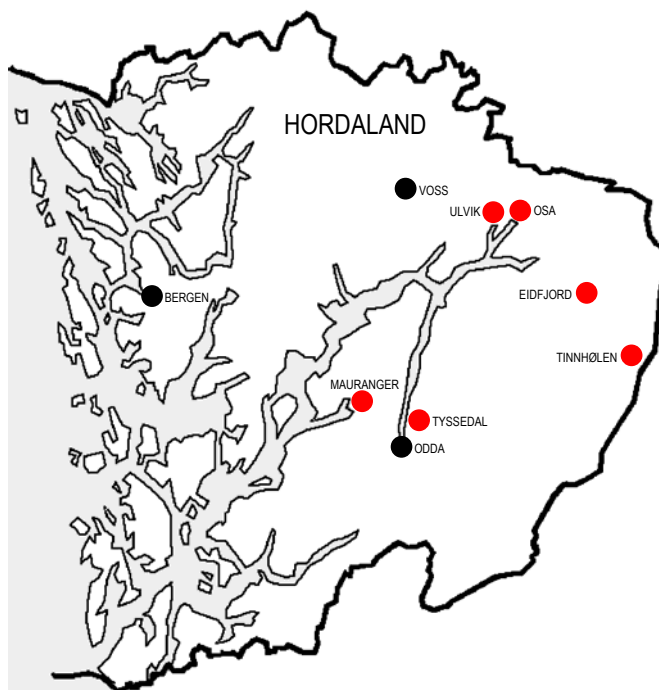




Fiskeressursprosjektet i Hordaland

Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003



Ansvarlig institusjon: Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernnavd.	Rapport nr: 1 / 2004
Tittel: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 – april 2003.	ISBN: 82-8060-026-4 ISSN: 0804-6387
Forfattere: Gunnar B. Lehmann og Tore Wiers	Sider: 79
Annet: http://www.fiskeressursprosjektet.no	Dato: 30.03.04
<p>Sammendrag: Feltarbeidet foregikk i magasiner og vassdrag som reguleres av Statkraft og AS Tyssefaldene, fra juli 2002 til april 2003 . En BKK/IHK-lokalitet ble også undersøkt (Tysso i Ulvik). Det ble fisket med fleromfarsgarn, og potensielle gytelokaliteter ble undersøkt ved elektrofiske. Det ble også tatt planktonprøver og målt siktdyp. I vassdrag med anadrom fisk ble det gjort gytefisktelling og ungfiskundersøkelser.</p> <p>Eidfjord: I Tinnhølen settes det ut ca. 4500 1-somrige aure hvert år som fiskeforsterkningstiltak. Bestanden i Tinnhølen er litt under middels tett, og fisken gyter i Snero og Sandtjørbekken. Fisken har et godt næringstilbud. Videre undersøkelser av ungfisk og gyteforhold anbefales. I Sysenmagasinet er det en litt over middels tett aurebestand. Pelagisk fisk har bra vekst og kvalitet. Det er naturlig rekruttering i bestanden. Tettheten av aure i Sysenvatnet tilsier at bestanden tåler et kontrollert garnfiske. Isdalsvatnet har en litt over middels tett aurebestand som rekrutterer naturlig. Fisken har god vekst, og kjøttkvaliteten og kondisjonen er middels høy. Fisken vil antakelig vokse til over 30 cm hvis garnfisket tilpasses til dette.</p> <p>Mauranger: Det er pålegg om utsetting av fisk i 5 av 7 undersøkte lokaliteter; -Ikke i Godalsvatnet og Bondhusvatnet pga. naturlig rekruttering. Det ble ikke funnet egnete gytebekker i Svartedalsvatnet, Markjelkevatnet, Mysevatnet eller Dravladalsvatnet. I Bottsvatnet er det gytearealer og sannsynlig naturlig rekruttering. Svartedalsvatnet og Dravladalsvatnet har under middels tette aurebestander av meget god kvalitet. Utsettingene kan økes i Svartedalsvatnet og i Mysevatnet. I Markjelkevatnet og Bottsvatnet er fisken liten og tynn, og utsettingene bør reduseres, evt. avsluttes. I Bondhusvatnet vil det ved utfisking kunne bygges opp en attraktiv aurebestand som vil gi et utvidet fisketilbud lokalt.</p> <p>Tysseidal: Det er pålegg om utsetting av i alt 23300 aure i 10 av de 14 lokalitetene som ble undersøkt. Bortsett fra innsjøgyting i Ringedalsvatnet ble det ikke påvist naturlig rekruttering i noen av lokalitetene. De fleste innsjøene har ca. middels tette bestander. Tyssehøl, og øvre og nedre Bersåvatnet har under middels tette bestander, mens Langavatnet og Breidavatnet har over middels tette bestander. Ringedalsvatnet har en svært tett bestand. Lav kondisjon i flere bestander indikerer at de er for tette i forhold til næringstilbudet. Forekomsten av eldre, vekststagnert fisk i flere bestander, tyder på at utfiskingen kan økes. Fra 2003 vil klekkeriproduisert settefisk etter hvert bli erstattet med flerårig villfisk fra Ringedalsvatnet. Som tiltak foreslås det å på sikt avvikle utsettingene av klekkeriproduisert settefisk, og å øke garnfisket.</p> <p>Gytefisktelling og/eller ungfiskregistreringer i vassdrag med anadrom fisk ble gjennomført i Øyreselven og Bondhuselven i Mauranger, Norddøla/Austdøla i Osa og Tysso i Ulvik. Tiltak som foreslås er terskling, utlegging av gytegrus og sikring av stabil vanntilførsel.</p>	
Referanse: Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 1/2004. 79 s.	
Emneord: Hordaland, biologi, zoologi, fiskeundersøkelser, reguleringsmagasin, fisk, aure, ørret, laks.	
<p>Fylkesmannen i Hordaland Miljøvernavingdelinga Postboks 7310 5020 BERGEN</p> <p>Tlf. 55 57 22 00 Fax. 55 57 22 01 www.fylkesmannen.no/Hordaland</p>	

