

Prøvefiske i
Heggjadalsvatnet, Movatnet,
Storsætrevatnet og Alflotevatnet,
Eid kommune i 1996



av
Harald Sægrov

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 265, februar 1997.



RAPPORTENS TITTEL:

Prøvefiske i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætervatnet og Alflotevatnet, Eid kommune i 1996

FORFATTAR:

Harald Sægrov

OPPDRAGSGJEVAR:

Eid kommune, ved Anders Skrede, 6770 Nordfjordeid.

OPPDRAGET GJEVE

ARBEIDET UTFØRT:

RAPPORT DATO:

Juli 1996

August 1996-februar 1997

15. februar 1997

RAPPORT NR:

ANTAL SIDER:

ISBN NR:

265

18

ISBN 82-7658-131-5

RAPPORT SAMANDRAG:

Rådgivende Biologer as gjennomførte prøvefiske i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætervatnet og Alflotevatnet i Eid kommune i september 1996. I Heggjadalsvatnet er det aure og stingsild, i dei tre andre innsjøane berre aure. Alle bestandane er karakterisert som tette. Auren veks middels raskt (4-5 cm pr. år) dei første fire åra i alle bestandane, men veksten avtek ved høgare alder. Gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning er 2-4 år for hannar og 4-5 år for hoer. I Alflotevatnet vart det fiska ut 6,3 kg aure pr. hektar i 1995 og bestandsreduksjonen resulterte i betre kvalitet og betre næringstilgang for fisken i 1996. Auren beiter både i strandsona og i dei opne vassmassane i alle innsjøane. Dette tilseier at auren kan fiskast rasjonelt og effektivt med flytegarn i sommarhalvåret. Rekrutteringa varierer mellom åra i Heggjadalsvatnet og Movatnet. I desse innsjøane fanst det tidlegare røybestandar, men dei døydde ut på -60 talet. Det er ikkje usannsynleg at årsaka kan ha vore forsuring. Auren i innsjøane må beskattast hardare for å oppnå betre kvalitet på fisken. I Heggjadalsvatnet og Movatnet kan ein vente ei avkasting på 5-8 kg pr. hektar. I Storsætervatnet og Alflotevatnet vil avkastinga vere høgare, kanskje opp mot 10 kg. pr hektar i året.

EMNEORD:

SUBJECT ITEMS:

- Prøvefiske
- Innsjøar
- Eid kommune

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

FØREORD

Rådgivende Biologer as. gjennomførte sommaren 1996 fiskeribiologiske undersøkingar i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætrevatnet og Aflotevatnet i Eid Kommune, Sogn og Fjordane. Målsettinga med undersøkingane er å gje ein status for fiskebestandane i desse fire innsjøane som grunnlag for driftsplan og framtidig utnytting av fiskeressursane. Undersøkingane er gjennomførde i samarbeid med Gunnar Kjørevik som er ansvarleg for utarbeiding av driftsplaner. Undersøkingane vart gjennomførde i perioden 2. - 6. september 1996 og omfatta prøvefiske med fleiromfars botn- og flytegarn, innsamling av vassprøver og dyreplankton.

Gunnar Kjørevik deltok under feltarbeidet, vassprøvene er analysert av Chemlab Services og bestemming av dyreplankton er utført av Randi Lund, LFI, Universitetet i Bergen. Rådgivende Biologer as. takkar for samarbeidet og Eid kommune for oppdraget.

Bergen, 15.februar 1997

INNHALD

FØREORD	3
SAMANDRAG	4
OMTALE AV DEI FIRE INNSJØANE	5
METODAR	7
DYREPLANKTON	7
FANGSTINNSATS OG FANGST	8
STORLEIK, VEKST OG ALDERSFORDELING	9
FØDEVAL	12
DISKUSJON	13
REFERANSAR	16

SAMANDRAG

Rådgivende Biologer as gjennomførte prøvafiske i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsærvatnet og Alflotevatnet, Eid kommune, i september 1996. Det vart fanga aure på fleiromfars botn- og flytegarn i alle vatna, og mest på flytegarn i Alflotevatnet og Storsærvatnet, minst i Heggjadalsvatnet. På botngarn varierte fangsten mellom 9 og 12 aurar pr. garnnatt, på flytegarn låg fangstane mellom 4 og 15 fisk pr. garnnatt. På botngarn vart mesteparten av fisken fanga i djupneintervallet 0-5 meter og på flytegarn vart det ikkje fanga fisk djupare enn 6 meter. Auren byrjar å beite i dei opne vassmassane det tredje leveåret ved ei lengd på over 15 cm.

I Heggjadalsvatnet finst det stingsild i tillegg til aure, i dei andre vatna er aure einaste fiskeart. I Heggjadalsvatnet og Movatnet fanst det røye til ut på -60 talet, men det er lite sannsynleg at det har vore vellukka rekruttering av røye i desse vatna etter 1960. Ein kan ikkje utelate forsuring som årsak. Ujamm rekruttering av aure i Heggjadalsvatnet og Movatnet kan indikere surstøyt etter sjøsaltepisodar som kan ha medført sviktande rekruttering i eit område der vasskvaliteten elles er rekna som god.

