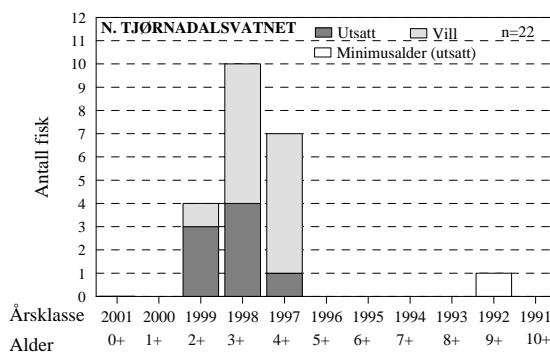
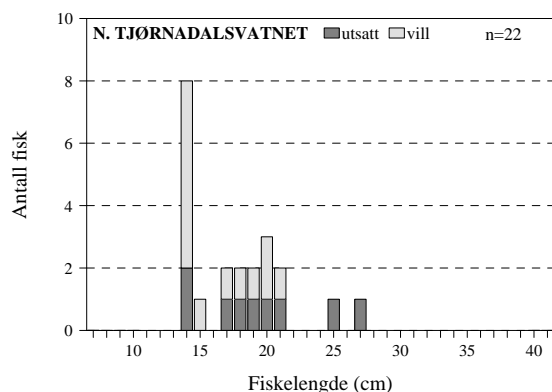
Av aurene som ble fanget hadde sju individ tydelige ytre karakteristika som tydet på oppvekst i kar (finneslitasje ol.). I tillegg hadde noen av aurene øresteiner som indikerte at de var satt ut. En del av aurene med ytre tegn på at de var satt ut, hadde likevel øresteiner som ikke kunne skilles fra villfisk. Det kan derfor ikke utelukkes at en del av auren som tilsynelatende virket å være vill, også var satt ut. Ut fra ytre trekk, øresteiner og vekstmønster er det likevel prøvd å skille mellom vill og utsatt aure, men det hefter en del usikkerhet ved dette.

Aurene var fra to til fire år, med unntak av en aure som var ni år eller mer (figur 4.2 og figur 4.3). For antatt utsatte fisk var lengden etter første vekstsesong 6,4 cm, mens de var 11,6 cm etter to år. De tre påfølgende årene avtok veksten fra nær 5 cm til 3,3 og videre til 1,3 cm. Villfisken var i gjennomsnitt 3,5 cm etter første vekstsesong, de fire neste årene var tilveksten rundt 4 cm (figur 4.2).

FIGUR 4.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde forvill og utsatt aure ved avsluttet vekstsesong i N. Tjørnadalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert ved linjen.



Aldersfordelingen for auren i N. Tjørnadalsvatnet viser fisken er klekt i perioden 1996 til 1999, med unntak av en som var klekt i 1992 eller tidligere (figur 4.3, tabell 4.2). 1997 og 1998 årsklassen ser ut til å være relativt tallrik for villauren.



FIGUR 4.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i N. Tjørnadalsvatnet, 19. september 2001.

To av aurene på henholdsvis 20 og 25 cm hadde lyserød kjøttfarge, alle de andre var hvite i kjøttet. Det er vanskelig å fastsette eksakt alder ved kjønnsmodning, siden antall fisk som ble fanget var relativt lite, men hannauren så ut til å kjønnsmodne ved 3-4 års alderen. Ingen av hunnaurene som ble fanget var kjønnsmoden, men den eldste var bare fire år.

Elektrofiske

Innløpsbekkene til N. Tjørnadalsvatnet var nesten tørrlagt i september 2001, og det er sannsynlig at bekkene i perioder er helt tørrlagt, bekkene er derfor lite egnet som gytebekker.

Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i innsjøen den 19. september 2001, analysene indikerer at vannkvaliteten er lite påvirket av forsurening. Innholdet av total aluminium er moderat, men selv i sure perioder vil andelen av skadelig aluminium ikke være så høy at det er noe problem for auren (tabell 4.1). Målingen fra 1979 og 1993 viser noe lavere pH enn det som ble målt i september 2001, men pH var ikke på et nivå som er skadelig for auren (Aalstad 1993).

TABELL 4.1. Analyseresultat fra vannprøver tatt i N. Tjørnadalsvatnet. Prøven fra 19. september 2001 er analysert ved Chemlab Services AS sitt analyselaboratorium.

Dato	Surhet pH	Farge mg Pt/l	Tot. Alum. µg Al/l	Reak. Al µg Al/l	Illab. Al µg Al/l	Labil Al µg Al/l	P µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Klorid mg/l	NO ₃ -N µg/l
25.07.79	5,57													
13.08.93	5,58							0,26						
19.09.01	6,02	7	51	7	6	1	5	0,24	0,08	0,4	<0,1	0,9	0,8	30

Dyreplankton

Det ble påvist totalt tre vannloppearter og *Bosmina longispina* var den mest tallrike (tabell 4.2). Relativt høye tettheter av *Keratella hiemalis* og *Polyarthra* sp. indikerer at innsjøen ikke har spesielt surt vann. Totalt ble det påvist henholdsvis 1 og 8 arter av henholdsvis hoppekreps og hjuldyr.

TABELL 4.2. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m² og antall dyr per m³) i N. Tjørnadalsvatnet 19. september 2001.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper (Cladocera)	<i>Alonella nana</i>	85	7
	<i>Bosmina longispina</i>	28 690	2 391
	<i>Holopedium gibberum</i>	1 613	134
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	255	21
	Cyclopoide nauplier	7 130	594
	Cyclopoide copepoditter	1 867	156
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Cephalodella gibba</i>	85	7
	<i>Collotheca</i> sp.	1 019	85
	<i>Conochilus</i> sp.	2 037	170
	<i>Kellicottia longispina</i>	4 838	403
	<i>Keratella cochlearis</i>	509	42
	<i>Keratella hiemalis</i>	1 952	163
	<i>Keratella serrulata</i>	85	7
<i>Polyarthra</i> sp.	594	50	
Totalt		50 760	4 230

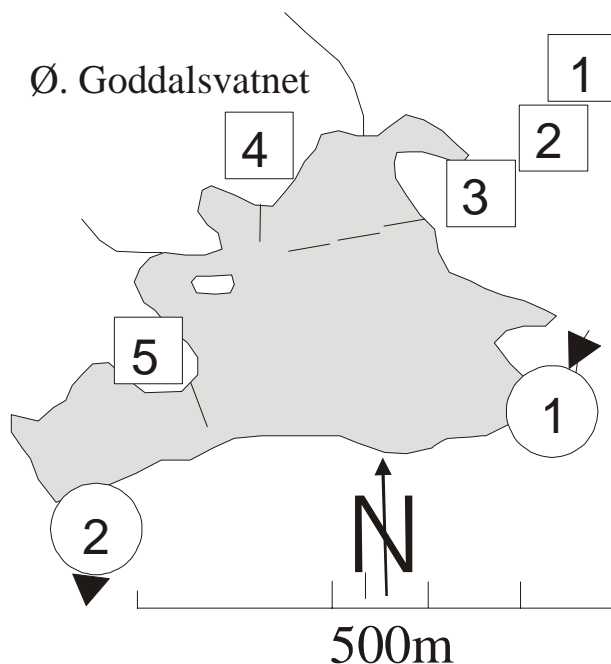
VURDERING

N. Tjørnadalsvatnet har en tynn til middels tett bestand av auren. Fiskens kondisjon er normalt god, og den årlige tilveksten er som forventet for høyereliggende innsjøer. Årsklassene fra 1997 til 1999 er representert, i tillegg ble det fanget en auren som var klekt i 1992 eller tidligere. Vannkvaliteten i innsjøen ser ut til å være tilfredstillende for auren. Omtrent halvparten av auren er høyst sannsynlig naturlig rekruttert. Det så ikke ut til å være egnede gytebekker, men det er mulig for fisk å komme ned fra ovenforliggende innsjøer dersom det er rekruttering i disse.

INNSJØEN

Øvre Goddalsvatnet (LN 508 075) ligger 813 moh, arealet er 0,09 km². Det er en innløpsbekk i øst fra Svartedalsvatnet og utløpsbekken i sør renner ned i Midtre Goddalsvatnet. Store deler av det opprinnelige nedbørfeltet er overført gjennom tunnel fra Jardalsvatnet til Murenvatnet. Det har siden 1980 vært et utsetningspålegg på 70 aure årlig til innsjøen, men det ble ikke satt ut fisk i perioden fra 1988 til 1992 (Aalstad 1993). Det er opplyst at utsetningspålegget er fulgt etter 1998.

FIGUR 5.1. Kart for Øvre Goddalsvatnet i Kvam. Bekkene som ble elektrofisket er angitt med nummererte sirkler. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.



