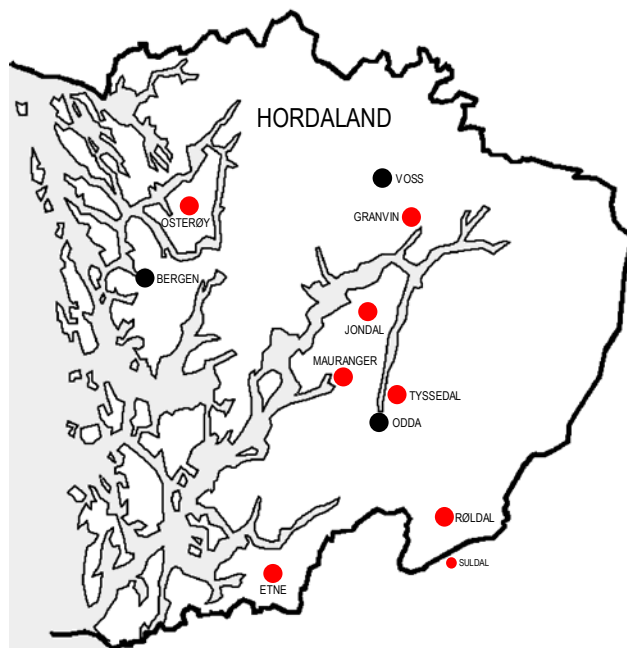


Fiskeressursprosjektet i Hordaland

Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2003



Ansvarlig institusjon: Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernkvad.	Rapport nr: 12/2004
Tittel: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2003	ISBN: 82-8060-038-8 ISSN: 0804-6387
Forfattere: Gunnar B. Lehmann og Tore Wiers	Sider: 42
Annet: http://www.fiskeressursprosjektet.no	Dato: 24.12.04
Sammendrag:	
<p><u>Osterøy - Storavatnet (= Austrevatnet og Vestrevatnet):</u> Auren rekrutterer naturlig, antakelig både på elv og i innsjø. Bestandstettheten av aure er litt over middels. Fisken har bra vekst, kondisjon og farge. Omfattende parasittisme fra måkemark. Stingsild kan være en av årsakene til parasittproblemet.</p> <p><u>Granvin - Krokavatnet:</u> Auren rekrutterer naturlig. Bestandstettheten av aure er middels. Kvaliteten på fisken kan antakelig bedres gjennom utfisking med garn.</p> <p><u>Jondal - Kvanngrøvatnet:</u> Aurebestanden i Kvanngrøvatnet var middels tett. Naturlig rekruttering ikke funnet. Bestandstørrelsen er tilsynelatende i balanse med produksjonspotensialet.</p> <p><u>Mauranger - Langavatnet:</u> Bestandstettheten av aure i Langavatnet var lav. Naturlig rekruttering ikke funnet. God forekomst av vannlopper antakelig medvirkende årsak til god kvalitet på fisken. Bestandstørrelsen er tilsynelatende i balanse med produksjonspotensialet.</p> <p><u>Røldal - Røldalsvatnet, Votna og Valldalsvatnet:</u> Bestandstettheten av aure generelt over middels til høy, og fisken hadde lav kondisjon. Fisken i Røldalsvatnet hadde langsom vekst, og stagnerte mellom 25 og 30 cm lengde. Utfisking av bestanden vil kunne gi høyere gjennomsnittlig vekst og kvalitet hos fisken. Fisken i Votna hadde langsom vekst. Antallet fisk som settes ut pr. år i Votna er antakelig høyt i forhold til næringstilbudet i innsjøen og uttaket v. fiske. Fisken i Valldalsvatnet hadde middels hurtig vekst. Auren benyttet pelagialsonen på undersøkelsestidspunktet. Resultatene indikerer at bestandstettheten holdes høy i forhold til uttaket av fisk og i forhold til næringstilbudet i innsjøen. Det anbefales at utsettingene reduseres i Votna og Valldalsvatnet.</p> <p><u>Suldal - Finnabuvatnet:</u> Innsjøen hadde en middels tett aurebestand som holdt god kvalitet. Lokale grunneiere opplyste at det fiskes en del med garn. Egnete gytelokaliteter ble ikke funnet. Bestandstørrelsen og utsettinger er tilsynelatende i balanse med produksjonspotensialet og uttaket.</p> <p><u>Etne - Løkjelsvatnet og Grindeimsvatnet:</u> Aurebestanden i Løkjelsvatnet var litt under middels tett. Fangst av storaure, som sannsynligvis er fiskespisende, tyder på at tilgangen på småfisk er stabil. Naturlig rekruttert årsyngel og flere årsklasser ungfisk ble funnet i bekkene. I Grindeimsvatnet var aurebestanden litt over middels tett. Naturlig rekruttert årsyngel ble funnet i innløpsbekken. For begge innsjøer anbefales det at utsetting av fisk reduseres eller stanses i en periode på tre år, eterfulgt av nytt prøvofiske.</p> <p><u>Tyssedal:</u> I Ringedalsvatnet ble det brukt en storruse til fangst av vill aure. Rusen fanget 20 000 aure fra juli til september, og 4231 av disse ble utsortert og fettfinneklippet, og brukt som settefisk i Langavatnet, Håvardsvatnet, Nybuvatnet og Øvre Bersåvatnet. Disse reguleringsmagasinene ligger i fjellområdene ovenfor Ringedalsvatnet og er del av samme vassdrag/nedslagsfelt.</p> <p><u>Gytefisktelling og ungfiskregistreringer:</u> Gjennomført i Bondhuselven i Mauranger.</p> <p><u>Generelt:</u> All settefisk bør fettfinneklippes før utsetting.</p>	
Referanse: Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 12/2004. 42 s.	
Emneord: Hordaland, biologi, zoologi, fiskeundersøkelser, reguleringsmagasin, fisk, aure, ørret, laks.	
<p>Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernkvadlinga Postboks 7310, 5020 BERGEN Tlf. 55 57 22 00 Fax. 55 57 22 01 www.fylkesmannen.no/Hordaland</p>	

Forord

Fylkesmannen i Hordaland har i samarbeid med representanter for flere av kraftregulantene i fylket startet opp Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Prosjektet har som formål å undersøke forholdene for fisk i regulerte vassdrag, samt å utrede muligheter for forbedringer. Lignende prosjekter er startet opp eller gjennomført i flere andre fylker med vesentlig kraftproduksjon.

Prosjektet prøver fisker og vurderer tilstand i magasiner, innsjøer og vassdrag der regulantene har inngrep, og foreslår tiltak som kan forbedre eller optimalisere forholdene både for fiskebestandene og for fritidsfiskere. Det legges særlig vekt på å revurdere utsetningspålegg, og å påpeke mulige alternativ til utsetting av fisk fra settefiskanlegg.

Virksomheten i prosjektet er et alternativ til fremtidige, pålagte konsesjonsbetingete undersøkelser, men det er også et betydelig innslag av frivillig igangsatt virksomhet ut fra den enkelte regulants ønsker. Dette vil gi mer tids- og kostnadseffektiv behandling av slike saker. Regulantselskapene som deltok i prosjektet var pr. 2003: Statkraft SF, BKK AS, AS Tyssefaldene, Hydro Energi Røldal-Suldal, Haugaland Kraft AS og Indre Hardanger Kraftlag AS. Sistnevnte trådte inn i prosjektet i 2002 etter overtakelse av konsesjoner fra Voss og Omland Energiverk AS (Voss Energi AS). I tillegg har NVE og Direktoratet for naturforvaltning observatørstatus i prosjektet.

Denne rapporten er den tredje fra prosjektet, og omhandler undersøkelsene som ble gjennomført i feltsesongen fra juli til september 2003. Det er for flere av lokalitetene gitt forslag til endringer i utsettinger, eller andre tiltak som kan iverksettes. Fylkesmannen venter imidlertid fremdeles på å få delegert myndighet til å gjøre endringer i konsesjonspålagte fiskeutsettinger. I tillegg ble det i Hordaland fra 2003 startet en systematisk utprøving av villfisk som settefisk, til erstatning for klekkeriprodusert fisk. Strategien for framtidige utsettinger og tiltak vil derfor bli utviklet i samråd mellom fylkesmannen, øvrige statlige og lokale instanser og regulantene.

Rapporten er utarbeidet av prosjektleder/Cand. scient. Gunnar B. Lehmann, fylkesmannen i Hordaland miljøvern avdelingen. Naturkonsulent Tore Wiers, UiB, har vært engasjert på timebasis i prosjektet, og har deltatt i planleggingen av undersøkelsene. Han har i tillegg hatt en sentral funksjon i praktisk gjennomføring av feltarbeidet og prøvetaking av fisken.

Endringer i krav til kultiveringspraksis

Pålegg om utsetting av fisk er et vanlig kompensierende tiltak i regulerte innsjøer. Som regel benyttes settefisk av aure til dette formålet. Settefisken blir enten produsert i anlegg som er drevet av regulanten, eller den blir kjøpt fra andre settefiskanlegg.

Tidlig på 1990-tallet utarbeidet forvaltningsmyndighetene vassdragsvise kultiveringssoner hvor det som overordnet prinsipp skal benyttes lokale fiskestammer i kultiveringsarbeidet. Bakgrunnen for dette var føringer fra Direktoratet for naturforvaltning (DN), som var framkommet gjennom arbeidet i Kultiveringsutvalget (DN-rapport 1991-8). Fylkesmannen er tillagt ansvaret med å gi tillatelser til utsetting av anadrome laksefisk i ferskvann, og innlandsfisk, der arten(e) forekommer fra før. I forbindelse med dette har DN også utarbeidet retningslinjer for utsetting av fisk. Hensikten med retningslinjene er at de skal bidra til å bevare den genetiske variasjonen i fiskestammene, og til å begrense uønsket spredning av arter, sykdommer og parasitter (Direktoratet for naturforvaltning, 09.02.98).

Dette fører til nye utfordringer med tanke på settefiskproduksjon og utsettinger, siden en praksis med få, store settefiskanlegg som betjener store geografiske områder ikke uten videre er forenelig med prinsippene for vassdragsvise kultiveringssoner. Bl.a. vil flytting av fisk mellom soner generelt ikke

være tillatt. Et mulig tiltak vil være å etablere mange lokale, små settefiskanlegg, men dette vil bli kostbart og ofte upraktisk.

I de senere år er det utviklet såkalte storruser for å fange store mengder levende villfisk. Storrusen representerer en nyvinning som gjør bruk av lokal villfisk til et praktisk gjennomførbart alternativ til utsetting av anleggsprodusert settefisk. Det har også framkommet ny kunnskap om tiltak for å fremme naturlig rekruttering til aurebestander i reguleringsmagasin. Disse alternative kultiveringstiltakene, enten i kombinasjon eller enkeltvis, kan ha et stort potensial til å løse de oppgavene som blir pålagt regulantene i forbindelse med overgang til vassdragsvise kultiveringssoner.

Innhold

Forord.....	4
Endringer i krav til kultiveringspraksis	4
Innhold	6
Oversikt over resultater og tiltak	7
Metodikk ved undersøkelser i magasiner og innsjøer	10
Oversikt over lokalitetene	11
GRANVIN	12
Krokavatnet	12
RØLDAL.....	14
Røldalsvatnet	14
Votna	17
Valldalsvatnet.....	19
Finnabuvatnet	21
ETNE.....	24
Løkjelsvatnet	24
Grindeimsvatnet	27
MAURANGER og JONDAL.....	30
Langavatnet	30
Kvanngrovvatnet	32
OSTERØY	34
Storavatnet.....	34
Utsetting av villfisk i reguleringsmagasin - Ringedalsvatnet og Tyssedalsfjellene i 2003.	37
Litteratur.....	40

Oversikt over resultater og tiltak

I 2003 ble det gjennomført tradisjonelle undersøkelser av aurebestander i reguleringsmagasin for Statkraft, BKK, Hydro, Haugaland Kraft og Indre Hardanger Kraftlag, se tabell 1. Det ble også fisket aure med storruse i Ringedalsvatnet ved Tyssedal, fra juli til september. Hensikten med rusefisket var å underøke om storskala innfangning og flytting av villfisk kunne være et praktisk og økonomisk alternativ til utsetting av settefisk fra klekkerier. AS Tyssefaldene og Statkraft har pålegg om utsetting av fisk i magasinene ovenfor Tyssedal, og benyttet t.o.m. 2002 en-somrig aure fra Statkraft sitt settefiskanlegg i Sima. I tillegg ble det gjennomført ungfiskundersøkelse og gytefisktelling i Bondhuselven.

Tabell 1 gir en oversikt over lokaliteter og bestander, og over tiltak som har blitt gjennomført eller kan gjennomføres.

Tabell 1: Lokaliteter der det ble gjennomført undersøkelser eller tiltak i 2003. $\text{Fangst}/100 \text{ m}^2 = \text{antall fisk pr. } 100 \text{ m}^2 \text{ bunn garn pr. natt. Fangst på ca. } 10 \text{ fisk}/100 \text{ m}^2/\text{natt}$ indikerer middels tett bestand. $\text{Vekt, g} = \text{snittvekt og (maksvekt)}$. $\text{Kondisjon} = \text{vekt} \times 100 / \text{lengde}^3$, der "tynn" $< 1,0 < \text{"feit"}$. $\text{Farge r l r h \%} = \text{prosent av fisken med hhv. rød, lys rød og hvit kjøttfarge}$. $\text{Rekruttering} = \text{naturlig (+) vs. ikke funnet (-)}$. $\text{Utsetting/år} = \text{antall aure som settes ut pr. år}$. $\text{Tiltak} = \text{anbefalte tiltak}$.

Område	Lokalitet	Fangst/100 m ²	Vekt, g	Kondisjon	Farge r l r h %	Rekruttering	Utsetting/år	Tiltak
Osterøy	Austrevatnet	12,9	165 (603)	1,12	14 21 65	+	-	-
	Vestrevatnet	17,3	89 (210)	1,04	0 5 95	+	-	-
Granvin	Krokavatnet	6,7	46 (140)	0,90	8 4 88	+	-	-
Jondal	Kvanngrovatnet	8,0	155 (752)	1,20	22 42 36	-	200 1-s	-
Mauranger	Langavatnet	3,6	291 (583)	1,12	69 31 0	-	300 1-s	-
	Bondhuselven	-	-	-	-	+	(4200 smolt)	Utsetting opphørt
Tyssedal	Ringedalsvatnet (Ruse, 20.000)	50 (108)	50 (108)	0,72	2 8 90	+	-	-
	Langavatnet	-	-	-	-	-	1727 i 2003	Satt ut villfisk
	Håvardsvatnet	-	-	-	-	-	1665 i 2003	Satt ut villfisk
	Øvre Nybuvatnet	-	-	-	-	-	298 i 2003	Satt ut villfisk
	Øvre Bersåvatnet	-	-	-	-	-	541 i 2003	Satt ut villfisk
Røldal	Røldalsvatnet	16,4	56 (182)	0,89	3 13 84	+	-	-
	Votna	17,3	87 (279)	0,89	29 10 61	-	9000 1-s	Redusere utsetting
	Valldalsvatnet	15,6	94 (318)	0,92	16 12 72	-	9000 1-s	Redusere utsetting
Suldal	Finnabuvatnet	10,2	152 (429)	1,02	28 40 32	-	3750 1-s	-
Etne	Grindeimsvatnet	12,4	37 (264)	0,97	2 2 96	+	Variabel	Avslutte utsetting
	Løkjelsvatnet	6,4	70 (486)	0,93	10 3 87	+	3500	Avslutte utsetting

Magasiner og innsjøer

Osterøy - Storavatnet (= Austrevatnet og Vestrevatnet): Det er ikke pålegg om utsetting av fisk i Storavatnet. Auren rekrutterer naturlig, og gyter antakelig både på elvestrekninger og i selve innsjøen. Bestandstettheten av aure er litt over middels i begge bassengene. Fisken har bra vekst og kondisjon, og større individer har fin rødfarge i kjøttet. På grunn av omfattende parasittisme fra måkemark er fisken av estetiske grunner lite brukbar som matfisk. Stingsilden i innsjøen blir spist av auren, og den kan som transportvert for måkemark være en av årsakene til at parasittproblemet er så stort.

Granvin - Krokavatnet: Det er ikke pålegg om utsetting av fisk i Krokavatnet. Auren rekrutterer naturlig i minst en av innløpsbakkene, og gyter kanskje også i grusområder selve innsjøen. Bestandstettheten av aure er middels. Fisken hadde middels veksthastighet, og under middels kondisjon. Kvaliteten på fisken kan antakelig bedres gjennom utfisking med garn.

Jondal - Kvanngrovatnet: Aurebestanden i Kvanngrovatnet var middels tett, hadde middels veksthastighet og holdt svært god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Dette kan skyldes tilgang på

vannlopper som næringsdyr. Utsettingsantall og evt. beskatningsnivå er tilsynelatende i god balanse med innsjøens produksjonspotensial. Fettfinneklipping av all fisk som settes ut anbefales.

Mauranger - Langavatnet: Bestandstettheten av aure i Langavatnet var lav. Fisken hadde middels veksthastighet og holdt svært god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Antakelig var både den lave bestandstettheten og forekomsten av vannlopper - særlig av *Daphnia umbra* - medvirkende årsaker til dette. Utsettingsantall og evt. beskatningsnivå er tilsynelatende i god balanse med innsjøens produksjonspotensial. Fettfinneklipping av all fisk som settes ut anbefales.

