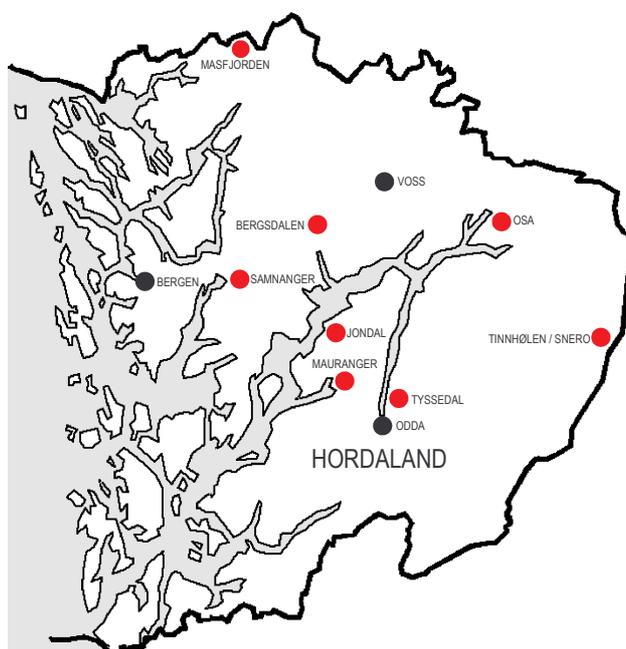




Fiskeressursprosjektet i Hordaland

Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2004



Ansvarlig institusjon: Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernnavd.	Rapport nr: 8/2005
Tittel: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2004	ISBN: 82-8060-047-7 ISSN: 0804-6387
Forfattere: Gunnar B. Lehmann og Tore Wiers	Sider: 44
Annet: http://www.fiskeressursprosjektet.no	Dato: 04.05.2005
Sammendrag:	
<p><u>Voss/Bergsdalen - Torfinnsvatnet:</u> Prøvefisket i 2004 viste at god tilgang på fjærmygg og krepsdyr gir fisken i Torfinnsvatnet bra vekst og kondisjon, og rød kjøttfarge. Fisken hadde like god vekst og kvalitet i 2004 som i 2001 og i 1996. Produksjonen av næringsdyr i Torfinnsvatnet så ikke ut til å være overbelastet av aurens beiting. Det ble ikke funnet spist settefisk i magene til større aure. Bestanden bør beskattes med garn som har 35 mm (18 omfar) maskevidde.</p> <p><u>Eidfjord - Tinnhølen og Snero:</u> Tinnhølen ble undersøkt i 2004 for å følge opp observasjoner og anbefalinger etter undersøkelsen i 2002. Målsettingen var bl.a. å få mer data om aurens kjønnsmodning. Fisken som tas ut i garnfisket om høsten blir beskattet mens den ennå har potensial til videre vekst og gyting. Utsatt beskatning av gyteklare (hun)fisk vil gi økt potensial for naturlig rekruttering av aure til Tinnhølen, som vil kunne gi redusert behov for bruk av settefisk. I Snero ble det ved dykking og el-fiske funnet gyteområder i øvre del av elven, og forholdsvis høye tettheter av ungfisk. Merking og gjenfangst av ungfisk og gytefisk vil gi informasjon om fiskens overlevelse, vandringer og bruk av gyteområder i vassdraget.</p> <p><u>Osa - Langvatnet (Langavatnet):</u> Bestanden i Langavatnet var sannsynligvis tynn. Fisken hadde god vekst og høy kondisjon. Mesteparten av fisken hadde finnedeforiteter o.l. som viste at den opprinnelig var satt ut. Mulig naturlig rekruttering i innløpselven fra Reipstjørnane. Utlegging av gytegrus kan vurderes. Noe høyere utsettingsantall kan også vurderes.</p> <p><u>Samnanger - Øvre og Nedre Dukavatnet:</u> Fiskebestanden i Øvre Dukavatnet var svært tynn. I Nedre Dukavatnet var bestandstettheten under middels, og auren hadde langsom vekst men normal kondisjon. Nedre Dukavatnet har antakelig svak produksjon av næringsdyr.</p> <p><u>Masfjorden - Store Fjellvatnet:</u> Vatnet er sannsynligvis fisketomt.</p> <p><u>Tyssedal - Ringedalsvatnet:</u> Lavere fangst i storrusen i 2004 enn i 2003 gjorde at utsetting av villfisk i magasinene i Tyssedalsfjellene ble supplert med el-fisket bekkare fra Tyssø. All villfisken og det meste av settefisken som ble satt ut i 2004 ble individmerket. Prøvefisket i Ringedalsvatnet i 2004 viste at aurebestanden etter tilslammingen i 2003 hadde redusert tetthet og lavere andel eldre individer enn i 2002 og 2003. Et lignende hendelsesforløp er tidligere beskrevet for perioden 1984 til 1986.</p> <p><u>Elver i Mauranger og Jondal:</u> Gytefisketellinger ble gjennomført i Øyreselven, Bondhuselven og Jondalselven. Gytebestandene både av laks og sjøaure er små og sårbare i alle tre elvene. I Jondalselven er en andel på 65% oppdrettslaks urovekkende.</p>	
Referanse: Lehmann, G.B. og T. Wiers 2005. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2004. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 8/2005. 44 s.	
Emneord: Hordaland, biologi, zoologi, fiskeundersøkelser, reguleringsmagasin, fisk, aure, ørret, laks.	
Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga Postboks 7310, 5020 BERGEN Tlf. 55 57 22 00 Fax. 55 57 22 01 www.fylkesmannen.no/Hordaland	

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 prøv 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. 2004: Statkraft SF, BKK AS, AS Tyssefaldene og Hydro Energi Røldal-Suldal. I tillegg har NVE og Direktoratet for naturforvaltning observatørstatus i prosjektet.

Denne rapporten er den fjerde fra prosjektet, og omhandler undersøkelsene som ble gjennomført i 2004. Det er for enkelte av lokalitetene gitt forslag til endringer i utsetningspraksis, eller andre tiltak som kan iverksettes. Fylkesmannen venter imidlertid fremdeles på å få delegert myndigheten til å gjøre endringer i konsesjonspålagte fiskeutsetninger. Fra 2003 startet en systematisk utprøving av villfisk som settefisk, til erstatning for klekkeriprodusert fisk. Strategien for framtidige utsetninger 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. Geir Ove Henden fra Voss klekkeri deltok i feltarbeidet i Torfinnsvatnet ved Voss i 2004. Sveinung Hylland og Frode Eliassen gjennomførte feltarbeidet i Øvre og Nedre Dukavatnet i Samnanger, og i Store Fjellvatnet i Masfjorden i 2004.

Endringer i krav til kultiveringspraksis

Pålegg om utsetting av fisk er et vanlig kompenserende 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 utsetninger, 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	9
Oversikt over lokalitetene	11
VOSS/BERGSDALEN	12
Torfinnsvatnet	12
EIDFJORD	17
Tinnhølen og Snero	17
OSA	25
Langavatnet	25
SAMNANGER.....	28
Øvre og Nedre Dukavatnet.....	28
MASFJORDEN.....	30
Store Fjellvatnet	30
TYSSDAL	31
Utsetting av villfisk og settefisk i reguleringsmagasin i 2004.....	31
Prøvefiske i Ringedalsvatnet.....	33
MAURANGER OG JONDAL. GYTEFISKTELLING I 2004.....	39
Øyreselven.....	39
Bondhuselven	40
Jondalselven	40
Litteratur.....	41
Vedleggstabeller.....	43

Oversikt over resultater og tiltak

I 2004 ble det gjennomført undersøkelser av aurebestander i innsjøer og vassdrag for Statkraft, AS Tyssefaldene og BKK. Det ble også fisket etter aure med storruse i Ringedalsvatnet ved Tyssedal fra juni til oktober. Hensikten med rusefisket var å fortsette undersøkelsene av storskala innfangning og flytting av villfisk som alternativ til utsetting av settefisk fra klekkerier. Fiske med storruser ble også utprøvet i Røldal og Eidfjord (inngår ikke i rapporteringen). I tillegg ble det gjennomført gytefisktelling i Øyreselven, Bondhuselven og Jondalselven.

Tabell 1 gir en oversikt over lokaliteter og bestander som ble undersøkt i 2004, og over aktuelle tiltak.

Tabell 1: Lokaliteter der det ble gjennomført undersøkelser eller tiltak i 2004. $\text{Fangst}/100 \text{ m}^2 = \text{antall fisk pr. } 100 \text{ m}^2 \text{ bunngrunn pr. natt}$. Fangst på ca. 10 fisk/100 m²/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 < "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
Voss/Bergsdalen	Torfinnsvatnet	4,2*	318 (877)	1,08	60 28 12	-	3500 1-s	Garnfiske 35 mm
Eidfjord	Tinnhølen	8,5*	477 (2198)	1,13	77 20 3	+	4500 1-s	Merking av fisk
	Snero	(el-fiske)				+	-	Merking av fisk
Osa	Langavatnet	1,9	285 (927)	1,21	31 31 38	(+)	1000 1-s	Gytegrus
Samnanger	Øvre Dukavatnet	(1 fisk)	45	-	-	?	-	-
	Nedre Dukavatnet	5,0	291 (583)	1,05	28 39 33	+	-	-
Masfjorden	Store Fjellvatnet	(fisketomt)	-	-	-	-	-	-
Tyssedal	Ringedalsvatnet	20,0B / 11,3F	57 (136)	1,06	2 16 82	+**	-	Storrusefiske
Mauranger	Øyreselven	(gytefisktelling)				+	***	Overvåking
	Bondhuselven	(gytefisktelling)				+	***	Overvåking
Jondal	Jondalselven	(gytefisktelling)				+	***	Overvåking

*: Spesiell garnserie, se tekst.

** : Kan ha vært lite rekruttering i 2004.

***: Smoltutsetting avsluttet pr. 2004.

B, F: Bunn garn, Flyte garn.

Magasiner og innsjøer

Voss/Bergsdalen - Torfinnsvatnet: Det er ikke pålegg om utsetting av fisk i Torfinnsvatnet. De frivillige utsettingene er et samarbeid mellom BKK, Voss Energi, Voss kommune og Gråsida grunneigarlag. Settefiskene, 3500 1-somrige aure pr. år, leveres fra Voss klekkeri. Hensikten med prøvefisket i 2004 var å følge opp undersøkelsen som ble gjennomført i 2001 ved å undersøke kvalitet og tilvekst hos fisken i magasinet, og å finne ut i hvilken grad nyutsatt 1-somrig aure ble spist av den større fisken som var til stede i innsjøen. God tilgang på fjærmygg og krepsdyr gir fisken i Torfinnsvatnet bra vekst og kondisjon, og rød kjøttfarge. Fisken hadde like god vekst og kvalitet i 2004 som i 2001 og 1996. Dette indikerer at produksjonen av næringsdyr i Torfinnsvatnet ikke er overbelastet av aurens beiting, og at utsettingsantallet er passelig dimensjonert. Det ble ikke funnet spist settefisk i magene til større aure. Bestanden bør beskattes med garn som har 35 mm (18 omfar) maskevidde.

Eidfjord - Tinnhølen og Snero: Tinnhølen ble undersøkt i 2004 for å følge opp observasjoner og anbefalinger etter undersøkelsen i 2002. Garnserien som ble benyttet i 2004 hadde maskevidder fra 29-52 mm, og den ble brukt for å få mer data på kjønnsmodningsstatus og alder for aure med lengde ca. 25-50 cm. Også i 2004 hadde auren i Tinnhølen hurtig vekst, høy kondisjon og meget god kvalitet. Resultatene indikerte videre at fisken som tas ut i garnfisket om høsten (lengde fra ca. 35 cm) blir beskattet mens den ennå har potensial til videre vekst og gyting. Få fisk i Tinnhølen blir eldre enn 7+ til 8+, eller større enn 45 cm. Mange hunnfisk tas på garn før de har gytt første gang. Utsatt beskatning

av gyteklare (hun)fisk vil gi økt potensial for naturlig rekruttering av aure til Tinnhølen, som vil kunne gi redusert behov for bruk av settefisk.

I Snero ble det ved dykking og el-fiske funnet gyteområder i øvre del av elven, og forholdsvis høye tettheter av ungfisk. Det ble ikke avklart om det var aure fra Tinnhølen som hadde benyttet gyteområdene. Merking og gjengefangst av ungfisk og gytefisk på strekningen Eitro, Langavatnet, Snero, Tinnhølen og Bjoreio, vil gi informasjon om fiskens overlevelse, vandringer og bruk av gyteområder i vassdraget.

Osa - Langvatnet (Langavatnet): Aurebestanden i Langavatnet var sannsynligvis forholdsvis tynn. Fisken hadde god vekst og høy kondisjon for årstiden. Mesteparten av fisken hadde finnedeformiteter o.l. som viste at den opprinnelig var satt ut. Sannsynligvis er det litt naturlig rekruttering i innløpselven fra Reipstjørnane. Utlegging av gytegrus i innløpselven fra Reipstjørnane kan vurderes. Noe høyere utsettingsantall vil antakelig gi grunnlag for enda bedre fiske på sikt.

Samnanger - Øvre og Nedre Dukavatnet: Fiskebestanden i Øvre Dukavatnet var svært tynn. I nedre Dukavatnet var bestandstettheten under middels, og auren hadde langsom vekst men normal kondisjon for årstiden. Potensielle gyteområder ble funnet i bekk, men innsjøgyting kan heller ikke utelukkes. Lav bestandstetthet og langsom vekst hos auren i Nedre Dukavatnet indikerer at innsjøen har en svak produksjon av næringsdyr.

Masfjorden - Store Fjellvatnet: Vatnet er sannsynligvis fisketomt.

Tyssedal - Ringedalsvatnet: Rusefisket i Ringedalsvatnet ga vesentlig lavere fangst i 2004 enn i 2003. Utsetting av villfisk i magasinene i Tyssedalsfjellene ble derfor supplert med el-fisket bekkare fra Tysso. All villfisk ble individmerket. I tillegg ble det satt ut 2-somrig aure fra Statkraft i Sima. Ringedalsvatnet ble i 2004 prøvofisket etter samme metode som i 2002. Aurebestanden gikk fra 2002 til 2004 fra å være tett med høyt innslag av eldre fisk (2002), via en sesong med tilslamming av vannmassene, lav næringstilgang og sult (2003), til å få redusert tetthet og lavere andel eldre individer (2004). Et lignende hendelsesforløp er tidligere beskrevet for perioden 1984 til 1986.

Elver med anadrom fisk

Elver i Mauranger og Jondal: Gytefisketellinger ble i regi av Fiskeressursprosjektet i oktober 2004 gjennomført i Øyreselven, Bondhuselven og Jondalselven. For alle tre elvene er vurderingen at gytebestandene både av laks og sjøaure er små og sårbare. Det er imidlertid usikkert om Bondhuselven har en egen laksestamme. I Jondalselven er en andel på 65% oppdrettslaks vs. 35% villaks urovekkende, og er ekstra uheldig når antallet villaks samtidig er så lavt.

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. Flytegarnet, 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. Flytegarn ble satt i åpent vann (pelagialt) på 0-5 m dyp. I Torfinnsvatnet og Tinnhølen ble det brukt spesielle, mer grovmaskete garnserier, -se egen beskrivelse.

Gjennomsnittsfangsten pr. bunn garn pr. natt (= antall fisk pr. bunn garnnatt) er indeks for bestandstetthet i innsjøer/magasiner. I 2001, 2002 og 2003 var gjennomsnittsfangsten hhv. 4.9, 4.6 og 5.2 fisk pr. bunn garn i de i alt 63 lokalitetene som ble garnfisket i Fiskeressursprosjektet (Lehmann og Wiers, 2002 og 2004a/b). 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 synes 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. I tillegg til den numeriske verdi er bestandstetthet et relativt mål som også skal vurderes i forhold til næringstilbudet i hver enkelt innsjø.

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, kjønnsmodningsstadium (1-7), kjøttfarge (rød, lys rød, hvit), magefyllingsindeks (0-5) og grad av parasittasjon (0-2). Samleprøve av mageinnhold ble konserverert 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. I de fleste innsjøene ble det innsamlet dyreplankton fra åpne vannmasser med planktonhåv; med Ø = 30 cm og maskevidde = 100 µm. Det ble gjort tre håvtrekk fra 1-2 x siktdyp til 0 m. Planktonet ble konserverert på ca. 70 % sprit. Siktdyp ble målt med standard Secchi-skive.