METODER

Innsjøen ble garnfisket 19. - 20. september 2001 med to enkle fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-3 meter, og en bunngarnslenke bestående av tre garn i dybdeintervallet 0-10 meter (figur 5.1). Inn- og utløpsbekken ble elektrofisket, i utløpsbekken ble det tatt en vannprøve og en bunnp prøve. Midt i innsjøens ble det tatt to trekk med planktonhåv fra 6 meters dyp. Det var overskyet og litt vind under prøvefisket.

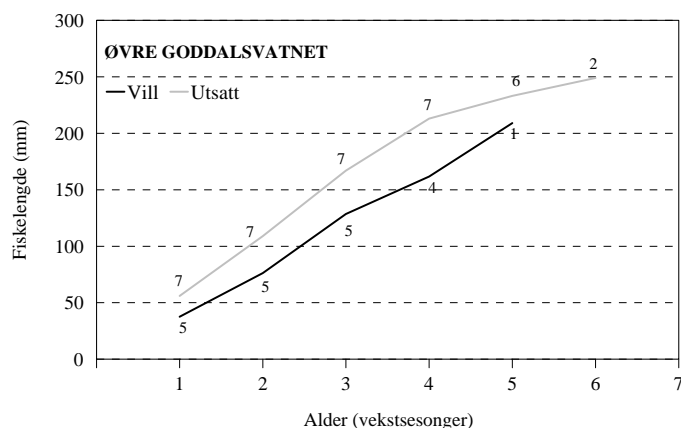
RESULTATER

Garnfiske

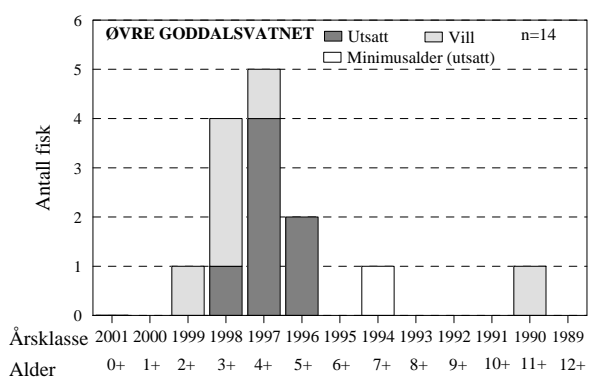
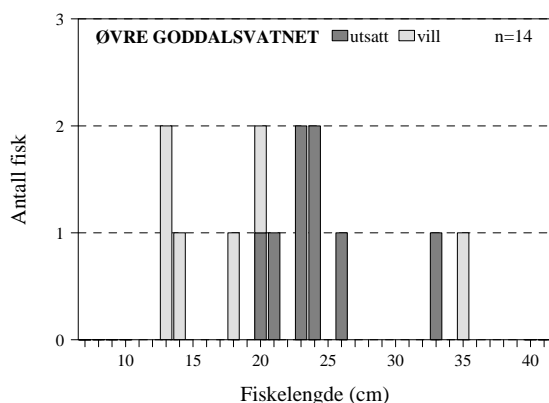
Under garnfisket ble det fanget 14 aure. Fisken varierte i lengde fra 13,0 til 35,5 cm, med en gjennomsnittslengde på 22,5 ($\pm 6,7$)cm. Vekten varierte fra 22 til 368 gram, snittvekten var 130 (± 99) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,96 ($\pm 0,09$). Fangsten per garn varierte mellom 1 og 6 fisk og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 2,8. Siktedypet var 6,3 meter og overflatetemperaturen i innsjøen var 10 °C ved prøvefisket.

Aurene var fra to til elleve år gamle (figur 5.2 og figur 5.3). Seks av aurene som ble fanget i innsjøen var sannsynligvis naturlig rekruttert, mens de 8 andre aurene hadde ytre skader eller vekstmønster som viste eller indikerte at disse var utsatt. De to største aurene hadde kraftig vekststagnasjon de siste årene og hadde en kondisjonsfaktor på henholdsvis 0,76 og 0,82.

FIGUR 5.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for vill og utsatt aure ved avsluttet vekstsesong i Øvre Goddalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



Henholdsvis 21 % av aurene hadde rød kjøttfarge og 36 % hadde lyserrød kjøttfarge. Alle aurene med rød kjøttfarge var over 21 cm, de to største aurene hadde hvit kjøttfarge. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning var 4 år for hannauren. Det ble bare fanget tre hunnaure, disse var tre år, og ingen var kjønnsmoden.

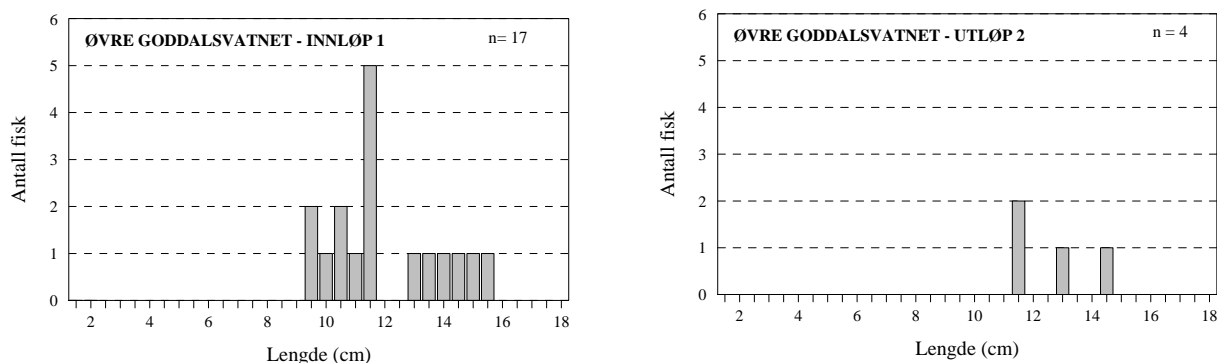


FIGUR 5.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Øvre Goddalsvatnet, 20. september 2001. For en av aurene var det ikke mulig å fastslå nøyaktig alder, og denne auren er markert med hvit søyle, som viser minimumsalderen.

Elektrofiske

Innløpselv (1) (LN 514 076) fra Svartedalsvatnet har et bunnsstrat dominert av grus og småstein, delvis tilgrodd med av ett tynt lag grønnalger og litt mose. Elven var opp til 15 cm dyp og er 2-4 meter bred. Det er liten høydeforskjell mellom Svartedalsvatnet og Øvre Goddalsvatnet, slik at fisken kan vandre mellom de to innsjøene. Oppvekstarealet er mellom 50 - 100 m² og det er bra gytesubstrat flere steder i elven. Det var lav vannføring og rolig strøm, og vanntemperaturen var ca 10 °C den 19. september. Det ble fanget totalt 17 aure og alle var større enn 9,6 cm. Flere av aurene hadde tydelige ytre tegn som viste at fisken var satt ut (figur 5.4). Det ble ikke fanget årsyngel eller ettåringer, og det ser dermed ikke ut til å ha vært naturlig rekruttering i elven de to siste årene. Nebørfeltet til elven er relativt lite, elven er grunn og tørrlegging og frost i gytegroppene kan være begrensende for overlevelsen av egg som eventuelt blir gytt i elven.

Utløpsbekk (2) (LN 508 075) renner ned i Midtre Goddalsvatnet. Bunnsstratet er sammensatt av grus, småstein og større stein. Det vokser noe mose i elven. Elven er 3-5 meter bred og opp til 40 cm dyp. Det var lav vannføring og rolig strøm ved elektrofisket og vanntemperaturen var 10,0 °C. Auren kan vandre relativt uhindret mellom Midtre og Øvre Goddalsvatnet. Arealet med egnet gytesubstrat er begrenset til et lite område. Hele elven ble elektrofisket og det ble fanget fire aure mellom 11,6 og 14,5 cm, en av disse hadde slitt ryggfinne og var sikker utsatt (figur 5.4).



FIGUR 5.4. Lengdefordeling for aurene som ble fanget ved elektrofiske i inn- og utløpsbekken fra Øvre Goddalsvatnet 19. september 2001.

Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i utløpet fra Øvre Goddalsvatnet den 20. september 2001, analysene indikerer at vannkvaliteten var relativt god for aure på dette tidspunktet. Innholdet av total aluminium var 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 5.1). Det finnes imidlertid bare denne ene vannprøven fra Øvre Goddalsvatnet, og det kan ikke utelukkes at det tidvis er markert lavere pH enn det som ble målt den 20. september.

TABELL 5.1. Analyseresultat fra vannprøve tatt i Øvre Goddalsvatnet den 20. september 2001. Prøven fra er analysert ved Chemlab Services AS sitt analyselaboratorium.