Røldal - Røldalsvatnet, Votna og Valldalsvatnet: I disse magasinene var bestandstettheten av aure over middels til høy, og fisken hadde lav kondisjon. I **Røldalsvatnet** er det ikke pålegg om utsetting. Fisken i Røldalsvatnet hadde langsom vekst. Individuer med alder 6+ og eldre så ut til å stagnere mellom 25 og 30 cm lengde. Dette skyldtes sannsynligvis høy populasjonstetthet og lav næringstilgang. Enkelte av fiskene i Røldalsvatnet hadde likevel bra kvalitet både mht. kjøttfarge og størrelse. Utfisking av bestanden vil kunne gi høyere gjennomsnittlig vekst og kvalitet hos fisken, noe som også vil gi et bedre fisketilbud for både fastboende og turister i Røldal. Fisken i **Votna** hadde langsom vekst. Større næringsdyr ble ikke funnet i fiskens diett eller i planktonprøven. Dette indikerer at antallet fisk som settes ut pr. år i Votna er høyt i forhold til næringstilbudet i innsjøen. Lokalt ble det også antydnet at det fiskes lite i magasinet. Det anbefales derfor at utsettingene reduseres. Fisken i **Valldalsvatnet** hadde middels hurtig vekst. Større næringsdyr ble ikke funnet i fiskens diett eller i planktonprøven. Auren benyttet pelagialsonen på undersøkelsestidspunktet, og siden den pelagiske sonen i Valldalsvatnet er stor, kan det hende at en betydelig andel av totalbestanden oppholdt seg i dette habitatet. Det fiskes en del i Valldalsvatnet. Resultatene indikerer likevel at bestandstettheten holdes høy i forhold til uttaket av fisk eller i forhold til næringstilbudet i innsjøen. Det anbefales derfor at utsettingene reduseres.

Suldal - Finnabuvatnet: Innsjøen hadde en middels tett aurebestand. Finnedefekter viste opphavet fra settefiskanlegg. Fisken hadde en middels veksthastighet og holdt god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Antakelig var både den moderate bestandstettheten og tilgangen på vannloppen *Eurycerus lamellatus* medvirkende årsaker til dette. Lokale grunneiere opplyste at det fiskes en del med garn. Garnfisket er sannsynligvis også med på å holde bestandstettheten på et passelig nivå. Egnete gytelokaliteter ble ikke funnet. Bestandstettheten og fiskens vekst og kvalitet viser at det er funnet en balanse mellom utsettingsantall og beskatningsnivå som er tilpasset innsjøens produksjonspotensial. Fettfinneklipping av all fisk som settes ut anbefales.

Etne - Løkjelsvatnet og Grindeimsvatnet: Aurebestanden i **Løkjelsvatnet** var litt under middels tett, med dominans av 3+ (2000-årsklassen). Årsaken kan være god rekruttering av 2000-årsklassen av villfisk, eller at utsatt fisk i 2000 hadde god overlevelse. Fisken hadde litt under middels hurtig vekst, og under middels kondisjon. Dette tyder på at næringsforholdene i Løkjelsvatnet ikke er særlig gode. Det ble ikke funnet markant innslag i dietten av store næringsdyr. Fangst av storaure, som sannsynligvis er fiskepisende, tyder på at tilgangen på småfisk er stabil over tid. Naturlig rekruttert årsyngel og flere årsklasser ungfisk ble funnet i bekkene rundt innsjøen. Det er derfor meget sannsynlig at aurebestanden i Løkjelsvatnet er i stand til å rekruttere seg selv, uten støttende utsettinger. I **Grindeimsvatnet** var aurebestanden litt over middels tett. Fisken hadde litt under middels hurtig vekst, men normal kondisjon. Dette tyder på at næringsforholdene i Grindeimsvatnet var middels gode. Naturlig rekruttert årsyngel i innløpsbekken indikerte at rekruttering av aurebestanden kan foregå uten støttende utsettinger. For begge innsjøer anbefales det at utsetting av fisk reduseres eller stanses i en periode på tre år, og at det deretter gjennomføres et nytt prøvofiske og undersøkelse av gytebekkene. All settefisk bør fettfinneklippes før utsetting.

Tyssedal: I Ringedalsvatnet ved Tyssedal ble det sommeren 2003 brukt en storruse til fangst av vill aure. Bakgrunnen for dette var at det i 2002/03 ble påvist tett aurebestand og innsjøgyting i magasinet. Hensikten med rusefisket var å samle inn større mengder potensielt innsjøgytende aure til utsetting i reguleringsmagasinene i fjellområdene ovenfor Ringedalsvatnet. Storrusen, som var produsert hos og

utleiet fra InnFisk AS, ble montert og satt i drift i Ringedalsvatnet den 14.07.03. Den fanget 2000 aure i løpet av de første tre døgnene, og fram til og med 16.09.03 fanget den nær 20 000 fisk. Av disse ble til sammen 4231 utsorterte fisk (< ca.20 cm) fettfinneklippet og satt ut i Langavatnet, Håvardsvatnet, Nybuvatnet og Øvre Bersåvatnet.

Elver med anadrom fisk

Bondhuselven i Mauranger: Tre 100 m² stasjoner ble el-fisket, og i tillegg ble det gjennomført gytefisktelling. Undersøkelser gjennomføres også i 2004, og resultatene rapporteres samlet i senere rapport.

Merking av fisk

All fisk som settes ut, enten det er settefisk fra klekkerier eller villfisk som flyttes mellom lokaliteter, bør merkes før utsetting - f.eks. med fettfinneklipping. Dette vil gjøre det mye lettere å skille utsatt fra naturlig rekruttert fisk, og i noen tilfeller vil det også gjøre aldersbestemmelse av fisken enklere.

Metodikk ved undersøkelser i magasiner og innsjøer

Garnfiske

Det ble brukt nordisk oversiktsgarn i garnfisket. De består av tolv 2,5 meter lange seksjoner med maskeviddene 5-6,25-8-10-12,5-15,5-19,5-24-29-35-43-55 mm. Bunn garnet er 1,5 m dypt. Det har et areal på 3,75 m² pr. maskevidde og et totalt areal på 45 m². Flyte garnet, som er 5 m dypt, har 12,5 m² garnareal pr. maskevidde og 150 m² totalt garnareal. Garnene ble satt ettermiddag/kveld og sto ute en natt. I de fleste innsjøene ble 3 eller flere bunn garn bundet sammen i lenke(r) og satt fra land og ut mot dypere vann, typisk fra <0 til 20-30 m dyp. Øvrige bunn garn ble satt enkeltvis fra land. De sto normalt fra <0 m til 5-10 m dyp, -av og til noe grunnere eller dypere. Flyte garn ble satt i åpent vann (pelagialt) på 0-5 m dyp. I 2003 ble det i en del av innsjøene bare fisket med bunn garn.

El-fiske

Ved elektrofiske etter ungfisk i elver/bekker blir det brukt et el-apparat fra Geomega as. I 2003 ble det normalt utført en enkelt overfisking av et gitt areal i bekken (oftest 50-150 m²), for å registrere evt. tilstedeværelse eller fravær av forskjellige årsklasser av ungfisk. Denne metoden gir en oversikt over ungfisken, men den gir ikke et presist tetthets estimat. Det er derfor en kvalitativ metode. Ved el-fiske i vassdrag med anadrom fisk ble det gjort 3 ganger overfisking av oppmålte, posisjonsbestemte 100 m² areal.

Prøvetaking

Prøvetaking fra garnfanget fisk ble gjort i felt samme dag som fisken var fanget. For hver fisk ble det registrert lengde (mm), vekt (g), kjønn, kjønnsmodnings stadium (1-7), kjøttfarge (rød, lys rød hvit), magefyllingsindeks (0-5) og grad av parasittasjon (0-2). Samleprøve av mageinnhold ble konservert på ca. 70% sprit (etanol med 20% isopropanol). Det ble som standard tatt skjell og otolitter fra minst 30 fisk fra hver innsjø/magasin, -evt. av alle dersom fangsten var under 30 fisk. Ungfisk som ble fanget under kvalitativt el-fiske ble lengdemålt til nærmeste mm, og ble satt tilbake til elven/bekken etterpå. Det ble innsamlet dyreplankton fra åpne vannmasser i innsjøene med planktonhåv; Ø = 30 cm, duk = 100 µm. Det ble gjort tre håvtrekk fra 1-2 x siktdyp til 0 m. Planktonet ble konservert på ca. 70% sprit. Siktdyp ble målt med standard Secchi-skive.

Opparbeiding av prøver

Analyse av mageprøver fra fisk ble utført av LFI, Universitetet i Bergen. Artsbestemmelse av dyreplankton fra håvtrekk ble utført av NIVA, Vestlandsavdelingen. Fiskens alder ble bestemt fra otolitter v.h.a. binokular lupe. Aldersbestemmelse ble utført av prosjektet. Veksten ble beregnet ut fra lengde ved alder.

Figurer for vekst

Hvert punkt i figurene viser fiskens lengde ved alder. Standard avvik er vist der det var tre eller flere fisk i den aktuelle årsklassen. Merk: Den 1-somrige (0+) settefisken som benyttes i de fleste av magasinene er ca. 7 cm lang ved utsetting. Dette medfører at den har et ”vekstforsprang” på ca. 3-4 cm i forhold til villfisk av samme alder.

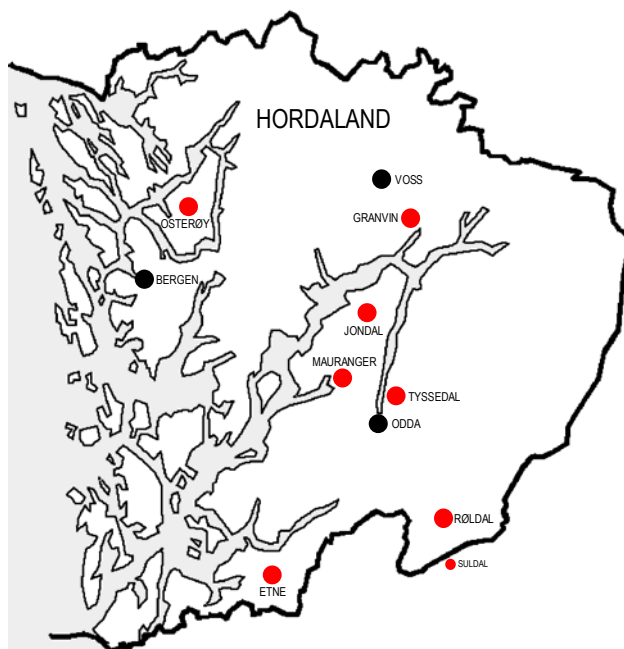
Vurdering av bestandstetthet

Gjennomsnittsfangsten pr. bunn garn pr. natt (= fisk pr. bunn garnnatt) nyttes som indeks for bestandstetthet. I 2001 og 2002 var gjennomsnittet hhv. 4,9 og 4,6 fisk pr. bunn garn i de i alt 52 lokalitetene som ble garnfisket i Fiskeressursprosjektet (Lehmann og Wiers, 2002 og 2004). I 2003 var gjennomsnittet 5,2 fisk pr. bunn garn i 11 lokaliteter. I Rådgivende Biologer rapport nr. 537 (Hellen m.fl. 2002) er tilsvarende tall for 136 innsjøer på Vestlandet oppgitt til 3,4 fisk. Ut fra dette er det rimelig å regne 3-5 fisk pr. bunn garnnatt, eller ca. 10 fisk pr. 100 m² bunn garnareal, som en indikasjon på gjennomsnittlig / middels bestandstetthet. (Fangst pr. bunn garnnatt regnes om til fangst pr. 100 m² bunn garnareal pr. natt ved å dividere med 0,45.) Bestandstettheten må imidlertid også ses i forhold til næringsdyrproduksjonen i hver enkelt innsjø.

Oversikt over lokalitetene

I 2003 ble det arbeidet med lokaliteter for Statkraft, Tyssefaldene, BKK, Hydro, Indre Hardanger Kraftlag og Haugaland Kraft (tabell 2).

Tabell 2: Oversikt over lokaliteter der det ble gjort undersøkelser og/eller feltarbeid i 2003. Kartdelen viser hovedområdene. Punkt (røde) og stedsnavn er plassert ca. der lokalitetene ligger. Bergen, Voss og Odda er tegnet inn på kartet av referansemessige grunner. Detaljer om lokalitetene finnes i tabelldelen nederst.



Område	Lokalitet	Regulert	Kart	UTM Ø-N	Løpenr.	Vassdr.nr.	Hoh.	HRV	LRV	km ²	mill. m ³
Osterøy	Austrevatnet	BKK	1216-3	LN 135 185	2061	060.5B	153	153	141	7,4	77,1
	Vestrevatnet										
Granvin	Krokavatnet	Indre Hardanger Kraftlag	1316-2	LN 700 145	2479	052.21B	550	550	543	1,0	6,0
Jondal	Kvanngrovvatnet	Statkraft	1315-4	LM 613 884	1698	047.3D3	972	972	937	0,3	4,0
Mauranger	Langavatnet	Statkraft	1315-3	LM 515 775	1693	046.4AB	962	962	927	0,8	14,0
	Bondhuselven	Statkraft	1315-3	LM 481 677		046.3A					
Tyssedal	Ringedalsvatnet	Tyssefaldene	1315-2	LM 721 678	1889	049.B	464	464	372	7,2	426,0
	Langavatnet	Tyssefaldene	1315-2	LM 748 607	1901	049.BA1B	1190	1190	1155	6,4	189,0
	Håvardsvatnet	Statkraft	1315-2	LM 851 652	1898	049.BC3	1263	1264	1208	5,5	130,0
	Øvre Nybuvatnet	Ikke regulert	1315-2	LM 831 645	1897	049.BC1	1192			0,7	
Røldal	Øvre Bersåvatnet	Tyssefaldene	1315-2	LM 727 732	1893	049.A4C	1105	1106	1063	3,4	96,9
	Røldalsvatnet	Hydro	1314-1	LM 760 320	1865	036.E31	380	380	363	7,4	115,0
	Votna	Hydro	1314-1	LM 840 350	1870	036.FB	1022	1020	975	4,7	119,0
Suldal	Valldalsvatnet	Hydro	1314-1	LM 840 440	1866	036.H11	745	745	675	7,3	290,0
	Finnabuvatnet	Hydro	1314-2	LM 820 220	2509	036.CE	909	908	893	2,6	25,7
Etne	Grindeimsvatnet	Haugaland Kraft	1214-2	LM 370 145	1475	041.AC3B	560	559	545	0,5	5,1
	Løkjelsvatnet	Haugaland Kraft	1214-2	LM 390 170	1471	041.AD	626	625	605	4,5	71,7

GRANVIN



Figur1: Krokavatnet ved Granvin

Krokavatnet

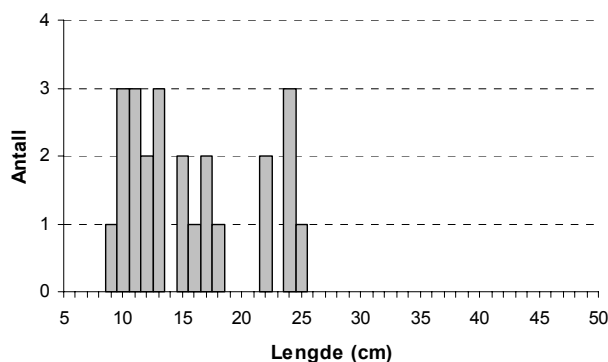
Krokavatnet (figur 1) er regulert av Indre Hardanger Kraftlag (IHK). Den ble garnfisket 15-16 juli 2003, med 8 bunngarn fordelt som 5 satt enkeltvis og 3 i en lenke.

Fangst

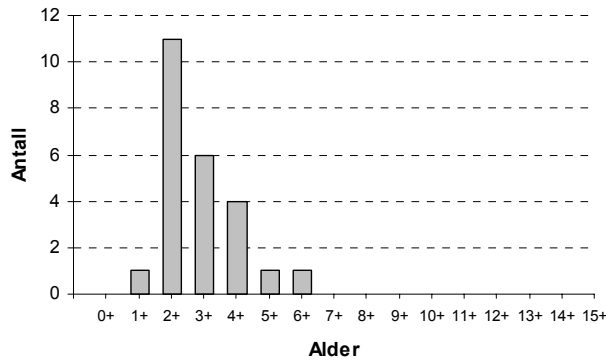
Det ble fanget i alt 24 aure på bunngarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3 fisk pr. bunngarnnatt = 6,7 fisk pr. 100 m² bunngarn, hvilket indikerer en middels tett bestand.

Vekst og alder

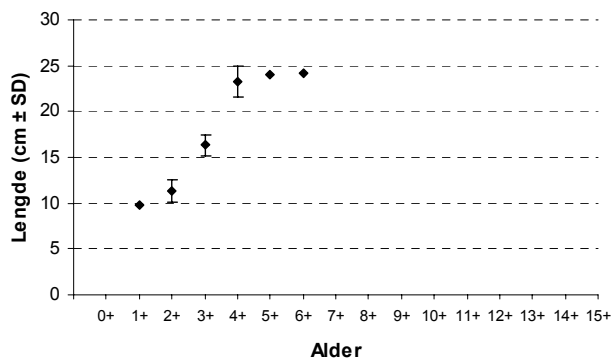
Det ble fanget fisk mellom 9 og 25 cm i Krokavatnet (figur 2), og 75% av fiskene (18 av 24) var under 19 cm lange. Det ble funnet seks årsklasser fra 1+ (2002-årsklassen) til 6+ (1997) (figur 3). Blant disse var 2+ (2001-årsklassen) den mest tallrike, og den utgjorde nær halvparten av fangsten. Den årlige tilveksten hos auren i Krokavatnet var usikker, grunnet litt lavt antall fisk i fangsten, men så ut til å ligge rundt 5-6 cm pr. år t.o.m. alder 4+ (figur 4). Vekstkurven indikerer avtagende vekst fra alder 5+, men igjen må det tas forbehold pga. lavt antall fisk.