Forord

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

Prosjektet 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 utsettingspålegg, 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 deltar i prosjektet var pr. 2003: Statkraft SF, BKK AS, AS Tyssefaldene, Hydro Energi Røldal-Suldal, Haugaland Kraft AS og Indre Hardanger Kraftlag AS. Sistnevnte trådte inn i prosjektet i 2002 etter overtakelse av konsesjoner fra Voss og Omland Energiverk AS (Voss Energi AS). I tillegg har NVE og Direktoratet for naturforvaltning observatørstatus i prosjektet.

Denne rapporten er den andre fra prosjektet, og omhandler undersøkelsene som ble gjennomført i feltsesongen fra juli 2002 til april 2003. I rapporten er det for mange av lokalitetene gitt forslag til endringer i utsettinger, eller andre tiltak som kan iverksettes. Fylkesmannen venter imidlertid fremdeles på å få delegert myndighet til å gjøre endringer i konsesjonspålagte fiskeutsettinger. I tillegg er det i Hordaland fra 2003 startet en systematisk utprøving av villfisk som settefisk, til erstatning for klekkeriprodusert fisk. Strategien for framtidige utsettinger og tiltak vil derfor bli utviklet i samråd mellom fylkesmannen, øvrige statlige og lokale instanser og regulantene.

Rapporten er utarbeidet av prosjektleder/Cand. scient. Gunnar B. Lehmann, fylkesmannen i Hordaland miljøvern avdelingen. Naturkonsulent Tore Wiers 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.

Mer informasjon, bilder etc. finnes på <http://www.fiskeressursprosjektet.no>

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 produsert i anlegg drevet av regulanten eller den blir kjøpt fra annet 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 store utfordringer med tanke på settefiskproduksjon og utsettinger, siden en praksis med få, store settefiskanlegg som betjener store geografiske områder ikke uten videre er forenelig med prinsippene som ligger bak planene om vassdragsvise kultiveringssoner. Bl.a. vil flytting av fisk mellom soner generelt ikke være tillatt. Et mulig tiltak vil være å etablere mange lokale, små settefiskanlegg, men dette vil bli kostbart og ofte upraktisk.

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

Innhold

Forord.....	4
Endringer i krav til kultiveringspraksis	4
Innhold	6
Oversikt over resultater og tiltak	7
Metodikk ved undersøkelser i magasiner og innsjøer	10
Oversikt over lokalitetene	11
EIDFJORD	12
Tinnhølen	12
Sysenvatnet.....	19
Isdalsvatnet.....	22
MAURANGER	25
Svartedalsvatnet.....	25
Markjelkevatnet.....	27
Goddalsvatnet.....	29
Mysevatnet	31
Dravladalsvatnet.....	32
Bottsvatnet.....	34
Bondhusvatnet	36
TYSSSEDAL	38
Nibbehølen	39
Øvre Nybuvatn	41
Langavatnet	43
Breidavatnet	45
Håvardsvatnet.....	47
Øvre Tyssevatn.....	49
Nedre Tyssevatn.....	51
Holmavatnet	53
Stednesvatn.....	55
Tyssehøl	56
Vendevatnet.....	58
Øvre Bersåvatnet	60
Nedre Bersåvatnet	62
Ringedalsvatnet	64
UNDERSØKELSER I VASSDRAG MED ANADROM FISK	69
Metodikk ungfiskregistreringer	69
Metodikk gytefisktelling	69
Norddøla og Austdøla i Osa	70
Øyreselven i Mauranger	73
Bondhuselven i Mauranger	75
Tysso i Ulvik	75
Litteratur.....	77
Vedleggstabeller.....	78