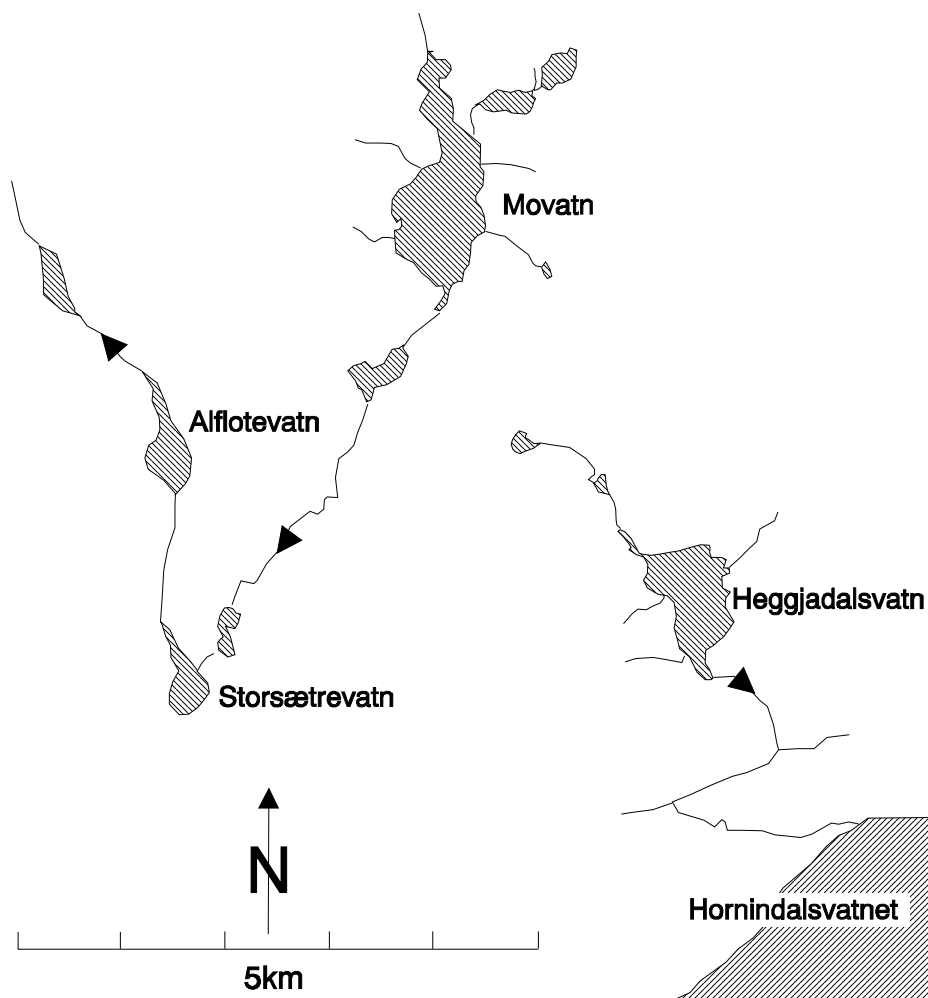
Auren veks til ei lengd på 18-20cm dei fire første leveåra i alle vatna, ved høgare alder avtek veksten. Vekststagnasjonen er mest tydeleg i Storsærvatnet og Alflotevatnet. Tilveksten er ikkje ulik det som vart registrert ved undersøkingar i 1966 og 1979. Auren hadde høgast kondisjonsfaktor i Storsærvatnet og Alflotevatnet, men det var lågare innslag av fisk med lyseraud kjøtfarge i desse vatna. Dette har delvis samanhang med at aurebestandane består av yngre fisk i Storsærvatnet og Alflotevatnet og vanlegvis får ikkje fisken lyseraud kjøtfarge før han blir større enn ca 15 cm. I Heggjadalsvatnet, Storsærvatnet og Alflotevatnet er gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning 5 år for hoene og 3-4 år for hannane. I Movatnet var gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning 4 år for hoene og 2 år for hannane. Veksten avtek når fiskane blir kjønnsmogne.

Aurebestandane er tette i alle vatna og dette er årsaka til at kvalitet og storleik ikkje er slik ein kunne ynskje. I Alflotevatnet vart det fiska opp 150 kg aure i 1995 (6,3 kg pr. hektar), og dette resulterte i at bestanden i 1996 var dominert av fisk yngre enn 6 år og kvaliteten på auren var betre enn i dei andre vatna. Her vart det også funne *Bythotrephes longimanus* i planktonprøvene. Dette næringsdyret er svært ettertrakta av planktonetande aure og difor sterkt utsett for nedbeiting. Førekosten i Alflotevatnet indikerer at utfiskinga i 1995 hadde ein tydeleg effekt på næringstilgangen for fisken som var igjen.

I alle vatna må det fiskast meir for å oppnå bere kvalitet og storleik på fisken. Tilfeldig garn- eller sportsfiske er ikkje tilstrekkeleg for å oppnå dette. I vatnet av denne typen bør ein rekne med at produksjonen er 6-10 kg pr. hektar, og ei tilsvarende mengd må takast ut kvart år for å oppnå høg kvalitet på fisken. Eksempel frå andre innsjøar tilseier at ein fangstinningsats på 3-4 flytegarntetter pr. hektar pr. år er tilstrekkeleg for å hauste bestanden. Det bør nyttast like mange av 21 og 24 mm garn. Dette tilsvarar 180 flytegarntetter i Heggjadalsvatnet (10 flytegarntetter i 18 netter eller 20 garn i 9 netter). I Movatnet bør den totale fangstinningsatsen vere ca 300 garnnetter, i Storsærvatnet 50 garnnetter og i Alflotevatnet ca 60 garnnetter. Dette kan vise seg å vere for låg fangstinningsats, men bør kunne vere eit utgangspunkt det første året. Det er ingen fare i å fiske meir, tvert om, eit endå hardare fiske vil gje raskare respons med omsyn til auka storleik på fisken. Når fiskestorleiken aukar bør ein også fiske med grovare maskevidder. På sikt er bør måsettinga vere ein bestand som blir hausta med 20 omfars garn (31 mm maskevidde) som fangar fisk med ei gjennomsnittvekt på ca. 200 gram.

Fiske med flytegarn er rasjonelt og effektivt. Samtidig påverkar ein ikkje dominanstillhøva i strandsona og ved å redusere beskatninga på stor fisk vil desse kunne redusere rekrutteringa. Fiske med flytegarn i dei opne vassmassane vil også påverke planktonproduksjonen i positivt, og dette kan skje relativt raskt på grunn av det store produksjonspotensialet til vassloppene om sommaren.

OMTALE AV DEI FIRE INNSJØANE



FIGUR 1. Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet i Eid kommune.

Heggjadalsvatnet har avlaup til Hornindalsvatnet og vidare til Eidselva som munnar ut ved Nordfjordeid. Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet ligg i Stigedalsvassdraget som munnar ut i Kilspollen på Sunnmøre. I Heggjadalsvatnet er det aure og stingsild, i dei andre vatna er det berre aure. Både i Heggjadalsvatnet og Movatnet var det tidlegare røye, men desse bestandane er av ukjende årsaker forsvunne dei siste 30 åra. Morfometri og vasskvalitetsdata er gjevne i tabell 1. Det er tidlegare gjennomført undersøkingar i dei tre vatna i Stigedalsvassdraget i 1966 (Lunder 1967) og i 1979/80 (Fjellheim 1981). Det ligg hytter ved alle vatna som ligg i mykje brukte utferdsområde og ligg ved eller er lett tilgjengeleg frå bilveg.