Dato	Surhet PH	Farge mg Pt/l	Tot. Alum. µg Al/l	Reak. Al µg Al/l	Illab. Al µg Al/l	Labil Al µg Al/l	P µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Klorid mg/l	NO ₃ -N µg/l
20.09.01	6,2	8	26	7	7	0	<2	0,27	0,08	0,5	0,1	0,8	0,7	20

Dyreplankton

Det ble påvist totalt fire vannloppearter og *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* var de mest tallrike (tabell 5.2). Middels til lave tettheter av *Keratella hiemalis* og *Polyarthra* sp. indikerer at innsjøen er noe påvirket av surt vann. Totalt ble det påvist 1 og 7 arter av henholdsvis hoppekreps og hjuldyr.

TABELL 5.2. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m² og antall dyr per m³) i Øvre Goddalsvatnet 19. september 2001.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper (Cladocera)	<i>Biapertura affinis</i>	14	2
	<i>Bosmina longispina</i>	3 395	566
	<i>Chydorus sphaericus</i>	14	2
	<i>Holopedium gibberum</i>	3 480	580
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	340	57
	Cyclopoide nauplier	12 648	2 108
	Cyclopoide copepoditter	4 244	707
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	5 942	990
	<i>Conochilus</i> sp.	170	28
	<i>Kellicottia longispina</i>	5 687	948
	<i>Keratella cochlearis</i>	85	14
	<i>Keratella hiemalis</i>	764	127
	<i>Polyarthra</i> sp.	85	14
Totalt	Totalt	37 716	6 286

Bunndyr

I utløpet av Øvre Goddalsvatnet ble det påvist to individ av *Diura nanseni* som har forsøringsindeks 0,5 og viser at pH siden sommeren ikke har under 5,0. Antall dyr som ble samlet inn var imidlertid relativt få, slik at resultatet er usikkert.

TABELL 5.3. Oversikt over grupper/arter og antall individer i bunnprøver fra inn- og utløpselvene i Øvre Goddalsvatnet 19. september 2001. Materialet er gjort opp ved LFI, Universitetet i Oslo.

Dyregruppe/Art	Indeks	Antall dyr i utløpet
Steinfluer (Plecoptera)		2
<i>Diura nanseni</i>	0,5	2
Vårfluer (Trichoptera)		14
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	14
Fjærmygg (Chironomidae)		36
Knott (Simuliidae)		2
Småstankelbein (Limonidae)		2
Dicranota sp.		2
Sum		56
Indeks 1		0,5

VURDERING

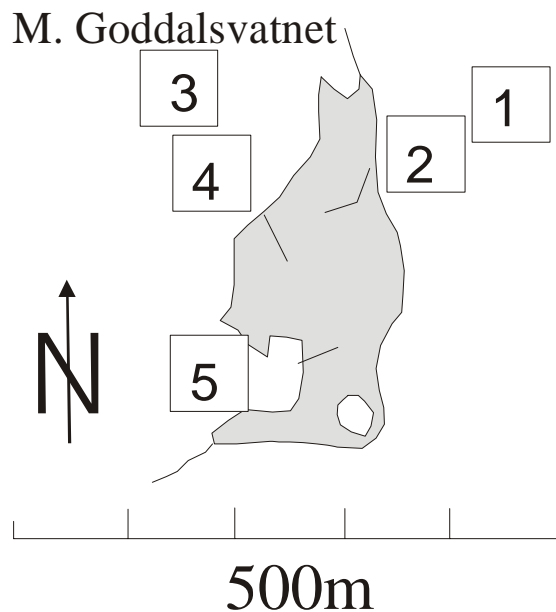
Øvre Goddalsvatnet har en tynn bestand av aure. Fiskens kondisjon er normal, og den årlige tilveksten er som forventet for høyereliggende innsjøer. Alle årsklassene fra 1996 til 1999 er representert. I tillegg ble det fanget to aure som var klekt i 1994 eller tidligere. Vannkvaliteten i innsjøen ser nå ut til å være tilfredstillende for aure, men det kan ikke utelukkes at det tidligere har vært perioder med en vannkvalitet som har redusert overlevelsen av aure. Nesten halvparten av auren er sannsynligvis naturlig rekruttert.

Innløpsbekken har gytemuligheter, men bekken er relativt grunn og den er trolig utsatt for uttørking eller bunnfrysing i perioder med lite nedbør og barfrost. Dersom aureeggene i gytegrøpene i bekken fryser vil disse ikke overleve fram til klekking. Det meste av nedbørfeltet er overført i tunnel til Murenvatnet, og redusert tilrenning etter overføringen har sannsynligvis ført til økt fare for bunnfrysing i gytebekken, sammenlignet med den opprinnelige situasjonen. Også i utløpsbekken kan det være mulig å gyte, men substratet her er mindre egnet sammenlignet med i innløpet, også utløpsbekken er grunn og kan være utsatt for bunnfrysing.

Det ble ikke påvist naturlig gytte årsyngel eller ettåringer i noen av disse bekkene i 2001, men i år med milde vintrer eller godt snødekke kan naturlig rekruttering trolig forekomme. Vinteren 2000/2001 hadde en lang periode med barfrost og dette kan være årsaken til at det ikke ble påvist rekruttering i 2001.

INNSJØEN

Midtre Goddalsvatnet (LN 507 072) ligger 813 moh, arealet er 0,03 km². Det er en innløpsbekk fra øvre Goddalsvatnet i nord, utløpsbekken i sørøst renner ned i Nedre Goddalsvatnet. Store deler av det opprinnelige nedbørfeltet er overført gjennom tunnel fra Jardalsvatnet til Murenvatnet. Det har siden 1980 vært et utsettingspålegg på 30 aure årlig til innsjøen, men det ble ikke satt ut fisk i perioden fra 1988 til 1992 (Aalstad 1993). Det er opplyst at utsettingspålegget er fulgt etter 1998. Etter det vi vet har det ikke tidligere vært gjennomført fiskeundersøkelser i innsjøen.



FIGUR 6.1. Kart for Midtre Goddalsvatnet i Kvam. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.

METODER

Innsjøen ble garnfisket 19. - 20. september 2001 med ett enkelt fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-5 meter og to bunngarnslenker bestående av to garn i dybdeintervallet 0-15 meter (figur 6.1). Utløpsbekken ble elektrofisket, og det ble tatt en vannprøve og bunnprøve i denne. Over innsjøens dypeste punkt ble det tatt to trekk med planktonhåv fra 12 meters dyp. Det var overskyet og noe vind under prøvefisket.

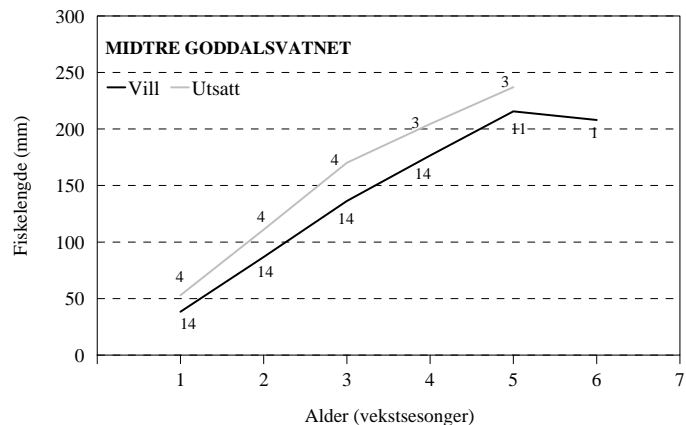
RESULTATER**Garnfiske**

Under garnfisket ble det fanget 20 aure. Fisken varierte i lengde fra 13,2 til 37,2 cm, med en gjennomsnittslengde på 22,1 (\pm 6,0) cm. Vekten varierte fra 24 til 471 gram, snittvekten var 120 (\pm 100) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,97 (\pm 0,11). Det var stor variasjon i kondisjonsfaktoren og den eldste fisken hadde en K-faktor på 0,66. Det ytterste garnet i den ene bunngarnslenken var tomt, i de andre bunngarnene varierte fangsten mellom 3 og 8 fisk, og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 4,0. Siktedypet var 6,3 meter og overflatetemperaturen i innsjøen var 9,9 °C ved prøvefisket.