Oversikt over resultater og tiltak

I 2002 og 2003 ble det gjennomført undersøkelser for Statkraft og AS Tyssefaldene i Eidfjord, Osa, Mauranger og Tyssedal. I tillegg ble det gjort en enkel ungfiskundersøkelse i Tyso i Ulvik, der vassdraget påvirkes av reguleringene til BKK og Indre Hardanger Kraftlag. Magasinene ble avfisket med fleromfars bunn garn og flyte garn. Det ble også tatt zooplanktonprøver og målt siktdyp. Fisken ble tatt prøver av i felt, og det ble registrert lengde, vekt, kjønn, kjønnsmodningsstadium, kjøttfarge, magefylling og parasittstatus hos alle individer. Til alders- og vekstanalyse ble det tatt skjell- og otolittprøver. Zooplankton ble artsbestemt av NIVA vestlandsavd., og prøver av fiskens mageinnhold ble analysert av LFI, Universitetet i Bergen. En del av aldersanalysen ble gjort av Einar Kleiven, NIVA sørlandsavd. Gytefisktelling og ungfiskundersøkelser ble gjennomført ved hhv. dykking og elektrofiske.

Tabell 1 gir en oversikt over bestandstetthet, ”kvalitet”, rekruttering/utsetting og tiltak som kan gjennomføres i aurebestandene i magasiner og innsjøer som ble undersøkt i 2002.

Tabell 1: Aurebestander i magasiner og innsjøer som ble undersøkt i 2002. $\text{Fangst}/100 \text{ m}^2 = \text{antall fisk fanget pr. } 100 \text{ m}^2 \text{ garnareal pr. natt. En fangst på ca. } 10 \text{ fisk}/100 \text{ m}^2/\text{natt regnes som middels tett bestand. Vekt, g} = \text{snittvekt og (maksimalvekt) i gram. Farge r l r h \% = \text{prosent av fisken med hhv. rød, lys rød og hvit kjøttfarge. Utsetting/år} = \text{antall 1-somrige aure som settes ut pr. år (i Tyssedal basert på utsettingene fra 1998-2002). Antall merket med (f) er frivillig, og (v) er utsetting av flerårig villfisk. *: Fra 2003 benyttes villfisk fra Ringedalsvatnet som settefisk i magasiner i Tyssedal.}$

Region	Lokalitet	Fangst/100 m ²	Vekt, g	Kondisjon	Farge r l r h %	Rekruttering	Utsetting/år	Tiltak
Eidfjord	Tinnhølen	8,6 / 4,4	201 (1275)	1,09	33 26 41	Ja	4500 (f)	Flere, -se tekst
	Sysenvatnet	15,8	118 (529)	1,01	18 22 60	Ja	-	-
	Isdalsvatnet	14,2	80 (340)	0,97	14 26 60	Ja	-	-
Mauranger	Svartedalsvatnet	3,9	208 (320)	1,07	64 22 14	Ikke påvist	300	Øke utsetting
	Markjelkevatnet	7,4	89 (160)	0,91	5 10 85	Ikke påvist	400	Red. utsetting
	Goddalsvatnet	5,8	68 (121)	0,91	4 13 83	Ja	-	-
	Mysevatnet	0,6	192/489	0,94/1,19	100 0 0	Usannsynlig	300	Øke utsetting
	Dravliadalsvatnet	5,6	165 (370)	1,06	32 32 36	Ikke påvist	800	-
	Bottsvatnet	10,0	43 (137)	0,95	0 3 97	Sannsynlig	500	Red. utsetting
	Bondhusvatnet	17,2	107 (269)	0,92	11 19 70	Ja	-	Utfisking
Tyssedal	Nibbehølen	9,6	145 (712)	0,99	30 14 56	Ikke påvist	880	-*
	Øvre Nybuvatnet	7,4	59 (168)	0,93	0 15 85	Ikke påvist	880	Red. utsetting*
	Langavatnet	20,3	148 (729)	1,06	26 21 53	Ikke påvist	3800	Red. utsetting*
	Breidavatnet	17,6	112 (675)	1,00	25 13 62	Ikke påvist	1800	Red. utsetting*
	Håvardsvatnet	13,6	117 (451)	0,89	26 14 58	Ikke påvist	4000	Red. utsetting*
	Øvre Tyssevatnet	10,9	205 (635)	0,95	37 17 46	Ikke påvist	1800	Red. utsetting*
	Nedre Tyssevatnet	13,7	131 (420)	0,97	19 16 65	Ikke påvist	520	Red. utsetting*
	Holmavatnet	6,7	438 (1164)	1,01	75 13 12	Ikke påvist	1100	-*
	Stednesvatnet	7,4	146 (537)	0,95	25 15 60	Ikke påvist	480	-*
	Tyssehøi	3,7	162 (418)	0,93	50 0 50	Ikke påvist	200 (f)	-*
	Vendevatnet	8,8	166 (566)	0,93	41 2 57	Ikke påvist	2240 (f)	-*
Øvre Bersåvatnet	5,0	124 (366)	0,88	33 11 56	Ikke påvist	560 (v)	Øke utsetting*	
Nedre Bersåvatnet	5,6	69 (180)	0,91	0 0 100	Ikke påvist	-	-*	
Ringedalsvatnet	30,5	45 (152)	0,92	1 5 94	Ja	-	-	