Figur 2:
Lengdefordeling for 24 aure fra Krokavatnet,
Granvin, 16.07.03



Figur 3:
Aldersfordeling for 24 aure fra Krokavatnet,
Granvin, 16.07.03



Figur 4:
Lengde ved alder for 24 aure fra Krokavatnet,
Granvin, 16.07.03

Fødevalg

Auren i Krokavatnet hadde på undersøkelsestidspunktet vannlopper som viktigste føde, -hovedsakelig *Eurycercus lamellatus* og *Bytotrephes longimanus*. I tillegg hadde den spist mye fjærmygglarver. Det ble også funnet hoppekreps, musling, div. insekter og annet (tabell 4). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,0. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 2, 1 og 21 individer. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0.90 - dvs. fisk med under middels kondisjon. Det ble ikke funnet innvollsmark i fisken.

Dyreplankton

I Krokavatnet forekom vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina*. I relativt høye tettheter. I tillegg ble vannloppeartene *Eurycercus lamellatus* og *Bytotrephes longimanus* registrert. *B. longimanus* er en relativt storvokst art som er verdifull næring for fisk. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens* funnet. I tillegg inneholdt prøven mye ungstadier av hoppekreps, og en del hjuldyr (tabell 5). Siktdyp var 5,5 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 8-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 7 av fiskene som ble fanget var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, og samtlige var hanner i stadium 3 og 4. Yngste kjønnsmodne hann var 3+ og 15,6 cm lang.

Gyteområder/ungfisk

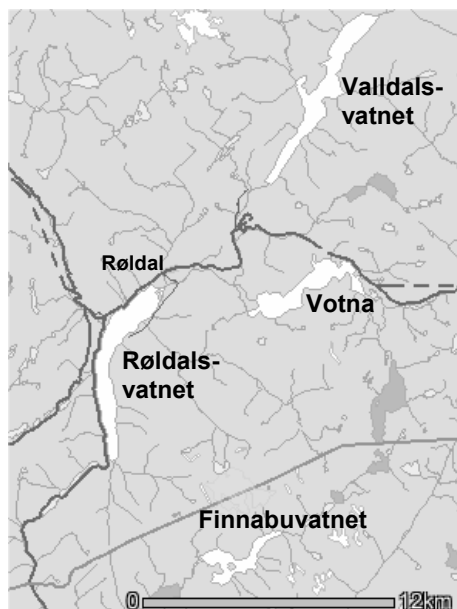
To innløpsbekker ble el-fisket. Bekken som renner inn fra øst, nær dammen, var ca. 1-2 m bred, og grunn med småkulper. Substratet besto av avflatet grus, antakelig fylitt, samt en del større stein. I denne bekken ble det fanget 1 stk. 1+ (101 mm) i kulpen øverst mot vandringshinderet, og 2 til ble sett samme sted. Nedenfor denne kulpen ble det observert mye 0+ med lengder mellom 29-38 mm. Flest 0+ ble sett helt nederst der bekken rant inn i innsjøen. I bekken som renner inn fra vest, i vik midt på vatnet, ble det ikke observert fisk. Grusstrand langs østsiden av innsjøen er mulig innsjø-gyteområde.

Konklusjoner

Det var stille, varmt og solrikt vær på undersøkelsestidspunktet, med mye vaking, og tydelig insektlekking. Fiskens aktivitet i vatnet tilsier at innsjøen kan ha noe tettere bestand enn det garnfangsten indikerte. Veksten til fisken kan karakteriseres som middels, men kondisjonen indikerer likevel at bestanden ikke har spesielt gode næringsforhold. Grunneiere i området fortalte at det av og til tas fisk på 3-5 hekto.

Innløpsbekken fra øst der det ble påvist rekruttering, er antakelig et godt gyteområde, men den er neppe stor nok til å forklare innsjøens bestandstetthet. Flere steder langs stranden på østsiden av vatnet ble det funnet områder med mye grus av ideell størrelse til gyting, og det kan tenkes at auren også benytter dette som gyteplass. Det er ikke nødvendig å gjennomføre bestandsforsterkende tiltak i innsjøen.

RØLDAL



Figur 5: Røldalsvatnet, Votna, Valdalsvatnet og Finnabuvatnet (sistnevnte ligger i Rogaland).

Røldalsvatnet

Røldalsvatnet (figur 5) ble garnfisket 13-14 august 2003, med 10 bunngarn fordelt enkeltvis, og med to flytegarn. Overskyet vær, vind, regn.

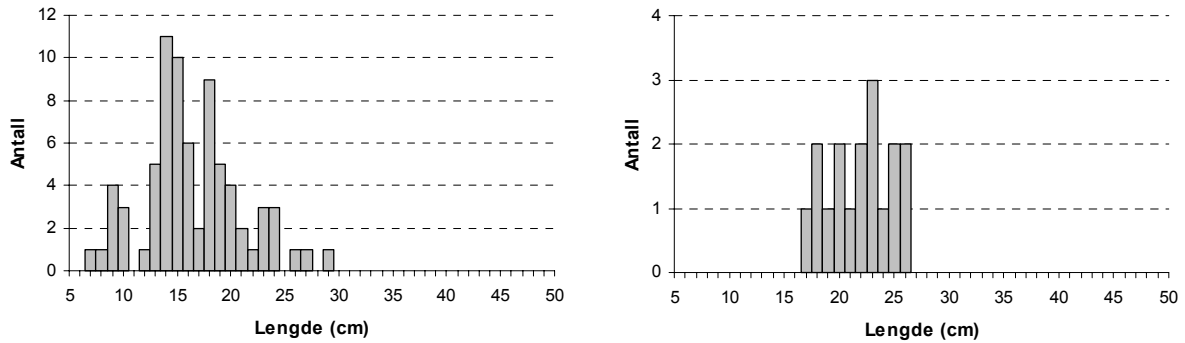
Fangst

Det ble fanget i alt 74 aure på bunngarn, og 17 på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,4 fisk pr. bunngarnnatt = 16,4 fisk pr. 100 m² garnareal, hvilket indikerer en over middels tett bestand. Tilsvarende tall for fangsten på flytegarn var 5,7 fisk pr. 100 m².

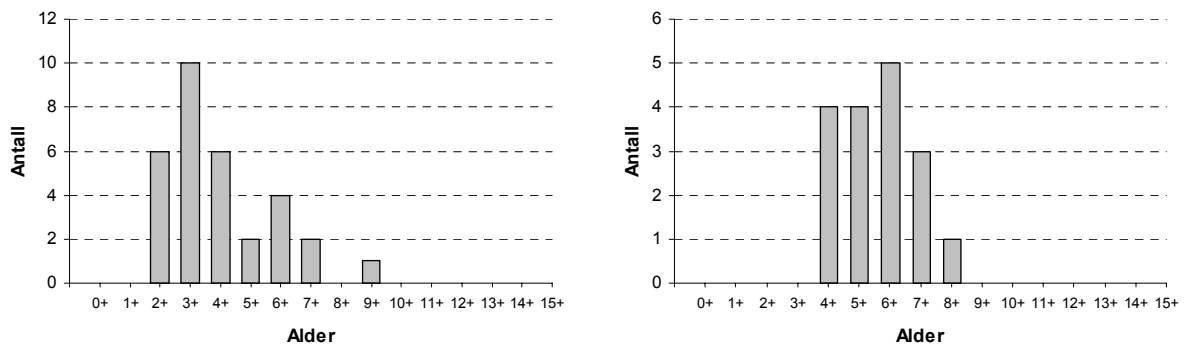
Vekst og alder

Det ble fanget fisk mellom 7 og 29 cm i Røldalsvatnet, men de fleste individene var under 22 cm lange (figur 6). Det ble funnet åtte årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 9+ (1994) (figur 7). Blant disse så 3+ (2000) og 6+ (1997) ut til å være sterke. Fisken som ble tatt på flytegarn var mellom 17 og 26 cm lang, og hadde alder 4+ til 8+.

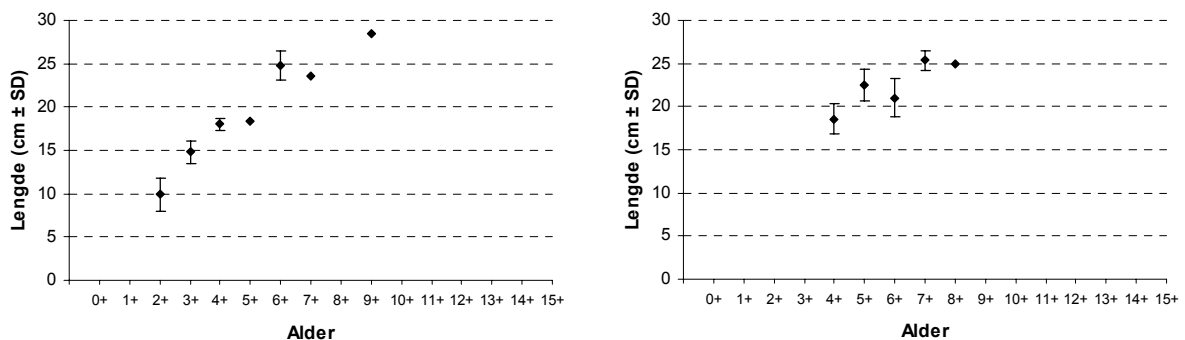
Veksten til fisken i Røldalsvatnet så ut til å være litt under 4 cm pr. år fram til ca. alder 6+, mens lengden på fisker med alder 7+ til 9+ lå mellom 23 og 29 cm (figur 8). Dette viste at fisken hadde forholdsvis langsom vekst. Størrelsen på den eldste fisken indikerte at veksten avtok (stagnerte) når fisken nådde en lengde rundt 25 cm, fra ca. alder 6+. Det ble ikke funnet entydige forskjeller i vekst eller størrelse mellom fisk fra strandsonen og like gammel fisk som gikk pelagisk.



Figur 6: Lengdefordelinger for aure fra Røldalsvatnet, Røldal, 13-14.08.03. Venstre: Littoral fisk (bunn garn/strandsonen), n=74. Høyre: Pelagial fisk (flyte garn/åpen vannmasse), n=17.



Figur 7: Aldersfordelinger for aure fra Røldalsvatnet, Røldal, 13-14.08.03. Venstre: Littoral fisk (bunn garn/strandsonen), n=31. Høyre: Pelagial fisk (flyte garn/åpen vannmasse), n=17.



Figur 8: Lengde v. alder for aure fra Røldalsvatnet, Røldal, 13-14.08.03. Venstre: Littoral fisk (bunn garn/strandsonen), n=31. Høyre: Pelagial fisk (flyte garn/åpen vannmasse), n=17.

Fødevalg

Fisken som ble tatt på bunngarn i Røldalsvatnet hadde hovedsakelig spist vannlopper av familien *Chydoridae* (strand- og bunnlevende arter), og arten *Holopedium gibberum* ("gelekreps"). I tillegg ble det funnet hoppekreps, ertemusling, fjærmyggjarver og -pupper, og div. insekter (tabell 4.) Fisken som ble fanget på flytegarn hadde en lignende diett, men Chydorider, ertemusling og hoppekreps ble ikke funnet.

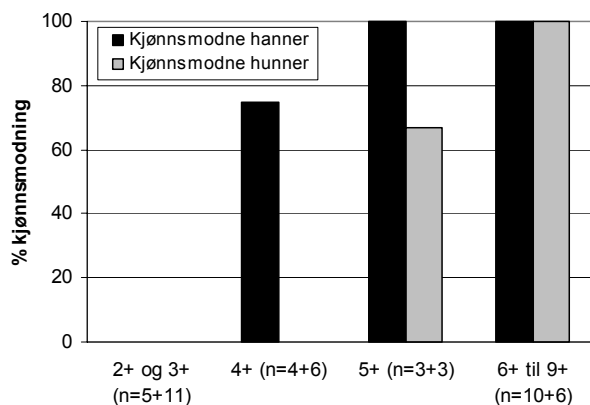
Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 1, 7 og 66 av fiskene fra bunngarnfangsten, og hos hhv. 2, 5 og 10 av de som ble fanget på flytegarn. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,5 for fisk tatt på bunngarn og 2,1 for fisk tatt på flytegarn. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var 0,90 for fisk tatt på bunngarn og 0,87 for fisk tatt på flytegarn. - dvs. lav kondisjon/mager fisk. I alt 10 av 74 fisk som ble tatt på bunngarn og 3 av de 17 som ble tatt på flytegarn hadde måkemark og andre innvollsparasitter. Parasitasjonen var imidlertid lett (grad 1).

Dyreplankton

Planktonsamfunnet i Røldalsvatnet virket tynt og artsfattig, og var antakelig nedbeitet av auren. Det besto i hovedsak av moderate tettheter av små og lite synlige vannlopper, av artene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina*. I tillegg ble hoppekrepsartene *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet i forholdsvis lave tettheter. Det ble også funnet ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 5). Siktdypet var 18 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

Kjønnsfordelingen i bunngarnfangsten var 42 hunner og 32 hanner. Av disse var 6 hunner og 14 hanner kjønnsmodnende, i stadium 3 og 4. I flytegarfangsten var det 7 hunner og 10 hanner, der 4 hunner og 9 hanner var kjønnsmodnende i stadium 3 og 4. Blant de 48 aldersbestemte fiskene ble det ikke funnet kjønnsmodne 2+ og 3+ individer, mens all fisk som var 6+ og eldre var kjønnsmoden. De fleste hannene så ut til å kjønnsmodne fra alder 4+, de fleste hunnene fra alder 5+ (figur 9).



Figur 9:
Andel (%) kjønnsmodne hanner og hunner i ulike aldersgrupper av aure som ble fanget på garn i Røldalsvatnet 13-14.08.03. Antall hanner og hunner i hver gruppe er angitt i parentes (n=ha+hu).

Gyteområder/ungfisk

I en tidligere undersøkelse i Røldalsvatnet ble det påvist at auren er innsjøgytende (Brabrand m.fl., 2002). Undersøkelse av gyting og rekruttering ble derfor ikke prioritert i 2003.

Diskusjon og konklusjoner

I Røldalsvatnet var det på undersøkelsestidspunktet i august 2003 en over middels tett bestand av aure. Fisken brukte både strandsonen (littoral) og åpne vannmasser (pelagial) som leveområde, og hadde dyreplankton som en viktig næringskilde. Årsklassene t.o.m. 3+ ble i hovedsak funnet i strandsonen, mens de eldre årsklassene brukte begge habitater. Denne fordelingen mellom ulike aldersgruppers habitatbruk ser ut til å være vanlig i innsjøer med store, pelagiske aurebestander. Den har også blitt

observert i andre lokaliteter som har blitt undersøkt i prosjektet, for eksempel i Ringedalsvatnet i Tyssedal og i Sysenvatnet i Eidfjord (Lehmann og Wiers, 2004). I Røldalsvatnet var bestandstettheten av aure lavere i pelagialen enn i strandsonen. Men siden innsjøen har et stort volum og en stor pelagisk sone, er det sannsynlig at en betydelig andel av totalbestanden av aure oppholdt seg i dette habitatet.

Fisken i Røldalsvatnet hadde langsom vekst, og individer med alder 6+ og eldre så ut til å stagnere mellom 25 og 30 cm lengde. Den dårlige veksten skyldtes sannsynligvis høy populasjonstetthet og lav næringstilgang. I tillegg tydet vekststagnasjon og 100% kjønnsmodning hos de eldre individene på at disse brukte energioverskuddet til reproduksjon.

Enkelte av fiskene i Røldalsvatnet hadde bra kvalitet både mht. kjøttfarge og størrelse, og dette er en indikasjon på at innsjøen kan produsere fin fisk. Utfisking av bestanden vil kunne gi lavere bestandstetthet, redusert næringskonkurranse, bedret næringstilbud og høyere gjennomsnittlig vekst og kvalitet hos fisken. Dette vil i så fall øke fiskens verdi for fritidsfiske og som mat. Hvis det gjennom utfisking blir bygget opp en attraktiv aurebestand i Røldalsvatnet, vil dette gi et utvidet fisketilbud for både fastboende og turister i Røldal. Dersom fisken høstes med storruse og oppbevares levende, vil deler av fangsten kunne brukes til utsetting i ovenforliggende reguleringsmagasin, til erstatning for klekkeriproduisert settefisk. Denne metoden ble utprøvet i Ringedalsvatnet og magasiner i Tyssedalsfjellene i 2003, se nedenfor.

Votna

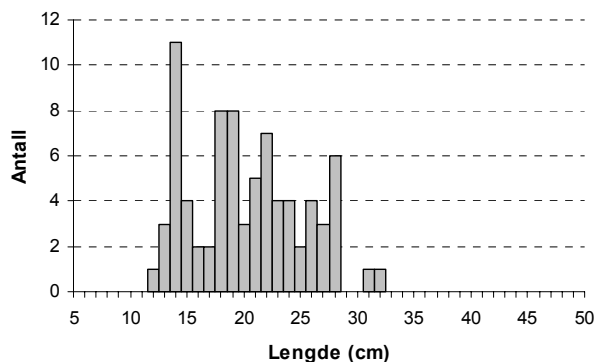
Magasinet (figur 5) ble garnfisket 12-13 august 2003, med 10 bunngarn fordelt enkeltvis, og med ett flytegarn. Det var overskyet vær med tåke om morgenen, og det ble ikke sett vaking. Om formiddagen den 13/8 satte Hydro ut 8000 1-somrige aure i innsjøen.