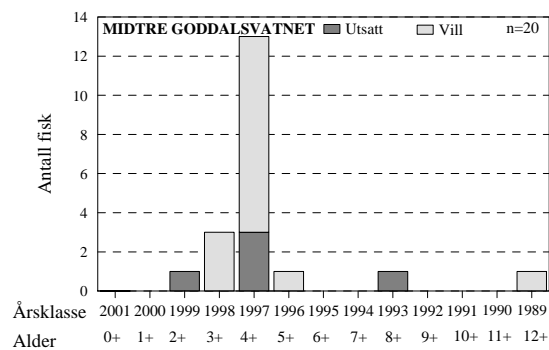
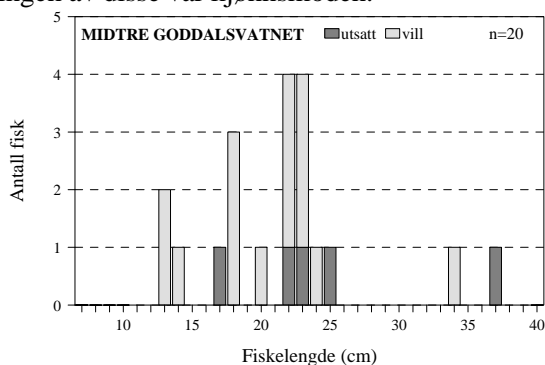
Aurene var fra to til fem år gamle, med unntak av to aure som var henholdsvis 8 og 12 år (figur 6.2 og figur 6.3). En av aurene hadde ytre tegn som viste at fisken var satt ut, mens noen fisk hadde et vekstmønster som indikerte utsetting. Totalt ble fem av de 20 aurene bestemt å være utsatte. Veksten,

som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, indikerer en viss vekststagnasjon mellom 20 og 25 cm lengde, eldre fisk er imidlertid betydelig større, noe som kan indikere bedre næringstilgang, trolig grunnet lavere fisketetthet noen år tilbake.

FIGUR 6.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for hver aldersgruppe (tynne streker) og gjennomsnittlig for alle fiskene (tykk strek) ved avsluttet vekstsesong i Midtre Goddalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



En av aurene hadde rød kjøttfarge og åtte hadde lyserød kjøttfarge. Alle aurene med rød eller lyserød kjøttfarge var over 18 cm, de to største aurene hadde hvit kjøttfarge. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning var 4 år for hannauren. Det ble totalt fanget 5 hunnaurer fordelt på tre- og fireåringer, ingen av disse var kjønnsmoden.



FIGUR 6.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Midtre Goddalsvatnet, 20. september 2001.

Elektrofiske

I utløpsbekk (LN 507 072) er bunnsstratet dominert av fjell, med små partier med relativt finkornet sand. Det vokser en del mose og på elvebunnen. Elven er ca 1 meter bred og opp til 30 cm dyp. Det var lav vannføring og rolig strøm ved elektrofisket og vanntemperaturen var 9,9 °C. Auren kan gå 15 m nedover elven før den møter vandringshinder og oppvekstarealet er ca 10 m². Substratet er lite egnet for gyting. Hele elven oppstrøms vandringshinderet ble elektrofisket uten at det ble fanget eller observert fisk.

For elektrofiske i innløpsbekken se beskrivelse av Øvre Goddalsvatnet.

Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i utløpet fra Midtre Goddalsvatnet den 20. september 2001, analysene indikerer at vannkvaliteten er relativt god for aure på dette tidspunktet. 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 6.1). Det finnes imidlertid bare denne ene vannprøven fra Øvre Goddalsvatnet, og det kan ikke utelukkes at det tidvis er markert lavere pH enn det som ble målt den 20. september. Målingene fra innløpet (se Øvre Goddalsvatnet), er nesten identisk med målingene fra utløpet, bortsett fra for innholdet av fosfor, som var betydelig høyere i utløpet av Midtre Goddalsvatnet enn i innløpselven.

TABELL 6.1. Analyseresultat fra vannprøver tatt i Midtre Goddalsvatnet den 20. september 2001. Prøven fra er analysert ved Chemlab Services AS sitt analyselaboratorium.

Dato	Surhet pH	Farge mg Pt/l	Tot. Alum. µg Al/l	Reak. Al µg Al/l	Illab. Al µg Al/l	Labil Al µg Al/l	P µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Klorid mg/l	NO ₃ -N µg/l
20.09.01	6,27	9	24	6	6	0	7	0,27	0,09	0,5	<0,1	0,9	0,7	<20

Dyreplankton

Det ble påvist totalt fire vannloppearter, og *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* var de mest tallrike (tabell 6.2). Relativt høye tettheter av *Keratella hiemalis* og *Polyarthra* sp. indikerer at innsjøen ikke har spesielt surt vann. Totalt ble det påvist 2 og 7 arter av henholdsvis hoppekreps og hjuldyr. Sammensetningen av dyreplanktonet var svært likt det i Øvre Goddalsvatnet, bortsett fra at det også ble påvist noen få individ av hoppekrepsarten *Megacyclops* sp., og at det var det noe forskjell i den relative tettheten for noen av artene.

TABELL 6.2. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m² og antall dyr per m³) i Midtre Goddalsvatnet 19. september 2001.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper (Cladocera)	<i>Biapertura affinis</i>	14	1
	<i>Bosmina longispina</i>	6 196	516
	<i>Chydorus sphaericus</i>	7	1
	<i>Holopedium gibberum</i>	8 234	686
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	934	78
	<i>Megacyclops</i> sp.	85	7
	Cyclopoide nauplier	34 377	2 865
	Cyclopoide copepoditter	6 281	523
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	6 281	523
	<i>Conochilus</i> sp.	8 743	729
	<i>Kellicottia longispina</i>	22 409	1 867
	<i>Keratella cochlearis</i>	85	7
	<i>Keratella hiemalis</i>	14 175	1 181
	<i>Keratella serrulata</i>	340	28
	<i>Polyarthra</i> sp.	4 074	340
Totalt		112 236	9 353

Bunndyr

I utløpet av Midtre Goddalsvatnet ble det påvist *Diura nanseni* som har forsuringsindeks 0,5 og viser at pH siden sommeren ikke har under 5,0. Antall dyr som ble samlet inn var imidlertid relativt lavt, slik at resultatet er usikkert.

TABELL 6.3. Oversikt over grupper/arter og antall individer i bunnprøver fra inn- og utløpselvene i Øvre Goddalsvatnet 19. september 2001. Materialet er gjort opp ved LFI, Universitetet i Oslo.

Dyregruppe/Art	Indeks	Antall dyr i utløpet
Steinfluer (Plecoptera)		1
<i>Diura nanseni</i>	0,5	1
Vårfluer (Trichoptera)		1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	1
Biller (Coleoptera)		1
Dytisidae ubest. (Vannkalver)		1
Fjærmygg (Chironomidae)		34
Småstankelbein (Limonidae)		2
Dicranota sp.		2
Sum		39
Indeks 1		0,5

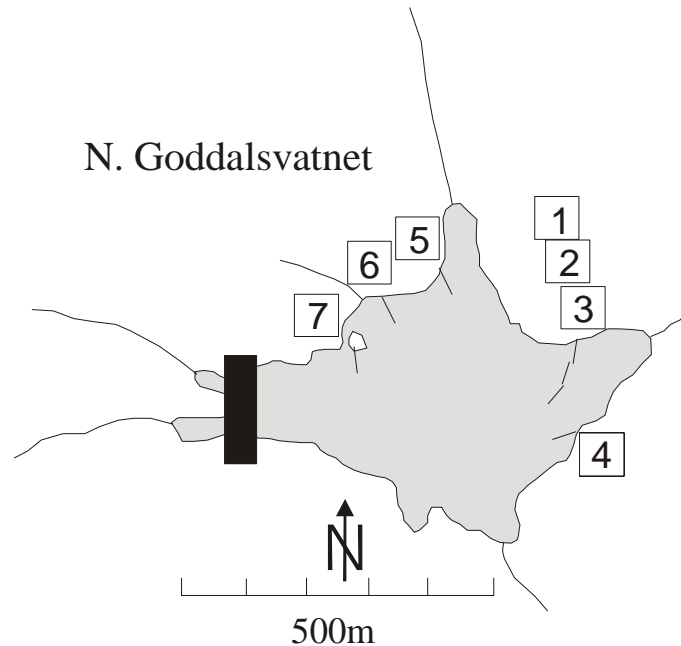
VURDERING

Midtre Goddalsvatnet har en tynn bestand av aure. Den årlige tilveksten er som forventet for høyereliggende innsjøer og fiskens kondisjon er normal, men er lav for de største fiskene. Av villfisk er årsklassene fra 1996 til 1998 representert, i tillegg ble det fanget en villaure som var klekt i 1989. Vannkvaliteten i Øvre og Midtre Goddalsvatnet er relativt lik, og fisken kan vandre fritt mellom disse innsjøene og fisken har tilgang på de samme gyteområdene, og auren i Midtre Goddalsvatnet har dermed de samme begrensninger som beskrevet for Øvre Goddalsvatnet.

INNSJØEN

Nedre Goddalsvatnet (LN 500 070) er regulert 14 meter og vannstanden varierer mellom 787 og 801 moh, arealet er 0,15 km². Ny HRV blir 802 m etter den nye konsesjonen. Det er en innløpsbekk fra Midtre Goddalsvatnet i øst og en fra Varlivatnet i Nord. Utløpet er stengt med demning og vannet pumpes gjennom tunnel til N. Tjømadalsvatnet. Store deler av det opprinnelige nedbørfeltet er overført gjennom tunnel fra Jardalsvatnet til Murenvatnet. Det er ikke pålegg om utsetting av fisk. Innsjøen er prøvfisket to ganger tidligere, i 1979 ble bestanden vurdert til å være tett, mens den i 1993 var tynn til middels tett (Aalstad 1993).