Opparbeiding av prøver

Analyse av mageprøver fra fisk, og av dyreplanktonprøver fra innsjøene ble utført av LFI, Universitetet i Bergen. Fiskens alder ble bestemt fra otolitter vha. binokular lupe. Aldersbestemmelsen ble utført av prosjektleder. Veksten ble beregnet ut fra lengde ved alder.

Figurer for vekst

Hvert punkt i figurene viser fiskens lengde ved alder. Standardavvik er vist der det var tre eller flere fisk i den aktuelle årsklassen. NB: 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.

El-fiske

Ved elektrofiske etter ungfisk i elver/bekker ble det brukt et el-apparat fra Geomega as. Det ble 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 tetthetsestimert. Det er derfor en kvalitativ metode.

El-fiske med tetthetsestimering av ungfisk i vassdrag med anadrom fisk og i Snero ved Tinnhølen, ble utført etter en standard metode som innebærer at fisketettheten beregnes ut fra nedgangen i antall fisk

som blir tatt pr. overfisking (Zippin 1958, Bohlin mfl 1989). Hvis konfidensintervallet er mer enn 75 prosent av estimatet, antas det at fangsten utgjør 87,5 prosent av totalantallet fisk som ble fanget på stasjonen. Årsyngel (0+) er ikke inkludert i estimatet. Fisk større enn 16 cm, og eventuell ikke-utvandret settefisk/-smolt, er regnet som residente, og er heller ikke med i estimatet. Ungfiskestimatet er derfor av og til lavere enn den faktisk observerte fisketettheten på stasjonene.

På hver stasjon ble det før overfisking målt opp et avfiskingsareal på 100 m². Stasjonsgrensene ble posisjonsbestemt med GPS. Hver stasjon ble overfisket med el-apparatet tre ganger. Fisken som ble fanget ble artsbestemt og lengdemålt, og alderen ble senere bestemt fra otolitter. Dette er en kvantitativ metode.

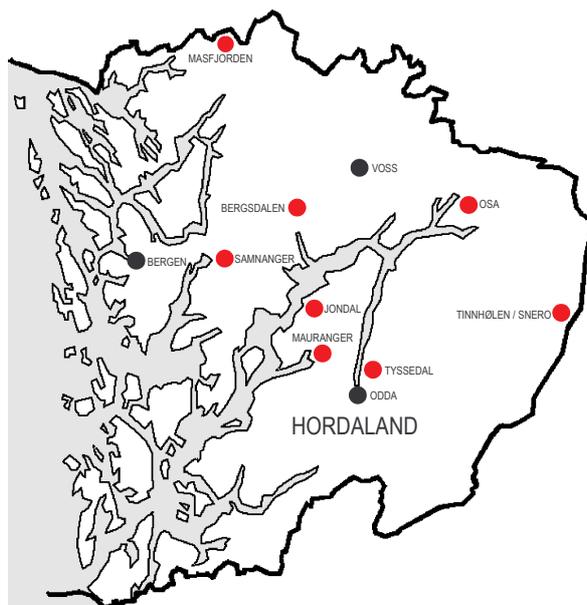
Dykking i elv

Gytefisktelling og kartlegging av gyteområder ble gjennomført ved at to dykkere med tørrdrakt, snorkel og GPS fløt nedover elven. Observasjoner og UTM-koordinater ble fortløpende notert på vannfast skriveblokk. I vassdrag med anadrom fisk ble sjøauren delt inn i følgende størrelsekategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. I tillegg ble det registrert sk. "blenkjer", dvs. ikke kjønnsmoden sjøaure som returnerer til ferskvann etter en sommer i sjøen. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: Tert (<3kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7kg). Det skilles mellom oppdrettslaks og villaks. Det er vanligvis enkelt å se forskjell på villaks og nyrømt oppdrettslaks (kroppsforn, finnestatus, pigmentering). Oppdrettslaks som har rømt som smolt og/eller gått i sjøen i lengre tid kan imidlertid ikke like enkelt skilles fra villaks, og andelen av oppdrettslaks blir derfor lett underestimert ved dykkerregistrering.

Oversikt over lokalitetene

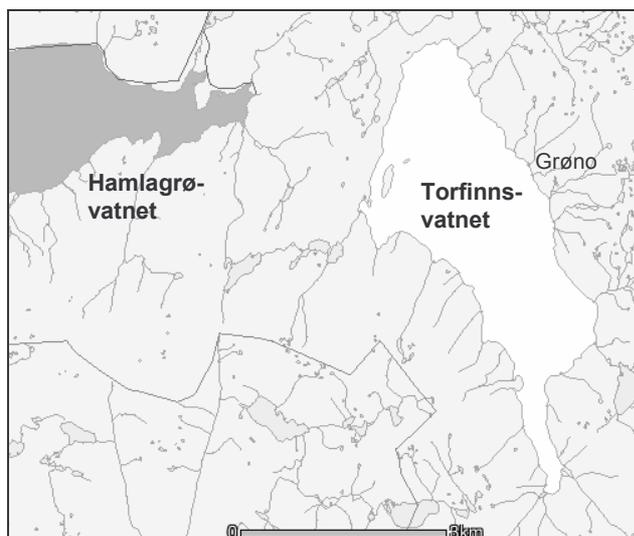
I 2004 ble det arbeidet med lokaliteter for Statkraft, Tyssefaldene og BKK (tabell 2).

Tabell 2: Oversikt over lokaliteter der det ble gjort undersøkelser og/eller feltarbeid i 2004. 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	Regulant	Kart	UTM Ø-N	Løpenr.	Vassdr.nr.	Hoh.	HRV	LRV	km ²	mill. m ³
Voss/Bergsdalen	Torfinnsvatnet	BKK	1316-2	LN 500 160	2088	062.CB	893	893	858	6,6	177,0
Eidfjord	Tinnhølen/Snero	Statkraft	1415-1	MM 227 817	27430	050.F1	1213			4,5	
Osa	Langavatnet	Statkraft	1416-3	LN 980 150	1921	051.1A1B	1158	1158	1110	6,4	160,0
Samnanger	Øvre Dukavatnet	BKK	1215-1	LN 335 105	2054	055.D2C	962	823	804	0,7	9,4
	Nedre Dukavatnet	BKK	1215-1	LN 315 095	2053	055.D2B	799	799	778	0,5	5,0
Masfjorden	Store Fjellvatnet	BKK	1216-4	LN 274 634	2135	067.3AD	861	861	833	1,3	17,5
Tyssedal	Ringedalsvatnet	AS Tyssefaldene	1315-2	LM 721 678	1889	049.B	464	464	372	7,2	426,0
Mauranger	Øyreselven	Statkraft	1315-3	LM 497 722		046.4A0					
	Bondhuselven	Statkraft	1315-3	LM 481 677		046.3A					
Jondal	Jondalselven	Statkraft	1315-4	LM 480 856		047.2A0					

VOSS/BERGSDALEN



Figur1: Torfinnsvatnet ved Voss

Torfinnsvatnet

Bakgrunn

I Torfinnsvatnet (figur 1) ved Bergsdalen/Voss ble det på 1990-tallet først satt ut 6000 aure av Tunhovd stamme i 1992. Denne auren kom som øyerogn fra klekkeriet på Ims til Voss klekkeri, der den ble produsert fram til 1-somrig settefisk. Etter utsettingen i 1992 ble det ikke satt ut mer fisk før i 1997. I mellomtiden ga et prøvefiske i 1996 bare fangst av fisken fra 1992 (Sægrov 1997). Dette indikerte at det ikke forekom naturlig rekruttering av aure til innsjøen. Siden 1997 har det så blitt satt ut 1-somrig aure fra Voss klekkeri hvert år (tabell 3). Auren som benyttes er fisk med opphav fra Vetlevatnet (Inr. 27273), som ligger nord for Lønnavatnet i Voss. Stamfisk fra Vetlevatnet fanges med el-apparat under gytingen om høsten, og stryking skjer i felt. Rogn og melke tas så til Voss klekkeri for befruktning, desinfeksjon og innlegging til klekking. Siden 2000 har settefisken vært finansiert av BKK, Voss Energi og Voss kommune. Gråsida grunneigarlag står for selve utsettingen. (G.O. Henden og K.Finne, pers. med.).

Tabell 3: Antall 1-somrige aure satt ut pr. år i Torfinnsvatnet, 1992-2004. I 1992 ble det benyttet fisk av Tunhovd-stammen, mens det ved senere utsettinger har blitt brukt fisk med opphav fra Vetlevatnet i Voss. (Data: Voss Klekkeri.)

År	1992	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Antall	6000	1400	2300	3500	2700	3500	3500	3500	3500

Prøvefiske 2004

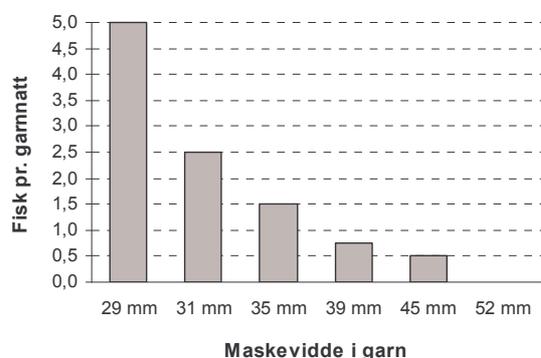
Torfinnsvatnet ble prøvefisket av Fiskeressursprosjektet både 2-3.08.01 (Lehmann og Wiers, 2002) og 7-8.07.04. Hensikten med prøvefisket i 2004 var todelt: Hovedmålet var å følge opp prøvefisket som ble gjennomført i 2001 ved å undersøke kvalitet og tilvekst hos de nå antatt ”høstingsklare” årsklassene i magasinet, dvs. fisk som ble satt ut før 2000. Et annet mål var å finne ut i hvilken grad nyutsatt 1-somrig aure ble spist av den større fisken som var til stede i innsjøen, -slik det ble påvist i Valldalsmagasinet i Røldal i 2003 (Lehmann og Wiers, 2004b). Gråsida grunneigarlag satte den

07.07.04 ut 3500 1-somrige aure i Torfinnsvatnet. Fisken hadde en gjennomsnittsstørrelse på ca. 4,5 cm og 1 gram. Dette kan betegnes som en forholdsvis liten 1-somrig settefisk.

Om kvelden 07.07.04 ble to identiske 8-garnserier fordelt langs to av de strekningene der det var satt ut fisk tidligere på dagen. En serie ble satt ved Grøno ca. midt på østsiden av vatnet, og en serie ble satt i vikene i nordenden av vatnet (figur 1). Til sammen ble det dermed fisket med 16 garn. Garnene var i grå/blå 0,20 mm monofil, med dybde 1,5 m og lengde 25 m. Hver garnserie hadde følgende sammensetning av antall garn og maskevidde: 1 x 29 mm, 1 x 31 mm, 2 x 35 mm, 2 x 39 mm, 1 x 45 mm, 1 x 52 mm. Garnene sto hovedsakelig i intervallet 0-10 m dyp, noen få ned til 12-13 m. Garnserien var satt sammen for å fiske aure med lengde fra ca. 25-50 cm, med hovedvekt på fisk mellom 30 og 40 cm. Bakgrunnen for dette var at de eldste årsklassene som finnes i noe antall i Torfinnsvatnet (1997-99), var estimert til å ha lengder mellom 30 og 40 cm, -basert på lengdefordelingen i 2001 og vekstdata fra 1996 og 2001. I tillegg spiser aure over ca. 25 cm oftere småfisk enn det mindre aure gjør (Damsgård og Mortensen 1995).

Fangst

Det ble fanget til sammen 25 aure på de 16 garnene. Dette ga en gjennomsnittlig fangst på 1,6 fisk pr. garnnatt. Som grunnlag for beregning av bestandstetthet var denne fangsten ikke direkte sammenlignbar med resultater fra et prøvofiske med fleromfarsgarn (nordisk serie, oversiktsgarn). Dette skyldes at fleromfarsgarn har mer vekt på små maskevidder, og i tillegg har de 20 % større totalareal (30 x 1,5 m). I innsjøer med "normal" bestandsstruktur, dvs. flest små/unge fisk i bestanden, vil fleromfarsgarn derfor gi en antallmessig høyere fangst enn serien som ble brukt i Torfinnsvatnet. Resultatet fra Torfinnsvatnet gir likevel en pekepinn om hva som kan forventes av fangst når det benyttes garn med vanlig brukte maskevidder i innsjøen. Fiske med garn som hadde 35 mm (18 omfar) maskevidde ga f.eks. en fangst pr. garnnatt på 1,5 fisk à ca. 0,5 kg (figur 2, tabell 4).



Figur 2: Torfinnsvatnet 08.07.04. Antall fisk pr. garnnatt i forhold til maskevidde i garnet.

Tabell 4: Torfinnsvatnet, 08.07.04. Fangst og fiskestørrelse i forhold til maskevidde i garnet. Lengde og vekt er oppgitt som gjennomsnitt, med \pm ett standardavvik der $n > 2$.

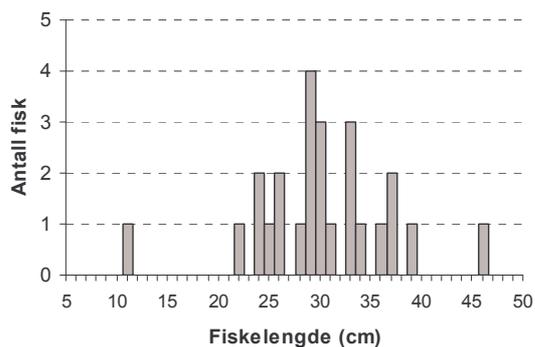
Maskevidde mm	Antall fisk	Antall garn	Fisk pr. garn	Fiskelengde cm	Vekt g
29	10	2	5,00	25,8 \pm 6,0	211 \pm 92
31	5	2	2,50	31,3 \pm 3,6	330 \pm 97
35	6	4	1,50	36,9 \pm 5,1	506 \pm 197
39	3	4	0,75	25,4 \pm 4,2	192 \pm 111
45	1	2	0,50	37,0	567
52	0	2	0,00	-	-

Vekst og alder

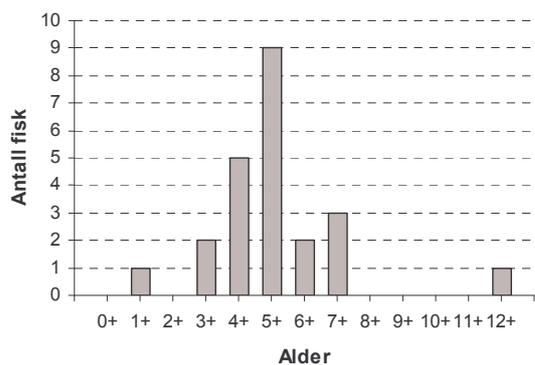
Fisken som ble fanget varierte i lengde fra 11 til 46 cm, men de fleste fiskene (24 av 25 individer) var 22 cm eller større (figur 3). At en garnserie med maskevidder fra 29 til 52 mm fanger fisk på 11 cm, kan ses som en tilfeldighet. De aller fleste fiskene hadde normale finner og gjellelokk. Dette indikerer at settefiskene fra Voss klekkeri jevnlig har hatt god kvalitet.

I Torfinnsvatnet fantes det i 2004 aure av de årsklassene som er oppgitt i tabell 3. Det ble fanget fisk av alle årsklasser bortsett fra 2002 (2+) og 2004 (årsyngelen som ble satt ut samme dag som det ble prøvofisken) (figur 4). Som ved Fiskeressursprosjektets prøvofiske i 2001 ble det i 2004 fanget flere fisk av 1997-årsklassen enn av 1998-årsklassen, selv om det ble satt ut mer fisk i 1998 enn i 1997 (tabell 3, figur 4). Årsaken til dette kan være de gode klimatiske forholdene sommeren 1997 (varmt) som kan ha gitt settefiskene god startvekst og overlevelse dette året. Dessuten var det i 1997 fem år siden forrige fiskeutsetting, og dette kan ha medført at nyutsatt fisk opplevde lite konkurranse om mat og skjulesteder. Ellers så 1999-årsklassen (5+) ut til å være relativt tallrik, men det må her tas i betraktning at det ble satt ut 3500 fisk i 1999. Dette er maksimumsantallet som skal settes ut pr. år i Torfinnsvatnet.