Fangst

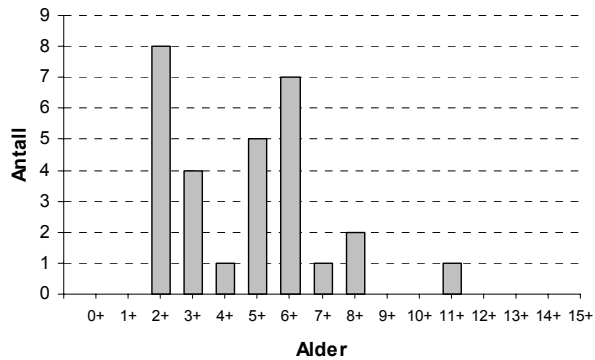
Det ble fanget i alt 78 aure på bunngarn, og 1 på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,8 fisk pr. bunngarnnatt = 17,3 fisk pr. 100 m² bunngarn, hvilket indikerer en over middels tett bestand.

Vekst og alder

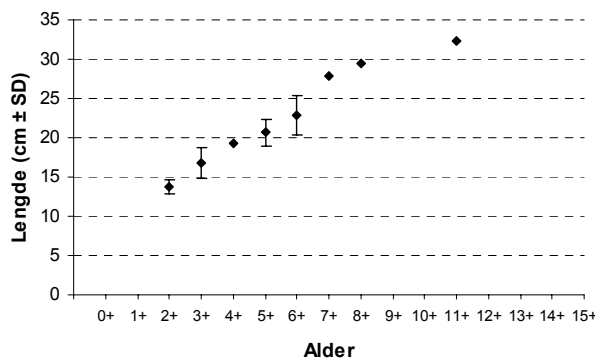
Det ble fanget fisk mellom 12 og 33 cm i Votna (figur 10). Det ble funnet åtte årsklasser: Fra 2+ (2001-årsklassen) til 8+ (1995), og 11+ (1992) (figur 11). Blant disse var 2+ (2001) og 6+ (1997) de mest tallrike, mens særlig 4+ (1999) så ut til å være svak. Veksten hos auren i Votna lå på ca. 3-3,5 cm pr. år (figur 12). Dette kan regnes som lav veksthastighet.



Figur 10:
Lengdefordeling for 79 aure fra Votna,
Røldal, 13.08.03



Figur 11:
Aldersfordeling for 29 aure fra Votna, Røldal,
13.08.03



Figur 12:
Lengde ved alder for 29 aure fra Votna,
Røldal, 13.08.03

Fødevalg

Dietten til fisken i Votna besto hovedsakelig av fjærmyggpupper og -larver (tabell 4). I tillegg hadde den spist vannlopper av arten *Chydorus sphaericus*, og litt insekter. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,65. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 23, 8 og 48 individer, og all fisk med rød kjøttfarge var over 21 cm lang. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0.89 - dvs. tynn fisk. Det ble funnet innvollsmark i 16 av fiskene, men parasitasjonen var lett (grad 1).

Dyreplankton

I Votna fantes vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* i relativt høye tettheter. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer*, *Heterocope saliens* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet, -sistnevnte i høye tettheter. I tillegg inneholdt planktonprøven noe ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 5). Siktdyp var 18 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 29 av 79 fisk - 14 hunner og 15 hanner - var kjønnsmodnende i stadium 3 og 4 på undersøkelsestidspunktet. Kjønnsmodningsalder var fra 7 til 11 år for hunnene og 5-6 år for hannene (basert på fire aldersbestemte av hvert kjønn). Residualrogn ble funnet hos 5 av de kjønnsmodnende hunnene.

Gyteområder/ungfisk

Ingen gyteområder ble funnet.

Konklusjoner

Fisken i Votna hadde langsom vekst og var tynn. Verdifulle næringsdyr som f.eks. større bunndyr og store vannlopper ble ikke funnet i fiskens diett eller i planktonprøven. Disse resultatene indikerer at antallet fisk som settes ut pr. år i Votna er høyt i forhold til næringstilbudet i innsjøen. Lokalt ble det også antydnet at det fiskes lite i magasinet. Det anbefales derfor at utsettingene reduseres fra 9000 til

3000 1-somrige aure pr. år. Alternativt kan pålegget effektueres ved utsetting av ca. 800 flerårige villfisk pr. år.

Valldalsvatnet

Innsjøen (figur 5) ble garnfisket 14-15 august 2003, med 10 bunn garn fordelt enkeltvis, og med to flyte garn. Det var overskyet vær med vind og regn. Den 14/8 satte Hydro ut 9000 1-somrige aure i innsjøen.

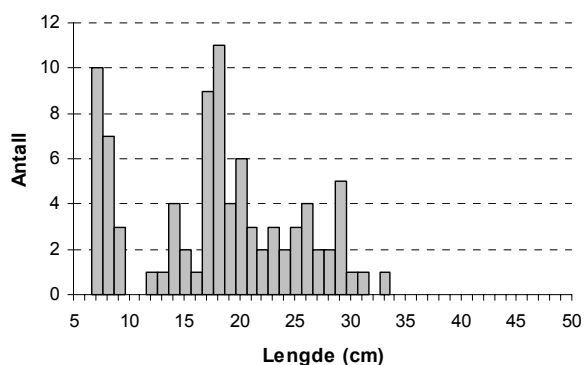
Fangst

Det ble fanget i alt 85 aure på bunn garn, og 3 på flyte garn. Fra bunn garnfangsten var 15 fisk med lengder mellom 68 og 82 mm vurdert til å være av den nyutsatte settefisk, basert på tilstand på finner (slitasje) og gjellelokk (forkortelse). Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,0 til 8,5 fisk pr. bunn garnnatt, avhengig av om den nylig utsatte fisken ble medregnet i fangsten eller ikke. I begge tilfeller indikerte fangsten en noe over middels tett bestand. Også flere av de eldre fiskene hadde tydelige ytre tegn på å være klekkeriprodusert settefisk. Den utsatte fisken har imidlertid ikke vært systematisk merket, f.eks. ved fettfinneklipping. Et eksakt mengdeforhold mellom settefisk fra klekkeri og mulig naturlig rekruttert villfisk kunne dermed ikke fastslås.

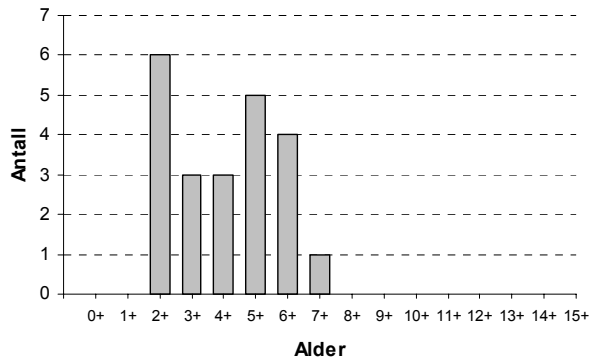
Vekst og alder

Det ble fanget fisk mellom 7 og 33 cm i Valldalsvatnet (figur 13). I tillegg til den nyutsatte 0+ klekkerifisken ble det funnet seks eldre årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 7+ (1996) (figur 14). Blant disse var 2+ (2001), 5+ (1998) og 6+ (1997) de mest tallrike. Veksten hos auren fra bunn garnfangsten i Valldalsvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år (figur 15). Dette kan regnes som middels veksthastighet.

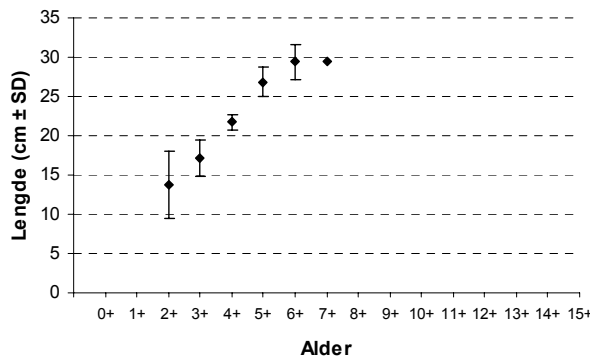
De tre fiskene som ble tatt på flyte garn var 25-27 cm lange (snitt 25,7 cm), og alle tre hadde alder 4+ (1999-årsklassen). Disse hadde hatt en vekst på ca. 5,5 cm pr. år. Tilsvarende var 4+ fisk fra bunn garnfangsten, dvs. strand/bunnlevende fisk, 21 til 23 cm lange (snitt 21,8 cm). Dette indikerte at den mest hurtigvoksende fisken var å finne i åpne vannmasser (pelagisk habitat).



Figur 13:
Lengdefordeling for 88 aure fra Valldalsvatnet, Røldal, 15.08.03. Figuren viser all fisk som ble fanget (bunn garnfangst inkl. nyutsatt 0+ klekkerifisk, og flyte garnfangst).



Figur 14:
Aldersfordeling for 22 aure fra fangst på bunn garn i Valldalsvatnet, Røldal, 13.08.03. Nyutsatt 0+ klekkerifisk er ikke vist i figuren.



Figur 15:
Lengde ved alder for 22 aure fra fangst på bunn garn i Valldalsvatnet, Røldal, 13.08.03. Nyutsatt 0+ klekkerifisk er ikke vist i figuren.

Fødevalg

I Valldalsvatnet hadde fisken som ble fanget på bunn garn spist vannloppene *Eurycercus lamellatus* (strand- og bunnlevende art) og *Holopedium gibberum* ("gelekreps"). I tillegg ble det funnet hoppekreps, fjærmygg larver og -pupper, og flere andre typer insekter (tabell 4). To av de større aurene, som var hhv. 29 og 29,5 cm lange, hadde spist til sammen 6 av de 1-somrige settefiskene som ble satt ut dagen før, dvs. den 14.08.03. Dette viser at predasjonen på nyutsatt fisk kan være betydelig.

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 0,83. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 11, 7 og 52 individer (settefisk ekskludert), og all fisk med rød kjøttfarge var over 24 cm lang.

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken i bunn garnfangsten var 0,94 - dvs. litt under middels kondisjon. Det ble funnet innvollsmark i 4 av fiskene, og parasitasjonen var lett (grad 1). De tre aurene som ble tatt på flytegarner hadde hovedsakelig spist gelekreps og fjærmygg, hadde lys rød og rød kjøttfarge, kondisjon 0,87 og magefylling 2,3.

Dyreplankton

I planktonprøven fra Valldalsvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* funnet i middels høye tettheter. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* og *Mixodiaptomus lacinatus* funnet. Prøven inneholdt dessuten unghostadier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 5). Siktdyp var hele 24 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

I bunn garnfangsten var 5 av 33 hunner kjønnsmodnende, i stadium 3 og 4. Av disse ble 3 aldersbestemt - alle til 5+. En av de kjønnsmodnende hunnene hadde residualrogn. Blant hannene var 14 av 37 kjønnsmodnende i stadium 3 og 4. Av disse ble 4 aldersbestemt - en 5+, to 6+ og en 7+. Av de tre fiskene som ble fanget på flytegarner var en hann kjønnsmoden, mens en hann og en hunn var umodne.

Gyteområder/ungfisk

Samtlige av innløpsbekkene til Valldalsvatnet hadde forholdsvis korte og bratte innløpspartier som vanskeliggjorde oppgang for gytefisk. Totalt var det derfor lite tilgjengelig gyteareal på elv/bekk. Ingen egnete gytebekker av noe størrelse og lengde ble funnet.

Konklusjoner

Fisken i Valldalsvatnet hadde middels hurtig vekst og hadde litt under middels kondisjon. Store vannlopper og andre større næringsdyr ble ikke funnet i fiskens diett eller i planktonprøven. Når innsjøen likevel så ut til å ha en bestand av pelagisk aure, indikerte dette at innsjøens planktonproduksjon ga et brukbart næringsutbytte for en del fisk. I pelagialen var bestandstettheten av aure langt lavere enn i strandsonen. Men siden den pelagiske sonen i Valldalsvatnet er stor, kan det hende at en betydelig andel av totalbestanden benyttet dette habitatet.

Det ligger flere båter i Valldalsvatnet, og lokale grunneiere opplyser at det fiskes en del. Resultatene indikerer likevel at bestandstettheten av aure i Valldalsvatnet er noe høy i forhold til uttaket av fisk eller i forhold til næringstilbudet i innsjøen. Det anbefales derfor at utsettingene reduseres fra 9000 til 5000 1-somrige aure pr. år. Alternativt kan pålegget effektueres ved utsetting av ca. 1500 flerårige villfisk pr. år. Bruk av flerårig villfisk i stedet for 1-somrig klekkerifisk vil sannsynligvis også føre til at en lavere andel av fisken blir spist like etter utsetting. Veksthastigheten og størrelsen til fisken tilsier at en kan bruke garn med 35 mm (18 omfar), evt. 32 mm (20 omfar) maskevidde.

Finnabuvatnet

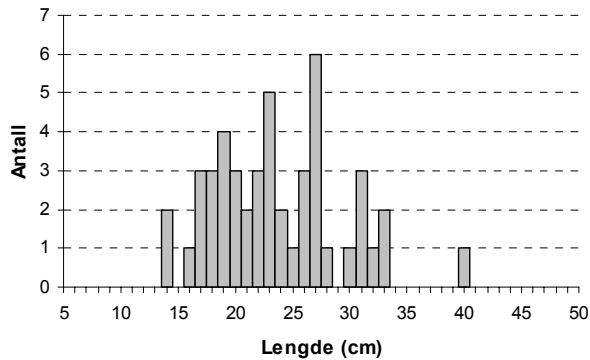
Finabuvatnet (figur 5) ble garnfisket 15-16 august 2003, med 10 bunn garn fordelt enkeltvis, og med ett flyte garn. Flyte garnet sto i åpent vann, ca. midt i bassenget ved dammen, men dybden under garnet var bare ca. 10-15 meter. Det kan derfor diskuteres om flyte garnet sto i et pelagisk habitat. Det var overskyet vær, vind og regn.

Fangst

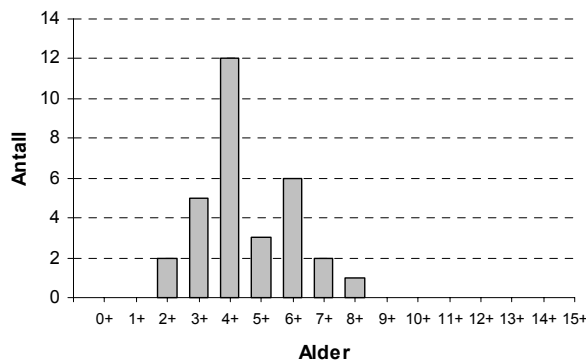
Det ble fanget i alt 46 aure på bunn garn, og 1 på flyte garn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 4,6 fisk pr. bunn garn natt = 10,2 fisk pr. 100 m² garnareal, hvilket indikerer en middels tett bestand. Flere av fiskene hadde lett synlige finnedefekter, som viste opphavet fra settefiskanlegg.

Vekst og alder

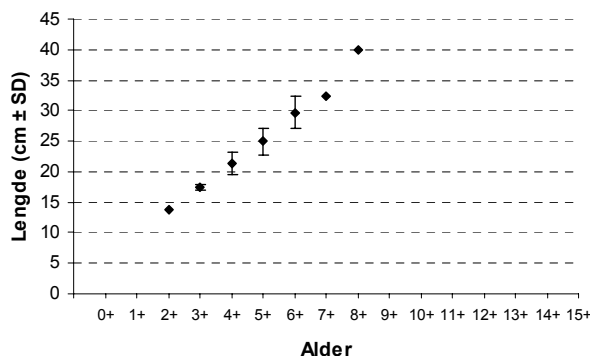
Det ble fanget fisk mellom 14 og 40 cm i Finnabuvatnet (figur 16). Det ble funnet sju årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 8+ (1995) (figur 17). Blant disse var 4+ (1999) og 6+ (1997) de mest tallrike. Veksten hos auren i Finnabuvatnet lå på ca. 4,5 cm pr. år (figur 18). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Det var ikke tegn på avflating/stagnasjon i vekstkurven innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 16:
Lengdefordeling for 47 aure fra Finnabuvatnet,
Suldal, 15-16.08.03.



Figur 17:
Aldersfordeling for 31 aure fra Finnabuvatnet,
Suldal, 15-16.08.03.



Figur 18:
Lengde ved alder for 31 aure fra Finnabuvatnet,
Suldal, 15-16.08.03.

Fødevalg

Fisken i Finnabuvatnet hadde spist mye av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist mye voksne fjærmygg, noe fjærmygglarver og -pupper, og div. andre typer insekter (tabell 4).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,77. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 13, 19 og 15 individer. Fisk med rød og lys rød kjøttfarge var fra 18 cm lang. At såpass liten fisk får pigmentering i kjøttet indikerer stabil tilgang på pigmentrike krepsdyr i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,02 - dvs. normal kondisjon. Flere fisker hadde kondisjon rundt 1,1. Det ble ikke funnet innvollsmark i noen av fiskene.

Dyreplankton

I planktonprøven fra Finnabuvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis høye tettheter. I tillegg ble vannloppen *Alona sp.* registrert. *Eurycercus lamellatus*, som fisken hadde spist mye av, ble ikke funnet i planktonprøven - antakelig fordi den er strand- og bunnlevende. Av hoppekreps ble *Heterocope saliens* og *Mixodiptomus lacinatus* funnet i lave tettheter. Prøven inneholdt dessuten ungdager av hoppekreps, og hjuldyr

(tabell 5). Siktdyp var ca. 18 m (siktskiven lå på bunnen på ca. 16 m, -så vidt synlig). Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 4 av 24 hunner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. De hadde alder fra 6+ til 8+ og var fra 27 til 40 cm lange. Blant hannene var 8 av 23 kjønnsmodnende. De hadde alder fra 4+ til 6+ og var fra 24 til 31 cm lange.