FIGUR 7.1. Kart for Nedre Goddalsvatnet i Kvam. Bekken som ble elektrofisket er angitt med nummererte sirkler. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.



METODER

Innsjøen ble garnfisket 19. - 20. september 2001 med fire enkle fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-9 meter, og en bunngarnslenke bestående av tre garn i dybdeintervallet 0-12 meter (figur 7.1). Innløpsbekken fra Varlivatnet ble elektrofisket. Over innsjøens dypeste punkt ble det tatt to trekk med planktonhåv fra 10 meters dyp. Det var overskyet og noe vind under prøvfisket.

RESULTATER

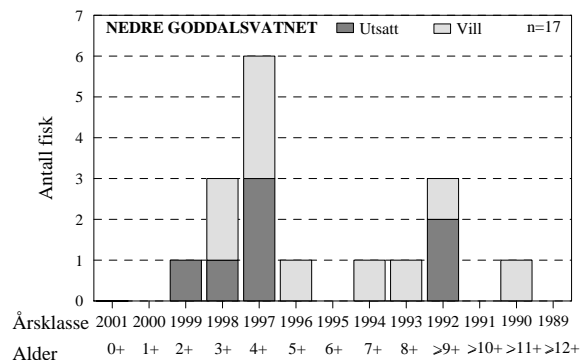
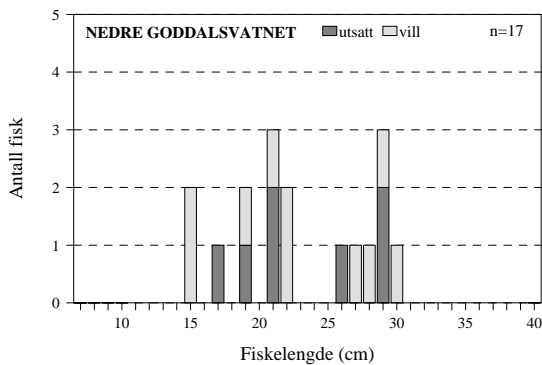
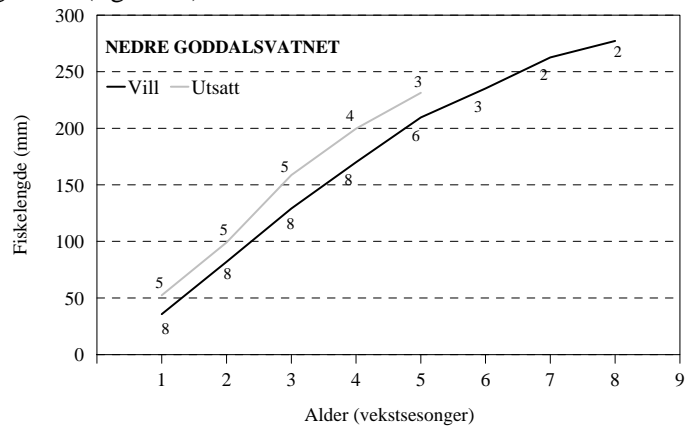
Garnfiske

Under garnfisket ble det fanget 17 aure. Fisken varierte i lengde fra 15,0 til 30,5 cm, med en gjennomsnittslengde på 23,4 (\pm 5,2) cm. Vekten varierte fra 34 til 238 gram, snittvekten var 116 (\pm 61) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,86 (\pm 0,16). De største aurene hadde lavest kondisjon, og den ene auren hadde en k-faktor på 0,46. Garnet i bunngarnslenken som sto dypest (8-12 m) var tomt, i de andre bunngarnene varierte fangsten mellom 1 og 5 fisk og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 2,4. Siktedypet var 4,5 meter og overflatetemperaturen i innsjøen var 10 °C ved prøvfisket.

Av aurene som ble fanget hadde tre individ tydelige ytre karakteristika som viste at de var oppvokst i kar (finneslitasje ol.). I tillegg hadde noen av aurene øresteiner og tilvekst som indikerte at de var satt ut, totalt ble 7 av aurene vurdert til å være utsatt.

Aurene var fra to til 11 år (figur 7.2 og figur 7.3). For utsatte fisk var lengden etter første vekstsesong 5,2 cm, mens den var 9,7 cm etter to år. De tre påfølgende årene avtok veksten fra nesten 6 cm til 3 cm. Villfisken var i gjennomsnitt 3,5 cm etter første vekstsesong, de fire neste årene var tilveksten mellom 4 og 4,7 cm, deretter ser tilveksten ut til å avta gradvis (figur 7.2).

FIGUR 7.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for vill og utsatt aure ved avsluttet vekstsesong i Nedre Goddalsvatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert ved linjen.



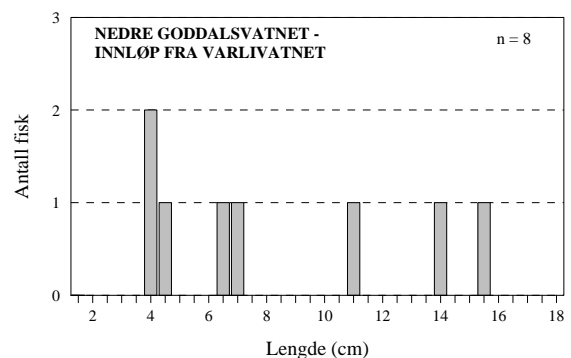
FIGUR 7.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Nedre Goddalsvatnet, 20. september 2001.

Aldersfordelingen for auren i Nedre Goddalsvatnet viser at fisken er rekruttert de fleste år på 1990-tallet (figur 7.3). En aure på 21,8 cm hadde rød kjøttfarge, de minste og de største aurene var hvite i kjøtte. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning ser ut til å være mellom 3 og 4 år for hannauren. Det ble bare fanget 4-, 5- og 9-åringer av hunnaure og bare niåringen var kjønnsmoden.

Elektrofiske

Innløpsbekken fra Varlivatnet ble de 50 nederste meterne elektrofisket. Opp til vandringshinderet er bunnssubstratet sammensatt av jord, grus, småstein og større stein. Det er relativt lite begroing i elven. Elven er 3-4 meter bred og opp til 40 cm dyp. Det var lav vannføring og rolig strøm ved elektrofisket og vanntemperaturen var 9,5 °C. Oppvekstarealet i elven er 100 m², gyteforholdene er relativt dårlige i denne delen av elven. Det ble totalt fanget 10 aure, 3 av disse var årsyngel, og to var større enn 20 cm (figur 7.4).

FIGUR 7.4. Lengdefordeling for aurene som ble fanget ved elektrofiske i utløpsbekken fra Nedre Goddalsvatnet 19. september 2001. I tillegg ble det fanget to aure større enn 20 cm.



Innløpet fra Midtre Goddalsvatnet renner bratt ned i Nedre Goddalsvatnet og har ikke oppvekst- eller gytemuligheter for aure.

Vannkvalitet

Det ble ikke tatt noen vannprøver i Nedre Goddalsvatnet i forbindelse med prøvefisket, men det ble tatt vannprøver i innløpsbakkene fra Midtre Goddalsvatnet og fra Varlivatnet (se disse innsjøene). Det er tidligere tatt en vannprøve i innsjøen den 13. august 1993, denne hadde pH 5,92 og en kalsiumkonsentrasjon på 0,24 mg/l (Aalstad 1993). Ingen av vannprøvene indikerer at forsuring normalt er et problem for aure.

Dyreplankton

Det ble påvist totalt fem vannloppearter og *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* var de mest dominerende (tabell 7.1). Relativt lave tettheter av *Cyclops scutifer* og *Keratella hiemalis* indikerer at vannkvaliteten er noe påvirket av forsuring. Totalt ble det påvist henholdsvis 1 og 7 arter av henholdsvis vannlopper og hjuldyr.