Magasiner og innsjøer

Eidfjord: Det er ikke pålegg om utsetting av fisk i noen av de tre lokalitetene. I Tinnhølen settes det likevel ut ca. 4500 1-somrige aure hvert år som fiskeforsterkningstiltak, i regi av Eidfjord Fjellstyre. Aurebestanden i Tinnhølen er litt under middels tett, og fisken gyter i tilløpselvene Snero og Sandtjørnbekken. Det finnes både skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) og marflo (*Gammarus lacustris*) i innsjøen, og fisken har derfor et godt næringstilbud. Dersom det er et mål å øke rekrutteringen av

villfisk i Tinnhølen, bør det først gjøres videre undersøkelser av ungfisk og gyteforhold. Samtidig kan det vurderes biotopjusteringer, og endringer i kultiveringspraksis og garnfiske.

I Sysenmagasinet er det en litt over middels tett aurebestand, og særlig den pelagiske fisken har bra vekst og kvalitet. Funn av årsyngel (0+) og ungfisk av aure ved en av innløpselvene viste at det forekommer naturlig rekruttering i bestanden. Tettheten av aure i Sysenvatnet tilsier at bestanden tåler et kontrollert garnfiske. Det ble i 2002 påvist skjoldkreps i Sysenvatnet.

Også Isdalsvatnet har en litt over middels tett aurebestand som reproduserer naturlig. Fisken har god vekst, og kjøttkvaliteten og kondisjonen er middels høy. I innsjøen finnes store, verdifulle næringsdyr som marflo og skjoldkreps. Fisken vil antakelig kunne vokse til lengder godt over 30 cm hvis garnfisket tilpasses til dette.

Mauranger: Det er pålegg om utsetting av fisk i 5 av 7 undersøkte lokaliteter. For Godalsvatnet og Bondhusvatnet er det ikke gitt pålegg, grunnet naturlige gytemuligheter. Det ble ikke funnet egnete gytebekker i Svartedalsvatnet, Markjelkevatnet, Mysevatnet eller Dravladalsvatnet. I Bottsvatnet, der det pr. 2002 var utsettingspålegg, er det gytearealer og sannsynlig at auren reproduserer naturlig.

Svartedalsvatnet og Dravladalsvatnet har under middels tette bestander av aure, og fisken er av meget god kvalitet. Utsettingsantallet kan økes i Svartedalsvatnet. I Mysevatnet så bestandstettheten ut til å være svært lav, og utsettingsantallet kan økes. I Markjelkevatnet og Bottsvatnet er fisken liten og tynn, og den har dårlig kvalitet. I disse innsjøene bør utsettingene reduseres eller avsluttes.

Bondhusvatnet har en forholdsvis tett aurebestand, der en god del av auren også går pelagisk. Gjennom utfisking med flytegarn og/eller med storruse, vil det antakelig kunne bygges opp en attraktiv aurebestand der. Dette vil i tilfelle gi et utvidet fisketilbud for fastboende og turister i Sundal.

Tyssedal: Det er pålegg om utsetting av fisk i 10 av de 14 lokalitetene som ble undersøkt, og til sammen utgjør disse påleggene 23 300 1-somrige aure pr. år. Lokaliteter uten pålegg er Vendevatnet, Nedre Bersåvatnet, Tyssehøl og Ringedalsvatnet. Bortsett fra i Ringedalsvatnet ble det ikke påvist naturlig rekruttering i noen av lokalitetene. Det kan likevel ikke utelukkes at dette skjer i noen grad.

Utsettingene i Tyssedalsfjellene har vært svært vellykket. Bestandstettheten varierer en del mellom innsjøene, men de fleste har fra litt under middels til over middels tette bestander. Tyssehøl, og øvre og nedre Bersåvatnet hadde i 2002 under middels tette bestander, mens Langavatnet og Breidavatnet hadde over middels tette bestander. Ringedalsvatnet har en svært tett bestand, som er innsjøgytende.

Kondisjonen til fisken er generelt litt lav; -Bare 3 av 14 bestander hadde gjennomsnittlig kondisjon på 1,0 eller høyere, og 7 hadde kondisjon under 0,95. Dette kan indikere at flere bestander er litt for tette i forhold til næringstilbudet. Det så imidlertid ikke ut til å være en entydig sammenheng mellom bestandstettheten og kvaliteten på fisken.

I flere av lokalitetene har fisken et vekstmønster der den vokser 4-5 cm i året fram til kjønnsmodning, for deretter å begynne å stagnere i vekst etter at den har passert ca. 30-35 cm lengde. I en del lokaliteter er det også et innslag av nokså gammel fisk, med alder opp til 14 år. Forekomsten av eldre, vekststagnert fisk i flere av bestandene, tyder på at utfiskingen kan økes.