Gyteområder/ungfisk

Elver/bekker hadde bratte innløspartier. Ingen egnete gytebekker ble funnet.

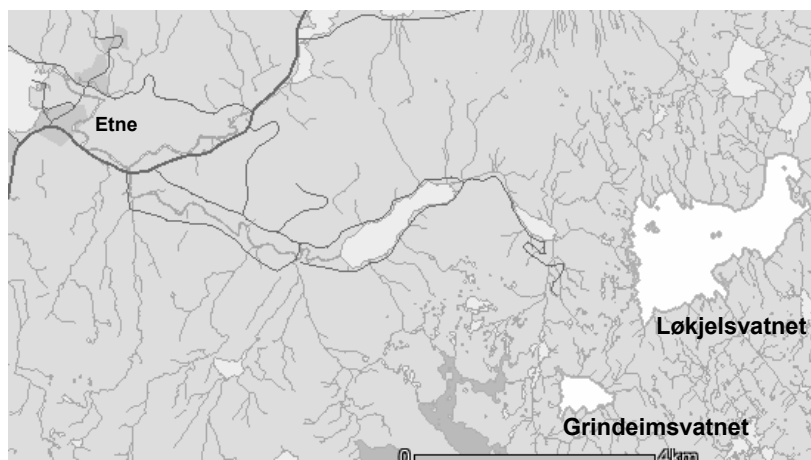
Konklusjoner

Fisken i Finnabuvatnet hadde en middels veksthastighet og holdt god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Antakelig var både den moderate bestandstettheten og tilgangen på vannloppen *Eurycercus lamellatus* medvirkende årsaker til dette. Det ligger flere hytter/støler ved vatnet, og lokale grunneiere opplyste at det fiskes en del med garn. Garnfisket er sannsynligvis også med på å holde bestandstettheten på et passelig nivå.

Egnete gytelokaliteter på bekk/elv så ut til å mangle, og det ble heller ikke funnet indikasjoner på innsjøgyting i Finnabuvatnet. Dersom det likevel forekommer noe naturlig rekruttering, vil garnfisket kanskje virke som en begrensende faktor på rekrutteringen. Hunfisken blir opp mot 30 cm og mer før den kjønnsmodner. Hvis det fortrinnsvis fiskes med garn som har maskevidde lik eller mindre enn 35 - 32 mm (18-20 omfar), vil dette ta ut gyteklare hunner. I Finnabuvatnet ville dette i tilfelle være en fordel så lenge det i tillegg settes ut fisk, fordi det vil bidra til å kontrollere rekrutteringen og bestandsveksten.

Finnabuvatnet fremstår som et veldrevet fiskevatn med en fin aurebestand. Bestandstettheten og fiskens vekst og kvalitet viser at både utsettingsantall og beskatningsnivå er riktig tilpasset innsjøens produksjonspotensial. Den eneste endringen som anbefales i forhold til dagens praksis, er å fettfinneklippe all fisk som settes ut hvert år, slik at en kan få kontrollert om noe av fisken i innsjøen blir naturlig rekruttert.

ETNE



Figur 19:
Løkjelsvatnet (Lykilsvatnet) og
Grindeimsvatnet.

Løkjelsvatnet

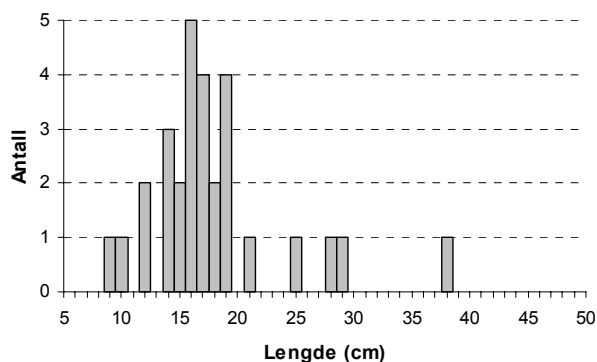
Løkjelsvatnet (figur 19) ble garnfisket 19-20 august 2003, med 10 bunngarn fordelt enkeltvis, og med ett flytegarn. Det var overskyet vær, tåke og regn.

Fangst

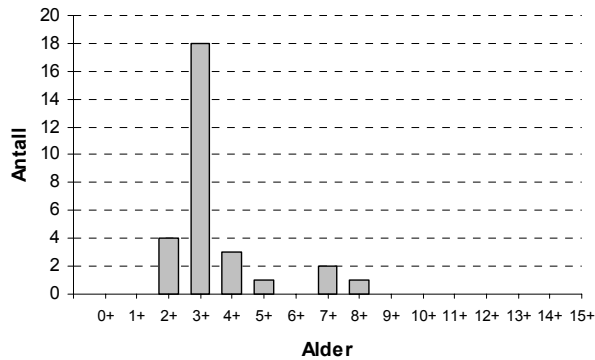
Det ble fanget i alt 29 aure på bunngarn, og ingen på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 2,9 fisk pr. bunngarnnatt = 6,4 fisk pr. 100 m² garnareal, hvilket indikerer en litt under middels tett bestand. To av fiskene hadde tydelige finnedeformiteter.

Vekst og alder

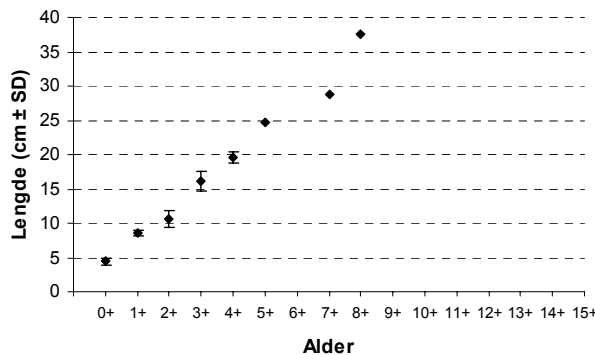
I Løkjelsvatnet ble det fanget fisk med lengder fra 9 til 38 cm (figur 20). Det ble funnet seks årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 8+ (1995), 6+ (1997) ble ikke registrert (figur 21). Den klart mest tallrike årsklassen var 3+ (2000), mens de øvrige årsklassene var langt svakere. Veksten hos auren i Løkjelsvatnet lå på ca. 4 cm pr. år fram t.o.m. alder 4+ (figur 22). Etter dette indikerer vekstkurven en noe raskere vekst - ca. 5 cm pr. år - men dette er usikkert fordi kurven her er basert på et lavt antall fisk (4 stk.). En vekst på 4 cm pr. år, som auren hadde fram til alder 4+, kan betegnes som en litt under middels hurtig vekst. Det var ikke tegn på avflating/stagnasjon i vekstkurven innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 20:
Lengdefordeling for 29 aure fra Løkjelsvatnet,
Etne, 19-20.08.03.



Figur 21:
Aldersfordeling for 29 aure fra Løkjelsvatnet, Etne, 19-20.08.03.



Figur 22:
Lengde ved alder for 69 aure fra Løkjelsvatnet, Etne, 19-20.08.03. Årsklassene 0+ og 1+ ble fanget med el-apparat i bekkene rundt innsjøen.

Fødevalg

Fisken som ble fanget i Løkjelsvatnet hadde dyreplankton som hovedbestanddel i dietten. Av vannlopper ble det funnet *Eurycercus lamellatus*, *Holopedium gibberum* og litt *Bosmina longispina*. I tillegg ble det funnet mye calanoide hoppekreps og litt insekter, inkl. noen fjærmyggpupper (tabell 4).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,07. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 3, 1 og 25 individer. Fisk med rød og lys rød kjøttfarge var fra 25 cm lang. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 0,93, dvs. under middels kondisjon/relativt tynn fisk. Det ble funnet innvollsmark, sannsynligvis måkemark, i 6 av fiskene, hvorav 1 hadde relativt mye (grad 2). Måkemark overføres til auren via hoppekreps som mellomvert, -noe fisken hadde spist mye av.

Dyreplankton

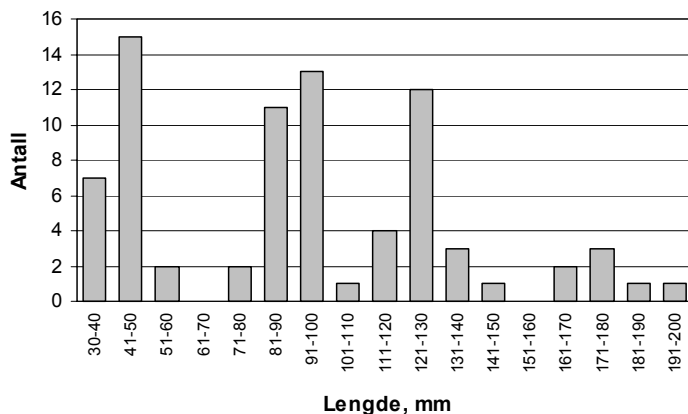
I planktonprøven fra Løkjelsvatnet ble vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* funnet i middels tettheter. I tillegg ble de strand- og bunnlevende vannloppene *Alonopsis elongata* og *Chydorus sphaericus* registrert. At strand- og bunnlevende vannlopper kom med i planktonprøven indikerer enten at det var relativt mye av dem, eller at planktonhoven var nær bunnen i ett eller flere av trekkene. Det ble funnet fire arter hoppekreps; *Cyclops scutifer*, *Heterocope saliens*, *Eudiaptomus gracilis* og *Mixodiptomus lacinatus* - de to førstnevnte i middels tettheter og de to siste i lave. Prøven inneholdt dessuten mye ungstadier av hoppekreps, og en god del hjuldyr (tabell 5). Siktdyp var 16 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

Av i alt 11 hunner var 2 kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet; -En 5+ i stadium 3 og en 7+ i stadium 4. Tilsvarende for hannene var 3 modnende av i alt 18 fisk; -En 3+, en 7+ og en 8+ som alle var i stadium 3.

Gyteområder/ungfisk

De 4 største innløpsbekkene til innsjøen ble el-fisket. Disse hadde følgende UTM kartposisjoner for innfallsos (kartblad 1214-2): 1) 396 163, 2) 401 170, 3) Samløpsområdet mellom 406 186 og 404 189, og 4) 387 181. Det ble funnet ungfisk i alle de undersøkte lokalitetene, og en samlet lengdefordeling indikerte at fire eller flere årsklasser var til stede (figur 23). Årsyngel (0+) med lengde fra 30-55 mm ble funnet i bekk 1,3 og 4. Ungfisken var stedvis uvanlig feit og fin. Bare en fisk hadde finneskader som indikerte at den kunne være klekkerifisk, og denne ble funnet for seg selv i et lite sideløp i bekk 2. Siden det ble funnet naturlig rekruttert årsyngel, og at det hos større/eldre fisk nesten ikke ble sett finneskader eller andre deformiteter som for eksempel korte gjellelokk, er det sannsynlig at denne ungfisken var villfisk. Det opplyses fra Haugaland kraft at settefisken, som kommer fra Statkraft sitt anlegg i Sima, blir satt ut direkte i innsjøen (G. Mortveit, pers.med.)



Figur 23:
Lengdefordeling for 77 ungfisk fra fire
bekker/elver ved Løkjelsvatnet, Etne,
19.08.03.

Diskusjon og konklusjoner

Alderssammensetningen i aurebestanden i Løkjelsvatnet viste en markert dominans av yngre fisk, særlig av 3+ (2000-årsklassen). Årsaken til dette kan være at rekrutteringen av 2000-årsklassen av villfisk var mer vellykket enn vanlig, og/eller at fisken som ble satt ut i 2000 hadde særlig god overlevelse. Alternativt kan det tenkes at dødeligheten hos årsklasser eldre enn 2000-årsklassen var høy i en periode, for eksempel grunnet hard nedtapping av magasinet, ugunstige forhold i gytebekkene (frysing, uttørring), vannkvalitetsproblemer eller på grunn av garnfiske.

Fisken som ble fanget under prøvofisken i Løkjelsvatnet hadde litt under middels hurtig vekst, og under middels kondisjon. Dette tyder på at næringsforholdene i Løkjelsvatnet ikke er særlig gode. Næringsdyrene som fisken spiste var i hovedsak små, og det ble ikke funnet noe markant innslag i dietten av store bunndyr eller store dyreplankton.

Selv om det bare ble fanget nokså liten fisk under prøvofisken, er det kjent at det av og til fiskes grov aure i Løkjelsvatnet. Den 31. mai 2003 ble det tatt en aure som var ca. 70 cm lang og kanskje nærmere 5 kg. (S. Grindheim, pers. med.) (bilde, figur 24). Det er også beskrevet andre storaure fra Løkjelsvatnet, og det opplyses at fisk på 1,5 kg ikke er uvanlig. Siden innsjøen ikke ser ut til å ha mye av andre store næringsdyr, er det nærliggende å anta at disse storaurene er fiskespisende. De tar sannsynligvis en del av den nyutsatte settefisken, slik det f.eks. ble funnet under prøvofisken i 2003 i Valldalsvatnet i Røldal. I tillegg vil de kunne ta ungfisk som har vandret ut fra bekkene, og annen mindre aure. Den fine kondisjonen til fisken på bildet nedenfor, antyder at tilgangen på småfisk har vært forholdsvis stabil over tid for storaurene.



*Figur 24:
Aure på ca. 5 kg som ble fanget i Løkjelsvatnet
den 31. mai 2003, av tysk lege med fornavn
Hans (bildet).
(S. Grindheim, pers.med.)
(Fotograf ukjent).*

Naturlig rekruttert årsyngel og flere årsklasser ungfisk ble funnet i bekkene rundt innsjøen. Det er derfor meget sannsynlig at aurebestanden i Løkjelsvatnet er i stand til å rekruttere seg selv, uten støttende utsetninger. For å få kunnskap om hva utsetting av settefisk betyr for opprettholdelse av aurebestanden i Løkjelsvatnet, anbefales det at utsetting stanses eller reduseres i en periode på tre år, fra 2005 til 2007, og at det deretter gjennomføres et nytt prøvefiske og undersøkelse av gytebekkene. Skulle det da vise seg at bestandsstatus og -tetthet ikke har blitt vesentlig dårligere, bør utsettingspålegget vurderes opphevet. All eventuell settefisk bør fettfinneklippes før utsetting.

Grindeimsvatnet

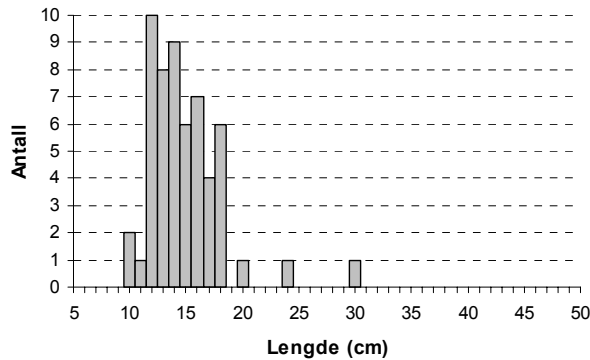
Grindeimsvatnet (figur 19) ble garnfisket 20-21 august 2003, med 10 bunngarn fordelt enkeltvis, og med ett flytegarn. Det var overskyet vær, vind og regn.

Fangst

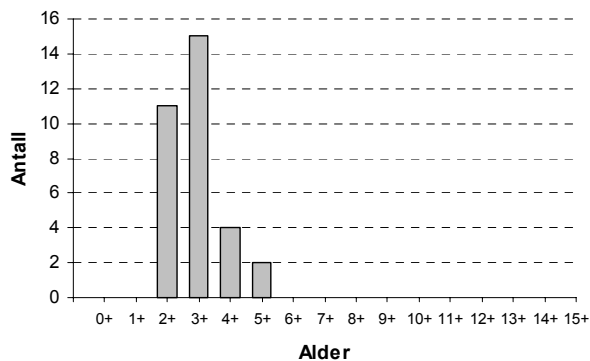
Det ble fanget i alt 56 aure på bunngarn, og ingen på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 5,6 fisk pr. bunngarnnatt = 12,4 fisk pr. 100 m² garnareal, hvilket indikerer en litt over middels tett bestand.

Vekst og alder

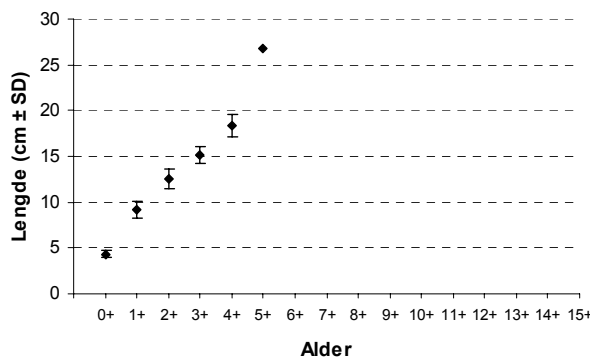
Tilsvarende som i Løkjelsvatnet, var aurebestanden i Grindeimsvatnet dominert av ung fisk. Det ble fanget fisk med lengder fra 10 til 30 cm (figur 25), men 53 av 56 fisk var under 19 cm lange. Det ble funnet fire årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 5+ (1998) (figur 26). Også i Grindeimsvatnet var 3+ (2000) den mest tallrike årsklassen, men i tillegg så 2+ (2001) ut til å være godt representert. Veksten hos auren i Grindeimsvatnet lå på ca. 4 cm pr. år fram til alder 4+ (figur 27). Etter dette indikerte vekstkurven en noe raskere vekst, -ca. 5-10 cm pr. år fra 4+ til 5+, men dette er usikkert fordi kurven her er basert på et lavt antall fisk (2 stk. 5+ hanner). Sett under ett kan dette regnes som middels til litt under middels veksthastighet. Det var ikke tegn på avflating/stagnasjon i vekstkurven innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 25:
Lengdefordeling for 56 aure fra Grindeimsvatnet,
Etne, 21.08.03.