TABELL 7.1. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m² og antall dyr per m³) i Nedre Goddalsvatnet 19. september 2001.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper (Cladocera)	<i>Acroperus harpae</i>	7	1
	<i>Alonopsis elongata</i>	14	1
	<i>Bosmina longispina</i>	9 422	942
	<i>Chydorus sphaericus</i>	7	1
	<i>Holopedium gibberum</i>	2 292	229
Hoppekrepser (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	594	59
	Cyclopoide nauplier	2 716	272
	Cyclopoide copepoditter	11 629	1 163
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	509	51
	<i>Conochilus</i> sp.	8 234	823
	<i>Euchlanis</i> sp.	85	8
	<i>Kellicottia longispina</i>	2 716	272
	<i>Keratella cochlearis</i>	1 103	110
	<i>Keratella hiemalis</i>	849	85
	<i>Trichotria teractis</i>	85	8
Totalt		40 263	4 026

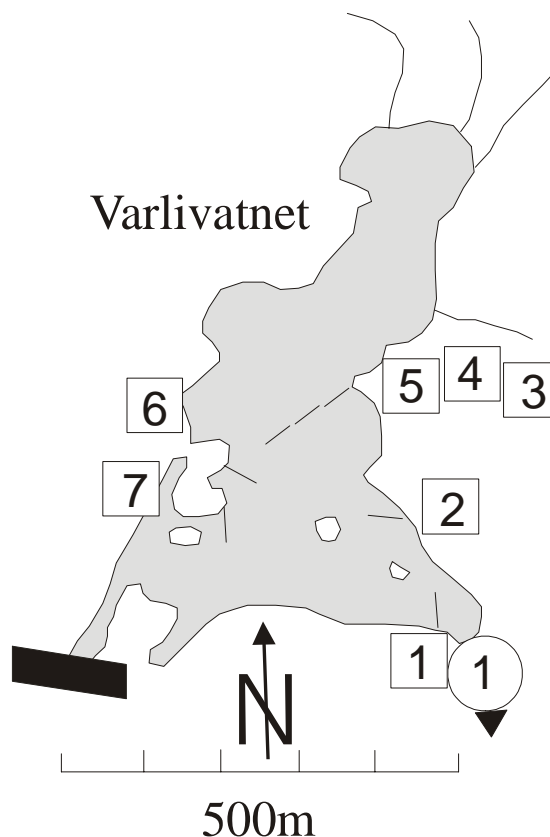
VURDERING

Nedre Goddalsvatnet har en tynn bestand av aure. Fiskens gjennomsnittlige kondisjon er noe lav, dette skyldes spesielt lav kondisjon hos en del av de største aurene, og den årlige tilveksten er som forventet for høyereliggende innsjøer. De alle fleste årsklassene fra 1990-tallet er representert i fangstene. Vannkvaliteten er noe påvirket av forsuring, men er trolig tilfredstillende for aure, det kan imidlertid ikke utelukkes at det tidligere har vært perioder med en vannkvalitet som har redusert overlevelsen av aure. Litt over halvparten av fisken ser ut til å være naturlig rekruttert

Innløpsbekken fra Varlivatnet gir muligheter for aure å gyte, selv om forholdene er relativt begrenset. Det ble funnet ungfisk i elven, men det er også mulig at dette er fisk som kan ha kompt fra utløpet av Varlivatnet der det er påvist naturlig rekruttering.

INNSJØEN

Varlivatnet (LN 503 076) ligger 852 moh, arealet er 0,15 km². Det naturlige utløpet som drenerte til Skårelvi er stengt og vannet fra innsjøen renner nå til Nedre Goddalsvatnet. Store deler av det opprinnelige nedbørfeltet er overført til Jardalsvatnet gjennom tunnel. De gjenværende innløpsbekkene er flombekker som ofte er tørrlagt. Det har siden 1980 vært et utsettingspålegg på 50 aure årlig til innsjøen, men det ble ikke satt ut fisk i perioden fra 1988 til 1992 (Aalstad 1993). Det er opplyst at utsettingspålegget er fulgt etter 1998. Innsjøen er prøvefisket to ganger tidligere, i 1979 ble bestanden vurdert til å være middels tett og med en høy andel av eldre fisk, mens den også i 1993 så ut til å være middels tett, men andelen eldre fisk så ut til å være lavere (Aalstad 1993).



FIGUR 8.1. Kart for Varlivatnet i Kvam. Bekken som ble elektrofisket er angitt med nummerert sirkel. Stedene der det ble satt garn er avmerket med nummererte firkanter.

METODER

Innsjøen ble garnfisket 19. - 20. september 2001 med fire enkle fleromfars bunngarn i dybdeintervallet 0-9 meter og en bunngarnslenke bestående av tre garn i dybdeintervallet 0-13 meter (figur 8.1). 51 tilfeldig utvalgte aure ble analysert med hensyn på alder, kjønn og kjønnsmodning, mens all aure som ble fanget ble veid og målt. I utløpsbekken ble det elektrofisket, tatt en bunnprøve og en vannprøve. Over innsjøens dypeste punkt ble det tatt to trekk med planktonhåv fra 9 meters dyp. Det var overskyet og noe vind under prøvefisket.

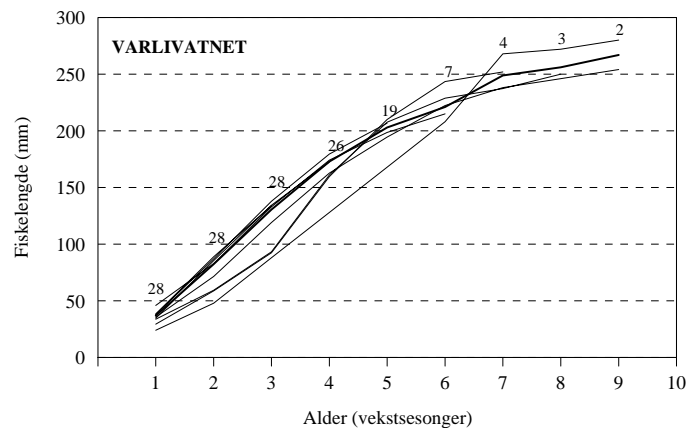
RESULTATER

Garnfiske

Under garnfisket ble det fanget 61 aure. Fisken varierte i lengde fra 128 til 282 cm, med en gjennomsnittslengde på 22,3 ($\pm 4,3$) cm. Vekten varierte fra 15 til 193 gram, snittvekten var 106 (± 47) gram, og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,90 ($\pm 0,11$). Det ytterste garnet i bunngarnlenken var tomt, mens det ble fanget to fisk i det nest ytterste garnet. I de andre bunngarnene varierte fangsten mellom 10 og 17 fisk og den gjennomsnittlige fangst per bunngarnnatt var 8,7. Det foregikk anleggsarbeid i forbindelse med tverrslaget fra Skårelvi til Varlivatnet på prøvofisketidspunktet. I forbindelse med dette arbeidet var det en del partikkelforensing til Varlivatnet, noe som førte til at siktedypet var mindre enn vanlig. Siktedypet ble målt til 3 meter, og overflatetemperaturen i innsjøen var 9,5 °C ved prøvofisket.

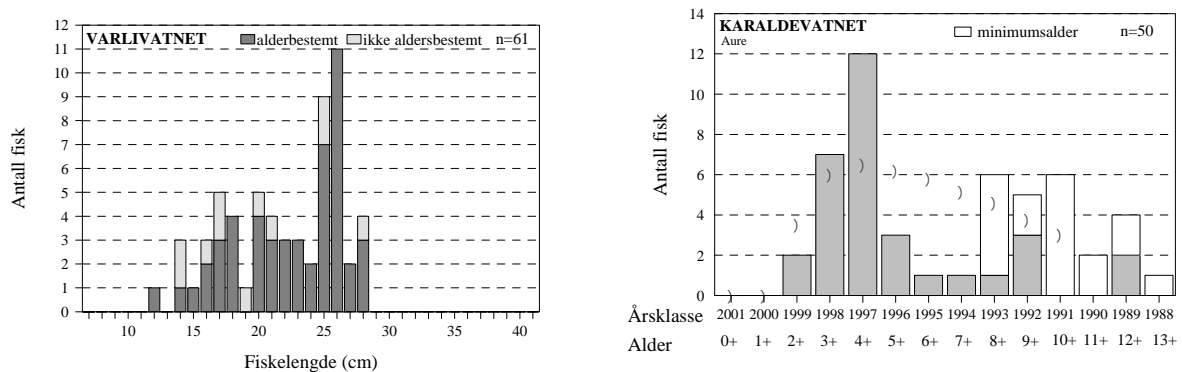
Aurene var fra to til minst 13 år gamle (figur 8.2 og figur 8.3). Veksthastigheten, som er tilbakeregnet på grunnlag av skjellanalyser, viser at fisken etter første vekstsesong var gjennomsnittlig 3,7 cm, deretter er tilveksten rundt 4,5 cm per år i tre år. Etter dette avtar tilveksten, og stagnerer rundt 25 cm (figur 8.2). Fangst per innsats, størrelsesfordeling på fisken og vekststagnasjon viser bestanden er relativt tett.

FIGUR 8.2. Tilbakeregnet gjennomsnittslengde for hver aldersgruppe (tynne streker) og gjennomsnittlig for alle fiskene (tykk strek) ved avsluttet vekstsesong i Varlivatnet. Antall fisk som utgjør beregningsgrunnlaget er markert over linjen.