Fra 2003 blir flerårig villfisk fra Ringedalsvatnet benyttet som settefisk i magasinene i Tyssedal. Som tiltak foreslås det derfor å redusere, og etter hvert avvikle utsettingene av klekkeriprodusert settefisk. Dessuten ville det for en mer optimal utnyttelse av fiskeproduksjonen og bedring av allmennhetens tilgang til fiske, vært en fordel med mer garnfiske i flere av lokalitetene, for eksempel gjennom å forlenge fiskesesongen - evt. ved å tillate garnfiske hele året i en forsøksperiode. Antakelig vil bruk av garn med maskevidder i størrelsene mellom 18 og 15 omfar (35-42 mm) være et godt utgangspunkt i

mange av lokalitetene. Disse maskeviddene fanger fisk fra ca. 350 g / 33 cm til ca. 650 g / 40 cm. Maskevidde bør likevel vurderes individuelt for den enkelte bestand, og bør over tid justeres når en ser hvordan fiskens vekst og størrelse utvikler seg.

Elver med anadrom fisk

Norrdøla og Austdøla i Osa: I disse to vassdragene ble det el-fisket på i alt fire 100 m² stasjoner: -En i samløpsstrekningen for Norrdøla og Austdøla, to i Norrdøla og en i Austdøla. Det ble hovedsakelig funnet aure på stasjonene, men i tillegg noen få 0+ og 1+ av laks. Det ble også funnet gjenværende settefisk (auresmolt). Tetthetsestimater for ungfisk (alder 1+ og eldre, max. 16 cm lengde) av aure på stasjonene den 05.11.02 varierte mellom 17,1 og 62,5 individer pr. 100 m². Veksten hos aureungene var noe bedre i Norrdøla enn i Austdøla. Dette kan ha sammenheng med temperaturforhold (ikke undersøkt). Det kan også skyldes at Austdøla i nedbørsfattige perioder har svært liten vannføring. Dette vil redusere næringsdyrproduksjonen og levearealet i elven. Gytefisktelling ble gjennomført i Norrdøla og på samløpsstrekningen. Det ble registrert 114 sjøaure og 1 smålaks (tert). Dette var litt færre fisk enn det som LFI/UiB fant under en gytefisktelling i oktober 2000, da det ble registrert 158 sjøaure og 0 laks. Aktuelle tiltak i vassdraget vil være terskling og utlegging av gytegrus på samløpsstrekningen.

Tyso i Ulvik: En 100 m² stasjon nedenfor nederste veibro ble elektrofisket. Det ble funnet flere årsklasser ungfisk av sjøaure, og årsyngel (0+) av laks. På stasjon 1 i Tyso var tetthetsestimater 31,7 ungfisk av aure pr. 100 m² den 05.11.02. Den anadrome strekningen går ca. 350 m opp fra sjøen, til området ved IHK sitt kraftverk. Den eneste større kulpen ligger like ovenfor nedre veibro. Resten av strekningen er preget av stryk og småkulper, og er som gyte- og oppveksthabitat for fisk følsomt både for lav vannføring og for plutselige fall i vannstanden. Aktuelle tiltak kan være terskling for å skape kulper med mer stabil vannstand, utlegging av gytegrus i kulpene, og installasjon av bypass for vann i IHK sitt kraftverk for å unngå brå vannstandsendringer ved stans av turbinen.

Øyreselven i Mauranger: En 100 m² stasjon nedenfor veibroen ble elektrofisket. Det ble funnet ungfisk av både sjøaure og laks. Tetthetsestimater var 67,0 ungfisk av aure og 45,0 ungfisk av laks pr. 100 m² på stasjon 1 i Øyreselven den 06.12.02. Dette indikerer at ca. 40% av ungfisken på stasjonen var laks. I tidligere undersøkelser er det funnet et innslag på ca. 25% lakseunger i elven. Det sørligste av elveløpene var nærmest helt tørrlagt på undersøkelsestidspunktet, bortsett fra litt grunnvann som sto i noen av de større kulpene. Denne minimale vann"føringen" vil være kritisk lav for ungfisk, og et biotopforbedrende tiltak vil være å sikre stabil vanntilførsel til dette elveløpet.

Bondhuselven i Mauranger: To 100 m² stasjoner ble el-fisket, og i tillegg ble det gjennomført gytefisktelling. Undersøkelser med utvidet stasjonsnett gjennomføres også i 2003 og 2004, og resultatene rapporteres samlet i senere rapport.