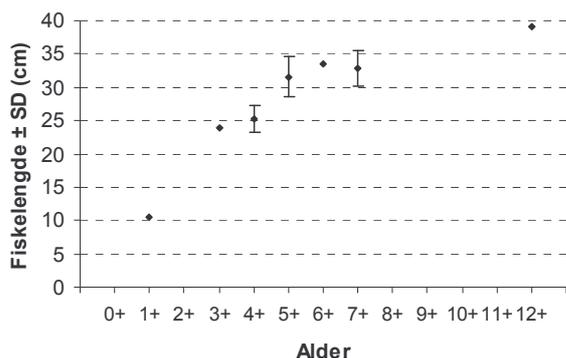
Veksten til fisken i Torfinnsvatnet så fremdeles ut til å være litt over 5 cm pr. år fram til ca. alder 5+ (figur 5). Denne veksthastigheten ble funnet både ved prøvofisken i 1996 (Sægrov 1997) og i 2001 (Lehmann og Wiers 2002), og kan sies å være en litt over middels hurtig vekst. Størrelsen på den eldre fisken antydte at veksten begynte å avta når fisken nådde en lengde opp mot 35 cm, ca. fra alder 6+.



Figur 3:
Torfinnsvatnet ved Voss, 08.07.04. Lengdefordeling for 25 aure fanget på 16 bunn garn med maskevidde fra 29-52 mm.



Figur4:
Torfinnsvatnet ved Voss, 08.07.04. Aldersfordeling for 23 aure fanget på 16 bunn garn med maskevidde fra 29-52 mm.



Figur 5:
Torfinnsvatnet ved Voss, 08.07.04. Lengde ved alder for 23 aure fanget på 16 bunn garn med maskevidde fra 29-52 mm.

Fødevalg

Mange av fiskene som ble fanget sto fra midten av garnene og utover, dvs. dypere enn 3 m. Ingen fisk ble tatt på grunt vann helt inne i stranden. Dette gjenspeilte seg i fiskens diett, da mageinnholdet var dominert av bunnlevende dyr. Fisken hadde ganske høy magefylling på undersøkelsestidspunktet (3,2 i snitt - skala 0 til 5), og fjærmygglarver og -pupper dominerte i mageinnholdet (tabell 15). I tillegg inngikk den strand- og bunnlevende vannloppearten ”linsekreps” (*Eurycercus lamellatus*) i dietten, sammen med noe cyclopoide hoppekreps. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for auren var 1,08. Både magefyllingsgrad, kondisjon og dietten sammensetning var nokså likt det som ble funnet ved tidligere prøvofiske i 1996 (Sægrov 1997) og i 2001 (Lehmann og Wiers, 2002).

Ingen av aurene som ble fanget hadde spist av den nylig utsatte settefisken, slik det ble sett i Valldalsmagasinet i Røldal i 2003. Mulige forklaringer er at de som satte ut fisken i Torfinnsvatnet sørget for å fordele den utover på grunt vann ved utsetting, samtidig som den større auren hadde et godt alternativt næringstilbud dypere nede i strandsonen.

Kjønnsmodning

I alt 17 av fiskene som ble fanget var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Blant disse var det 13 hanner og 4 hunner. Yngste kjønnsmodne hann var 4 år gammel. De øvrige kjønnsmodne hannene var 5 til 12 år gamle. De kjønnsmodne hunnene var 5 - 7 år gamle. Hunnen på 7 år hadde residualrogn, som viste at den hadde vært kjønnsmoden tidligere år.

Gyteområder og ungfisk

Det er i tidligere undersøkelser konkludert med at naturlig rekruttering hos auren i Torfinnsvatnet er usannsynlig (se Sægrov 1997). Arbeid med dette ble derfor ikke prioritert denne gangen.

Konklusjoner

Kombinasjonen av tilgang på mye proteinrik fjærmygg og innslag av pigmentholdige krepsdyr i dietten, forklarer hvorfor fisken i Torfinnsvatnet har god vekst og kondisjon, og rød kjøttfarge. Fisken i innsjøen hadde like god vekst og kvalitet i 2004 som i 2001 og 1996, til tross for at bestandstettheten må ha vært høyere i 2004. Dette indikerer at produksjonen av næringsdyr i Torfinnsvatnet ikke er overbelastet av aurens beiting, og at den er høy nok til å gi et godt næringstilbud til den mengden fisk som settes ut.

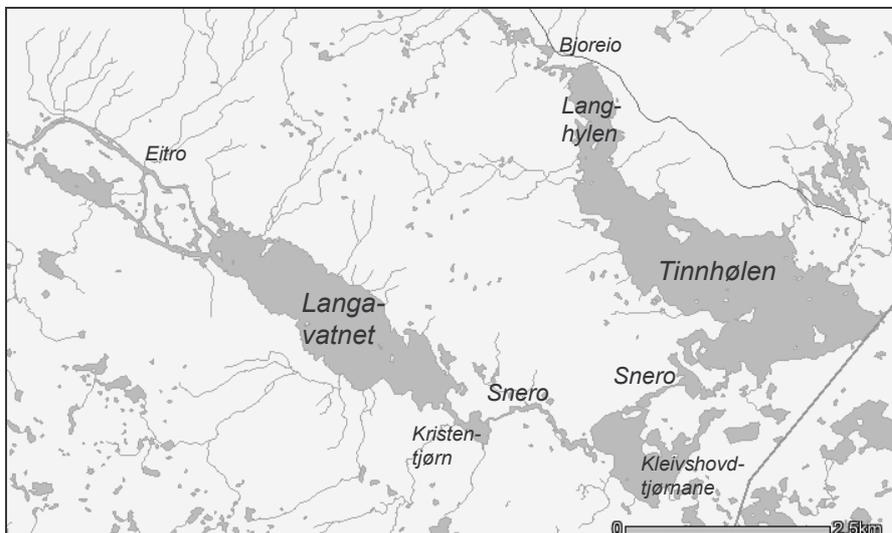
Maskevidden i et garn er som regel proporsjonal med den gjennomsnittlige fiskestørrelsen som garnet fanger mest effektivt (modallengden). Når det gjelder aure er det, avhengig av fiskens kondisjon, høyest fangsteffektivitet på fisk med lengde ca. 9-10 ganger maskevidden i garnet. Dette betyr f.eks. at garn med 35 mm maskevidde skulle ha høyest fangsteffektivitet på aure som var omtrent 35 cm lang, gitt at fisken hadde normal kondisjon, -dvs. en kondisjonsfaktor på rundt 1. Tabell indikerer at dette i grove trekk var tilfelle for de tre minste maskeviddene som ble brukt i Torfinnsvatnet. Fangsten på de

større maskeviddene var antallsmessig lavere pr. garn, slik at det er mer sannsynlig at tilfeldigheter kan ha påvirket resultatet.

Hvis en årsklasse settefisk i Torfinnsvatnet består av 3500 en-somrige aure med lengde ca. 5 cm, vil det av disse etter 6 år være igjen ca. 1000 fisk med lengde oppunder 35 cm og vekt 350-450 g. Her antas en gjennomsnittlig dødelighet på inntil 20 % pr. år, en årlig lengdevekst på ca. 5 cm fram til ca. 6 års alder (observert) og gjennomsnittlig kondisjon på 1,08 (observert). Vekstmønsteret til auren i Torfinnsvatnet viser at den vokser bra fram til den er 6-7 år gammel og rundt 35 cm lang. Etter kjønnsmodning avtar så veksten. Det anbefales derfor å bruke garn med 35 mm (18 omfar) maskevidde. Hvor mange av de fiskene som er fangbare på 35 mm garn en klarer å ta ut pr. sesong, vil være avhengig av fiskeinnsats, dvs. antall garnnetter. I tillegg vil det være avhengig av om en finner den optimale plassering av garnene i de mest fiskerike områder av vatnet og på det "riktige" dypet der det meste av fisken oppholder seg.

EIDFJORD

Tinnhølen og Snero



Figur 6: Oversikt over området ved Tinnhølen. I vannsystemet på figuren er Eitro innløp og Bjoreio utløp.

Bakgrunn og oversikt

Rammer/overordnede forhold: Kunnskapsbasert forvaltning av auren i Tinnhølen er viktig av flere årsaker. Fisket har stor verdi for allmennheten mht. rekreasjon og lokal kulturtradisjon. Det foregår dessuten i en nasjonalpark, og bør derfor innrettes i forhold til dette. Siden det tas rundt ett tonn aure på garn pr. år i innsjøen, har fisket også en viss økonomisk verdi lokalt. Samtidig har miljøvernmyndighetene innskjerpet retningslinjene for utsetting av fisk, bl.a. for å bevare genetikken til steds egne fiskestammer (Direktoratet for naturforvaltning 1991, 1998). Dette medfører restriksjoner på flytting av fisk mellom vassdrag, og har konsekvenser for valg av opprinnelse/stamme ved produksjon av settefisk.

Utsettinger: I Tinnhølen har det lenge vært benyttet ikke steds egen fisk som settefisk. I perioden 1972 til 1996 ble det satt ut i snitt ca. 3200 fisk pr. år. Fra 1997 er det satt ut 4000 - 4500 fisk pr. år. Settefisk, som produseres hos Statkraft i Sima, har i de senere år vært 1-somrig aure av Halne stamme. I 2000 ble det også satt ut noe 1-årige. I tillegg ble det satt ut til sammen 7700 finprikkaure i årene 1991, -92 og -95. Det drives et omfattende garnfiske i innsjøen i perioden 1. august til 15. september, der det ved en innsats på 2-3000 garndøgn tas ut ca. 0,5 til 1,25 tonn aure årlig. (Tysse 1997, G. Elnan/Eidfjord fjellstyre 2000, G.Elnan pers. med.). Prøvefisket til Fiskeressursprosjektet i 2002 (Lehmann og Wiers 2004a) indikerte at halvparten av fisken i hovedbassenget i Tinnhølen og 90 % av fisken i Langhøylen var settefisk. Statkraft har også vurdert å bruke gytefisk fra Bjoreio som stamfisk for utsettingsmaterialet. Denne kan tenkes å ha mer av den "opprinnelige" genetikken til Tinnhølenauren intakt.

Gyte- og oppvekstområder: Både i 2002 og i 2004 gjorde Fiskeressursprosjektet undersøkelser ved Tinnhølen for å finne gyteområder og tidlige oppvekstområder for aure. I juli 2004 ble dette kartlagt i Snero vha. dykking og el-fiske, -se nedenfor. Det ble funnet en rekke gytelokaliteter. De fleste ble

funnet i øvre del av elven, mellom Langavatnet og Kleivshovdtjørn. Kulpene og grusarealene der det var gytt ble posisjonsbestemt vha. GPS. Det ble likevel ikke avklart i hvilken grad auren fra Tinnhølen gyter i disse områdene, eller om de hovedsakelig benyttes av lokal aure fra elven evt. av aure fra Langavatnet. Andre elvestrekninger i området som er tilgjengelige gyteområder for Tinnhølenauren, er Bjoreio nedenfor Tinnhølen, Sandtjørnbecken som har utløp i Tinnhølen, og Eitro ovenfor Langavatnet.

Fangst av ikke kjønnsmodne hunnfisk: Fangstrapporter fra Eidfjord fjellstyre (G. Elnan, pers.med.) viser at gjennomsnittsvekten for fisken som garnfiskes i Tinnhølen varierer noe fra år til år - fra ca. 500 til ca. 700 gram - og midlet ser ut til å ligge mellom 550 og 600 gram. Med den kondisjonen som Tinnhølenauren har (ca. 1,15 i snitt), betyr dette at en stor del av fisken som tas i garnene er i lengdeintervallet 35-40 cm. Prøvefisket i juli 2002 viste at nesten ingen hunnfisk som var under 35 cm lange skulle kjønnsmodne kommende høst, og at de fleste hunnfisk som skulle kjønnsmodne var 35-40 cm lange eller mer (Lehmann og Wiers 2004a). Et nærmest identisk mønster ble funnet under prøvefisket i 2004 (se nedenfor); Ingen hunnfisk under 36 cm skulle kjønnsmodne, mens blant fisk i lengdeintervallet 36-40 cm skulle over halvparten av hunnene kjønnsmodne. Dette viser at lengde ved første kjønnsmodning for en stor del av hunnfisken i Tinnhølen er ca. 35-40 cm.

Oppgangshinder i Bjoreio: Dammen mellom Tinnhølen og Bjoreio er oppgangshindrende, både for tidligere utvandret gytefisk som skal returnere til innsjøen, og for ungfisk som skal vandre inn for første gang. Samtidig har Statkrafts overvåkning av vandringen i fisketrappen ved dammen indikert at det antakelig ikke går så mye fisk gjennom den at det vil ha vesentlig innvirkning på bestanden i Tinnhølen (R. Jenssen, pers.med.). Som et alternativ til fisketrapp har det vært diskutert om bygging av en kunstig utløpselv forbi dammen ville lette fiskens vandring opp og ned mellom Tinnhølen og Bjoreio. Dersom en slik utløpselv skulle vise seg å fungere som antatt, ville dette i praksis gi økte gyte- og oppvekstarealer. Før en vurderer dette alternativet bør likevel byggekostnader og usikkerhet mht. om en kunstig elv vil øke innvandringen av ungfisk til Tinnhølen avveies mot det som kan oppnås gjennom rimeligere og mindre omfattende kultiverings- og forvaltningstiltak.

Garnfiske i Tinnhølen 2004

Garnserien som ble benyttet i 2004 var satt sammen for å fiske aure med lengde fra ca. 25-50 cm, med vekt på fisk mellom 30 og 40 cm. Bakgrunnen for dette var at en ønsket å undersøke kjønnsmodningsstatus og alder for fiskene i dette størrelsesintervallet. Om kvelden den 22.07.04 ble 20 garn satt i 10 lenker à 2 garn fra land i Tinnhølen. Garnene sto på strekningen fra Simleøya (figur 6, stor øy midt i innsjøen nær nordbredden) og ca. 1 km østover langs stranden. Garnene var i grå/blå 0,20 mm monofil, med dybde 1,5 m og lengde 25 m. Garnserien hadde følgende sammensetning av antall garn og maskevidder: 2 x 29 mm, 2 x 31 mm, 4 x 35 mm, 4 x 39 mm, 2 x 45 mm, 6 x 52 mm. Garnene sto hovedsakelig i intervallet 0-2 m dyp.

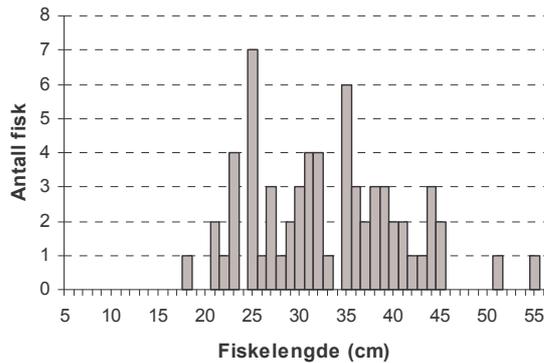
Fangst

Det ble fanget i alt 64 aure på 20 bunnarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,2 fisk pr. bunnarnatt og 8,5 fisk pr. 100 m² garnareal. Dersom det hadde vært fisket med fleromfarsgarn (nordisk serie, oversiktsgarn) ville denne fangsten indikert en middels bestandstetthet. Fangsten er imidlertid ikke direkte sammenlignbar med resultater fra et prøvefiske med fleromfarsgarn. Dette skyldes at fleromfarsgarnene har mer vekt på små maskevidder, og arealet er 20 % større (30 x 1,5 m).

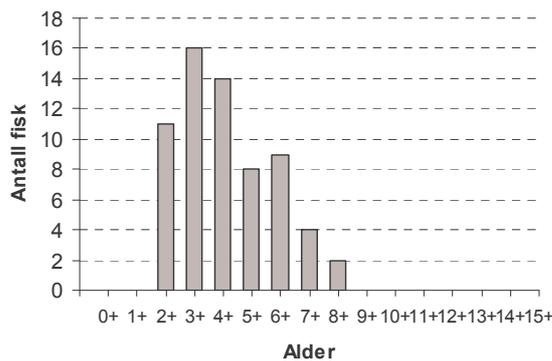
Vekst og alder

Fisken som ble fanget varierte i lengde fra 18 til 55 cm (figur 7). I alt 49 av 64 fisk (77 %) falt lengdemessig innenfor det intervallet som garnserien var innrettet på å fiske (25-50 cm). Bare 11 av 64 fisk var over 40 cm, til tross for at 12 av de 20 garnene hadde maskevidder fra 39-52 mm, som vanligvis ville kunne fange så stor fisk. Det ble fanget fisk av årsklassene fra 2+ (2002-årsklassen) til

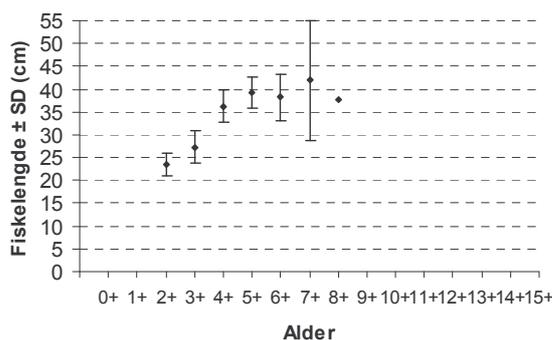
8+ (1996), men bare 6 fisk (9 %) var eldre enn 6+ (figur 8). Veksten fram t.o.m. alder 5+ så ut til å være ca. 6,5 cm pr. år i gjennomsnitt (figur 9). Som figur 9 viser var det imidlertid betydelig individuell variasjon i veksten, og noen fisker vil i perioder ha vokst rundt 10 cm pr. år. Vekstkurven viser ikke markerte tegn på avflating innenfor de årsklassene som ble funnet i prøvefisket. Vekstmønsteret som ble funnet i 2004, inkludert alderen til de eldste fiskene som ble fanget, er nokså likt det som ble funnet under det forrige prøvefisket i 2002 (Lehmann og Wiers 2004a). Kondisjonsfaktor var i gjennomsnitt 1,12 for fisk med lengde t.o.m. 35 cm og 1,15 for større fisk. Alle fiskene bortsett fra to av de minste individene hadde rød eller lys rød kjøttfarge.