Movatnet er det det høgastliggjande og den største av dei fire undersøkte innsjøane (420 moh. og 103 hektar). Vatna er middels djupe og gjennomstrøyminga er raskast i dei to minste, Storsætrevatnet og Alflotevatnet. Siktedjupet var størst i Movatnet (9,5 meter) og vatnet var relativt klart med lågt fargetal (7). I dei andre tre vatna varierte siktedjupet frå 5,0 til 6,2 meter og desse var gulbrune og vassfargen gjenspegla eit reltivt høgt humusinnhald, fargetala varierte mellom 17 og 20 (tabell 1). pH var lågast i Movatnet og Storsætrevatnet (6,09) og høgast i Alflotevatnet (6,53). Dette er høgare verdiar enn det som er målt ved tidlegare undersøkingar same tid på året (tabell 1). Innhaldet av reaktiv aluminium var mykje det same i alle vatna (variasjon frå 22 - 27), medan mengda illabil aluminium var låg (<15).

TABELL 1. Areal, høgd over havet, største djup, siktedjup og vasskvalitet i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet i Eid Kommune i september 1996. Vassprøvene frå 1996 er analysert av Chemlab Services as., Bergen.

	Heggja- dalsvatnet	Movatnet	Storsætre- vatnet	Alflote- vatnet
Høgd over havet (m)	251	420	277	214
Areal (ha)	58	103	18	24
Største djup (m)	25	24	11	21
Siktedjup (m)	5,0	9,5	5,9	6,2
Overflatetemperatur (EC)	16,0	14,0	14,0	14,5
Vasskvalitet				
pH (Lunder 1967)		5,5	5,8	5,6
pH (Fjellheim 1981)		5,91(5/9-80)	5,74 (29/10-80)	5,86 (29/10-80)
pH (5. september 1996)	6,33	6,09	6,09	6,53
Fargetal	19	7	20	17
Calcium (mg/l)	0,49	0,22	0,50	0,30
Magnesium (mg/l)	0,33	0,12	0,18	0,17
Natrium (mg/l)	1,50	1,11	1,44	1,39
Kalium (mg/l)	0,19	0,12	0,17	0,16
Klorid (mg/l)	2,0	1,3	1,6	1,6
Nitrat-N (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	0,04
Sulfat (mg/l)	0,5	0,6	0,8	0,8
Aluminium (reaktiv) (F g/l)	27	22	25	22
Aluminium (illabil) (F g/l)	15	<10	13	10

METODAR

Garnfisket vart utført med fleiromfars botn- og flytegarn. Botngarna er 1,5 meter djupe er samansett av 9 seksjonar med maskeviddene 8, 10, 12.5, 16, 19.5, 24, 29, 35 og 43mm. Kvar seksjoen er 2,5 meter lang slik at kvar maskevidde er representert med eit areal 3,75 m². Flytegarna er 6 meter djupe samansette av 7 seksjonar med maskeviddene 10, 12.5, 16, 19.5, 24, 29, 35 og 43mm der kvar seksjon er 5 meter lang og arealet pr. maskevidde er 30m².

All fisk vart lengdemålt og vegne i felt og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Mageinnhald vart grovbestemt i felt. Alder vart bestemt under lupe frå skjell og otlittar og veksten vart tilbakrekna frå skjell.

Det vart innsamla dyreplankton frå dei opne vassmassane i alle fire vatna med planktonhov (diameter, 30 cm) frå 10 meters djup og opp til overflata og tre hovtrekk i kvar lokalitet. Tettleiken av dyreplankton er gjeve som antal dyr i vassøyla under 1m² verflate. Siktedjupet vart målt med Secchi-skive og temperaturen vart målt på 0,5 meters djup.

DYREPLANKTON

Det vart innsamla dyreplankton frå dei opne vassmassane i alle fire vatna med planktonhov (diameter, 30 cm) frå 10 meters djup og opp til overflata og tre hovtrekk i kvar lokalitet.

TABELL 2. Tettleik av dyreplankton (antal pr. m²) i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet i Eid Kommune, 2.-6. september 1996.

Gruppe/art	Heggjadalsvatnet	Movatnet	Storsætrevatnet	Alflotevatnet
Vasslopper				
<i>Bythotrephes longimanus</i>				120
<i>Polyphemus pediculus</i>				60
<i>Ceriodaphnia sp.</i>				8100
<i>Diaphanosoma sp.</i>			190	
<i>Holopedium gibberum</i>	13700	1600		
<i>Bosmina sp.</i>	4400	124000	1900	25000
Hoppekreps				
Cyclopoide (<i>Cyclops sp.</i>)	25000	3700	5600	31000
Calanoide		260		

Av dei dyreplanktonartane som vart registrerte i desse fire innsjøane er *Bythotrephes longimanus* den største og mest attraktive for aure, men denne arten vart berre registrert i Alflotevatnet. På grunn av at arten er såpass ettertrakta er den utsett for å bli nedbeita der det er tett med fisk. Det er difor interessant å merkje seg at arten berre vart registrert i Alflotevatnet der det vart teke ut eit stort antal fisk i 1995. Dette uttaket kan ha redusert beitetrykket såpass at *B. longimanus* kunne byggje opp ein betydeleg bestand i 1996. I tabell 2 er dei ulike gruppene/artane ordna slik at dei mest attraktive for aure står øvst. Vassloppa *Daphnia galeata* vart ikkje registrert i dei heile. Denne arten er vanleg i dei fleste innsjøar og eit attraktivt byte for planktonetande aure og røye og dermed utsett for nedbeiting. Arten er følsom for surt vatnet og pH må vere jamnt høgare enn 5,5 for at arten skal førekome. Sjølv om pH låg over 6 i alle innsjøane, kan såpass god vasskvalitet vore spesielt for den nedbørsfattige sommaren i 1996. I Heggjadalsvatnet var det gelekrepes (*Holopedium gibberum*) som dominerte av vassloppene medan *Bosmina sp.* dominerte i dei andre tre innsjøane og klarast var dominansen i Movatnet (Tabell 2).

FANGSTINNSATS OG FANGST

Under prøvafisket vart det fanga mest fisk i den øvste delen av vassøyla, både med botngarn og flytegarn (Tabell 3). Det er vanleg at auren om sommaren held seg frå overflata og ned til eit djup som svarar til ei siktedjup-eining (L'Abée-Lund m. fl. 1993). Det vart fanga mest fisk på flytegarn i Alflotevatnet, og her var også næringstilbodet av dyreplankton best i dei opne vassmassane (Tabell 2). Kondisjonsfaktoren var høgast i Storsætevatnet og Alflotevatnet.