Merking av fisk

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

Metodikk ved undersøkelser i magasiner og innsjøer

Garnfiske

Det ble brukt nordisk oversiktsgarn i garnfisket. De består av tolv 2,5 meter lange seksjoner med maskeviddene 5-6,25-8-10-12,5-15,5-19,5-24-29-35-43-55 mm. Bunn garnet er 1,5 m dypt. Det har et areal på 3,75 m² pr. maskevidde og et totalt areal på 45 m². Flyte garnet, som er 5 m dypt, har 12,5 m² garnareal pr. maskevidde og 150 m² totalt garnareal. Garnene ble satt ettermiddag/kveld og sto ute en natt. I de fleste innsjøene ble 3 eller flere bunn garn bundet sammen i lenke(r) og satt fra land og ut mot dypere vann, typisk fra <0 til 20-30 m dyp. Øvrige bunn garn ble satt enkeltvis fra land. De sto normalt fra <0 m til 5-10 m dyp, -av og til noe grunnere eller dypere. Flyte garn ble satt i åpent vann (pelagialt) på 0-5 m dyp. I 2002 ble det i en del av innsjøene bare fisket med bunn garn, se tabell 12.

El-fiske

Ved elektrofiske etter ungfisk i elver/bekker blir det brukt et el-apparat fra Geomega as. I 2002 ble det normalt utført en enkelt overfisking av et gitt areal i bekken (oftest 50-150 m²), for å registrere evt. tilstedeværelse eller fravær av forskjellige årsklasser av ungfisk. Denne metoden gir en oversikt over ungfisken, men den gir ikke et presist tetthetsestimert. Det er derfor en kvalitativ metode. Ved el-fiske i vassdrag med anadrom fisk ble det gjort 3 x overfisking av et oppmålt 100 m² areal, -se egen metodebeskrivelse senere i rapporten.

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, -evt. av alle dersom fangsten var under 30 fisk. Ungfisk som ble fanget under kvalitativt el-fiske ble lengdemålt til nærmeste mm, og ble satt tilbake til elven/bekken etterpå. Det ble innsamlet dyreplankton fra åpne vannmasser i innsjøene med planktonhåv; Ø = 30 cm, duk = 100 µm. Det ble som standard gjort tre hovtrekk/-slep fra 1-2 x siktdyp til 0 m. Planktonet ble konserverert på ca. 70% sprit. Siktdyp ble målt med Secchi-skive.

Opparbeiding av prøver

Analyse av mageprøver fra fisk ble utført av LFI, Universitetet i Bergen. Artsbestemmelse av dyreplankton fra hovtrekk ble utført av NIVA, Vestlandsavdelingen. Fiskens alder ble bestemt fra otolitter v.h.a. binokular lupe. Utydelig senter i otolittene hos klekkeriprodusert settefisk vanskeliggjør i noen tilfeller aldersbestemmelsen. Aldersbestemmelse ble utført av prosjektleder og av NIVA, Sørlandsavdelingen. Veksten ble beregnet ut fra lengde ved alder.

Figurer for vekst

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

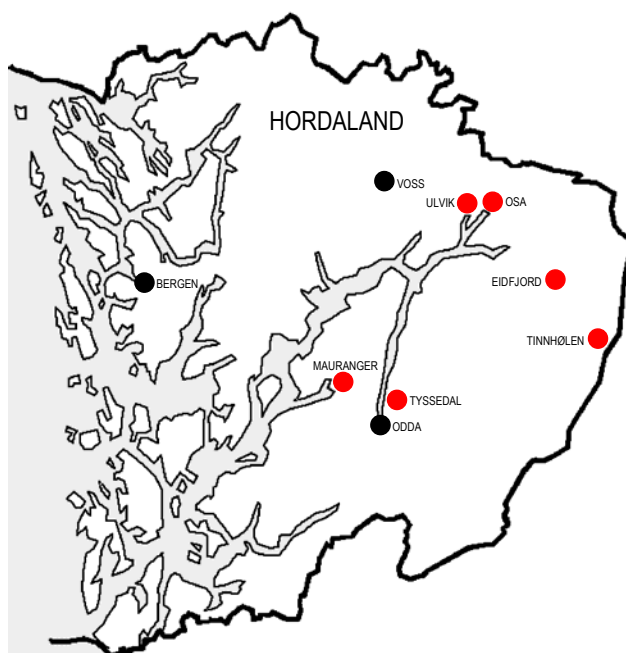
Vurdering av bestandstetthet

Gjennomsnittsfangsten pr. bunn garn pr. natt (= fisk pr. bunn garnnatt) nyttes som indeks for bestandstetthet. I 2001 var gjennomsnittet 4,9 fisk i de 27 lokalitetene som ble garnfisket i Fiskeressursprosjektet (Lehmann og Wiers, 2002), og i 2002 var den 4,6 i 25 lokaliteter. I Rådgivende Biologer rapport nr. 537 (Hellen m.fl. 2002) er tilsvarende tall for 136 innsjøer på Vestlandet oppgitt til 3,4 fisk. Ut fra dette er det rimelig å regne 3-5 fisk pr. bunn garnnatt, eller ca. 10 fisk pr. 100 m² bunn garnareal som en indikasjon på gjennomsnittlig / middels bestandstetthet. (Fangst pr. bunn garnnatt regnes om til fangst pr. 100 m² bunn garnareal pr. natt ved å dividere med 0,45.) Bestandstettheten må imidlertid også ses i forhold til næringsdyrproduksjonen i hver enkelt innsjø.