Figur 26:
Aldersfordeling for 32 aure fra Grindeimsvatnet,
Etne, 21.08.03.



Figur 27:
Lengde ved alder for 57 aure fra Grindeimsvatnet,
Etne, 21.08.03. Fisken i årsklassene 0+ og 1+ ble
fanget med el-apparat i innløpselven.

Fødevalg

I Grindeimsvatnet hadde auren dyreplankton som en viktig bestanddel i dietten. Av vannlopper ble det funnet *Eurycercus lamellatus* og en art i familien Sididae. I dietten ble det også funnet en del vårfluer av arten *Cyrtus flavidus*, som er en art som lever på steinete bunn i roligstrømmende til stillestående vann, i forholdsvis næringsfattige lokaliteter. Det ble ikke funnet hoppekreps (tabell 4).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 0,96. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 1, 1 og 54 individer. De to fiskene med rød og lys rød kjøttfarge var begge 5+, og hhv. 24 og 29,5 cm lange. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 0,97 - dvs. nær normal kondisjon. Det ble funnet innvollsmark - sannsynligvis måkemark - i 9 av fiskene, men parasitasjonen var lett (grad 1).

Dyreplankton

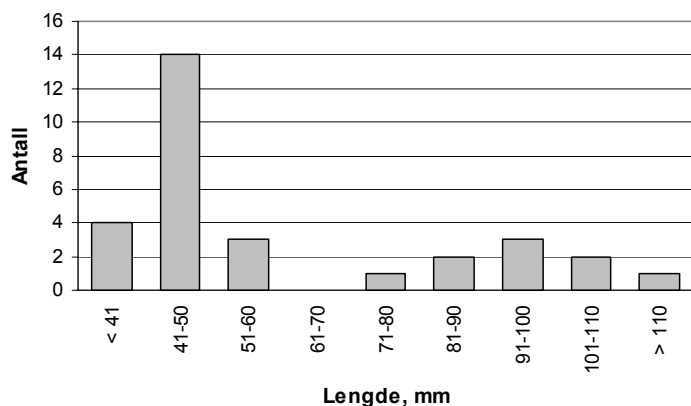
Planktonsamfunnet i Grindeimsvatnet var svært likt det som ble funnet i Løkjelsvatnet (tabell 5). Hoppekrepsen *Mixodiaptomus lacinatus* ble imidlertid ikke registrert, og tettheten av hoppekreps så ut til å være litt lavere i Grindeimsvatnet enn i Løkjelsvatnet. Siktdyp var 5 m. Det lave siktdypet kan ha hatt sammenheng med mye nedbør på undersøkelsestidspunktet. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m.

Kjønnsmodning

Det ble ikke funnet kjønnsmodne hunner i bestanden i Grindeimsvatnet. Blant hannene var 4 av 31 kjønnsmodnende; 3 stk. 3+ og 2 stk. 5+.

Gyteområder/ungfisk

Den største innløpselven innerst i vatnet ble el-fisket. Kartkoordinat for innfallsosen var UTM 377 144, kartblad 1214-2. Det ble funnet naturlig rekruttert årsyngel (0+) med lengde fra 39 til 55 mm, og lengdefordelingen viste at det i tillegg var minst en eldre årsklasse (1+) til stede (figur 28). Settefisk fra Statkraft sitt anlegg i Sima, blir satt ut direkte i innsjøen (G. Mortveit, pers.med.).



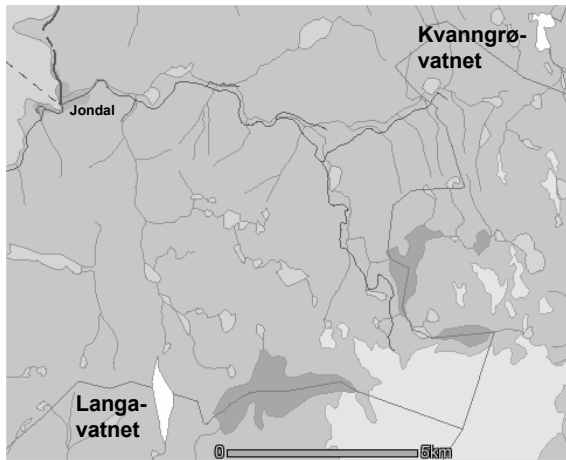
Figur 28:
Lengdefordeling for 30 ungfisk fra innløpselven til Grindeimsvatnet, Etne, 20.08.03.

Konklusjoner

Fisken som ble fanget under prøvefisken i Grindeimsvatnet hadde litt under middels hurtig vekst, men nokså nær normal kondisjon. Dette tyder på at næringsforholdene i Grindeimsvatnet var middels gode. Næringsdyrene som fisken spiste var i hovedsak små, men innslaget av vårfluer viser at fisken også hadde en viss tilgang på større næringsemner. Antallsmessig kunne bestanden betegnes som middels tett, men siden nesten alle fiskene var unge og små, vil bestanden på underøkelsestidspunktet ikke ha hatt særlig høy biomasse i forhold til individantallet. Dette kan på kort sikt ha gitt redusert beitepress på næringsdyrproduksjonen i innsjøen, i forhold til om bestanden hadde hatt en mer normal alders- og størrelsesfordeling, med flere større og eldre individer.

Naturlig rekruttert årsyngel og minst en eldre årsklasse av ungfisk (1+) ble funnet i innløpsbekken til innsjøen. Det er derfor sannsynlig at aurebestanden i Grindeimsvatnet kan rekrutteres uten støttende utsetninger. For å få kunnskap om hva utsetting av settefisk betyr for opprettholdelse av bestanden, anbefales det å stanse eller redusere utsetting i en periode på tre år, fra 2005 til 2007. Deretter må et nytt prøvefiske og en ny undersøkelse av gytebekken gjennomføres, og de som fisker i vatnet må kontaktes og høres. Hvis det da viser seg at bestandsstatus og -tetthet fremdeles er tilfredsstillende, bør det vurderes om utsetningspålegget skal oppheves. All eventuell settefisk må fettfinneklippes før utsetting.

MAURANGER og JONDAL



Figur 29: Langavatnet i Mauranger (Kvinnherad), Kvanngrovatnet i Jondal.

Langavatnet

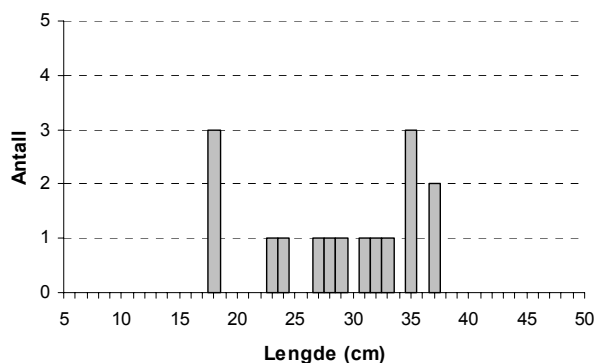
Langavatnet (figur 29) ble garnfisket 29-30 august 2003, med 10 bunngarn og ett flytegarn.

Fangst

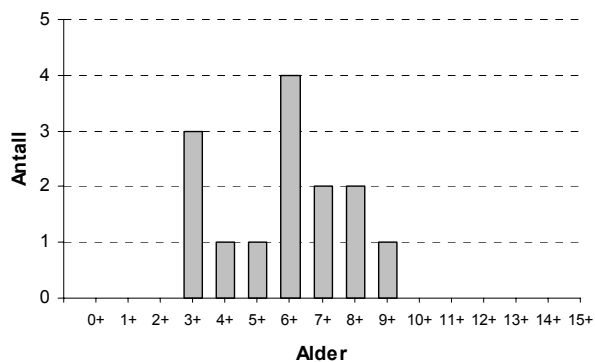
Det ble fanget i alt 16 aure på bunngarn, og ingen på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 1,6 fisk pr. bunngarnnatt = 3,6 fisk pr. 100 m² garnareal. Fangsten indikerte en under middels til lav bestandstetthet.

Vekst og alder

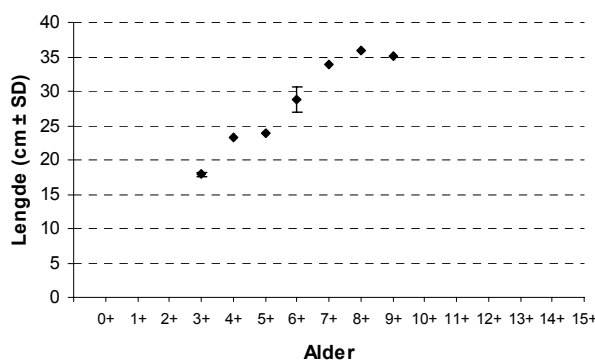
Det ble fanget fisk med lengder fra 18 til 37 cm (figur 30). I alt 13 av 16 fisk var over 23 cm lange. Det ble funnet sju årsklasser, fra 3+ (2000-årsklassen) til 9+ (1994) (figur 31). Av disse var 6+ (1997) den mest tallrike årsklassen. Veksten hos auren i Langavatnet lå i snitt på ca. 4,5 cm pr. år fram t.o.m. alder 7+ (figur 32). Etter dette indikerte vekstkurven en avflating/stagnasjon f.o.m. alder 8+, mellom 35-40 cm lengde. Dette kan regnes som middels veksthastighet.



Figur 30:
Lengdefordeling for 16 aure fra Langavatnet,
Mauranger, 30.08.03.



Figur 31:
Aldersfordeling for 16 aure fra Langavatnet,
Mauranger, 30.08.03.



Figur 32:
Lengde ved alder for 14 aure fra Langavatnet,
Mauranger, 30.08.03.

Fødevalg

På undersøkelsestidspunktet hadde auren i Langavatnet spist et bredt utvalg av insekter (tabell 4.). Det ble ikke funnet krepsdyrplankton eller større arter av bunnlevende krepsdyr i dietten.

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,7. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 11, 5 og 0 individer. Den minste auren på 18 cm / alder 3+ hadde også lys rød kjøttfarge. At såpass liten og ung fisk får pigmentering i kjøttet indikerer stabil tilgang på pigmentrike krepsdyr i dietten.

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,12 - dvs. høy kondisjon. Flere fisker hadde kondisjon over 1,3. En 8+ hanfisk hadde imidlertid en kondisjon på bare 0,68. Det ble ikke funnet innvollsmark i noen av fiskene.

Dyreplankton

At det ikke ble funnet dyreplankton i mageprøvene fra fisken i Langavatnet var bemerkelsesverdig, for planktonsamfunnet i innsjøen var forholdsvis rikt og ville normalt ha utgjort en god næringsressurs for auren. Av vannlopper ble det funnet *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* i middels til høye tettheter. I tillegg ble den større vannloppen *Daphnia umbra* funnet i moderate tettheter (tabell 5.). Dette er en vannloppeart som i mange innsjøer er brunpigmentert, og dermed lett synlig for fisken. Den har vanligvis en mer arktisk/alpin utbredelse, men den finnes også sørover i Norge i fjellinnsjøer med klart vann (Anders Hobæk, pers. med.). Daphniene bidrar til å gi auren rød kjøttfarge, og de kan dessuten indikere en god vannkvalitet mht. pH og kalsium. Rødfargen i kjøttet til fisken i Langavatnet viser at den regelmessig har spist *Daphnia umbra* og andre krepsdyr. I tillegg til vannlopper, ble det funnet tre arter hoppekreps; -*Cyclops scutifer*, *Cyclops abyssorum* og *Mixodiaptomus gracilis*. Det ble også funnet mye ungstadier av hoppekreps, og mye hjuldyr.

Kjønnsmodning

Det ble fanget 8 hunnfisk og 8 hanfisk i Langavatnet. Blant hunnene var fire individer med alder 6+ og 7+ kjønnsmodne, i stadium 3 til 5. To av hunnene, en 6+ og en 7+, hadde residualrogn som viste at de hadde vært kjønnsmodne tidligere. Blant hannene var to individer med alder 3+ og 8+ kjønnsmodne, i hhv. stadium 4 og 5. Dette indikerer at første kjønnsmodning kunne inntreffe ved alder 5+ for hunnene

og ved 3+ for hannene. Det ble imidlertid også funnet fisk med alder mellom 5 og 9 år, -både hunner og hanner, som ikke var kjønnsmodne.

Gyteområder/ungfisk

Det ble ikke registrert egnete gyteområder eller ungfisk i innsjøen.

Konklusjoner

Fisken i Langavatnet hadde en middels veksthastighet og holdt svært god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Antakelig var både den lave bestandstettheten og forekomsten av vannlopper - særlig av *Daphnia umbra* - medvirkende årsaker til dette. Bestandstettheten og fiskens vekst og kvalitet kan indikere at både utsettingsantall og evt. beskatningsnivå er riktig tilpasset innsjøens produksjonspotensial. Den eneste endringen som anbefales i forhold til dagens praksis, er å fettfinneklippe all fisk som settes ut hvert år, slik at en etter hvert kan få kontrollert om noe av fisken i innsjøen blir naturlig rekruttert.

Kvanngrovatnet

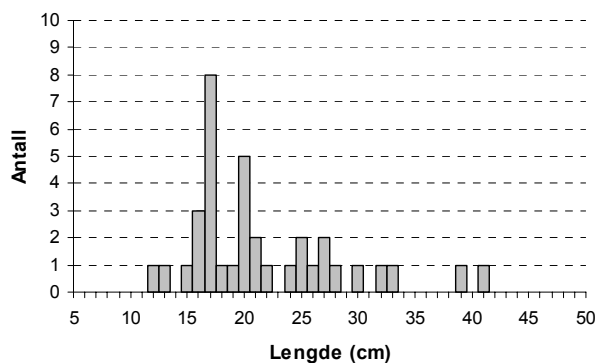
Innsjøen (figur 29) ble garnfisket 27-28 august 2003, med 10 bunngarn og ett flytegarn.

Fangst

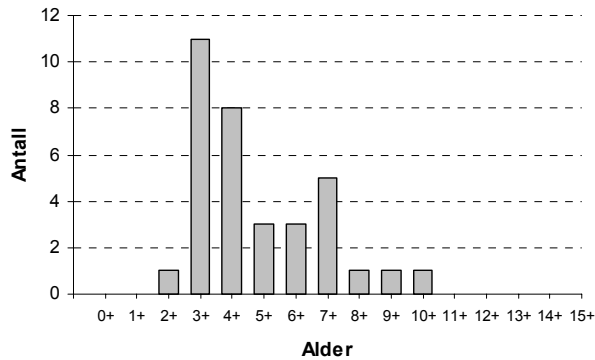
Det ble fanget i alt 36 aure på bunngarn, og ingen på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,6 fisk pr. bunngarnnatt = 8,0 fisk pr. 100 m² garnareal. Fangsten indikerte en middels tett bestand. Fire av fiskene hadde tydelige finnedeformiteter, som viste opphavet fra settefiskanlegg.

Vekst og alder

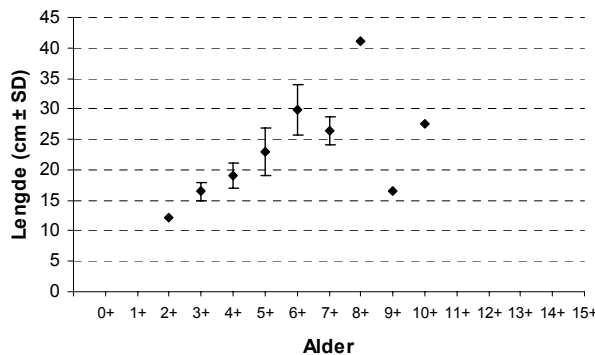
Det ble fanget fisk med lengder fra 12 til 41 cm (figur 33). Det ble funnet ni årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 10+ (1993) (figur 34). Av disse så 3+ (2000), 4+ (1999) og 7+ ut til å være de sterkeste årsklassene. Veksten hos auren i Kvanngrovatnet lå i snitt på ca. 4,5 cm pr. år fram t.o.m. alder 6+ (figur 35). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Etter alder 7+ var det tilsynelatende stor variasjon i de enkelte fiskers vekst.



Figur 33:
Lengdefordeling for 36 aure fra Kvanngrovatnet,
Mauranger, 28.08.03.



Figur 34:
Aldersfordeling for 36 aure fra Kvanngrovvatnet,
Mauranger, 28.08.03.



Figur 35:
Lengde ved alder for 36 aure fra Kvanngrovvatnet,
Mauranger, 28.08.03.

Fødevalg

I mageprøvene fra auren i Kvanngrovvatnet ble det bl.a. funnet fjærmygglarver og -pupper, knottlarver og -pupper, vannlopper av arten *Eurycercus lamellatus* og slekten *Chydorus*, vårfluer av slekten *Apatania* og flere andre typer insekter (tabell 4.).