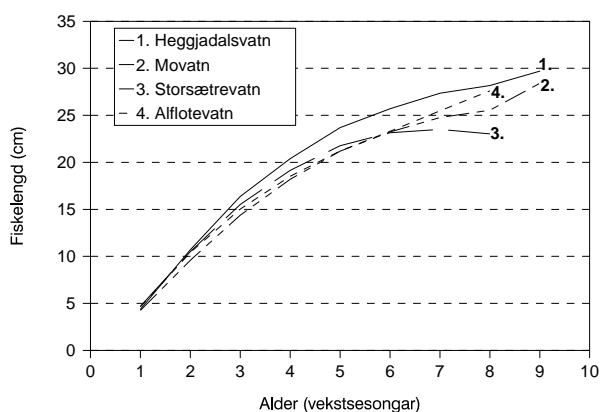
TABELL 3. Fangstinnsats, fangst og gjennomsnittleg vekt og kondisjonsfaktor for aure i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætevatnet og Alflotevatnet under prøvafiske 2. - 6. september 1996.

	Botngarn			Flytegarn		Sum	Gjennomsnittleg	
	Djup, m			Djup, m			Vekt	K-fakt
	0-5	5-10	10-15	0-6	6-12			
Heggjadalsvatnet							86	0,865
Antal garn	3	3	2	2	2	10		
Fangst, totalt antal	35	15	2	9	0	61		
Fangst pr. garnnatt, antal	11,7	5,0	1,0	4,5	0,0			
Movatnet							85	0,856
Antal garn	3	3	2	2	2	10		
Fangst, totalt antal	33	12	7	16	0	68		
Fangst pr. garnnatt, antal	11,0	4,0	3,5	8,0	0,0			
Storsætevatnet							94	0,933
Antal garn	2	2	0	2	0	6		
Fangst, totalt antal	22	18	-	27	-	67		
Fangst pr. garnnatt, antal	11,0	9,0	-	13,5	-			
Alflotevatnet							68	0,938
Antal garn	3	1	0	2	0	6		
Fangst, totalt antal	27	6	-	30	-	63		
Fangst pr. garnnatt, antal	9,0	6,0	-	15,0	-			

I Heggjadalsvatnet vart det berre fanga eit fåtal aurar på flytegarn, den yngste var 2+. I dei andre innsjøane var det gode fangstar opå flytegarn, relativt mest i Storsætevatnet og Alflotevatnet, og der var også dei yngste som vart fanga på flytegarn 2+ (>14 cm).

STORLEIK, VEKST OG ALDERSFORDELING

I Heggjadalsvatnet og Movatnet vart det fanga aure på opptil 33 cm's lengd, i Storsætrevatnet og Alflotevatnet var dei største fiskane som vart fanga 27-28 cm. Gjennomsnittsalderen på auren var høgast i Movatnet med 4,5 år (eldste fisk 8 år) og lågast i Alflotevatnet med 3,1 år (eldste fisk 7 år). I Storsætrevatnet var gjennomsnittsalderen 3,9 år (eldste fisk 9 år) og i Heggjadalsvatnet 3,6 år (eldste fisk 10 år). Innslaget av fisk med lyseraud kjøtfarge var 69% i Heggjadalsvatnet, 66% i Movatnet, 30% i Storsætrvatnet og 49% i Alflotevatnet, resten var kvite i kjøtet.

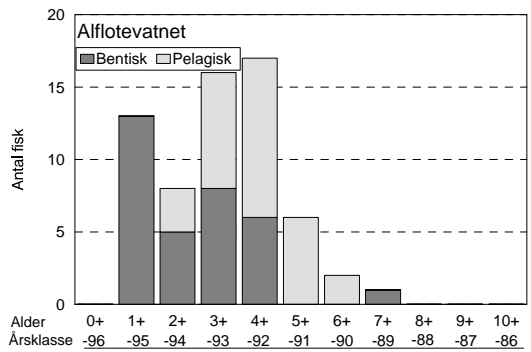
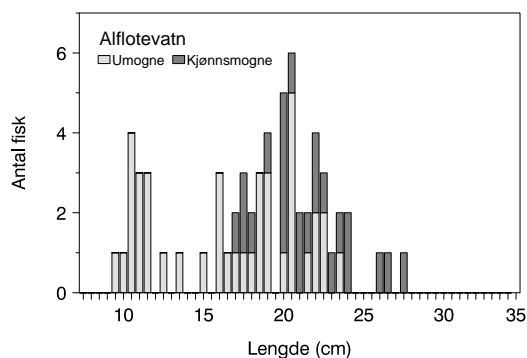
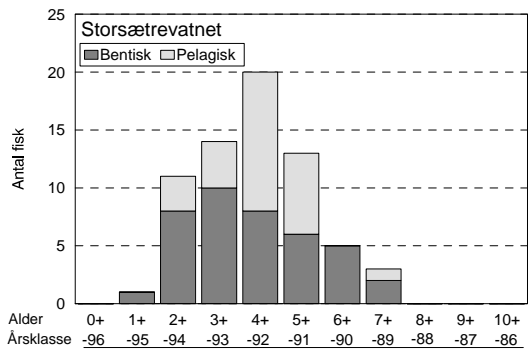
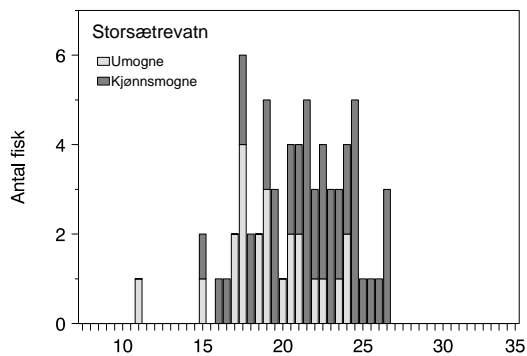
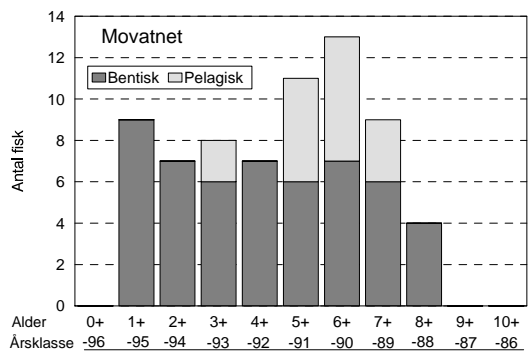
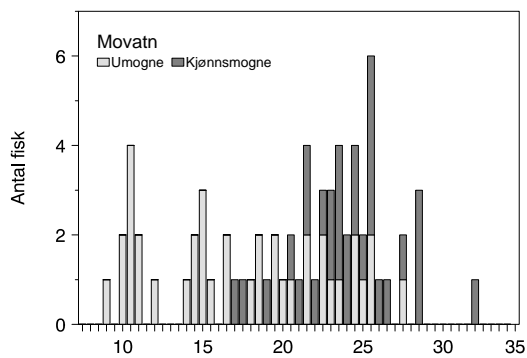
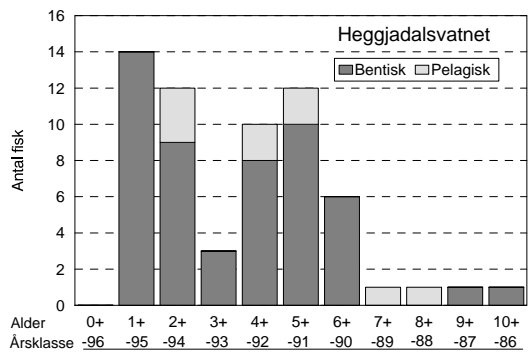
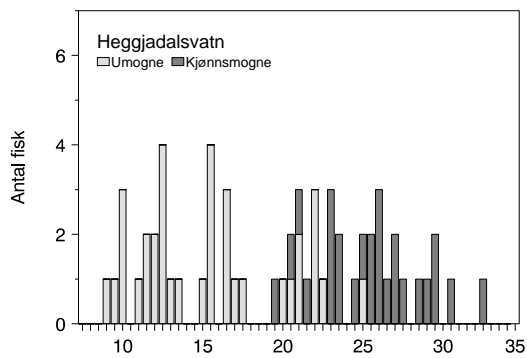