Figur 7:
Tinnhølen 23.07.04. Lengdefordeling for 64 aure fanget på 20 bunngarn med maskevidder fra 29-52 mm.



Figur 8:
Tinnhølen 23.07.04. Aldersfordeling for 64 aure fanget på 20 bunngarn med maskevidder fra 29-52 mm.

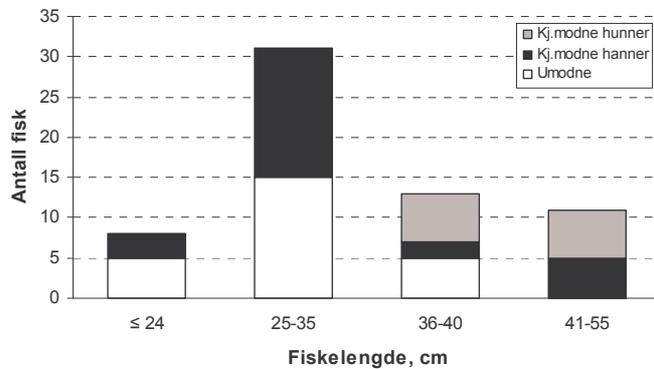


Figur 9:
Tinnhølen 23.07.04. Lengde v. alder for 64 aure fanget på 20 bunngarn med maskevidder fra 29-52 mm.

Kjønnsmodning

Kjønnsmodning ble funnet hos hanfisk med lengde/alder fra 21 cm/3+ og oppover (figur 10). I alt 26 av 33 hanfisk var kjønnsmodne. Ingen hunnfisk med lengde opp til 35 cm skulle kjønnsmodne høsten 2004, men i lengdeintervallet 36-40 cm skulle over halvparten av hunnene (6 av 11 fisk) kjønnsmodne (figur 10). Alderen for hunnfiskene i dette lengdeintervallet varierte fra 4+ til 6+. Alle hunnfisker med lengde ≥ 41 cm var kjønnsmodne. Dette indikerte at lengde ved første kjønnsmodning for en stor del av hunnfiskene i Tinnhølen var ca. 35-40 cm. Denne lengden passeres ofte før sjuende vekstsesong

(alder 6+), og den overlapper nokså nøyaktig med gjennomsnittslengden for hovedmengden av den fisken som tas ut i garnfisket hver høst.



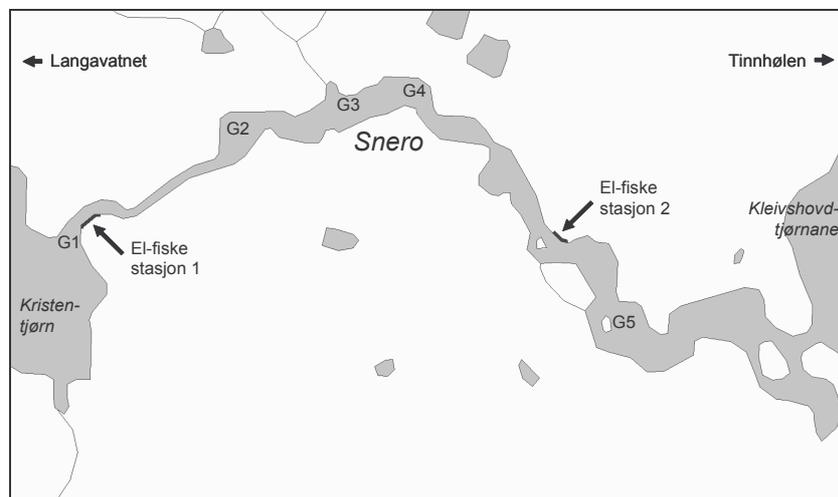
Figur 10: Antall og lengde av kjønnsmodne og umodne aure som ble fanget på garn i Tinnhølen 23.07.04 (n=64). Hvit søyle er umodne individer, sort søyle er kjønnsmodne hanner, grå søyle er kjønnsmodne hunner. Fisk over 35 cm beskattes mest i garnfisket i Tinnhølen.

Undersøkelser i Snero 2004

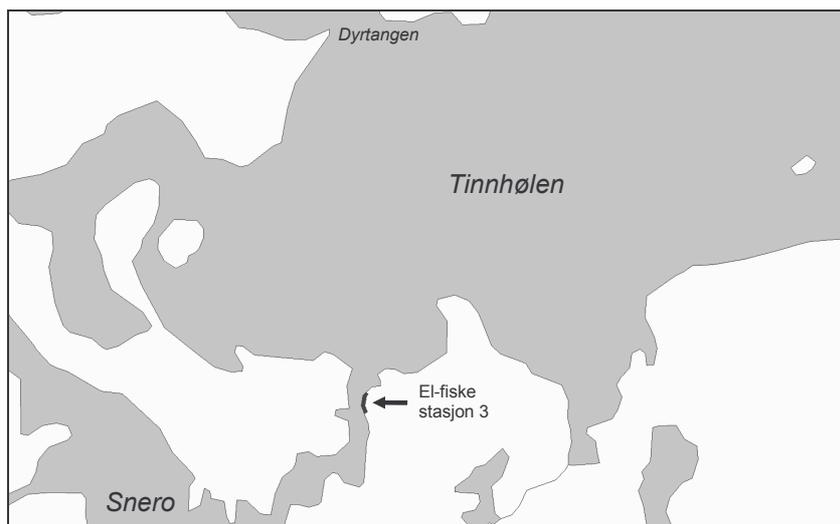
Gyteområder og ungfisk i Snero

Snero er den største av innløpselvene til Tinnhølen. Den renner ned fra Langavatnet via Kristentjønn og det største av Kleivshovdtjønnane, og kommer inn sør i Tinnhølen (figur 6). Høydeforskjellen mellom Langavatnet og Tinnhølen er bare 10 meter. Innsjøene ligger hhv. 1223 og 1213 moh., samtidig som Snero er nær 4,5 km lang regnet fra utløpet av Langavatnet til innoset i Tinnhølen. Fallet er derfor lite, -under 0,25 % i gjennomsnitt, og sett under ett kan elven karakteriseres som stilleflytende. Det er heller ikke vandringshindre i form av fosser eller bratte stryk. Auren har dermed teoretisk sett fri vandring i Snero mellom Tinnhølen og Langavatnet.

Den 21.07.04 ble gummibåt, dykkerutstyr og el-fiske utstyr båret opp fra Tinnhølen til utløpet av Kristentjønn. Derfra ble det vha. snorkeldykking registrert gyteområder nedover i Snero i retning Kleivshovdtjønn og Tinnhølen. At det hadde vært gyting i et område kunne fastslås ved funn av graveflekker og av gytegroper med rester av egg og yngel. Samtidig ble det gjort ungfiskundersøkelse med el-fiske på tre stasjoner. Oversikt over posisjonene til el-fiske stasjoner og større gyteområder er vist i figur 11 og 12, og i tabell 5.



Figur 11: Snero, 21.07.04. Uthevete felt ved elvebredden viser el-fiske stasjoner. Større gyteområder er merket G1-G5. Distansen langs elven fra utløp Kristentjønn til innløp Kleivshovdtjønn er 1,6 km.



Figur 12: El-fiske stasjon 3 (uthevet) ved innoset fra Snero til Tinnhølen.

Tabell 5: Snero, 21.07.04. Posisjoner for el-fiskestasjoner og større gyteområder vist i figur 11 og 12. Posisjonene ble bestemt vha. GPS-mottaker. El-fiske stasjonene er angitt med nedre og øvre (= nedstrøms og oppstrøms) UTM-koordinater som ble avlest ved elvebredden. Hvert gyteområde er angitt med ett punkt, der UTM-koordinatene enten ble avlest ute i elven i selve gyteområdet, eller ved elvebredden på høyde med gyteområdet. UTM-koordinater er angitt som øst (Ø) og nord (N) til nærmeste meter, i EU89-UTM Sone 32.

Stasjon/område	Posisjon/UTM	Merknader
El-fiske stasjon 1	Nede: Ø: 0419891 N: 6679882 Oppe: Ø: 0419859 N: 6679864	Strykparti nedenfor utos fra Kristentjørn. Sørlike elvebredd, 33x3 m. Moderat vannføring 21.07.04. Elven ca. 10-15 m bred og 0,1-1 meter dyp. Nokså grovt substrat (Ø 5-50 cm) med finere sand/grus imellom, og minst 50 % dekket av mose og påvekstalg. Mye 0+. Gyteområde G1 lå rett oppstrøms stasjonen. Ved dykking på dypere del av stasjonen ble det sett mye fisk på ca. 12-20 cm.
El-fiske stasjon 2	Nede: Ø: 0420705 N: 6679836 Oppe: Ø: 0420675 N: 6679851	Nordlige elvebredd, 33x3 m. Strykparti. Elven delt av holme ved stasjonen. Hovedløp ca. 8-10 m bredt og 0,1-0,6 meter dypt mellom holmen og stasjonen. Grovt substrat (Ø 5-50 cm), med noe mindre påvekst enn på st.1. Ikke gytegrus av betydning på selve stasjonen. Tilsynelatende færre 0+ enn på st.1.
El-fiske stasjon 3	Nede: Ø: 0422689 N: 6680685 Oppe: Ø: 0422691 N: 6680650	Like ovenfor innoset til Tinnhølen. Østlige elvebredd, 40x2,5 m. Stilleflytende elv, ca. 10 m bred med dybde < 1-1,3 m. Tett kantvegetasjon av vier. Bunnsubstratet hadde noe påvekst og begroing. Grovt substrat langs elvebredden ga skjul for ungfisk og mulig redusert fangbarhet ved el-fiske. Lite 0+ observert.
Gyteområde 1 (G1)	Ø: 0419834 N: 6679841	Utos fra Kristentjørn. Sandssubstrat med "flekker" av gytegrus innimellom. Gravemerker. Eggrester.
Gyteområde 2 (G2)	Ø: 0420107 N: 6680049	Stor, rolig kulp med egnet gytegrus. Gravemerker like etter innoset, og nedover. Funn av døde egg.
Gyteområde 3 (G3)	Ø: 0420330 N: 6680116	Stor, rolig kulp med egnet gytegrus. Funn av døde egg og døde 0+. (NB. Posisjon tatt helt nederst i gyteområdet.)
Gyteområde 4 (G4)	Ø: 0420446 N: 6680145	Stor, rolig kulp med egnet gytegrus. Funn av døde egg. Største gyteområde som ble funnet.
Gyteområde 5 (G5)	Ø: 0420808 N: 6679696	Egnet grus. Funn av døde egg. Stort gyteområde.

Hver av el-fiske stasjonene ble målt opp, overfisket tre ganger og tetthetsestimert etter samme fremgangsmåte som ved ungfiskundersøkelser i vassdrag med anadrom fisk, se metodikk. Både totalfangsten, fangsten av årsyngel (0+) og ett-åringer (1+), og tetthetsestimert for ungfisk var høyest på stasjon 1 og lavest på stasjon 3 (tabell 6 og 7).

Tabell 6: Lengde (mm), antall og alder for all aure som ble el-fisket på 3 stasjoner i Snero, 21.07.04. Der $n > 2$ er lengde oppgitt \pm ett standardavvik.

El-fiske stasjon	0+ (2004)	1+ (2003)	2+ (2002)	3+ (2001)	4+	5+ (1999)	6+ (1998)
1	28 \pm 3 n=52	67 \pm 5 n=33	106 \pm 8 n=12	-	-	-	196 n=1
2	26 \pm 2 n=25	64 \pm 5 n=29	113 \pm 19 n=7	170 \pm 29 n=3	-	-	-
3	28 n=1	70 \pm 7 n=4	120 \pm 13 n=15	168 \pm 44 n=3	-	236 n=1	-

Tabell 7: Tetthetsestimert for ungfisk av aure fra Snero, 21.07.04. Kolonnene c1, c2 og c3 = antallet fisk eldre enn 0+ med lengde under 16 cm som ble fanget i hver av de tre overfiskingene. Estimert (y) = antallet slike ungfisk pr. 100 m² elveareal. Estimert er oppgitt med \pm 95 % konfidensintervall.

El-fiske stasjon	c1	c2	c3	Estimat (y)	95 % k.int.
1	37	4	4	45,6	1,8
2	29	8	0	37,3	1,2
3	17	1	2	20,2	1,1

Sammenlignet med det som er funnet i andre undersøkelser i regionen kunne ungfisktettheten på alle el-fiske stasjonene i Snero betegnes som middels til over middels høy i juli 2004 (tabell 8). Dette gjaldt også el-fiske stasjon 3, -selv hvis en antar at en del av ungfisken som var der i 2004 kan ha vært settefisk.

Tabell 8: Ungfisktettheten i Snero 21.07.04 i forhold til tettheter funnet i lignende elve- og bekkelokaliteter ved undersøkelser som er utført i regionen Bjoreio - Hardangervidda i de senere år.

Lokalitet, år	Ungfisk pr. 100 m ²	Stasjon nr.	Kvantitativt fiske?	Stasjonsareal	Referanse
Snero 21.07.04	45.6, 37.3, 20.2*	1, 2, 3	Ja	100 m ²	(Tabell 7, denne rapport)
Snero 2002	\approx 30**	3	Nei	100-150 m ²	Lehmann og Wiers 2004
Bjoreio 2002	\approx 39**	(1 stasi.)	Nei	100-150 m ²	Lehmann og Wiers 2004
Bjoreio 1999	1.1, 12.2***	8, 9	Ja	>200 m ²	Nøst mfl. 2000
Langesjøen 2001	0-39****	(13 stasj.)	Ja	20-150 m ²	Barlaup mfl. 2002
Bjornesfjorden 1999	6-41****	(5 stasj.)	Ja	91-624 m ²	Barlaup mfl. 2000

*: Zippin-estimert. All villfisk >0+ og <16 cm **: All villfisk >0+ og <16 cm ***: Zippin-estimert. All villfisk >0+ ****: Totalfangst av villfisk >0+

I Snero på strekningen mellom Kleivshovdtjørn og Tinnhølen ble det registrert spredte gytegroper, men det ble ikke observert så store, sammenhengende gyteområder som de som ble funnet lengre oppe i elven. Helt nederst i Snero besto bunnen av svaberg og stor stein, og den var nesten uten gytegrus. I hele elvens lengde sto det fisk i de dypere partiene som var større enn ungfisken fra el-fiske stasjonene. Mange var rundt 15-20 cm lange, men det ble også sett stor fisk som ble anslått til å være ca. 1 kg.

Diskusjon og konklusjoner

Tinnhølen: Resultatene fra prøvefisket i Tinnhølen i 2004 viste mye av det samme som ble funnet i 2002, og som var årsakene til at undersøkelsen ble gjentatt:

- 1) Fisken i Tinnhølen hadde hurtig vekst, høy kondisjon og meget god kjøttkvalitet og farge.
- 2) Nesten ingen fisk blir eldre enn 7+ til 8+, eller større enn 45 cm. Dette skyldes sannsynligvis garnfisket om høsten, der det fiskes intensivt med garn som har 45 mm maskevidde.
- 3) Vekstkurven viste at fisk av den størrelsen som tas ut i garnfisket om høsten (lengde fra ca. 35 cm) blir beskattet mens den ennå har potensial til videre vekst.
- 4) Hunfisken kjønnsmodnet tidligst ved en lengde på 35-40 cm. Denne lengden passerer ofte innen sjuende vekstsesong (alder 6+), og den overlapper nokså nøyaktig med gjennomsnittslengden for hovedmengden av den fisken som tas ut i garnfisket, -se ovenfor. Dette betyr at mye av hunfisken i Tinnhølen aldri får deltatt i gytingen, fordi den tas på garn før den blir kjønnsmoden eller gyteklar. Dette kan ha noe å si for den naturlige rekrutteringen av aure til innsjøen.