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,4. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 8, 15 og 13 individer. Lys rød kjøttfarge ble funnet hos aure som var f.o.m. 16 cm og alder 3+. Når såpass liten og ung fisk får pigmentering i kjøttet, indikerer det stabil tilgang på pigmentrike krepsdyr i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,20 - dvs. meget høy kondisjon. Flere fisker hadde kondisjon på 1,3 - 1,4. Det ble ikke funnet innvollsmark i noen av fiskene.

Dyreplankton

Planktonsamfunnet i innsjøen var forholdsvis rikt og lignet det som ble funnet i Langavatnet (tabell 5.). Av vannlopper ble *Holopedium gibberum* ("gelekreps"), *Bosmina longispina* og den større arten *Daphnia umbra* funnet i moderate tettheter, og den strand- og bunnlevende vannloppen *Chydorus sphaericus*, som også ble funnet i mageprøvene, ble registrert. Rødfargen i kjøttet til fisken i Kvanngrovvatnet viser at den regelmessig har spist vannlopper og andre krepsdyr. I tillegg til vannlopper, ble det funnet voksestadier av hoppekrepsartene *Cyclops scutifer* og *Cyclops abyssorum*, ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr.

Kjønnsmodning

Det ble fanget 20 hunnfisk og 16 hanfisk i Kvanngrovvatnet. Ingen hunner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet til tross for at det ble fanget fisk med alder opp til 6+ og 7+; -Samtlige hunner var i stadium 2. Blant hannene var seks individer med alder fra 3+ til 9+ kjønnsmodne, alle i stadium 5. Det ble imidlertid også funnet flere hanfisk med alder opp til 10 år som ikke var kjønnsmodne. Dette indikerer at alder ved kjønnsmodning var relativt høy hos hunnene og at den var sterkt variabel hos hannene.

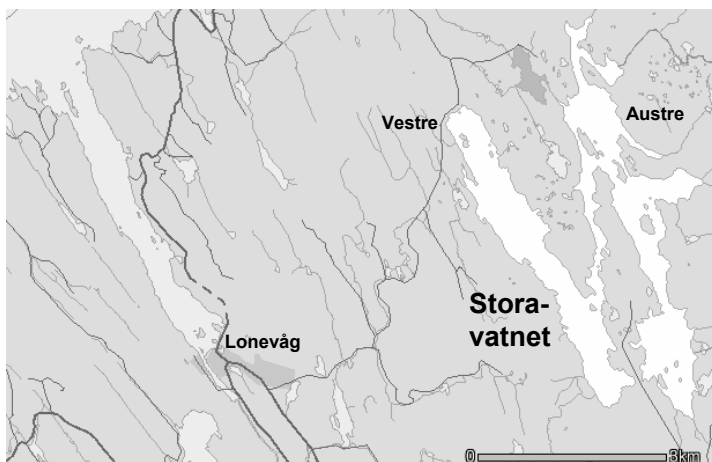
Gyteområder/ungfisk

Det ble ikke registrert egnede gyteområder eller ungfisk i innsjøen.

Konklusjoner

Aurebestanden i Kvanngrovatnet var noe tettere enn bestanden i Langvatnet, men også fisken i Kvanngrovatnet hadde en middels veksthastighet og holdt svært god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge. Antakelig var forekomsten av flere arter vannlopper medvirkende årsak til dette. Bestandstettheten og fiskens vekst og kvalitet kan indikere at både utsettingsantall og evt. beskatningsnivå er riktig tilpasset innsjøens produksjonspotensial. Den eneste endringen som anbefales i forhold til dagens praksis, er å fettfinneklippe all fisk som settes ut hvert år, slik at en senere kan få kontrollert om noe av fisken i innsjøen blir naturlig rekruttert.

OSTERØY



Figur 36: Storavatnet (Austre- og Vestrevatnet) på Osterøy.

Storavatnet

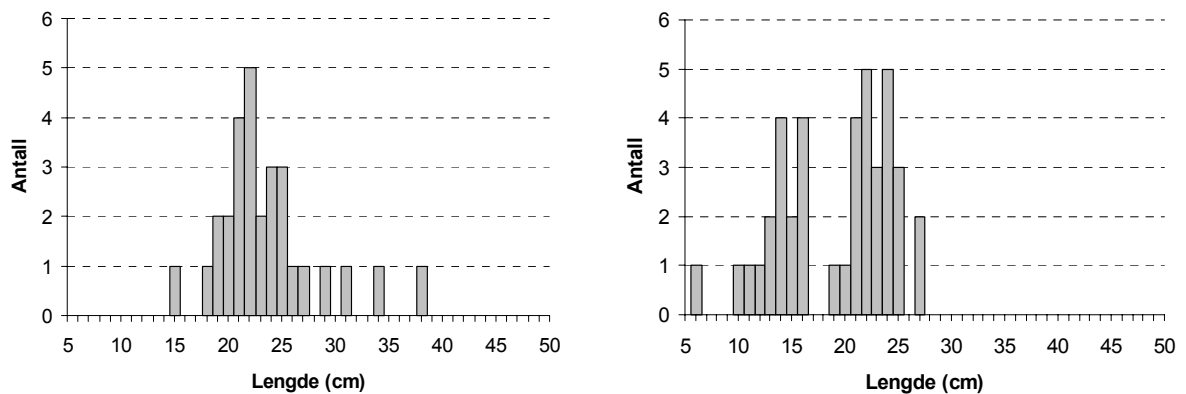
Storavatnet på Osterøy (figur 36) består av to basseng; Austrevatnet og Vestrevatnet, som er forbundet via et langst og smalt sund ("Symjingi") ved Hellandsnesjane. Innsjøen ble garnfisket 9-10 september 2003, med 10 bunngarn og ett flytegarn.

Fangst

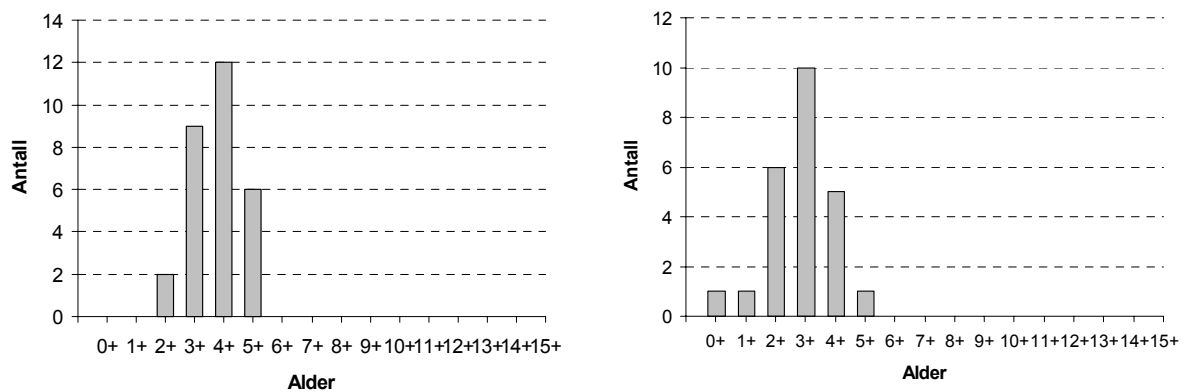
I Austrevatnet ble det ble fanget i alt 29 aure på 5 bunngarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 5,8 fisk pr. bunngarnnatt = 12,9 fisk pr. 100 m² garnareal. Fangsten indikerte en middels til litt over middels bestandstetthet. I Vestrevatnet ble det ble fanget i alt 39 aure på 5 bunngarn, og 1 aure på ett flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,8 fisk pr. bunngarnnatt = 17,3 fisk pr. 100 m² garnareal, som indikerte en over middels bestandstetthet.

Vekst og alder

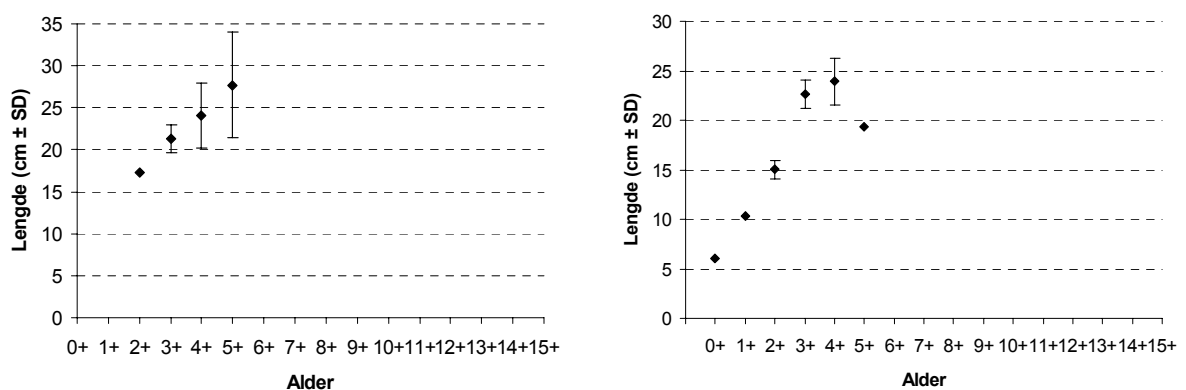
I Austrevatnet ble det fanget fisk med lengder fra 15 til 38 cm, men bare tre fisker var over 30 cm lange (figur 37). Det ble funnet fire årsklasser, fra 2+ (2001-årsklassen) til 5+ (1998) (figur 38). I Vestrevatnet ble det fanget fisk med lengder fra 6 til 27 cm, (figur 37). Det ble funnet seks årsklasser, fra 0+ (2003) til 5+ (1998) (figur 38). Veksten hos auren i de to bassengene så ut til å være nokså lik; - Ca. 6 cm pr. år i gjennomsnitt fram til og med alder 3+, og deretter gradvis avtagende (figur 39). Veksten varierte imidlertid særlig mye hos fisken i Austrevatnet, der det f.eks. ble funnet både 21 og 38 cm lange fisker med alder 5+.



Figur 37: Lengdefordelinger for aure fra Storavatnet, Osterøy, 9-10.09.03. Venstre: Fisk fra østlige basseng/Austrevatnet, n=29. Høyre: Fisk fra vestlige basseng/Vestrevatnet, n=40.



Figur 38: Aldersfordelinger for aure fra Storavatnet, Osterøy, 9-10.09.03. Venstre: Fisk fra østlige basseng/Austrevatnet, n=29. Høyre: Fisk fra vestlige basseng/Vestrevatnet, n=24.



Figur 39: Lengde v. alder for aure fra Storavatnet, Osterøy, 9-10.09.03. Venstre: Fisk fra østlige basseng/Austrevatnet, n=29. Høyre: Fisk fra vestlige basseng/Vestrevatnet, n=24.

Fødevalg

På undersøkelsestidspunktet inngikk store vannlopper (*Bytorephes longimanus*, *Daphnia* sp.) i dietten til fisken. I tillegg spiste auren gelekreps (*Holopedium gibberum*), trepigget stingsild (*Gasterosteus*

aculeatus) og div. insekter (tabell 4). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad i hhv. Austrevatnet og Vestrevatnet var 2,5 og 1,2. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 4, 6 og 19 individer i Austrevatnet og hos hhv. 0, 2 og 38 individer i Vestrevatnet. Kondisjonsfaktor var 1,09 i Austrevatnet og 1,04 i Vestrevatnet.

Parasitter

De fleste Aurene i Storavatnet hadde måkemark (*Diphyllobothrium dendriticum*). Måkemarken overføres til fisk via dyreplankton (hoppekreps). Auren får i seg måkemarklarven når den spiser infiserte hoppekreps, og når den spiser stingsild som har måkemark. Stingsilden er da transportvert for parasitten. Stingsild infiseres også av bendelormen *Schistocephalus solidus* (nederste bilde på rapportens forside), men denne overføres ikke til aure. I Austrevatnet ble måkemark funnet i 23 av 29 aure (79%), og 16 av disse var tungt parasitert (grad 2). Tilsvarende tall for Vestrevatnet var 28 av 40 individer (70%), hvorav 15 grad 2. I de tyngst parasiterte aurene forekom måkemarken ikke bare i fiskens tarm, men også i cyster i tarmveggen, og i bukhulen og bukveggen. Auren hadde parasitter i et slikt omfang at den til tross for god kondisjon var ubrukelig som matfisk.

Kjønnsmodning

Det ble til sammen fanget 31 hunnfisk og 38 hanfisk i de to bassengene i Storavatnet. Av hunnene var 18 kjønnsmodne, med alder fra 3+ til 5+. Også de 13 umodne hunnene hadde alder fra 3+ til 5+. Blant hannene var det 19 kjønnsmodne og 19 umodne. De kjønnsmodne hadde alder fra 3+ til 5+, mens de umodne var 0+ til 4+. Dette viser at første kjønnsmodning kunne inntreffe allerede ved alder 3+ for auren i Storavatnet.

Gyteområder/ungfisk

Gytebekkene i området har tidligere blitt undersøkt ved el-fiske (Wiers, 1997). Wiers konkluderte her med at elven Storåni, som renner inn i sørenden av Austrevatnet, kan være et hovedgyteområde på elv. Under prøvofisket i 2003 ble det fanget både 0+ og 1+ aure på garn i Vestrevatnet. Dette kan være en indikasjon på at også innsjøgyting forekommer. Lokalt bekreftes det at det ved enkelte anledninger har blitt funnet aurerogn i grusbanker nord-vest i innsjøen om våren (N. Myking, pers.med.)

Konklusjoner

Auren i Storavatnet hadde en litt over middels veksthastighet fram til ca. alder 4+. Bestandstettheten så ut til å være litt lavere i Austrevatnet enn i Vestrevatnet. Dette var antakelig også årsaken til at gjennomsnittstørrelse og kondisjon var marginalt høyere hos de aurene som ble fanget i Austrevatnet. I innsjøer med tette stingsildbestander kan dyreplanktonet bli så nedbeitet at det hovedsakelig består av små/gjennomsiktige vannlopper, små hoppekreps og hjuldyr. Forekomsten av store vannlopper i aurens diett indikerer derfor at beitepresset på planktonet i Storavatnet var moderat, til tross for stingsilden. Årsaken kan være at auren i tillegg til den øvrige dietten også spiser stingsild, og at predasjonspresset får stingsilden til å oppholde seg i eller nær et habitat med tilgang på skjul (bunn- og strandområder). I flere andre innsjøer er det vist at stingsilden begrenser sin oppholdstid i helt åpne vannmasser når det er stor aure tilstede (Jakobsen m.fl.1988, Larsson og Kambestad 1995). I et par av garnene som sto på ekstra grunt vann i strandsonen i Vestrevatnet ble det tatt store mengder stingsild på de minste maskeviddene (bildet, figur 40). Forekomst av stingsild gjør at det vil være vanskelig å redusere parasittproblemet for auren i Storavatnet, siden stingsilden er transportvert for måkemark.



Figur 40:
Stingsild fra garn som sto i grunne områder i strandsonen i vikene nord for Rongveneset i Vestrevatnet.

Utsetting av villfisk i reguleringsmagasin - Ringedalsvatnet og Tyssedalsfjellene i 2003.

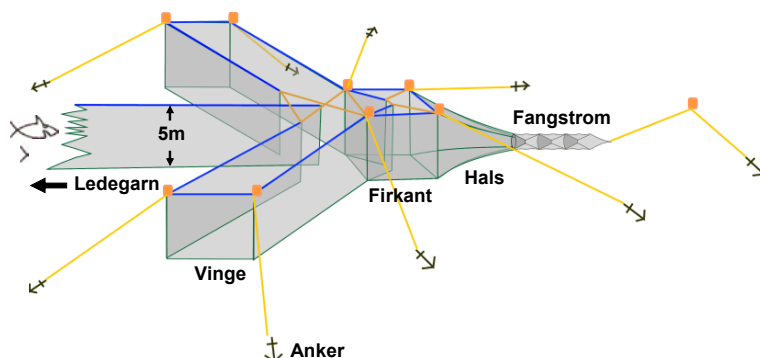


Figur 41 : Ringedalsvatnet (kildelokalitet), Langavatnet, Nybuvatnet, Håvardsvatnet og Øvre Bersåvatnet (utsettingslokaliteter).

I Ringedalsvatnet ved Tyssedal (figur 41) ble det sommeren 2003 brukt en storruse til fangst av vill aure. Dette ble gjennomført som et delprosjekt i regi av Fiskeressursprosjektet i Hordaland.

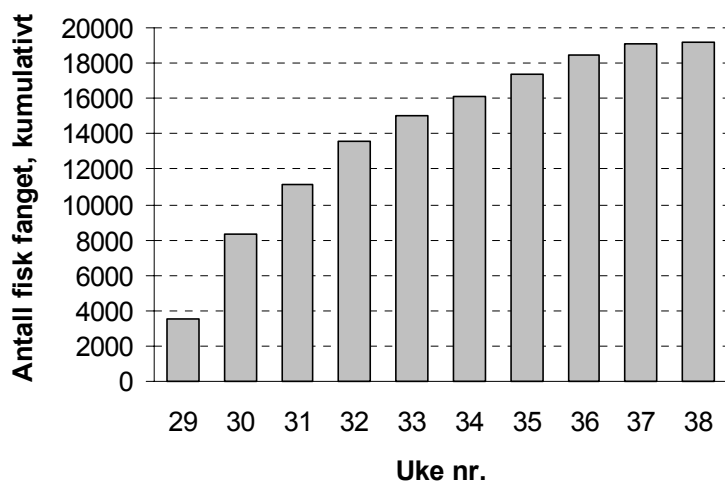
Bakgrunnen for gjennomføringen av dette delprosjektet var at det under prøvefiske i Ringedalsvatnet i august 2002 ble funnet at aurebestanden der var svært tett, både i strandsonen og i åpne vannmasser (Lehmann og Wiers 2004). I april 2003 ble det i tillegg påvist innsjøyting hos auren (Lehmann og Wiers 2004). Dette indikerte at større mengder potensielt innsjøygtende aure burde kunne samles inn med store flyteruser og flyttes til reguleringsmagasinene i fjellet ovenfor Ringedalsvatnet. AS Tyssefaldene og Statkraft har pålegg om utsetting av fisk i disse magasinene, og benyttet t.o.m. 2002 en-somrig settefisk fra Statkraft sitt settefiskanlegg i Sima. Alle de aktuelle magasinene er imidlertid regulert til Ringedalsvatnet, slik at dette på mange måter er å betrakte som ett vassdrag. Bruk av lokal villfisk i stedet for klekkerfisk i dette systemet ville derfor passe godt i forhold til de retningslinjene som Direktoratet for naturforvaltning har gitt for utsetting av fisk (DN 1991, 1998). I tillegg ville regulantene kunne få redusert sine utgifter til settefisk, siden villfisken er gratis.