FIGUR 2. Vekstkurver for aure fanga under prøvefiske i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet, 2. - 6. september 1996.

Auren veks litt raskare i Heggjadalsvatnet enn i dei andre vatna. Etter fire år er fisken 18 - 20 cm i alle vatna (tilsvarande 4,5 - 5 cm tilvekst pr. år, figur 2). Etter fem vekstsesongar avtek veksten i alle bestandane og alder ved vekststagnasjon er den same som gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning for hoene.

I Heggjadalsvatnet vart det fanga berre tre 3-åringar, medan fisk i dei andre aldersgruppene mellom eitt og seks år var godt representert. I Movatnet var aldersgruppene 5, 6 og 7 mest talrikt representert med eit jamnt, men litt lågare innslag av dei yngste aldersgruppene. I Storsætrevatnet og Alflotevatnet dominerte fisk mellom eitt og fem år (Figur 3).

I Heggjadalsvatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet blir hoene gjennomsnittleg kjønnsmogne som 5-åringar, hannane som 3 eller 4-åringar. I Storsætrevatnet er alder ved kjønnsmogning 4 år for hoene og 2 år for hannane (Tabell 4). I desse fire vatna blir hannane i gjennomsnitt kjønnsmogne to år yngre enn hoene, i Movatnet er hannane berre eitt år yngre. Det er vanleg at hannane blir kjønnsmogne ved lågare alder enn hoene (Jonsson 1989). I Heggjadalsvatnet og Movatnet var innslaget av kjønnsmogne aurar 42-46%, både av hannar og hoer. I Storsætrevatnet var det ei klar overvekt av kjønnsmogne fisk (totalt 77% kjønnsmogne), medan innslaget var lågast i Alflotevatnet (37%) der det vart fiska ut eit stort antal kjønnsmogne aurar i 1995. Utfiskinga hadde ein klar effekt på alderssamansettinga i bestanden som i 1996 var dominert av fisk yngre enn 6 år (Tabell 4).



FIGUR 3. Lengde- (venstre) og aldersfordeling (høgre) av aure fanga under prøvefiske i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsærvatnet og Alflorevatnet, 2. - 6. september 1996.

TABELL 4. Alder ved kjønnsmogning for aure fanga i Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet under prøvefiske 2. - 6. september 1996. Alder ved kjønnsmogning er den alder der minst 50% av fiskane er kjønnsmogne. Alder ved kjønnsmogning for hannar og hoer er utheva i tabellen.

ALDER		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	Sum
Heggjadalsvatnet										
Hoer	Umogne	5	3	2	5	1	0	0	0	16
	Mogne	0	0	0	1	6	4	1	0	12
	% mogne	0,0	0,0	0,0	16,7	85,7	100,0	100,0	-	42,9
Hannar	Umogne	9	9	0	1	0	0	0	0	19
	Mogne	0	0	1	3	5	2	1	2	14
	% mogne	0,0	0,0	100,0	75,0	100,0	100,0	100,0	100,0	42,4
Movatnet										
Hoer	Umogne	4	3	3	2	3	2	1	0	19
	Mogne	0	0	0	0	6	4	2	2	14
	% mogne	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	66,7	66,7	100,0	42,4
Hannar	Umogne	5	4	4	1	1	2	2	0	19
	Mogne	0	0	1	4	1	4	4	2	16
	% mogne	0,0	0,0	20,0	80,0	50,0	66,7	66,7	100,0	45,7
Storsætrevatnet										
Hoer	Umogne	1	5	5	4	1	0	0	0	16
	Mogne	0	0	0	9	9	1	1	0	20
	% mogne	0,0	0,0	0,0	69,2	90,0	100,0	100,0	-	55,6
Hannar	Umogne	0	2	2	1	0	2	0	0	7
	Mogne	0	4	7	6	3	2	2	0	24
	% mogne	0,0	66,7	77,7	85,7	100,0	50,0	100,0	-	77,4
Alflotevatnet										
Hoer	Umogne	8	3	6	6	2	0	0	0	25
	Mogne	0	0	1	3	3	1	1	0	9
	% mogne	0,0	0,0	14,3	33,3	60,0	100,0	100,0	-	26,5
Hannar	Umogne	5	4	2	3	1	0	0	0	15
	Mogne	0	1	7	5	0	1	0	0	14
	% mogne	0,0	20,0	77,8	62,5	0,0	100,0	-	-	48,3

FØDEVAL

I Heggjadalsvatnet hadde nær halvparten av aurane ete plankton, både hoppekreps og gelekreps (*Holopodium gibberum*). Ni av aurane hadde stingsild eller stingsildrestar i magane, av andre fødetypar var det berre sporadiske førekomstar. I Movatnet var fjørmyggpupper det viktigaste fødeemnet, men ein høg andel av fiskane hadde også ete hoppekreps, ei gruppe som er relativt uvanleg å finne i så pass store mengder i auremagar. Det uspesifiserte planktonet var vassloppene *H. gibberum* og *Bosmina sp.* I Storsætrevatnet var det vårlugelarver som dominerte auredietten, og i tillegg var det ete ein god del linsekreps. Denne vassloppa held seg i strandsona eller langs botnen. I Alflotevatnet var fjørmyggpupper viktigaste fødeemnet, men også her hadde aurane ete ein del linsekreps (Tabell 5). Det var også innslag av vassloppa *Bythotrephes longimanus*, ein vassloppeart som er svært attraktiv for auren og som kan gje rask vekst og stor maksimum storleik på fisken.