Snero: De større gyteområdene som ble funnet i Snero lå ovenfor Kleivshovdtjørn. Dette kan ha sammenheng med god forekomst av gytegrus i denne øvre delen av elven. Tetthet og alderssammensetning hos ungfisken på el-fiske stasjon 1 og 2 i forhold til stasjon 3 tydet også på at det hadde vært mest gyting i øvre del av Snero.

Den noe lavere ungfisktettheten, -særlig av de to yngste årsklassene, på el-fiske stasjon 3 ved innoset til Tinnhølen, indikerte at det var lite gyting/ungelproduksjon på stasjonen og i de områdene som lå litt ovenfor. Også under det kvalitative el-fisket på stasjon 3 i juli 2002 var det lite årssyngel av villfisk der; Bare 5 av i alt 37 fisk fanget ved overfisking av ca. 100-150 m² ble funnet å være 0+ villfisk (Lehmann og Wiers 2004a). I samme undersøkelse ble 6 av 14 større/eldre fisk fra stasjon 3 på grunnlag av skjell- og otolittavlesningene vurdert til å være settefisk. Blant disse 6 settefiskene fantes det både 0+, 1+ og 2+. (E. Kleiven, pers. med.). Settefisken kan ha vært satt ut ved innoset, eller den kan ha vandret opp fra Tinnhølen.

En av årsakene til den lavere yngelmengden på stasjon 3 var antakelig at mye av bunnarealet i denne delen av elven besto av svaberg, blokk og stein som var uegnet som gytesubstrat. Også substratet nærmest elvebredden i det arealet som ble avfisket var grovt, med mye innslag av steiner på Ø≈25-50 cm. Dette gjorde det krevende å avfiske områdene effektivt med el-apparat, siden fisken kunne skjule seg i sprekkene mellom steinene.

På alle tre el-fiske stasjoner i Snero ble det funnet at tettheten av fisk som var eldre enn 2+ og større enn 12-15 cm var mye lavere enn tettheten av yngre fisk (tabell 6). Dette kan delvis ha vært et resultat av at større fisk er mer mobile enn små, og derfor lettere har kunnet forlate den siden av elveløpet som ble el-fisket. Årsaken kan imidlertid også ha vært at fisk med alder ≥3+ hadde begynt å flytte seg til andre områder i vassdraget. Under dykkerregistreringene av gytegroper ble større fisk observert ute under hovedstrømmen i elven, og i dypere og åpnere partier i større kulper. I tillegg kan den større fisken ha vandret ut fra elvestrekningene til tjørnene eller innsjøene i området.

For å kunne forvalte en aurebestand er det viktig å kjenne til hvor bestandens gyte- og oppvekstområder er. Dette ble også påpekt i rapporten fra undersøkelsen i 2002 (Lehmann og Wiers 2004a). Undersøkelsen i Snero ble derfor gjennomført som et ledd i arbeidet med å skaffe mer kunnskap om naturlig rekruttering hos auren i Tinnhølen. Selv om gyteområder ble funnet i Snero er det imidlertid ikke vist at gyteområdene utnyttes maksimalt mht. egg tetthet eller total arealbruk, eller at det er Tinnhølen-aure som har gytt der. Det er heller ikke avklart om ungfisken fra dette området vandrer ned til Tinnhølen etter noen år i elven. Dette kan en først begynne å få innsikt i etter at en har merket opp ungfisk på oppvekstområder og gytefisk på gyteområder. Gjenfangster i andre

vassdragsavsnitt enn der fisken ble merket, vil da indikere et vandringsmønster. Gjenfangstene vil en kunne få både gjennom egne undersøkelser og via registreringer under det ordinære garnfisket i innsjøene om høsten.

Forslag til tiltak

Tinnhølen: Uttaket av hunnfisk som ennå ikke har gytt for første gang bør reduseres dersom en vil øke potensialet for mer naturlig reproduksjon. Dette kan gjøres enten ved begrensning av det totale uttaket av fisk, eller ved å utsette uttaket til hunnfisken har deltatt i minst en gyting. Ett eller flere av følgende tiltak kan da innføres:

- 1) Innføre kortere fiskesesong, -f.eks. fastsette sesongen til uke 31-35 hvert år.
- 2) Tillate færre garn pr. garnkort, f.eks. 7 i stedet for 10.
- 3) Økning av minste tillatte maskevidde i garn, fra 45 mm/14 omfar til 52 mm/12 omfar.

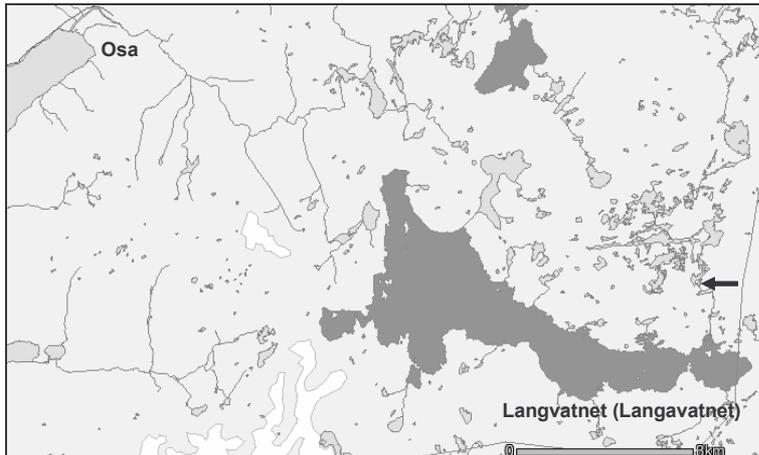
Kortere sesong og/eller færre garn pr. fisker, vil redusere antallet garndøgn, slik at flere hunfisker overlever fiskesesongen og får delta i gytingen. Dette vil også over tid kunne gi økt snittstørrelse på fisken som tas på garn i Tinnhølen, fordi fisken i innsjøen da i gjennomsnitt vil leve lenger.

Økning av maskevidden i garnene i Tinnhølen fra 45 til 52 mm vil kunne medføre at snittalderen og snittlengden på fisken som fanges øker med hhv. ca. 1 år og 4-5 cm. En høyere andel av hunnfisken vil da kunne delta i minst en gyting før de blir fisket opp. Dersom snittlengden på fisken som fanges øker fra f.eks. 37 til 41 cm, og kondisjonen forblir uendret (1,15), betyr det at snittvekten øker fra 580 til 790 gram. Det tilsvarer en vektøkning på 36 %.

For å følge opp føringene fra Direktoratet for naturforvaltning om overgang til bruk av lokale aurestammer i kultivering, bør det satses på å fange ungfisk i Bjoreio for utsetting i Tinnhølen. I tillegg kan Statkraft, som leverer settefisk til Tinnhølen, vurdere å ta i bruk gytefisk fra Bjoreiovassdraget som stamfisk.

Snero: Det foreslås ingen tiltak i form av fysiske inngrep eller økte restriksjoner på fiske i Snero. Det bør imidlertid merkes opp ungfisk og gytefisk i både Snero, Eitro og Bjoreio slik at en etter hvert kan få mer innsikt i fiskens nærings- og gytevandring i vassdraget. Et system for rapportering av merket fisk bør da i samarbeid med fjellstyret innarbeides i fangstmeldingssystemet for garnfisket i Tinnhølen og Langavatnet, slik at sannsynligheten for å få tilbakemelding på fangst av merket fisk øker.

OSA



Figur 13: Langavatnet ovenfor Osa. Pilen viser innløpselven fra Reipstjørnane..

Langavatnet

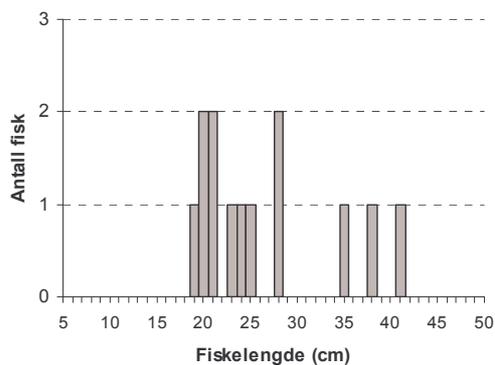
Langavatnet (figur 13) ble garnfisket 17-18 august 2004. Det ble fisket med 15 bunn garn og 2 flyte garn.

Fangst

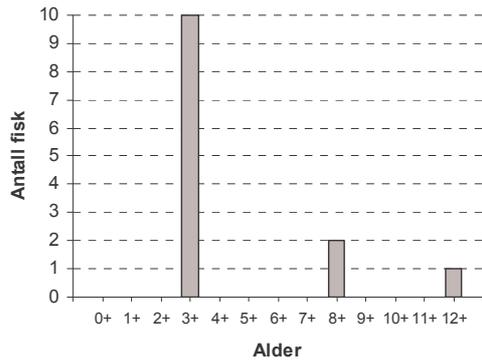
Bestandstettheten av aure så ut til å være forholdsvis lav i Langavatnet. Det ble fanget 13 fisk på bunn garn, og ingen på flyte garn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 0,87 fisk pr. bunn garn natt som tilsvarer 1,9 fisk pr. 100 m² bunn garn.

Vekst og alder

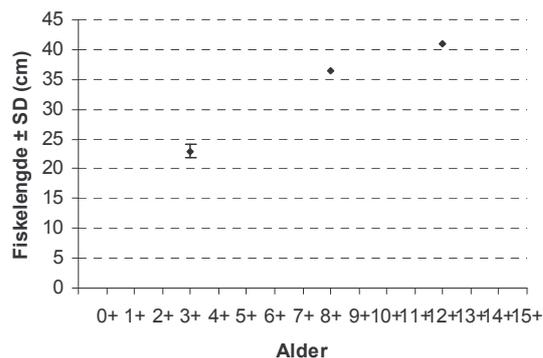
Det ble fanget fisk mellom 19 og 41 cm i Langavatnet (figur 14). Det ble bare funnet tre årsklasser; 3+ (2001-årsklassen), 8+ (1996) og 12+ (1992), og det var 3+ som var antallsmessig dominerende (10 av 13 individer) (figur 15). Veksten hos auren i Langavatnet lå på ca. 6 cm pr. år fram til alder 3+. (figur 16). Dette kan regnes som forholdsvis høy veksthastighet i en så høytliggende innsjø.



Figur 14:
Lengdefordeling for 13 aure fra Langavatnet, Osa, 18.08.04.



Figur 15:
Aldersfordeling for 13 aure fra Langavatnet,
Osa, 18.08.04.



Figur 16:
Lengde ved alder for 13 aure fra Langavatnet,
Osa, 18.08.04.

Fødevalg

Auren i Langavatnet hadde hovedsakelig spist store vannlopper (*Daphnia sp.*) og fjærmygglarver. I tillegg ble det funnet vårfluer og biller (tabell 15). Store vannlopper av slekten *Daphnia* regnes som verdifulle næringsdyr, og gir i tillegg fisken rød kjøttfarge. Gjennomsnittlig magesfyllingsgrad var likevel bare 0,85. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 4, 4 og 5 individer, og den største fisken var rødest i kjøttet. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 1,21 - dvs. meget høy kondisjon / feit fisk. Det ble ikke funnet innvollsmark i fisken.

Dyreplankton

I planktonprøven fra Langavatnet fantes vannloppeartene *Daphnia umbra*, *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina sp.* I tillegg ble det funnet cyclopoide og calanoide hoppekreps (tabell 16). *Daphnia umbra* forekom i forholdsvis høyt antall. Dette kan være en indikasjon på at vannkvaliteten var bra mht. innhold av kalsium, og på at beitetrykket fra fisk på zooplankton var moderat til lavt.

Kjønnsmodning

Av totalt 5 hunnfisk var 2 kjønnsmodne, i stadium 4. Disse hadde alder 8+ og 12+, og var hhv. 38 og 41 cm lange. De ikke kjønnsmodne hunnene var 3+ og 19-28 cm lange. Blant de 8 hanfiskene var det 5 kjønnsmodne i stadium 3 og 4, med alder 3+ og 8+ og lengder fra 20-35 cm. De tre ikke kjønnsmodne hannene var 3+ og 21-28 cm lange. Dette antydte at hunnene var eldre og større enn hannene ved første kjønnsmodning.

Gyteområder/ungfisk

Innløpselven i østenden av vatnet, som renner ned fra Reipstjørnane, ble el-fisket opp til vandringshinderet ovenfor et tjern, se pil i figur . Elven hadde flekkvis egnet gytegrus, men bunnen besto mest av svaberg og større stein. I noen av kulpene i elven og i tjernet lå det grus som var iblandet en mørk, jordaktig sand. Det er usikkert hvor egnet denne grus/sandblandingen er som gytegrus. Elveløpet ligger også helt tydelig i et område som bærer preg av at det ligger mye snø der lenge utover våren. Det var f.eks. fremdeles snøfonner nær elven den 18. august. Lokal temperatur og klima kan

derfor tenkes å være ugunstig for rekruttering. Det ble fanget 3 aure i elven, på hhv. 24 cm, 16,5 cm (3 like store unnslipp) og 7 cm (2-3 like store unnslipp). De tre som ble fanget så ut til å være villfisk, og hadde ingen deformasjoner eller skader på finner eller gjellelokk. Dette antyder at det kan foregå noe naturlig rekruttering av aure til innsjøen i denne elven. De fleste av fiskene som ble tatt på garn nede i selve innsjøen hadde imidlertid deformiteter på finner og gjellelokk, som viste at de var settefisk.

Konklusjoner

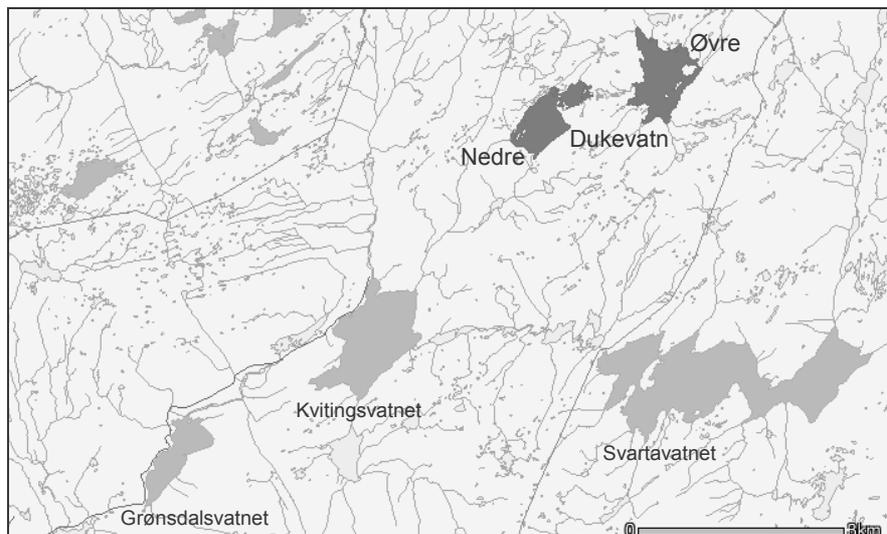
Den 17-18.08.04 ble det tappet vann ned til Langavatnet fra ovenforliggende magasiner, og det så ut til at det også ble tappet vann ut fra magasinet. Vannet som ble tilført var tydelig brepåvirket ("melkeaktig" lysegrønt). Siktdypet i østenden av vatnet, der tappetunnellen kommer inn, var følgelig bare 1 meter. I vestenden av vatnet var siktdypet på samme tid 10 meter. Lokalt fra fjellstyret i Ulvik ble det opplyst at fisket erfaringsmessig blir dårligere i Langavatnet under tapping. Den forholdsvis lave fangsten under prøvofisket kan ha hatt sammenheng med dette fenomenet. Fisken kan f.eks. ha fordelt seg annerledes både horisontalt og vertikalt i innsjøen enn det den pleier å gjøre, eller den kan ha vært mindre aktiv. Den forholdsvis lave magefyllingen indikerte også at fisken hadde hatt lav spiseaktivitet. Dette kan ha redusert fangbarheten på garn. Det er derfor mulig at det ikke skal trekkes for bastante konklusjoner om bestandstettheten i innsjøen ut fra prøvofiskeresultatet.