Storrusen (figur 42) var produsert hos og utleiet fra InnFisk AS. Det ble benyttet en 5 m dyp flyteruse med 100 m langt ledegarn. Den ble montert og satt i drift i Ringedalsvatnet den 14.07.03. Av praktiske årsaker (kort reisetid, enkelt å holde oppsikt/observasjon) ble rusen plassert i en vik helt vest i magasinet, like ved Ringedalsdammen og veien. Den ble montert med en del av ledegarnet liggende på land oppover i strandsonen, og med 10 m reservetau i hver av fortøyingene, slik at det kunne kompenseres for stigende magasin vannstand gjennom sommeren.



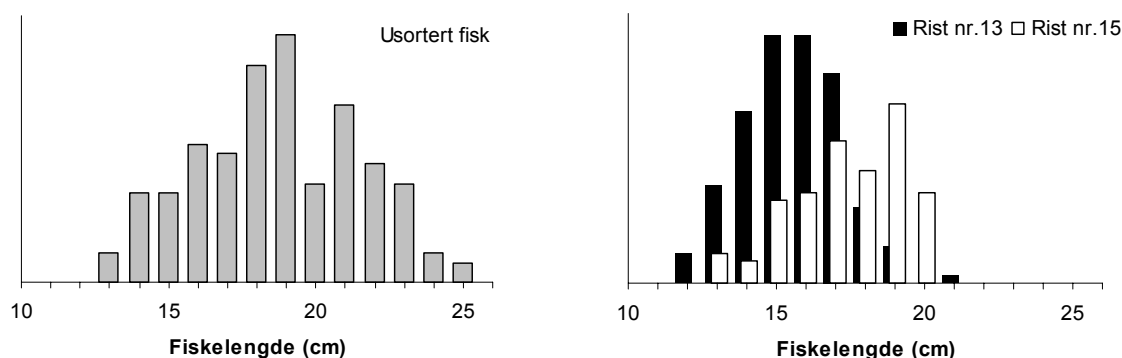
Figur 42: Storruse fra Innfisk AS. Fisken går inn i rusen langs ledegarnet, og ender til slutt i fangstrømmene. (Figur: Jon Løyland.)

Rusen fanget 2000 aure i løpet av de første tre døgnene, og fram til og med 16.09.03 fanget den nær 20 000 fisk (19 165 stk./ca. 1 tonn) (figur 43). Den relativt høye fangsten kan ha hatt sammenheng både med den generelt høye bestandstettheten av aure i magasinet, og med redusert siktdyp (typisk rundt 5 m) i Ringedalsvatnet sommeren 2003. Det reduserte siktdypet skyldtes silt i vannmassen fra erosjon av strandsonen etter stor nedtapping av magasinet om våren. Det kan tenkes at auren går lettere i rusen hvis rusen er lite synlig i vannmassen.

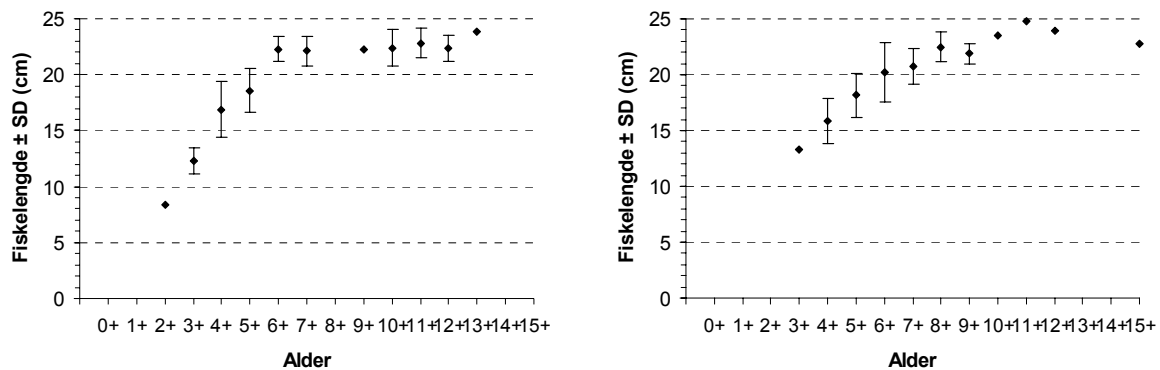


Figur 43: Kumulativt antall aure som ble fanget i storrusen i Ringedalsvatnet, fra 14.juli (uke 29) til 16.september (uke 38) 2003.

Ved tømning av rusen ble fisken håvet opp i et sorteringskar med rist i bunnen (se bilde nr. 2 og 3 ovenfra på rapportens forside). I gjennomsnitt gikk rundt halvparten av fisken gjennom den groveste risten (49,8% gjennom rist nr. 15). Auren i Ringedalsvatnet var mager sommeren 2003. Fisken som gikk i rusen hadde en gjennomsnittslengde på 18,7 cm og hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,72 i siste halvdel av juli (data fra 150 fisk). Fisk over ca. 20 cm gikk i liten grad gjennom rist nr. 15 (figur 44), og ble frasortert og vraket. Grunnen til dette var at det ikke ble ansett som hensiktsmessig å bruke gammel, vekststagnert fisk til utsetting. Alders- og vekstanalysen både fra prøvefisket i 2002 og fra rusefangstene i Ringedalsvatnet i 2003 viste at fisk under 20 cm stort sett var 6 år (6+) og yngre, og fremdeles i vekst, mens fisk over 20-22 cm var vekststagnert og opp til 12-15 år gammel (figur 45).



Figur 44: Ringedalsvatnet, juli 2003. Lengdefordeling for usortert fisk fra storrusen (venstre, n=150), og fisk som gikk gjennom to ulike rister med 13 og 15 mm sprinkelåpning (høyre, n=150+100).



Figur45: Lengde ved alder for aure fra Ringedalsvatnet. Venstre: Garnfanget fisk, strandsone og pelagial, august 2002 (n=64). Høyre: Fisk fanget i storruse, juli 2003 (n=90).

Fram til utsetting ble fisken oppbevart i små notposer (s.k. ”keepnet”). All fisk ble merket med fettfinneklipping, slik at den ved gjenfangst skal kunne skilles fra annen utsatt fisk og fra eventuell lokalt rekruttert villfisk. Før klipping ble fisken bedøvet i et kar med 15 liter vann som var tilsatt 5 ml av en 1:9 -blanding av nellikolje og 70% sprit. Et representativt utvalg av fisken ble lengdemålt og veiet før utsetting. Transport til utsetningslokalitetene skjedde pr. helikopter, i 50x90 cm oksygenfylte plastposer, med ca. 50 fisk i hver pose. Oversikt over utsetningslokaliteter og -antall er gitt i tabell 3.

Tabell 3: Utsetting av villfisk fra Ringedalsvatnet til innsjøer/reguleringsmagasin i 2003

Dato	Magasin	Areal, km ²	Antall fisk	Sortering
25.07	Håvardsvatnet	5,5	1665	Rist nr. 13. Snittlengde fisk: 15,5 cm
31.07	Nybuvatnet	0,7	298	Rist nr. 15. Snittlengde fisk: 17,3 cm
31.07 og 08.08	Langavatnet	6,4	1727	Rist nr. 15. Snittlengde fisk: 17,3 cm*
08.08	Ø.Bersåvatnet	3,4	541	Rist nr. 15. Snittlengde fisk: 17,3 cm
	SUM:		4231	

(*: Ca. 200 av fiskene som ble satt ut i Langavatnet var av den minste sorteringen: Rist nr. 13, snittlengde 15,5 cm)

Grunnet en effektiv pakkeprosess, og liten flyavstand fra Ringedalsvatnet til magasinene, fikk fisken ved alle utsettingene forholdsvis kort oppholdstid i posene, -typisk ½ - 1 time. Fisken tålte transporten godt, og var for det meste i svært god form ved utsetting. I Håvardsvatnet ble det observert noen ganske få (5-10 stk.) fisk i stranden som var i dårlig form eller døde, men i de øvrige magasinene svømte all fisk raskt bort fra utsetningsstedet like etter at de hadde blitt sluppet ut av posene.

Medlemmer av Tyssedal jakt- og fiskelag fikk opplæring i tømning av rusen og sortering av fisk fram til 8. august. Fra 8. august til 16. september foretok de all tømning, telling/veieing, loggføring og tilsyn av rusen. Den 18. september demonterte de rusen og tok den på land. Samarbeidet med jakt- og fiskelaget har fungert meget godt.

Litteratur

- ANON. 1991 (Kultiveringsutvalget/Direktoratet for naturforvaltning). Forslag til kultiveringsstrategi for anadrom laksefisk og innlandsfisk. DN-rapport 1991-8.
- BORGSTRØM, R., Å. BRABRAND og J.T. SOLHEIM, 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkning på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 90. 36s.
- BORGSTRØM, R. og A. H. ERLANDSEN, 1996. Naturlig rekruttering til aurebestander i reguleringsmagasin. –S. 30-34 I: Fiskesymposiet 1996 - foredragssamling. EnFo Publikasjon nr. 128-1996. ISBN 82-436-0215-1.
- BORGSTRØM, R. og J.T. SOLHEIM, 1985. Notat: Bestandskarakterer og næringsopptak for auren i Ringedalsmagasinet. En forundersøkelse sommeren 1984. 11s.
- BRABRAND, Å., A.G. KOESTLER and R. BORGSTRØM 2002. Lake spawning of brown trout related to groundwater influx. –J. Fish. Biol. (2002) 60: 751-763.
- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 09.02.98. Retningslinjer for utsetting av fisk. (Brev/veileder til fylkesmennene.)
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS og H. SÆGROV 2002. Fiskeundersøkingar i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 537, 39 s. ISBN 82-7658-363-3
- JAKOBSEN, P.J., G.H. JOHNSEN og P. LARSSON 1988. Effects of predation risk and parasitism on the feeding ecology, habitat use, and abundance of lacustrine threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 426-431.
- LARSSON, P. og E. KAMBESTAD 1995. Utsetting av stor ørret kan bedre vannkvaliteten. S. 93-99 i Borgstrøm R., B. Jonsson og J.H. L'Abée-Lund 1995. Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet ”Fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag” (FFT). Norges Forskningsråd. ISBN 82-12-00489-9.
- LEHMANN, G.B. og T. WIERS 2002. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 4/2002. 68 s. ISBN 82-8060-005-1
- LEHMANN, G.B. og T. WIERS 2004. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 1/2004. 79 s. ISBN 82-8060-026-4
- MADSEN, J.P. 1992. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i A/S Tyssefaldenes reguleringsområder 1991. Odda og Ullensvang kommuner. Rapport nr. 8-92. 20 s.
- NORDLAND, J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkingar i A/S Tyssefaldene sitt reguleringsområde. Sommaren 1980. 24 s.
- SOLHEIM, J.T., 1984. Fiskekultiveringsarbeide og fiskeribiologiske undersøkelser i A/S Tyssefaldenes reguleringsområde. Rapport 1/84. 60 s.
- TAUGBØL, T., O. ANDERSEN og F.A. GRØNDAHL 2004. Erfaringer med storruse til nærings- og kultiveringsfiske. NINA Oppdragsmelding 827. 59pp ISBN 82-426-1465-2
- WIERS, T. 1997. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storavatnet 1995-1996 (Vestrevatnet og Austrevatnet) NVE nr. 2061. Vaksdal og Osterøy kommune. 22s

Vedleggstabeller

Tabell 4: Næringsdyr (ant. individer i samleprøve, evt. subsample) hos aure fra lokalitetene som ble undersøkt i 2003.

Magasin	Kvangrø- vatnet	Langa- vatnet	Ringedals- vatnet	Ringedals- vatnet	Grindeims- vatnet	Løkjels- vatnet	Finnabu- vatnet	Votna	Validals- vatnet	Validals- vatnet	Røldals- vatnet	Røldals- vatnet	Storavatnet Vestre	Storavatnet Austre	Kroka- vatnet
Dato	27.08.03	30.08.03	17.07.03	23.07.03	21.08.03	20.08.03	16.08.07	13.08.03	15.08.03	15.08.05	14.08.03	14.08.03	10.09.03	10.09.03	16.07.03
Redskap (Bunngarn, Flytegar, Ruse)	B	B	R	R	B	B	B	B	B	F	B	F	B	B	B
Acari					1							1			
Aranea							1								1
Bivalvia Pisidium sp.					3						8				1
Chironomidae im.							1600			10		20		1	2
Chironomidae l.	250	50	2		80		16	60	3	25	100	28	1	1	100
Chironomidae p.	20	3	5	1	10	5	16	200	9	4	10	28	2		10
Cladocera															
Chydoridae	200							400			200				
Eurycerus lamellatus	200				400	800	4000		200						400
Sididae					10										10
Holopedium gibberum						300			800	600	200	1000	10		
Bosmina sp.						5									
Bytotrephes longimanus													200	1000	200
Daphnia sp.													1000	2000	
Macrotrichidae															10
Copepoda															
Calanoida						2000					200				
Cyclopoidae									10						10
Coleoptera im.		7	1	1					1					1	
Coleoptera im.+l.							3	8			2				7
Coleoptera l.	4	3													
Diptera															
Insekt ubest.															
Ephemeroptera l.					1			1	7		2				
Fisk													13	4	
Fluer															
Hirudinea															
Hymenoptera		6	3									1		2	
Div.															
Maur									1		20		2		2
Nematoda															5
Parasitter								2							
Bendelorm ubest.															
Diphyllobothrium dendriticum				12								3			
Schistocephalus sp.												9		2	
Sikade		1	1	2			1		2		2	1			
Simuliidae l.	800				5	25									
Simuliidae p.	25														
Terrestrisk insekt	3	14	20	100		3	2	5	2	1	20	6	2		30
Tipuloidea							1								
Trichoptera im.			13												
Trichoptera l.		6						1							
Apatania sp.	56														
Limnephilidae ubest.	8										3				
Chaopteryx villosa							7								
Cyrnus flavidus					60	1									1
Mystacides sp.					3										1
Limnephilidae ubest.									2						
Trichoptera p.							1								

Tabell 5: Dyreplankton fra lokalitetene som ble undersøkt i 2003. Antall "+" viser økende relativ forekomst. r=registrert.

Magasin	Røldals- vatnet	Votna	Valldals- vatnet	Kalde- vatnet	Finnabu- vatnet	Kroka- vatnet	Løkjels- vatnet	Grindeims- vatnet	Langa- vatnet	Kvanngrø- vatnet	Ringedals- vatnet
Dato	14.08.03	12.08.03	15.08.03	14.08.03	15.08.03	15.07.03	20.08.03	20.08.03	29.08.03	29.08.03	17.07.03
Prøvetakingsdyp, 3 trekk	20-0 m	20-0 m	20-0 m	3-0 m (***)	10-0 m	8-0 m	20-0 m	10-0 m	12-0 m	12-0 m	8-0 m
Vannlopper (Cladocera)											
Sida crystallina											
Holopedium gibberum	+++	++++	+++	++	++++	+++	+++	++	+++	++	
Daphnia umbra									++	++	
Bosmina longispina	+++	+++	++	+++	+++	++++	++	+++	++++	+++	+
Bythotrephes longimanus						+					
Acroperus harpae*				+							
Alonopsis elongata*							r				
Alona sp.*					r						
Chydorus cf. sphaericus*				+		+	+	+		+	
Hoppekreps (Copepoda)											
Cyclops scutifer	++	+++	+++	+++		++	++	+	++++	+++	+
Cyclops abyssorum									+	++	
Cyclopoide copepoditter		++	+++	++	+++	++++	++	+++	++		++
Cyclopoide nauplier		++	++			++++	+++	++	++++	++	
Eudiaptomus gracilis							+	++			
Mixodiaptomus laciniatus	+	++++	+++		+		+		++		++
Heterocope saliens		+			++	+	+++	++			
Diaptomidae copepoditter	+	++	+++		+		++++	++	++		++
Calanoide copepoditter											
Calanoide nauplier			+				++	++			++
Hjuldyr (Rotatoria)											
Kellicottia longispina	++	++	+++	+	+++	++	+++	++	++++	++	r
Keratella cochlearis	+		+			+	++	++	+	+	+
Keratella hiemalis									+		
Polyarthra spp									++	++	
Ploesoma hudsoni								+			
Asplanchna priodonta		+	+++								
Conochilus spp.	+++	+++	++		++	+++	++++	++	++++	++++	+
Trichocerca sp.					+						

(***) Ett horisontalt trekk fra stranden

* Strand- og bunnlevende art

ISBN 82-8060-038-8
ISSN 0804-6387