TABELL 5. Førekomst (% av antal fisk med mat i magen) av ulike fødetypar i aurne frå Heggjadalsvatnet, Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet under prøvefiske 2. - 6. september 1996.

Bytedyr	Heggjadals- vatnet	Movatnet	Storsætre- vatnet	Alflote- vatnet
Tome magar (%)	23,0	23,5	26,3	12,7
Ertemuslingar			7,7	
Vårlugelarver	2,1	3,7	55,8	
Fjørmyggpupper & larver	6,4	44,4	1,9	50,8
Linsekreps		3,7	26,9	19,0
Overflateinsekt	4,3		7,7	7,9
Plankton (Hoppekreps)	14,9	24,1	5,8	
Plankton (<i>B.longimanus</i>)		11,1		4,8
Plankton, uspesifisert	46,8	37,0		4,8
Fisk (stingsild)	19,1			

DISKUSJON

Etter fire år er fisken 18 - 20 cm i alle vatna, tilsvarende 4,5 - 5 cm tilvekst pr. år. Etter fem vekstsesongar avtek veksten i alle bestandane og alder ved vekststagnasjon er den same som gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning for hoene. Auren veks raskast og vekststagnasjonen er mindre markert i Heggjadalsvatnet samanlikna med bestandane i dei andre vatna. Tilveksten er stort sett den same som vart registrert ved tidlegare undersøkingar i 1979/80 (Fjellheim 1981) og i 1966 (Lunder 1967).

Auren hadde gjennomsnittleg høgare kondisjonsfaktor i Storsætrevatnet og Alflotevatnet (0,93) enn i Movatnet og Heggjadalsvatnet (0,86). Det var likevel større innslag av fisk med lyseraud kjøtfarge i dei to siste vatna (66% og 69%). Dette har delvis samanheng med at den yngste og minste fisken vanlegvis er kvit i kjøtet, og ungfisk dominerte i fangstane i Storsætrevatnet og Alflotevatnet, der innslaget av fisk med lyseraud kjøtfarge var høvesvis 30% og 49%, resten var kvite i kjøtet. I Heggjadalsvatnet var også den største og eldste fisken i relativt god kondisjon, men i Movatnet var dei største fiskane avmagra.

Fangsten på botngarn i strandsona varierte mellom 9 og 12 fisk pr. garnnatt i dei fire vatna. Fangsten på flytegarn varierte meir mellom innsjøane frå 4 fisk pr. garnnatt i Heggjadalsvatnet til 15 fisk pr. garnnatt i Alflotevatnet. Fangst pr. garnnatt på flytegarn i høve til fangst pr. garnnatt på botngarn i dei djup der det vart fanga fisk var 0,25 i Heggjadalsvatnet, 0,47 i Movatnet, 0,68 i Storsætrevatnet og 1,00 i Alflotvatnet. Auren beiter altså mest i dei opne vassmassane i Alflotevatnet. Det er også vanleg at auren i sommarsesongen held seg nær overflata ned til eit djup som svarar til siktdjupet. På botngarn vart det fanga mest fisk i djupneintervallet 0-5 meter og på flytegarn vart det berre fanga fisk i intervallet 0-6 meter. Fiskens beiting i dei opne vassmassane kan vere påverka av tilgangen på attraktivt dyreplankton og denne var størst i Alflotevatnet. Ungfisken held seg vanlegvis i elv og strandsona i innsjøar dei 2-3 første leveåra. Ved ein alder på rundt tre år og lengde på ca. 15 cm byrjar dei å beite på dyreplankton og overflateinsekt i dei opne vassmassane. Dette var også tilfelle i dei fire undersøkte innsjøane der dei yngste som vart fanga på flytegarn var 2+ i tre av innsjøane og 3+ i ein innsjø (Movatnet).

I Heggjadalsvatnet vart det fanga berre tre 3-åringar medan fisk i dei andre aldersgruppene mellom eitt og seks år var godt representert. I Movatnet var aldersgruppene 5, 6 og 7 mest talrikt representert med eit jamnt, men litt lågare innslag av dei yngste aldersgruppene. I Storsætrevatnet og Alflotevatnet dominerte fiske mellom eitt og fem år. I Heggjadalsvatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet blir hoene i gjennomsnitt kjønnsmogne som 5-åringar, hannane som 3 eller 4-åringar. I Storsætrevatnet er alder ved kjønnsmogning 4 år for hoene og 2 år for hannane. Det er vanleg at hannane blir kjønnsmogne ved lågare alder enn hoene (Jonsson 1989). I Heggjadalsvatnet og Movatnet var innslaget av kjønnsmogne aurar 42-46%, i Storsætrevatnet var det ei klar overvekt av kjønnsmogne fisk (77%), medan innslaget var lågast i Alflotevatnet (37%). I Alflotevatnet vart det fiska ut eit stort antal kjønnsmogne aurar i 1995 då det totalt vart fiska opp 150 kg (6,3 kg/hektar). Utfiskinga hadde ein klar effekt på alderssamansettinga i bestanden. I Alflotevatnet vart det i 1966 fanga ein kannibal (Lunder 1967).

I Movatnet, Storsætrevatnet og Alflotevatnet er det målt lågare pH- verdiar ved tidlegare undersøkingar enn i 1996 og dei lågaste verdiane vart målte på 60- talet (Lunder 1966, Fjellheim 1981). Vasskvaliteten i Eidselva og Leivdøla vart undersøkt i 1994 og både vasskjemiske målingar og førekomst av forsuringsfølsomme botndyrartar viste at det var god vasskvalitet i hovudelva, medan botndyrssamfunnet i Leivdøla bar tydeleg preg av forsuringskade (Raddum 1995). Ved ungfiskundersøkingar i vassdraget hausten 1995 vart det registrert høg tettleik av lakseungar i Leivdøla (Sægrov 1996). Den dårlege vasskvaliteten våren 1994 kan difor ha vore av episodisk karakter etter den kraftige stormen i januar 1994.