Oversikt over lokalitetene

I 2002 ble det arbeidet med lokaliteter for Statkraft, AS Tyssefaldene og BKK (tabell 2).

Tabell 2: Oversikt over lokalitetene som ble undersøkt i 2002. 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. Detaljinformasjon om lokalitetene finnes i tabelldelen nederst.

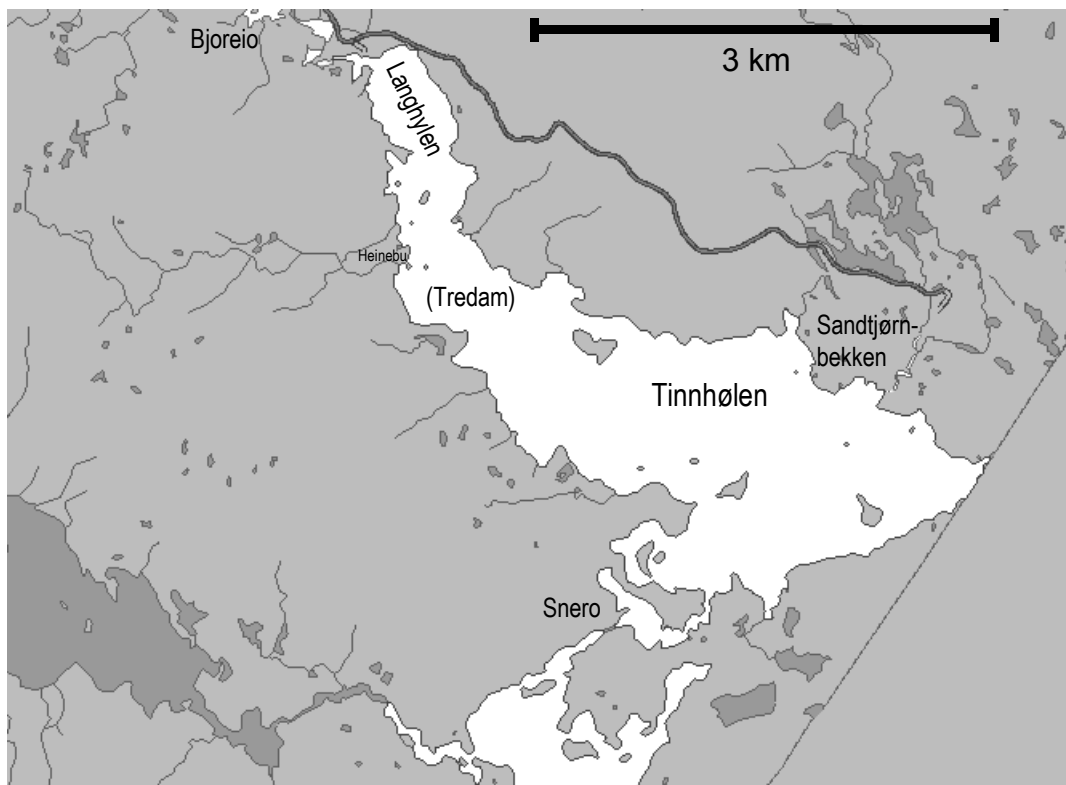


Område	Navn	Kart	UTM Ø-N	Løpenr.	Vassdr.nr.	Hoh.	HRV	LRV	km ²	mill. m ³	Us.-dato
Eidfjord	Tinnhølen	1415-1	MM 227 817	27430	050.F1	1213			4,5		17.07.02
	Sysenvatnet	1415-1	MM 127 996	1907	050.CB	940	940	874	10,4	436,0	07.08.02
	Isdalsvatnet	1415-4	MN 060 026	1906	050.BB	832			1,1		11.07.02
Mauranger	Svartedalsvatnet	1315-3	LM 550 734	1694	046.4BB	860	860	780	0,8	31,0	03.07.02
	Mårkjelkevatnet	1315-3	LM 548 748	27624	046.4BA	740			0,2		03.07.02
	Goddalsvatnet	1315-3	LM 525 747	27625	046.4B3	530			0,3		04.07.02
	Mysevatnet	1315-3	LM 533 677	1692	046.32B	855	855	775	1,0	39,0	04.07.02
	Dravladalsvatnet	1315-3	LM 580 812	1697	047.2BB	957	957	880	1,4	53,0	09.07.02
	Bottsvatnet	1315-4	LM 582 867	27507	047.2C	667			0,2		09.07.02
	Bondhusvatnet	1315-3	LM 490 642	1689	046.3B	189			0,6		10.07.02
	Bondhuselven	1315-3	LM 481 677		046.3A						05.12.02
	Øyreselven	1315-3	LM 497 722		046.4A0						06.12.02
Tysseidal	Nibbehølen	1315-2	LM 786 645	1894	049.BB1	1191	1191	1162	2,1	24,0	13.08.02
	Øvre Nybuvatnet	1315-2	LM 831 645	1897	049.BC1	1192			0,7		13.08.02
	Langavatnet	1315-2	LM 748 607	1901	049.BA1B	1190	1190	1155	6,4	189,0	14.08.02
	Breidavatnet	1315-2	LM 818 601	1902	049.BB5B	1233	1233	1188	3,4	88,2	15.08.02
	Håvardsvatnet	1315-2	LM 851 652	1898	049.BC3	1263	1264	1208	5,5	130,0	16.08.02
	Øvre Tyssevatnet	1315-2	LM 811 727	1890	049.D	1333	1333	1307	2,9	52,0	20.08.02
	Nedre Tyssevatnet	1315-2	LM 800 715	27650	049.C3	1315			0,4		20.08.02
	Holmavatnet	1315-2	LM 780 705	27663	049.C3	1274			0,8		21.08.02
	Stednesvatnet	1315-2	LM 765 694	27672	049.C3	1213			0,1		21.08.02
	Tyssehøl	1315-2	LM 757 688	27680	049.C1	1160			0,1		22.08.02
	Vendevatnet	1315-2	LM 729 777	1903	049.3B	1268	1268	1252	3,6	45,0	23.08.02
	Øvre Bersåvatnet	1315-2	LM 727 732	1893	049.A4C	1105	1106	1063	3,4	96,9	27.08.02
Osa	Nedre Bersåvatnet	1315-2	LM 705 720	1900	049.A4B1	1028	1029	1023	0,9	3,0	27.08.02
	Ringedalsvatnet	1315-2	LM 721 678	1889	049.B	464	464	372	7,2	426,0	28.08.02
	Norddøla	1416-3	LN 917 183		051.2A0						05.11.02