Tre av aurene som ble fanget var trolig satt ut (en fireåring, en femåring og en aure eldre enn 9 år), mens resten sannsynligvis var naturlig rekruttert. Aldersfordelingen for auren i Varlivatnet viser at det har vært vellykket reproduksjon hvert år i perioden fra 1988 til 1999 (figur 8.3, tabell 8.1). Årsklassen fra 1997 er svært tallrik, mens årsklassene klekt i perioden 1993 til 1996 er relativt fåtallig.

Henholdsvis 6 % av aurene hadde rød kjøttfarge og 22 % hadde lyserød kjøttfarge. Alle aurene med rød kjøttfarge var over 22 cm. Gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning var 3-4 år for hannauren og 5-6 år for hunnauren i Varlivatnet. Den yngste auren som var kjønnsmoden var en hann på 2 år og 14,0 cm.



FIGUR 8.3. Lengde- og aldersfordeling for aurene som ble fanget under garnfisket i Varlivatnet, 20. september 2001. I figuren over aldersfordelingen er forventet aldersfordeling i bunngarnene i innsjøer som ligger høyere enn 750 moh markert med prikker.

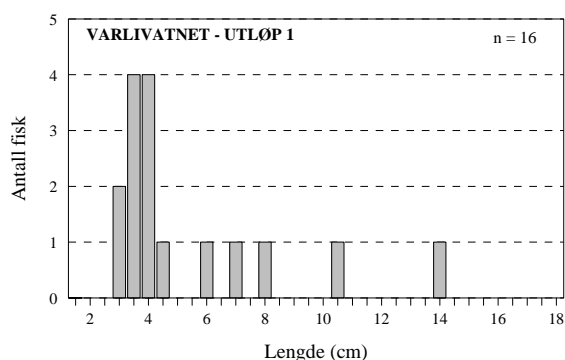
TABELL 8.1. Gjennomsnittlig lengde i mm, standard avvik, største og minste lengde av aure av ulike aldersgrupper fanget under garnfiske i Varlivatnet i Kvam 20. september 2001.

	ALDER (VEKSTSESONGER)													Totalt
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	≥8+	≥9+	≥10+	≥11+	≥12+	≥13+	ubest	
Antall	2	7	12	3	1	1	6	5	6	2	4	1	11	61
Lengde	134	172	207	215	252	250	265	253	268	265	258	268	200	223
Sd	8	17	19	5			7	7	10	18	21		46	43
Minste	128	152	180	210	252	250	260	246	257	252	230	268	145	128
Største	140	205	233	220	252	250	280	262	282	278	280	268	280	282

Elektrofiske

Utløpsbekk (1) (LN 503 076) renner over en kunstig terskel, oppstrøms terskelen er bunnsstratet dominert av grus med relativt lite begroing. Nedenfor terskelen er substratet noe grovere og mer variert. Elven er ca 2 meter bred og opp til 40 cm dyp. Terskelen er relativt bratt og virker som vandringshinder for mindre fisk. Det ble påvist årsyngel oppstrøms og nedstrøms terskelen og det ble også funnet gytegroper fra forrige år på oppsiden av terskelen. Det var lav vannføring og rolig strøm ved elektrofisket og vanntemperaturen var 14,2 °C. Totalt ble et areal på 30 - 40 m² elektrofisket og det ble fanget 16 aure, 11 av disse var årsyngel (figur 8.4).

FIGUR 8.4. Lengdefordeling for aurene som ble fanget ved elektrofiske i utløpsbekken fra Varlivatnet 19. september 2001.



Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve i innsjøen den 19. september 2001, analysene indikerer at vannkvaliteten er lite påvirket av forsurening. Innholdet av total aluminium er moderat, men selv i sure perioder vil andelen av skadelig aluminium ikke være så høy at det er noe problem for auren (tabell 8.2). Målingen fra 1979 og 1993 viser noe lavere pH enn det som ble målt i september 2001, men heller ikke da var pH på et nivå som er skadelig for aure (Aalstad 1993).

TABELL 8.2. Analyseresultat fra vannprøver tatt i Varlivatnet. Prøven fra 19. september 2001 er analysert ved Chemlab Services AS sitt analyselaboratorium.

Dato	Surhet pH	Farge mg Pt/l	Tot. Alum. µg Al/l	Reak. Al µg Al/l	Illab. Al µg Al/l	Labil Al µg Al/l	P µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Klorid mg/l	NO ₃ -N µg/l
25.07.79	5,62													
13.08.93	5,94							0,3						
19.09.01	6,47	6	31	5	5	0	3	0,82	0,14	0,5	0,15	1	0,9	124

Dyreplankton

Det ble påvist totalt fire vannlopperarter, og *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* var den mest dominerende (tabell 8.3). Relativt høye tettheter av *Keratella hiemalis* og *Polyarthra* sp. indikerer at innsjøen ikke har spesielt surt vann. Totalt ble det påvist 3 og 9 arter av henholdsvis hoppekreps og hjuldyr.

TABELL 8.3. Tetthet av dyreplankton (antall dyr per m² og antall dyr per m³) i Varlivatnet 19. september 2001.

Dyregruppe	Art/gruppe	Dyr/m ²	Dyr/m ³
Vannlopper (Cladocera)	<i>Alona rustica</i>	85	9
	<i>Bosmina longispina</i>	8 828	981
	<i>Chydorus sphaericus</i>	85	9
	<i>Holopedium gibberum</i>	7 894	877
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	1 952	217
	<i>Eucyclops serrulatus</i>	85	9
	<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	255	28
	Cyclopoide nauplier	31 407	3 490
	Cyclopoide copepoditter	4 074	453
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Collotheca</i> sp.	28 860	3 207
	<i>Conochilus</i> sp.	42 441	4 716
	<i>Kellicottia longispina</i>	76 394	8 488
	<i>Keratella cochlearis</i>	5 093	566
	<i>Keratella hiemalis</i>	5 942	660
	<i>Keratella serrulata</i>	170	19
	<i>Polyarthra</i> sp.	28 011	3 112
	<i>Trichotria tetractisi</i>	85	9
	<i>Trichotria tetractis caudata</i>	85	9
Annet	Fjærmygg (Chironomidae)	170	19
Totalt		241 916	26 880

Bunndyr

Det ble ikke funnet forsuringsfølsomme bunndyrarter, og indikerer at pH tidvis er lavere enn 5,0. Antall dyr som ble samlet inn var imidlertid relativt lavt, noe som øker usikkerheten i resultatet.

TABELL 8.4. Oversikt over grupper/arter og antall individer i bunnprøver fra inn- og utløpselvene i Varlivatnet 19. september 2001. Materialet er gjort opp ved LFI, Universitetet i Oslo.

Dyregruppe/Art	Indeks	Antall dyr i utløpet
Vårfluer (Trichoptera)		4
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	1
<i>Rhyacophila nubila</i>	0	3
Fjærmygg (Chironomidae)		47
Småstankelbein (Limonidae)		2
<i>Dicranota</i> sp.		2
Sum		53
Indeks 1		0

VURDERING

Varlivatnet har en middels til tett bestand av aure. Fiskens kondisjon er noe lav, den årlige tilveksten er som forventet for høyereliggende innsjøer. Det ser ut til å ha vært naturlig rekruttering alle år siden 1988, årsklassene fra 1994, 1995 og 1996 er relativt fåtallig, mens 1997 – årsklassen er tallrik. Vannkvaliteten ser ut til å være brukbar og er trolig ikke begrensende for aure. Utløpsbekken har gode gytemuligheter og det ser ut til å ha vært god reproduksjon i 2000 og 2001.

Det er under utarbeidelse et tverrslag fra Skårelvi til Varlivatnet, det siste stykket ned mot Varlivatnet vil dette vannet renne som elv. I det nederste partiet mot Varlivatnet kan det i framtiden bli et potensielt gyteområde for aure i denne bekken.

SAMLET VURDERING

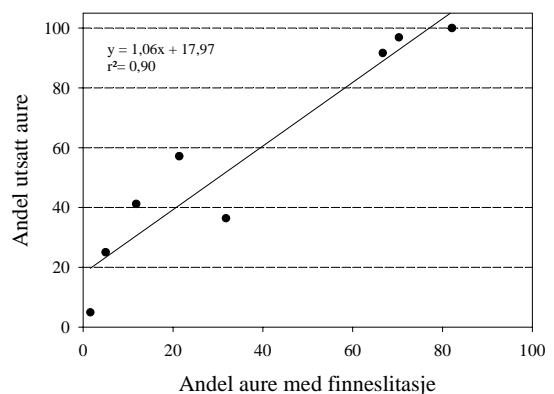
Det er utsetninger i 7 av de 8 undersøkte innsjøene, og utsetningspålegget varierer fra 30 i Midtre Goddalsvatnet til 2500 aure per år i Bjølsegrøvatnet. I forhold til areal varierer imidlertid utsettingene fra 3,2 til 10,0 per hektar (tabell 2). Fangsten av aure i de åtte innsjøene varierte fra 12 i Murenvatnet til 64 i Bjølsegrøvatnet. Andel garn som ble brukt varierte imidlertid en del mellom innsjøene og fangsten per bunn garn varierte mellom 2,4 til 4,0 aure per bunn garn, med unntak av i Varlivatnet der fangsten var 8,7 per bunn garn (tabell 2).