Vasskvaliteten i vatna og vassdraga i området er generelt rekna som god, men området kan vere følsomt for sjøsaltepisodar. Slike episodar kan medføre sterk forsureing og fiskedød (Hindar m.fl. 1994, Barlaup & Åtland 1996) og det er mogleg at bestandsutviklinga for dei tidlegare røyebestandane i Heggjadalsvatnet og Movatnet kan forklarast med sjøsaltepisodar. I Heggjadalsvatnet var det tidlegare røye, men denne fiskearten har ikkje vore påvist i seinare tid (Martin Frislid). I Movatnet vart det fanga 5 røyr under prøvofiske i juli i 1966. Desse røyene var mellom 30 og 34 cm lange og gjennomsnittsvakta var 311 gram

(Lunder 1967). Storleiken tilseier at alle var eldre enn 6 år. Ved prøvefiske i Movatnet i 1979 (Fjellheim 1981) og i 1996 vart det ikkje fanga røye, trass i relativt stor fangstinningsats. Det er heller ikkje kjent at andre som fiskar jamnleg i vatnet har fanga røye i seinare tid. Dei opplysingane som føreligg indikerer at det ikkje har skjedd vellukka rekruttering av røye i Movatnet etter 1960. Etter det vi har fått opplyst er det grunn til å rekne med ei tidsmessig tilvarande utvikling for røyebestanden i Heggjadalsvatnet. Desse to vatna ligg nær kvarandre og har tilsig frå det same fjellområdet. Ein kan dermed ikkje utelate at det er vasskvaliteten som har medført at røyebestandane er forsvunne.

Røye er rekna for å vere meir tolerant for surt vatnet enn aure (Lien m.fl. 1996), det kan difor hørest rart ut at røya skal ha vore såpass sterkt påverka medan auren har greidd seg godt i området. Sidan røya gyt i innsjøane og auren gyt i elvar vil egg og yngel av røye oppleve andre vasskjemske tilhøve enn avkom etter aure. I snøsmeltingsperiodar vil kaldt og surt vatnet kunne fordele seg i eit tunt skikt under isen eller i overflata på ein isfri innsjø. Dette vatnet kan vere svært surt i ein kort periode. I den opprinneleg sure, men no kalka, innsjøen Store Hovvatnet i Aust-Agder gyt auren i strandsona ned til ca 2 meters djup. Studiar har vist at nær 100% av aureeggea døyr før klekking og årsaka er vist å vere surt vatnet i overflata under snøsmelting (Barlaup 1996). Det er kjent at røya gytte grunnt i Movatnet, ein kan difor ikkje utelate at episodisk surt vatnet i samband med sjøsaltepisodar kan vere årsaka til at røya har døydd ut i desse innsjøane. Svovelmengda i nedbøren på Vestlandet har avteke i perioden 1974 til 1995, og vasskvaliteten i elvar og innsjøar er blitt betre, spesielt dei siste åra. Dei kraftige vinterstormane med mykje nedbør i perioden 1989 til 1994 har ført til sjøsaltepisodar og påfølgjande periodevis dårleg vasskvalitet, det generelle mønsteret er likevel ei forbetring (SFT 1996).

Vanlegvis vil fangsten ved prøvefiske vere dominert av yngre fisk, som i Storsætervatnet og Alflotevatnet. Aldersfordelinga i Heggjadalsvatnet og Movatnet er uvanleg og indikerer ujamn rekruttering. Den svake årsklassen av tre-åringar i Heggjadalsvatnet (dei som klekte våren 1993) indikerer at det dette året kan ha vore spesielle tilhøve. Det mest nærliggjande er å føreslå episodisk forsuring på grunn av sjøsaltepisodar etter kraftige stormar. I Movatnet er både 1992, 1993 og 1994 årsklassane svakare representert enn forventa. Dette kan tyde på at rekrutteringa av aure er påverka av dårleg vasskvalitet. Dette stemmer godt overeins med at det desse vintrane var kraftige sjøsaltepisodar på Vestlandet, t.d. vart det registrert fiskedød (aure og laks) i fleire vassdrag på Vestlandet vinteren 1993 (Hindar m.fl. 1994, Barlaup og Åtland 1996). Det kan tenkjast at aurebestandane i desse innsjøane kan vere utsette for påverknad av sjøsaltepisodar. Det at røya har forsvunne peikar også i retning av forsuringsskader. I Røravatn i Vikedalsvassdraget i Rogaland gjekk røyebestanden tapt på 1970-talet. Aurebestanden i vatnet har rekruttert jamnleg, men rekrutteringa har variert. Denne innsjøen er kronisk sur og dette er sannsynlegvis årsaka til at den innsjøgytande røya har forsvunne. Auren gyt i mange ulike bekkar med ulik vasskvalitet, der det i nokre av bekkane kan vere for surt til at yngelen kan overleve einskilde år medan yngelen obvervelver i andre bekker (SFT, 1996).

Aurebestandane i dei fire undersøkte vatna må karakteriserast som overtette. Auren stagnerer i vekst ved ei lengd på ca 25 cm og kvaliteten på fisken kunne vore betre. Resultata indikerer variasjon i rekrutteringa i Heggjadalsvatnet og Movatnet, men alle dei årsklassane ein skulle forvente å fange under prøvefisket var representerte.

I Alflotevatnet vart det fiska opp 150 kg aure i 1995 (6,3 kg pr. hektar), og dette resulterte i at bestanden i 1996 var dominert av fisk yngre enn 6 år og kvaliteten på auren var betre enn i dei andre vatna. Her vart det også funne *Bythotrephes longimanus* i planktonprøvene. Dette næringsdyret er svært ettertrakt av planktonetande aure og difor sterkt utsett for nedbeiting. Førekomsten i Alflotevatnet indikerer at utfiskinga i 1995 hadde ein tydeleg effekt på næringstilgangen for fisken som var igjen.