Resultatene tydet likevel på at bestandstettheten ikke er særlig høy. Både mengden store vannlopper (*Daphnia umbra*) i vatnet, og den høye kondisjonen og veksthastigheten til fisken indikerte at det var god tilgang på næring.

Utsettingspålegget i Langavatnet er 1000 en-somrige aure pr. år. I enkelte år har det vært satt ut opp til 1500 fisk, og det har ved noen anledninger vært brukt to-somrige i stedet for en-somrige (T. Bakkene, pers. med.) Dette vil ha vært tilstrekkelig til å opprettholde en aurebestand i vatnet, men avhengig av intensiteten på garnfisket kan det være behov for mer settefisk. Hvis auren i Langavatnet tas på garn gjennomsnittlig 5-6 år etter utsetting ved en lengde på i overkant av 35 cm, vil det hvert år være i størrelsesorden 250-350 fisk av de opprinnelig 1000 utsatte tilgjengelig for fangst. Dette forutsetter inntil 20 % naturlig dødelighet pr. år, og lengdevekst på inntil 6 cm pr. år. I Torfinnsvatnet ved Voss settes det til sammenligning ut 3500 en-somrige aure pr. år, og der er det sannsynligvis mindre garnfiske enn i Langavatnet. Torfinnsvatnet og Langavatnet har omtrent samme areal (hhv. 6,6 og 6,4 km²) og begge ligger rundt 1000 moh. Begge vatnene har aurebestander med god vekst og kondisjon, som lever av vannlopper og fjærmygg.

Det ser ut til at det kan skje noe naturlig rekruttering av aure i innløpselven i østenden av Langavatnet. Et tiltak for å bedre den naturlige rekrutteringen kunne være å legge ut gyttegrus i de kulpene i elven der dette mangler. Det bør likevel først vurderes nærmere om snøforholdene i området i de fleste år vil tilføre elven kaldt smeltevann langt ut over sommeren, slik at tilveksten til aurengelen blir dårlig. Prøveutlegging av grus i et par av kulpene først vil kunne bidra til å avklare dette.

SAMNANGER



Figur 17: Øvre og Nedre Dukavatn i Samnanger. Vatnene tappes til Kvitingen kraftverk som ligger ovenfor Kvitingsvatnet.

Øvre og Nedre Dukavatnet

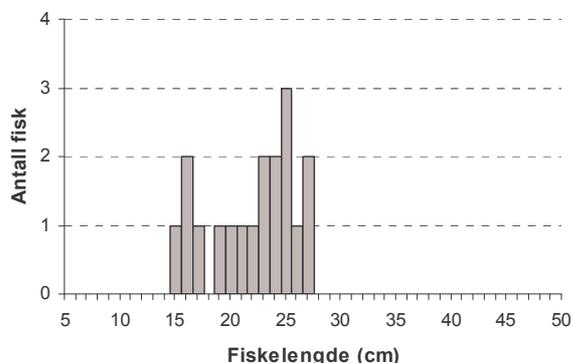
Vatnene (figur 17) ble garnfisket 28-29 september 2004. Det ble fisket med 8 bunngarn i hvert vatn.

Fangst

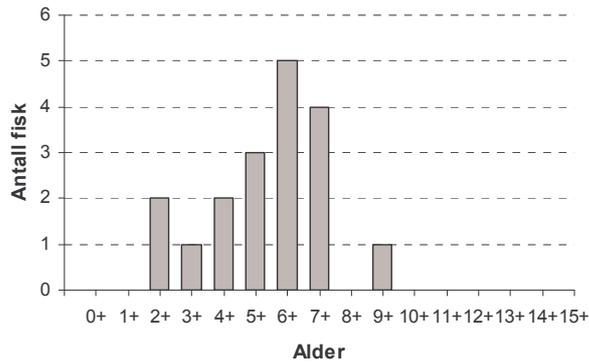
I Øvre Dukavatn så bestandstettheten av aure ut til å være svært lav. Det ble det kun fanget en fisk, som var 15,4 cm og 45 gram, alder 2+. I Nedre Dukavatn ble det fanget 18 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 2,25 fisk pr. bunngarnnatt = 5,0 fisk pr. 100 m² bunngarn, hvilket indikerte at bestanden var under middels tett.

Vekst og alder

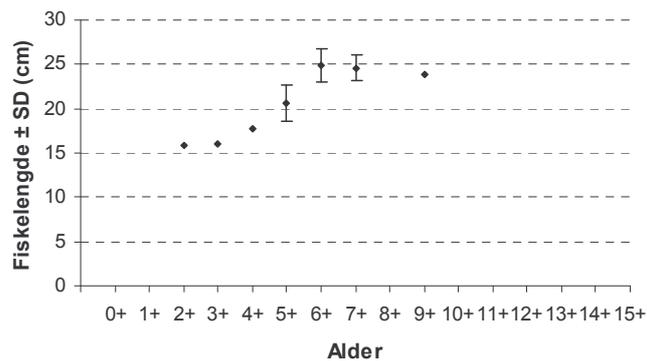
Det ble fanget fisk mellom 15 og 27 cm i Nedre Dukavatnet (figur 18). Det ble funnet sju årsklasser: Fra 2+ (2002-årsklassen) til 9+ (1995), men ikke 8+ (1996) (figur 19). Blant disse var 6+ (1998) og 7+ (1997) de mest tallrike. Veksten hos auren i Nedre Dukavatnet lå på ca. 3,5 cm pr. år fram til alder 6+. (figur 20). Dette kan regnes som lav veksthastighet.



Figur 18: Lengdefordeling for 18 aure fra Nedre Dukavatnet, Samnanger, 29.09.04.



Figur 19:
Aldersfordeling for 18 aure fra Nedre Dukavatnet, Samnanger, 29.09.04.



Figur 20:
Lengde ved alder for 18 aure fra Nedre Dukavatnet, Samnanger, 29.09.04.

Fødevalg

Dietten til fisken i Nedre Dukavatnet besto hovedsakelig av insekter, herunder fjærmygglarver, stankelbein og biller. Det ble også registrert ertermusling (*Pisidium sp.*) (tabell 15). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,9. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 5, 7 og 6 individer, og den største fisken var rødest i kjøttet. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 1,05 dvs. normal fisk. Det ble ikke funnet innvollsmark i fisken.

Dyreplankton

I Nedre Dukavatnet fantes vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina*. En vannloppeart i familien Chydoridae ble også registrert. I tillegg ble det funnet voksne og ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 16).

Kjønnsmodning

Bare 3 av de 18 fiskene som ble fanget var kjønnsmodnende i stadium 4 og 5 på undersøkelsestidspunktet. Samtlige var hanner, med alder og lengde på hhv. 3+/16 cm, 6+/25 cm og 7+/24 cm. Øvrige fisk var i stadium 1 og 2.

Gyteområder/ungfisk

Det var bare i hovedinnløpselven som kommer ned fra Øvre Dukavatnet at det ble observert fisk under el-fisket. Gyteforholdene i elven kunne karakteriseres som gode med store potensielle oppvekstområder. Det var likevel svært lav tetthet av aure i elven. Et areal på ca. 200 m² ble overfisket en gang (kvalitativt fiske). Det ble fanget til sammen 5 aure, hvorav 3 på 4,1-4,5 cm (mest sannsynlig årsyngel/0+) og 2 på hhv. 12,9 og 14,6 cm. Denne innløpselven førte for det meste tappevann fra Øvre Dukavatnet, og vannstanden i elven varierer derfor antakelig mye.

Konklusjoner

Fiskebestanden i Øvre Dukavatnet var svært tynn. I nedre Dukavatnet var bestanden noe tettere, men likevel under middels. Auren hadde her en langsom vekst men hadde normal kondisjon for årstiden. Kontinuitet i påfølgende årsklasser kan tyde på at gyteområdene ikke regelmessig ødelegges helt av tørrlegging. Det kan heller ikke utelukkes at en del av rekrutteringen skjer som følge av innsjøgyting. Den forholdsvis lave bestandstettheten i Nedre Dukavatnet, sett i sammenheng med den langsomme veksten hos fisken, indikerer at innsjøen har en svak produksjon av næringsdyr.

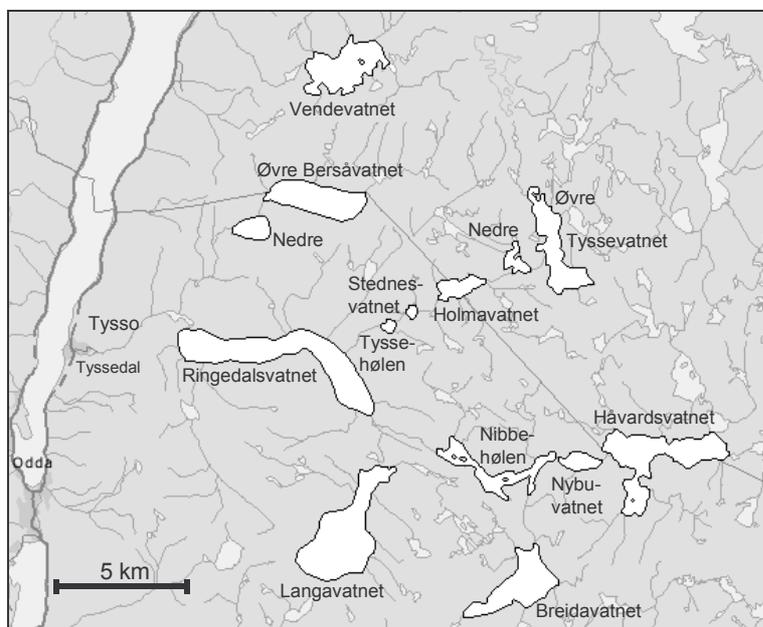
MASFJORDEN

Store Fjellvatnet

Store Fjellvatnet i Masfjorden kommune ble garnfisket 1-2 oktober 2004, med 10 bunngarn. Det ble også el-fisket kvalitativt i 3 innløpsbekker på østsiden av vatnet. Det ble ikke fanget eller observert fisk i innsøen eller i bekkene. Lokaliteten har sannsynligvis ikke fiskebestand. For resultater fra planktonundersøkelsen, se tabell 16.

TYSSEDAL

Utsetting av villfisk og settefisk i reguleringsmagasin i 2004

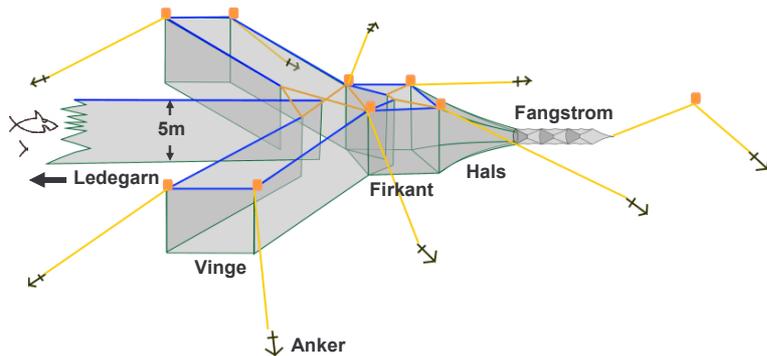


Figur 21: Lokalteter i Tyssedal der det har blitt satt ut evt. tatt ut fisk. Ringedalsvatnet og Tyssø var kildelokaliteter for villfisk i 2004.

Bakgrunn

I Ringedalsvatnet ved Tyssedal (figur 21) ble det sommeren 2003 brukt en flytende storruse (figur 22) til fangst av vill aure. Prøvefisket i Ringedalsvatnet i august 2002 hadde vist at aurebestanden var svært tett, og i april 2003 ble det i tillegg påvist innsjøgyting hos auren der (Lehmann og Wiers 2004a). Større mengder potensielt innsjøgytende, vill aure kunne derfor fanges i Ringedalsvatnet med storruse og settes ut i de øvrige reguleringsmagasinene (figur 21) som ligger i fjellet ovenfor Tyssedal. Villaturen kom til erstatning for den en-somrige settefisken som tidligere ble benyttet for å dekke utsettingspåleggene.

Rusen fanget nær 20 000 fisk fra juli til september 2003, og av disse ble til sammen 4231 fisk størrelsessortert og satt ut i fire av reguleringsmagasinene. Fisk over ca. 20 cm og alder 6+ ble ikke brukt (Lehmann og Wiers 2004b). Den høye fangsten skyldtes antakelig både høy bestandstetthet av aure og redusert siktdyp, -typisk rundt 5 m, i Ringedalsvatnet sommeren 2003. Siktdypet var redusert pga. silt i vannmassen fra erosjon av strandsonen etter stor nedtapping av magasinet våren 2003. Det kan tenkes at auren går lettere i rusen når sikten i vannmassen er dårlig og rusen derfor er lite synlig.



Figur 22: Storruse fra Innfisk AS. Fisken går inn i rusen langs ledegarnet, og ender til slutt i fangstrommene. (Figur: Jon Løyland.)

Med utgangspunkt i størrelsen på fangstene som var gjort med storrusen i 2003, ble det laget en utsetningsplan for 2004. Planen innebar at det i hvert av magasinene Langavatnet, Håvardsvatnet, Holmavatnet og Øvre Bersåvatnet skulle settes ut to like grupper individmerket fisk, med opphav fra hhv. Ringedalsvatnet og to-somrig settefisk fra Statkraft sitt anlegg i Eidfjord. Totalt antall individmerkete fisk som skulle settes ut var 2500 villfiske og 2500 settefisk, fordelt på de fire magasinene. Snittlengden for villfisken og settefisken skulle være mest mulig lik. Hensikten med disse utsettingene var å oppfylle utsetningspåleggene i magasinene, og å sette opp et langtidsforsøk der vekst og overlevelse hos de to typene fisk kunne sammenlignes. Forsøket skulle via gjenfangster i prøvefiske i etterfølgende år avklare om flerårig villfisk var bedre egnet som utsetningsmateriale i reguleringsmagasin enn ca. like stor fisk som var produsert i settefiskanlegg. I tillegg til den individmerkete fisken i de fire magasinene skulle det settes ut gruppemerket (fettfinneklippet) to-somrig settefisk i de øvrige magasinene med utsetningspålegg.

Merking av aure

I alt 2500 2-somrige settefisk av Tunhovd stamme ble merket med Floy-merker på settefiskanlegget til Statkraft i Sima, Eidfjord den 22-24.06.04. Merkene var blå fintråds-merker av typen Floy FF-94, med sort skrift. Hvert merke hadde påført nummer, og teksten "www.auren.no" som er url til nettstedet for informasjon og fangstrapportering. Før merking ble fisken bedøvet med en løsning av 1 del nellikolje og 9 deler 70 % sprit, der ca. 1,5 ml av løsningen var blandet ut i 4 liter bedøvelsesvann. Før merking ble hver fisk veiet til nærmeste gram på digitale vekter med 1g nøyaktighet, og lengdemålt til nærmeste mm fra snute til haleflik. Fisk som var under ca. 12 cm lang ble ikke individmerket med Floy, men gikk videre til gruppemerking (fettfinneklipping). Floy-merkene ble satt inn i fisken fra venstre ryggside i området like under den fremre 1/3 av ryggfinnen. Merkets T-anker ble plassert slik at det heftet seg fast bak ryggfinnestrålene på høyre ryggside. Merker som ikke gikk inn, eller som løsnet umiddelbart etter innsetting, ble tatt vare på og satt inn i nye fisker. Ingen Floy-merker gikk tapt under selve merkeprosessen. Tidsbruk for håndtering, bedøving, måling, veiing og merking av fisk: To personer som arbeidet parallellt klarte til sammen 150 fisk pr. time.

Fangst av aure i 2004

Det viste seg at temperatur og vannkvalitet i Ringedalsvatnet sommeren 2004 var svært ulikt forholdene i 2003. Mens sommeren 2003 var varm med tilslammet, uklar vannmasse i Ringedalsvatnet, var sommeren 2004 kjøligere med klarere vann og siktdyp rundt 13-14 m. I tillegg hadde det tydeligvis skjedd en reduksjon i tettheten i aurebestanden i Ringedalsvatnet fra 2003 til 2004, -se nedenfor under gjennomgang av prøvefisket i 2004. Fangstene i storrusen ble dermed vesentlig lavere i 2004 enn i 2003; Fra 17. juni til 22. oktober 2004 ble det fanget 2477 aure. Storrusen sto først ved dammen i Ringedalsvatnet fram til 25. august. Den ble så flyttet inn til Flataneset, som ligger ca. midt på innsjøen. Flyttingen ga imidlertid ikke økte fangster. Fisken som ble fanget ble gjennom sommeren oppbevart i mæer ved rusen, og bedøving og individmerking skjedde etter tilsvarende metodikk og med samme merketype som for settefisken fra Sima. For å skaffe mer villfisk ble elvestrekninger i Tyssovassdraget mellom Vetlevatnet (Inr. 1891) og Tyssedal el-fisket 8-9.

september. Det ble fanget 543 aure som ble fraktet opp til Vetlevatnet der de ble individmerket og oppbevart fram til utsetting.