Ved prøvafiske i 136 innsjøer på Vestlandet i 1997, 1998 og 1999 var gjennomsnittlig fangst per bunn garn natt 3,4 aure (Hellen mfl. 2000a; 2000b; 2001). Innsjøene hvor det ble fanget fisk var fangsten mindre enn en fisk per bunn garn natt i 24 % av innsjøene, 16 % av innsjøene hadde fra 1-2 fisk per bunn garn natt, mens fangsten var mellom 2 og 4 fisk i 27 % av innsjøene. Fangst per bunn garn høyere enn 8, ble bare registrert i 11 % av innsjøene. Disse 136 undersøkte innsjøene er ikke tilfeldig utvalgt, og mange av dem er prøvafisket med en antakelse om at bestanden er truet. Likevel gir tallene en indikasjon på at tettheten av aure i innsjøene rundt Bjølsegrø ikke er spesielt lav.

Ved prøvafisket i 1993 ble det bare fanget tre aure i Bjølsegrøvatnet (Aalstad 1993). Med bakgrunn i at det hadde vært satt ut i gjennomsnitt 3500 aure årlig i en femårsperiode før prøvafiske i 1993. Var dette resultatet vanskelig å forklare, og det ble spekulert på om en del av den utsatte auren kunne ha vandret gjennom tunnelen og opp i Karaldevatnet.

Det settes årlig ut 250 og 2500 aure i henholdsvis Karaldevatnet og Bjølsegrøvatnet, per hektar tilsvarer dette henholdsvis 4,9 og 4,3 aure. Det er ut fra dette forventet en relativt lik tetthet av utsatt aure i de to innsjøene dersom det ikke er ulik dødelighet eller retningsbestemt vandring av aure mellom de to innsjøene. Fangsten per bunn garn som grovt sier noe om tettheten av fisk var 2,8 og 2,9 for henholdsvis Karaldevatnet og Bjølsegrøvatnet, det ser dermed ut som om tettheten av aure er relativt lik i de to innsjøene i 2001.

Det ble bare funnet naturlig rekruttert yngel i gytebekkene til to av innsjøene, Varlivatnet og Nedre Goddalsvatnet. Det ble imidlertid fanget relativt høye andeler med aure uten ytre skader, noe som er vanlig å finne på en stor del av utsatt fisk, i flere av innsjøene (tabell 2). Øresteiner og vekstmønster for en del aure viste også at en del aure var naturlig rekruttert. Ut fra dette er det derfor sannsynlig at det noen år også er naturlig reproduksjon i Øvre og Midtre Goddalsvatnet, og i N. Tjørnadalsvatnet. Det viste seg at det var god sammenheng mellom antall aure med ytre tegn på utsetting og antall aure som ble fastslått til å være utsatt på grunnlag av skjell og otolittanalyser (figur 2).



FIGUR 2. Andel aure med finneslitasje mot andel aure som ble bestemt å være utsatt.

I Karaldevatnet ble det ikke funnet lokaliteter som gav gytemuligheter for aure, og det er mest sannsynlig at all auren er satt ut, selv om det ikke var mulig å slå dette fast ut fra ytre karakteristika på alle aurene som ble fanget. I Bjølsegrøvatnet og Murenvatnet var det også en høy andel aure som hadde ytre trekk som viste at de var utsatt. Andelen var likevel noe lavere enn i Karaldevatnet. Til begge innsjøene blir

det overført vann fra andre innsjøer, slike overføringer kan også frakte med seg fisk. I Murenvatnet er det også brukbare gytemuligheter, og en kan ikke utelukke naturlig reproduksjon, det kan heller ikke helt avskrives at naturlig reproduksjon kan forekomme i innløpet til Bjølsegrøvatnet.

TABELL 2. Oversikt over de årlige utsettingene av aure, total fangst, fangst per bunn garn og andel utsatt fisk i materialet.

Innsjø	Areal (km ²)	Antall uts/år	Antall uts. per ha	Total fangst	Andel m/ finnesl.	Andel utsatt	Fangst per bunn garn	Antall uts. per bunn g.
Karaldevatnet	0,51	250	4,9	28	82,1	100,0	2,8	2,8
Bjølsegrø	5,82	2500	4,3	64	70,3	96,9	2,9	2,8
Muren	0,07	50	7,2	12	66,7	91,7	2,4	2,2
N. Tjørnadalsvatnet	0,16	50	3,2	22	31,8	36,4	3,1	1,1
Ø. Goddalsvatnet	0,09	70	7,9	14	21,4	57,1	2,8	1,6
M. Goddalsvatnet	0,03	30	10,0	20	5,0	25,0	4,0	1,0
N. Goddalsv	0,15	0	0,0	17	11,8	41,2	2,4	1,0
Varlivatnet	0,15	50	3,4	61	1,6	4,9	8,7	0,4

Alder

Av den utsatte fisken var det bare i Karaldevatnet at det var en relativt høy andel av aure som var eldre enn 6 år (32 %). I N. Tjørnadalsvatnet, Øvre og Midtre Goddalsvatnet ble det bare fanget en utsatt aure eldre enn 6 år i hver innsjø (5-7 %), mens tilsvarende tall i Nedre Goddalsvatnet var 2 (12 %). I Bjølsegrøvatnet og i Varlivatnet ble det ikke fanget utsatt aure eldre enn 6 år. For innsjøer som ligger høyere enn 750 moh er det for villfisk forventet at andelen fisk eldre enn seks år er over 30 prosent (Hellen mfl. 2002). Det kan derfor se ut som den utsatte fisken lever kortere enn den ville, eller at antallet utsatte fisk før 1995 har vært lavere enn det den har vært de siste årene. En normal andel av eldre fisk i Karaldevatnet indikerer imidlertid at det er normal overlevelse på den utsatte fisken. I Bjølsegrøvatnet er det kjent at det er et relativt utstrakt fritidsfiske, dette fisket høster normalt av de største og eldste fiskene og dette kan være forklaringen på den lave andelen av eldre utsatt aure i dette magasinet.

For naturlig rekruttert aure var det også generelt få eldre fisk. Mange steder på Vestlandet har det vært lav rekruttering av aure på 1990-tallet, helt fram til 1997, da det mange steder ser ut til å ha vært svært god rekruttering (Hellen mfl. 2002). Lav rekruttering tidlig på 1990 tallet skyldes trolig problemer forårsaket av sjøsaltepisoder (Barlaup & Åtland 1996, Hindar mfl 1993, Johnsen mfl 1997), men også klimaet ser ut til å ha hatt betydning (Hellen mfl. 2002).

LITTERATUR

- AALSTAD, T. 1993. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Bjølvefossen AS sine reguleringsområder 1993. Kvam kommune. Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelinga. Rapport nr 16/93.
- BARLAUP, B.T., Å. ÅTLAND 1996. Episodic mortality of brown trout (*Salmo trutta* L.) caused by sea-salt induced acidification in western Norway: effects on different life-stages within three populations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences
- HELLEN, B.A., E. BREKKE, G.H. JOHNSEN & K. URDAL 2000a. Prøvefiske i 65 innsjøer i Hordaland sommeren / høsten 1997. Rådgivende Biologer AS. rapport 434, 312 sider.
- HELLEN, B.A., E. BREKKE & G.H. JOHNSEN 2000b. Prøvefiske i 33 innsjøer i Hordaland høsten 1998. Rådgivende Biologer AS. rapport 435, 173 sider.
- HELLEN, B.A., E. BREKKE & G.H. JOHNSEN 2001. Prøvefiske i 26 innsjøer i Hordaland høsten 1999. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 524, 164 sider.
- HELLEN, B.A., G.H. JOHNSEN & H. SÆGROV 2002. Rekruttering og vekst av aure i 178 innsjøer i Hordaland på 1990 - tallet. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 5xx, 31 sider.
- HINDAR, A., A.HENRIKSEN, K. TØRSETH & A.SEMB 1993. Betydningen av sjøsaltanrikt nedbør i vassdrag og mindre nedbørsfelt. Forsuring og fiskedød etter sjøsaltepisoden i januar 1993. NIVA-rapport O-93129. 42 sider.
- JOHNSEN, G.H., A.E. BJØRKLUND, B.A. HELLEN & S. KÅLÅS 1997. Forsuring og fisk i Hordaland. Rådgivende Biologer AS rapport 249, 64 sider.