I alle vatna må det fiskast meir for å oppnå bere kvalitet og storleik på fisken. Tilfeldig garn- eller sportsfiske er ikkje tilstrekkeleg for å oppnå dette. I vatnet av denne typen bør ein rekne med at produksjonen er 6-10 kg pr. hektar, og ei tilsvarende mengd må takast ut kvart år for å oppnå høg kvalitet på fisken. I Jølstravatnet blir det årleg fiska 6-9 kg/ha med flytegarn kvart år i august-september. Fangstinningsatsen er 3 flytegarmsnetter pr. hektar pr. år. I Oppheimsvatnet på Voss vart det gjennomført ei omfattande utfisking med flytegarn frå mai til oktober i 1996. Innsatsen var 4,2 garnnetter pr. hektar og uttaket var 10,82 kg pr. hektar. Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 2,6 kg pr. garnnatt gjennom heile sesongen. I tillegg fiska grunneigarane med botngarn slik at det totale uttaket vart 14 kg aure pr. hektar. I

dette vatnet har det vore fiska 8-10 kg pr. hektar med botngarn kvart av det fire føregåande åra. Dette uttaket var likevel for lite til å gje auka storleik på fisken, men kvaliteten har betra seg, mest i 1996.

Det er fleire årsaker til at flytegarnsfiske blir tilrådd for å redusere bestanden. Dersom ein fiskar med botngarn fangar ein ungfisk, men også dominant større fisk. Dei største fiskane påverkar rekrutteringa gjennom dominans, fortreging og predasjon og dersom ein fiskar mykje med botngarn etter desse kan ein risikere at rekrutteringa aukar mykje slik at utfiskinga ikkje får særleg effekt. Ein fiskeetande aure om veks eit kg pr. år vil ha ete 300-400 mindre aurar (10-15 cm). Fiske med flytegarn er rasjonelt og effektivt. Samtidig påverkar ein ikkje dominanstilhøva i strandsona og ein bør forvente same rekruttering som før eller også reduksjon. Fiske i dei opne vassmassane vil også påverke planktonproduksjonen i positiv lei, og dette kan skje relativt raskt på grunn av det store produksjonspotensialet til vassloppene om sommaren.

Fangsten pr. garnnatt gjev ikkje noko direkte uttrykk for kor tett det er med fisk i eit vatnet. Der det er tett eller svært tett med fisk får ein relativt sett færre fisk pr. garnnatt enn der tettleiken er middels eller låg (Borgstrøm 1995). Dette kjem sannsynlegvis av at aktivitetsområdet til den einskilnde fisken er større når det er få fiskar rundt han enn når det er mange konkurrentar i nærleiken. Dominant åtferd er vanleg i strandsona der fiskane konkurrerer om territoriar. I dei opne vassmassane er det ingen fysiske haldepunkt som fisken kan hevde territorium utfrå og der er sannsynlegvis dominant åtferd relatert til naboavstand åleine.

Dersom ein tek utgangspunkt i dei ovannenmnde eksempla bør det i tillegg til det vanlege garnfisket og sportsfisket fiskast med 3 flytegarnsnetter pr. hektar pr år. Det bør nyttast like mange av 21 og 24 mm garn. Dette tilsvarar 180 flytegarnsnetter i Heggjadalsvatnet (10 flytegarn i 18 netter eller 20 garn i 9 netter). I Movatnet bør den totale fangsttinningsatsen vere ca 300 garnnetter, i Storsætrevatnet 50 garnnetter og i Alfløtevatnet ca 60 garnnetter. Dette kan vise seg å vere for låg fangsttinningsats, men bør kunne vere eit utgangspunkt det første året. Det er ingen fare i å fiske meir, tvert om, eit endå hardare fiske vil gje raskare respons med omsyn til auka storleik på fisken. Når fiskestorleiken aukar bør ein også fiske med grovare makevidder. På sikt er bør måsettinga vere ein bestand som blir hausta med 20 omfars garn (31 mm maskevidde), dvs fisk med ei gjennomsnittvekt på ca. 200 gram.

REFERANSAR

- BARLAUP, B.T. 1996.
Ecological responses of brown trout (*Salmo trutta* L.) to temporal and spatial variation in water chemistry caused by acidification and liming.
Dr. scient avhandling, Universitetet i Bergen, August 1996.
- 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, i trykk.
- BORGTRØM, R. 1995a.
Dynamiske endringer i ørretbestander, s.55-66 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.
- BORGTRØM, R. 1995b.
Fiskeetende fisk, s. 67-70 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.
- FJELLHEIM, A. 1981.
Fiskeribiologiske undersøkelser ved plan om regulering av Stigedalsvassdraget og Austefjordvassdraget, Eid og Volda kommuner. Rapport nr. 30, 69 sider. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI). Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.
- HARTVIGSEN DAVERDIN, R. & O. HALVORSEN. 1995.
Parasittfaunaen i fiskesamfunn resultat av komplekse samspill, s. 126-134 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.
- HINDAR, A., A.HENRIKSEN, K.TØRSETH & A.SEMB. 1994.
Acid water and fish death. Nature 372:327-328.
- 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.
- JONSSON, B. 1989.
Life history and habitat use of Norwegian brown trout (*Salmo trutta*). Freshwater Biology 21, 71-86.
- LANGELAND, A. 1995.
Næringsopptak hos planktonetende fisk, s 44- 47 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.
- LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND & B. JONSSON. 1995.
Ørret og røyresamfunn - habitatbruk og konkurranse, s 35 - 43 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995. ISBN-82-12-00489-9.

- LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND & H. SÆGROV 1992.
Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. *Journal of Fish Biology* 41: 91-101.
- LIEN, L., G.G.RADDUM, A.FJELLHEIM & A HENRIKSEN 1996.
A critical limit for acid neutralizing capacity in Norwegian surface waters, based on new analyses of fish and invertebrate responses. *The Science of the Total Environment* 177: 173-193.
- RADDUM, G.G. 1995.
Kartlegging av forurensningsskader i Eid kommune. Rapport nr. 85, 25 sider. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI). Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen. ISSN-0801-9576 5. ISBN-82-12-00489-9.
- STATENS FORURENSINGSTILSYN (SFT) 1996
Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Overvåkningsprogram for skogskader. Sammendrag av årsrapporter 1995.
Rapport 660/96, Statlig program for forurensningsovervåking. TA -1336/1996
- SÆGROV, H. 1995
Prøvefiske og næringsfiske i Jølstravatnet og Kjøsnesfjorden i 1995. Rådgivende Biologer as. rapport 184, 33 sider. ISBN 82-7658-072-6
- SÆGROV, H. 1996.
Laks og aure i Eidselva i 1995. Rådgivende Biologer, rapport 235, 21 sider. ISBN 82-7658-081-5.