Utsetting

Utsettingen av fisk i 2004 skjedde i perioden 27. juli til 23. september. Fisken ble som i 2003 pakket i plastposer med vann og oksygen før transport, og ble så fløyet til utsettingslokalitetene med helikopter. Fordi fangstene av villfisk var lavere enn forventet, ble utsettingsopplegget for 2004 lagt noe om i forhold til det som opprinnelig var planlagt, se tabell 9. Gjennomsnittstørrelsene på tidspunkt for merking for de tre gruppene fisk som ble satt ut var Sima 2-somrig: 13,8 cm/33 g, Ringedalsvatnet villfisk: 16,6 cm/40 g, Tysso villfisk: 15,6 cm/40 g.

Tabell 9: Oversikt over opphav, utsettingslokaliteter, antall og merking for fiskegruppene som ble satt ut i lokalitetene i Tyssedalsfjellene i 2004.

Utsettingslokalitet	Merking	Sima 2-somrig		Ringedalsvatnet villfisk		Tysso villfisk		SUM
		Antall	Merkenr.	Antall	Merkenr.	Antall	Merkenr.	
Langavatnet	Floy, individ	1000	000001-001000	380	003401-003782	542	003783-004325	1922
Håvardsvatnet	Floy, individ	900	001001-001900	640	002501-003170			1540
Holmavatnet	Floy, individ	300	001901-002200	275	004401-004681			575
Øvre Bersåvatnet	Floy, individ	300	002201-002500					300
Øvre Tyssevatnet	Fettfinnekl.	750						750
Nedre Tyssevatnet	Fettfinnekl.	300						300
Stednesvatnet	Fettfinnekl.	300						300
Tyssehøl	Fettfinnekl.	150						150
SUM		4000		1295		542		5837

Medlemmer av Tyssedal jakt- og fiskelag hadde ansvar for røkting av storrusen, dvs. tømning, telling/veiing av fisk, loggføring og tilsyn. Samarbeidet med jakt- og fiskelaget har fungert meget godt.

Prøvefiske i Ringedalsvatnet

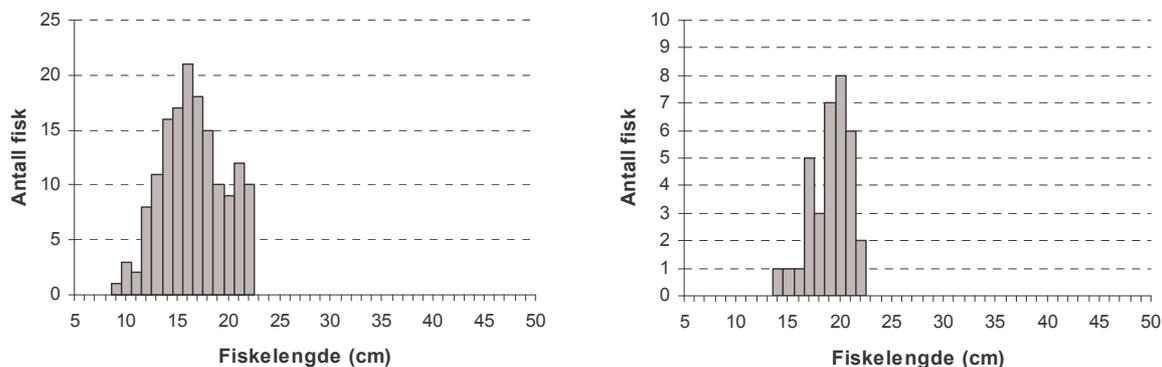
Fangstene av aure i rusen var mye lavere i 2004 enn i 2003. I tillegg var inntrykket under rusefisket i 2004 at også maksimumstørrelsen på fisken hadde gått ned. Det ble nesten ikke sett individer som var over 22 cm lange. For å undersøke hvilke endringer som kunne ha skjedd i bestandsstrukturen, ble det derfor besluttet å gjøre et nytt prøvefiske i Ringedalsvatnet. Dette skulle i tidspunkt, innsats og garnplassering være likest mulig det prøvefisket som ble gjort i august 2002 (Lehmann og Wiers, 2004a). Prøvefisket ble utført 7-8.09.04. Det ble fisket med 17 bunngarn der 12 var satt enkeltvis og 5 var satt i 2 lenker på hhv. 2 og 3 garn. I tillegg ble det fisket med 2 flytegarn. For å undersøke ungfisk under 10 cm, ble det også satt ut 5 små (10 x 1,5 m), ekstra finmaskete fleromfarsgarn, som hadde maskevidder fra 8 til 14 mm.

Fangst

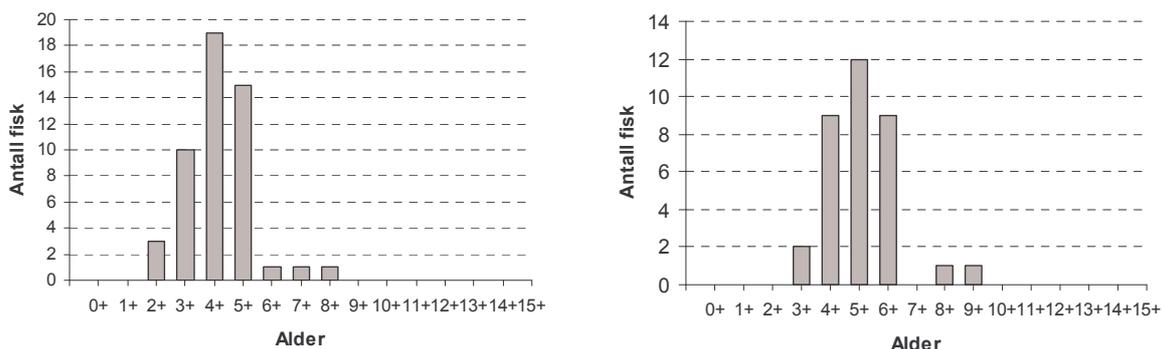
Det ble fanget i alt 187 aure på oversiktsgarn med standard maskevidder, hvorav 153 på bunngarn og 34 på flytegarn. Dette ga en fangst på 9,0 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarte 20,0 fisk pr. 100 m² bunngarnareal. På flytegarnene tilsvarte fangsten 11,3 fisk pr. 100 m² garnareal. I 2002 ble det tatt hhv. 30,5 og 21,3 fisk pr. 100 m² på bunngarn og flytegarn. Dette indikerte at bestandstettheten var vesentlig lavere i 2004 enn det den hadde vært i august 2002. På de 5 finmaskete garnene ble det fanget 10 aure mellom 11 og 22 cm, men ingen 0+ eller 1+. Det ble heller ikke observert 0+ eller 1+ ved el-fiske i strandsonen. På et av bunngarnene ble det tatt en storaure på 48,5 cm og 1535 gram, med alder 8+.

Vekst og alder

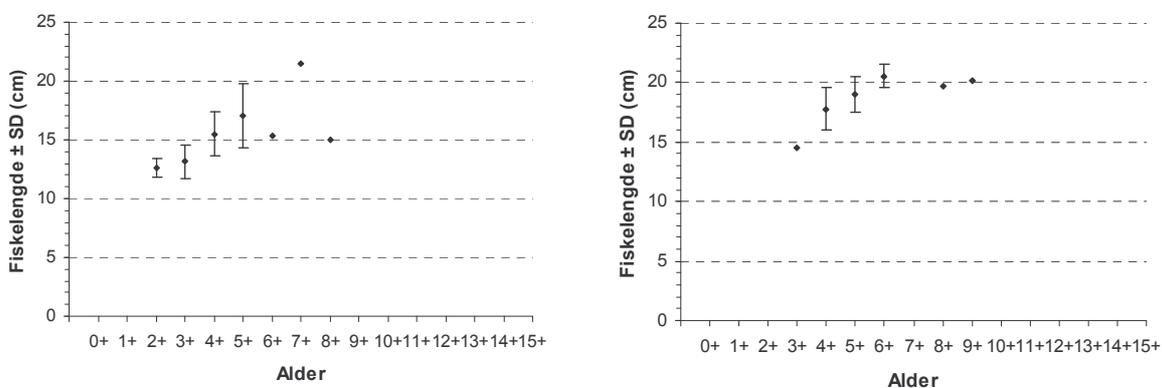
Det ble fanget fisk med lengder fra 9 til 22 cm på bunngarn (storauren ikke medregnet), og fra 14 til 26 cm på flytegarn (figur 23). Bare 3 individer (2 %) var over 22 cm lange. Under prøvofisket i 2002 var 41 av 311 fisk (13 %) over 22 cm lange. Blant de fiskene som ble aldersbestemt, ble årsklassene fra 2+ (2002-årsklassen) til 9+ (1995) funnet (figur 24). Andelen fisk i bestanden som hadde alder $\geq 7+$ og/eller lengde >22 cm var vesentlig lavere ved prøvofisket i 2004 enn den var i 2002 og 2003. Den samme tendensen ble observert i et fiske med 6 flytegarn den 24.08.04 (figur 25 og 26, tabell 10).



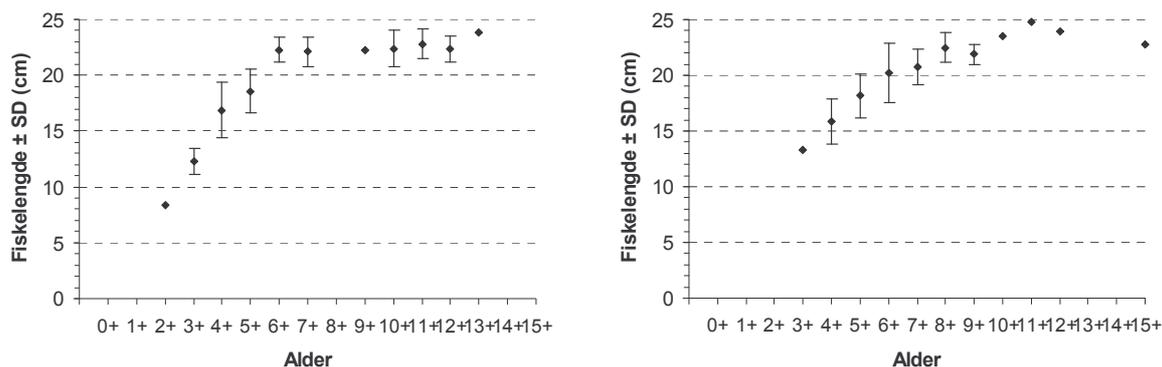
Figur 23: Lengdefordeling for aure fra prøvofiske i Ringedalsvatnet, 08.09.04. Venstre: Bunngarn (n=153). Høyre: Flytegarn (n=34).



Figur 24: Aldersfordeling for aure fra prøvofiske i Ringedalsvatnet, 08.09.04. Venstre: Bunngarn (n=50). Høyre: Flytegarn (n=34).



Figur 25: Lengde ved alder for aure fra prøvofiske i Ringedalsvatnet, 08.09.04. Venstre: Bunngarn (n=50). Høyre: Flytegarn (n=34).



Figur 26: Lengde ved alder for aure fra Ringedalsvatnet i 2002 og 2003. Venstre: Fisk fanget på bunngarn og flytegarn, 28.08.02 (n=64). Høyre: Fisk fanget i storruse, 23.07.03 (n=90).

Tabell 10: Andel aldersbestemte aure fanget i Ringedalsvatnet med alder $\geq 7+$.

	Bunngarn	Flytegarn	Ruse
Prøvefiske 28.08.02	33 % (10 av 30)	36 % (12 av 33)	
Rusefiske 23.07.03			32 % (29 av 90)
Flytegarn 24.08.04		11 % (4 av 35)	
Prøvefiske 08.09.04	5 % (2 av 50)	6 % (2 av 34)	

Fødevalg

I mageprøvene fra fisken som ble fanget på bunngarn i Ringedalsvatnet 08.09.04 ble det funnet to arter vannlopper: *Eurycercus lamellatus* (strand- og bunnlevende art) og *Holopedium gibberum* ("gelekreps"). I tillegg ble det funnet cyclopoide og calanoide hoppekreps, en del fjærmygglarver og fjærmyggpupper, og øvrige insekter (tabell 15). De generelle trekkene i sammensetningen av dietten til fisken som ble tatt på bunngarn var de samme i det ytre bassenget (vest for linjen Flatanes - Fureneset) og det indre (sør-østlige) bassenget i magasinet. Fisken som gikk pelagisk og ble tatt på flytegarn hadde spist vannloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina sp.*, fjærmyggpupper, mye calanoide hoppekreps, og div. insekter (tabell 15).

I august 2002 hadde auren en diett som besto av en blanding av plankton og insekter, mens det i juli 2003 ikke ble funnet plankton i magene.

Magefylling

Fiskens magefyllingsindeks måles på en skala fra 0 til 5, der 0 er tom mage og 5 er helt full magesekk med utspilt/strukket vegg. I Ringedalsvatnet 08.09.04 var magefyllingen til fisken fra bunngarnene høyere i det indre bassenget enn i det ytre bassenget, hhv. $1,69 \pm 1,1$ (sd) vs. $1,35 \pm 0,9$ (sd). Denne forskjellen var ikke stor, men likevel statistisk signifikant på 5 % nivå ($p=0,03$, $n_{\text{indre}}=84$, $n_{\text{ytre}}=69$, to-sidig t-test med to utvalg som antar ulik varians). Magefyllingen hos de 34 fiskene fra flytegarnene var $2,12 \pm 1,0$ (sd). Dette var signifikant høyere enn hos fisken fra bunngarnfangstene i både indre og ytre basseng ($p=$ hhv. 0.04 og 0.0003, t-test). Dette kan indikere at næringsstilbudet i Ringedalsvatnet var dårligst i strandsonen i ytre/vestlige basseng, noe bedre i strandsonen i indre/sør-østlige basseng, og best i åpne vannmasser (pelagialt).

Magefyllingen til auren under prøvefisket den 28.08.02 var til sammenligning 1,47 og 2,06 hos fisk fra hhv. littoralen (tatt på bunngarn) og pelagialen (tatt på flytegarn). Dette var nokså likt det som ble

funnet i 2004. Den 23.07.03 ble det ved en undersøkelse av magefylling hos 150 rusefangete aure funnet en magefylling på 0,93.

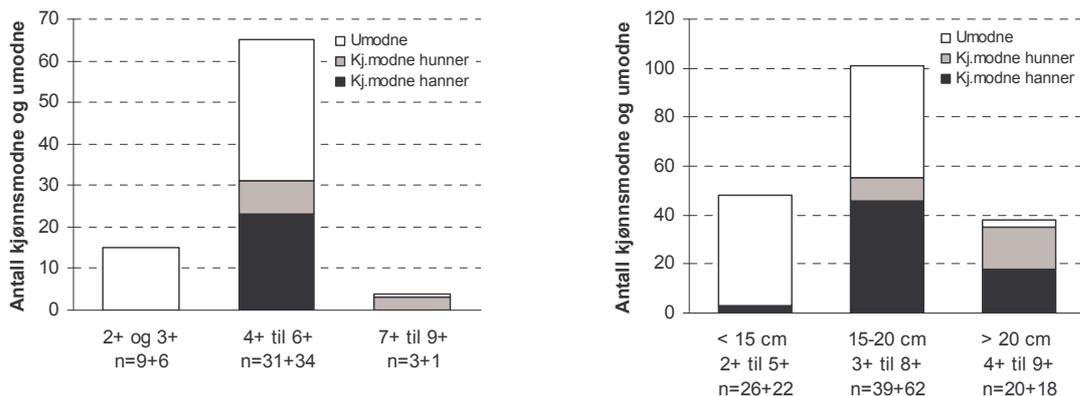
Dyreplankton

I planktonprøven som ble innsamlet under prøvofisket 08.09.04 ble det registrert fem typer vannlopper: Den mest tallrike var *Holopedium gibberum* ("gelekreps"), og i tillegg ble det funnet *Bosmina longispina*, *Daphnia sp.*, *Chydorus sp.* og en ubestemt chydoride. Det ble også funnet mye calanoide hoppekreps, en del cyclopoide hoppekreps, og en del ungstadier av hoppekreps (nauplier). I tillegg ble det funnet mye hjuldyr (tabell 16).

Sammensetningen og mengden av plankton minnet om det som ble funnet under prøvofisket i august 2002. I juli 2003 ble det også gjort en planktonanalyse fra Ringedalsvatnet, og den planktonprøven inneholdt både færre arter (bl.a. *Bosmina Longispina* som eneste vannloppeart) og færre individer enn prøvene fra 2002 og 2004 (Lehmann og Wiers, 2004a,b).

Kjønnsmodning

Det ble ikke funnet kjønnsmodne fisk som var yngre enn 4+ (figur 27, venstre), og blant fisk som var under 150 mm lange ble det bare funnet et fåtall kjønnsmodne individer (3 av 48 fisk, -alle 3 var hanner) (figur 27, høyre). De fleste fiskene så ut til å kjønnsmodne første gang mellom alder 4+ og 6+, og hannene kjønnsmodnet tidligere enn hunnene. Gjennomsnittsalder og -lengde for kjønnsmodne fisk, dvs. stadium 3 og høyere, var 6,0 år (6+) / 20,7 cm for hunner og 4,9 år (\approx 5+) / 18,3 cm for hanner



Figur 27: Ringedalsvatnet 08.09.04, bunngarn og flytegarn. Antall kjønnsmodne og umodne individer av aure i ulike aldersgrupper (venstre) og lengdegrupper (høyre). Aldersangivelsen i høyre figur er basert på de samme aldersbestemte fiskene som er vist i venstre figur (84 av i alt 187 fisk). Sort søyle er kjønnsmodne hanner, grå søyle er kjønnsmodne hunner, hvit søyle er umodne individer. Totalt antall hunner og hanner i hver gruppe er angitt som n=hunner+hanner.

Dette kjønnsmodningsmønsteret er omtrent identisk med det som ble funnet ved prøvofisket i august 2002, bortsett fra at det den gangen fantes adskillig flere fisk med alder over 6+. I juli 2003 ble 150 rusefangete aure undersøkt mht. kjønnsmodning. Over halvparten av både hunner og hanner hadde her påbegynt kjønnsmodningen, og var i stadium 3 og 4. Den kjønnsmodnende fisken var imidlertid svært tynn i 2003; -Kondisjonen var da hhv. 0,69 og 0,73 i gjennomsnitt for hunner og hanner.

Søk etter gytegrøper i strandsonen i Ringedalsvatnet, våren 2004

I perioden oktober-november 2003, som mest sannsynlig var gyteperioden til auren i Ringedalsvatnet, lå vannstanden mellom ca. kote 440 og 458 moh. På samme måte som i april 2003 skulle det derfor i april 2004 kunne ligge gytegrøper i strandsonen innenfor kote 430 til 440 moh.

Det ble søkt etter gytegroper både 18.03.04 og 29.04.04. Ved undersøkelsen 18.03.04 var magasinet islagt, og vannstanden var på kote 438 moh. Vannstanden sto derfor over flere av de grusarealene der egg ble funnet i 2003 (Lehmann og Wiers 2004a). Feltutstyr ble slept over isen i gummibåt. Strandsonen var delvis islagt, men isflakene var oppsprukket slik at det var nokså lett å komme til grusen. Strandsonen ble undersøkt 1) ved Mosdalsbekken, 2) ved "Klumpen", 3) i den store viken i området mellom "Klumpen" og Ringedalsfossen, og 4) i området nær Ringedalsfossen. Det ble ikke funnet egg eller eggrester. Ved den andre undersøkelsen, 29.04.04, ble det heller ikke funnet egg eller eggrester. Magsinet og strandsonen var da isfritt, og vannstanden var på kote 430 moh., dvs. nedenfor de grusarealene der egg ble funnet i 2003.

Konklusjoner

Undersøkelsene i Ringedalsvatnet fra 2002 til 2004 viste at aurebestanden i løpet av denne perioden gikk fra å være tett med høyt innslag av eldre fisk i 2002, via en sesong med tilslamming av vannmassene, lav næringstilgang og sult i 2003, til å få redusert tetthet og lavere andel eldre individer i 2004 (Lehmann og Wiers, 2004 a, b). Et lignende hendelsesforløp er beskrevet for perioden 1984 til 1986, i forbindelse med nedtapping og tilslamming av Ringedalsvatnet i 1985; -Planktonmengden ble kraftig redusert på grunn av tilslammingen og fisken ble mager og fikk økt dødelighet (Borgstrøm mfl. 1992).

Utviklingen fra 2002 til 2004 kan mer detaljert oppsummeres slik:

2002: Høsten 2002 var vannmassen i Ringedalsvatnet klar, med et siktdyp på 15 m og med moderat til lav planktontetthet. Det var en tett bestand av aure, med et ganske høyt innslag av vekststagnerte individer som var fra 7 år gamle og eldre. Særlig de eldre fiskene var magre, og hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,8. Fisken hadde likevel enegiooverskudd til å gjennomføre gyting høsten 2002, som vist ved funn av både levende og døde aureegg i strandsonen i Ringedalsvatnet i april 2003.

2003: I løpet av våren 2003 ble Ringedalsvatnet tappet uvanlig langt ned, til kote 409 moh. Dette ga tilslamming av vannmassene, pga. erosjon i finkornete sedimenter som i år med mer normal magasin vannstand ikke blir eksponert. Sommeren 2003 var det fremdeles en tett aurebestand med høy andel eldre fisk i Ringedalsvatnet. Det ble ikke funnet krepsdyrplankton i mageprøver fra fisken i juli, og samtidig viste undersøkelsen at magefyllingen var forholdsvis lav (under 1,0 i snitt). Det lave arts- og individantallet i planktonprøven bekreftet også at det var svært lite planktoniske næringsdyr tilgjengelig til fisken. Dette skyldtes sannsynligvis tilslammingen, som i juli 2003 ga et siktdyp ned mot 3-5 m. Siktdypet var sannsynligvis enda mindre våren 2003, men det ble ikke målt da.

Fisken ble svært tynn i løpet av 2003, med kondisjonsfaktor på 0,7 i juli. Det ble imidlertid fanget mye fisk i storrusen i 2003. Dette kan ha kommet av at fisken ikke kunne se rusen tydelig når sikten var redusert, og derfor gikk lettere i. Fisken kan dessuten grunnet mangel på plankton ha fordelt seg i de øverste metrene i vannmassen for å spise insekter fra overflaten. Rusen, som var flytende, sto i skiktet 0-5 m dyp. Sommeren 1985, da det også var nedsatt sikt i vannmassen, ble det funnet at fisken som ble tatt på flytegarn sto i de 2 metrene nærmest overflaten (Borgstrøm mfl. 1992).

2004: Årsaken til at det ikke ble funnet aureegg i strandsonen i Ringedalsvatnet i mars/april 2004 kan ha vært at mange hunnfisk var svært avmagret i 2003, og dermed ikke hadde nok kroppsreserver til å ferdigutvikle rognen og gjennomføre gyting. Under rusefisket sommeren 2004 var det i tillegg sterke indikasjoner på at det hadde skjedd antallsmessige og strukturelle endringer i aurebestanden siden 2003. Vesentlig lavere døgnfangster i rusen enn i 2003, og redusert maksimumsstørrelse på fisken, indikerte at det hadde vært dødelighet i bestanden. Dette ble sannsynliggjort i prøvefisket som ble gjennomført i september 2004. Det viste at garnfangsten av aure i littoralsonen var redusert med nær 35 % og i pelagialsonen med nær 50 % i forhold til august 2002. Siden pelagialsonen anslagsvis utgjør over 90 % av volumet over 12 m dyp i magasinet (Borgstrøm mfl. 1992), betyr dette at bestanden samlet kan ha blitt redusert med minst 40 % fra 2002 til 2004. Særlig lav andel fisk med alder $\geq 7+$, og

9+ som høyeste registrerte alder i 2004 (mot hhv. 13+ og 15+ i 2002 og 2003), indikerte at dødeligheten hadde vært ekstra høy i de eldste årsklassene.

I september 2004 så det ut til at planktonsamfunnet i Ringedalsvatnet var reetablert. Fisken spiste plankton og hadde magefylling på nivå med det som ble funnet i august 2002. At fiskens kondisjon var nær 1,1 i snitt indikerte at næringstilgangen var god.

MAURANGER OG JONDAL. GYTEFISKTELLING I 2004

Gytefisktellinger ble i regi av Fiskeressursprosjektet i oktober 2004 gjennomført i Øyreselven, Bondhuselven og Jondalselven (tabell 11), der Statkraft har reguleringer i nedslagsfeltene. For å få gode registreringer av sjøaure bør tellingene gjøres i oktober, siden mye av sjøauren vil forlate gyteplassene etter endt gyting. Laksen begynner ofte ikke gytingen før i november. Telling av laks i oktober kan derfor være noe tidlig om ikke all gytefisken har vandret opp i elvene. Dette gjelder særlig for vassdrag med store innsjøer. Her forsinkes temperaturnedgangen om høsten, og laksen gyter gjerne ikke før i desember. Større innsjøer vil også kunne utgjøre en feilkilde som følge av at fisken står i selve innsjøen og derfor ikke registreres. Ingen av de tre undersøkte vassdragene har imidlertid innsjøer på den anadrome strekningen. Se for øvrig metodebeskrivelse i begynnelsen av rapporten.

For alle tre elvene er vurderingen at gytebestandene både av laks og sjøaure var små og sårbare. Det er imidlertid usikkert om Bondhuselven har en egen laksestamme. I Jondalselven var en andel på 65% oppdrettslaks urovekkende, og dette var ekstra uheldig når antallet villaks samtidig var så lavt. Det ble også funnet indikasjon på konkurranse mellom oppdrettslaks og villaks i Jondalselven; -To hanner, en vill og en oppdrett, slåss i den øverste kulpen ved fossen i et område der det ble registrert egnet gytegrus og påbegynt graveaktivitet.

Tabell 11: Vassdrag der det ble gjennomført gytefisktelling i regi av Fiskeressursprosjektet høsten 2004.

Vassdrag	Elvestrekning	Dato	Elvelengde	Ant. dykkere
Øyreselven	Hele anadrom strekning	17.10.2004	1,1 km	2
Bondhuselven	Hele anadrom strekning	17.10.2004	2,5 km	2
Jondalselven	Hele anadrom strekning	28.10.2004	1 km	2

Øyreselven

Gytefisktellingene ble utført på hele den anadrome strekningen (ca 1,1 km) ved at to dykkere drev ned hver sin halvdel av elven, fra den store kulpen i øvre del av elven, til utløpsosen i sjøen. Sikten var ca. 8 m under vann. Telleresultatet finnes i tabell 12.

Tabell 12: Gytefisktelling i Øyreselven, 17.10.04

Øyreselven		Antall
Sjøaure	Blenkjer	26
	0,5 – 1 kg	8
	1 – 2 kg	9
	2 – 3 kg	9
	> 3 kg	0
	Sjøaure totalt	26
Villaks	Tert (>3 kg)	4
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	2
	Storlaks (> 7 kg)	0
	Villaks totalt	6
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	1
	Storlaks (> 7 kg)	0
	Oppdrettslaks totalt	1
Regnbueaure		2

Bondhuselven

Gytefisktellingsene ble utført på hele den anandrome strekningen (ca 2,5 km) ved at to dykkere drev ned hver sin halvdel av elven, fra kulpen i øvre del av elven der vannet kommer ut av uren, til utløpsosen i sjøen. Sikten var ca. 8 m under vann. Det er usikkert om Bondhuselven har en selvreproduserende laksestamme. Telleresultatet finnes i tabell 13.

Tabell 13: Gytefisktelling i Bondhuselven, 17.10.04

Bondhuselven		Antall
Sjøaure	Blenkjer	63
	0,5 – 1 kg	23
	1 – 2 kg	19
	2 – 3 kg	9
	> 3 kg	1
	Sjøaure totalt	52
Villaks	Tert (>3 kg)	1
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	4
	Storlaks (> 7 kg)	0
	Villaks totalt	5
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	3
	Storlaks (> 7 kg)	0
	Oppdrettslaks totalt	3
Regnbueaure		141

Jondalselven

Gytefisktellingen ble gjennomført på hele den anandrome strekningen (1 km) ved at to dykkere drev samtidig ned elven fra vandringshinderet ved fossen til sjøvannet ble påtruffet. Sikten var ca. 5-7 m under vann. Telleresultatet finnes i tabell 14.

Tabell 14: Gytefisktelling i Jondalselven, 28.10.04

Jondalselven		Antall
Sjøaure	Blenkjer	181
	0,5 – 1 kg	31
	1 – 2 kg	12
	2 – 3 kg	2
	> 3 kg	9
	Sjøaure totalt	54
Villaks	Tert (>3 kg)	7
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	11
	Storlaks (> 7 kg)	0
	Villaks totalt	18
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	19
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	14
	Storlaks (> 7 kg)	0
	Oppdrettslaks totalt	33

Litteratur

- ANON. 1991 (Kultiveringsutvalget/Direktoratet for naturforvaltning). Forslag til kultiveringsstrategi for anadrom laksefisk og innlandsfisk. DN-rapport 1991-8.
- BARLAUP, B.T., E. KLEIVEN, G.G. RADDUM, S-E. GABRIELSEN og A. JOHANSEN 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Bjornesfjorden i august 1999. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 111. 45s.
- BARLAUP, B.T., E. KLEIVEN, og H. SKOGLUND 2002. Fiskebiologiske undersøkelser i Langesjøen, august 2001. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 120. 39s.
- 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 ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 90. 36s.
- BORGSTRØM, R., Å. BRABRAND & J.T. SOLHEIM, 1992. Effects of siltation on resource use and dynamics of allopatric brown trout, *Salmo trutta*, in a reservoir. - Environmental Biology of Fishes 34: 247-255.
- 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.
- DAMSGÅRD, B. og A. MORTENSEN 1995. Ørret er en selektiv fiskepredator. S. 86-92 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.
- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 09.02.98. Retningslinjer for utsetting av fisk. (Brev/veileder til fylkesmennene.)
- ELNAN, G. 2000. Prøvefiskerapport frå Tinnhølen, 02.08.2000. Eidfjord Fjellstyre. 2s.
- 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 (a). 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
- LEHMANN, G.B. og T. WIERS 2004 (b). Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 12/2004. 42 s. ISBN 82-8060-038-8

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.

NØST, T., H. SÆGROV, B.A. HELLEN, A.J. JENSEN og K. URDAL 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 1999. –NINA Oppdragsmelding 645: 1-41.

SOLHEIM, J.T., 1984. Fiskekultiveringsarbeide og fiskeribiologiske undersøkelser i A/S Tyssefaldenes reguleringsområde. Rapport 1/84. 60 s.

SÆGROV, H. 1997

Prøvefiske i Torfinnsvatnet, Store Piksvatnet, Volavatnet og Borgavatnet, Voss kommune i 1996
Rådgivende Biologer, rapport nr. 273, 21 s. ISBN 82-7658-138-2

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

TYSSE, Å. 1997. Prøvefiske i Tinnhølen, Eidfjord kommune, 1995/96. 9s.

Tabell 16: Dyreplankton fra lokaliteter som ble undersøkt i 2004.

Magasin	Øvre Dukavatnet	Nedre Dukavatnet	Ringedalsvatnet	Langavatnet	Store Fjellvatnet
Dato	29.09.2004	29.09.2004	08.09.2004	18.08.2004	01.10.2004
Prøvetakingsdyp	3 x 6 m	3 x 6 m	3 x 20 m	3 x 15 m	3 x 12 m
Vannlopper (Cladocera)					
<i>Diaphanosoma</i> sp.	4	2	550	10	
<i>Holopedium gibberum</i>				3000	
<i>Daphnia umbra</i>			1		
<i>Daphnia</i> sp.		14		100	1700
<i>Bosmina</i> sp.	3		18		
<i>Bosmina longispina</i>					
<i>Chydorus</i> sp.	19		1		2
<i>Chydoridae</i> indet.	18	26	1		
Hoppereps (Copepoda)					
<i>Cyclopoida</i> indet.	120	29	25	1000	500
<i>Copepoda naupliar</i>		80	200		
<i>Calanoida</i> indet.	50	9	430		450
<i>Calanoida copepoditter</i>					
<i>Calanoida naupliar</i>	25				
Hjuldyr (Rotatoria)					
<i>Kellicottia longispina</i>	mye	> 100	en god del		
<i>Keratella hiemalis</i>	tilstede		få		
<i>Conochilus</i> spp.	få				

ISBN 82-8060-047-7
ISSN 0804-6387