Ulvik	Austdøla	1416-3	LN 917 183		051.1A10						05.11.02
	Tysso	1316-2	LN 855 162		051.3A1						05.11.02

EIDFJORD

Tinnhølen

Tinnhølen (figur 1) består av de to bassengene ”Langhylen” og ”Tinnhølen”. Langhylen er den delen av innsjøen som går fra restene av den gamle tredammen i Tinnhølen, mot nord-vest til utløpselven Bjoreio.



Figur 1: Tinnhølen og Langhylen.

Innsjøen er svært grunn, -stort sett under 3 m dyp. Nedbørsfeltene til de to bassengene er til sammen 129 km². De to største innløpselvene, -der auren i Tinnhølen også gyter, er Snero i sør-vest (størst), og Sandtjørnbekken i nord-øst. I tillegg til disse finnes det flere småbekker med svært begrenset vannføring. Innsjøen er siden 1982 regulert ved stengning av en tidligere kanal i øst til Austre Bakkatjørn, og ved dammen på utløpet i nord, -øverst i Bjoreio. Vannstanden i Tinnhølen varierer naturlig, og er lite påvirket av reguleringen.

Det er fisketrapp ved dammen på utløpet, slik at fisk har mulighet til å vandre opp og ned mellom innsjøen og Bjoreio. Det er ikke pålegg om fiskeutsetting i Tinnhølen, men som fiskeforsterkningstiltak settes det ut aure i regi av Eidfjord fjellstyre. I perioden 1972 til 1996 ble det satt ut i snitt ca. 3200 fisk pr. år. Senere er det satt ut 4000 - 4500 fisk pr. år. Settefiske, som produseres hos Statkraft i Sima, har vært 1-somrig aure av Halne stamme. I 2000 ble det også satt ut noe 1-årige. I tillegg ble det satt ut finprikkaure i 1991, 1992 og 1995. 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.).

I Fiskeressursprosjektet ble Tinnhølen garnfisket 15-17 juli 2002; -Første døgn i nordenden/Langhylen og andre døgn i sørenden/Tinnhølen. Hvert døgn ble det brukt 17 stk. oversiktsgarn, 4 stk. 14 omfars garn og 4 stk. 12 omfars garn. Samlet innsats var 50 garnnetter à ca. 12 timer. Alle garn sto i dybdeintervallet 0-3 meter. Garnene ble satt både enkeltvis og i lenker på 2 og 3 garn.

Fangst

Det ble fanget i alt 66 aure på 17 oversiktsgarn i Langhylen, og i tillegg ble det fanget 4 aure på 12 og 14 omfars garnene. For oversiktsgarnene ga dette en gjennomsnittsfangst på 3,9 fisk pr. garnnatt. I hovedbassenget Tinnhølen ble det fanget i alt 34 aure på 17 oversiktsgarn, som ga et gjennomsnitt på 2 fisk pr. garnnatt. Også i det sørlige bassenget ble det fanget 4 aure på 12 og 14 omfars garnene.

Størrelse og alder

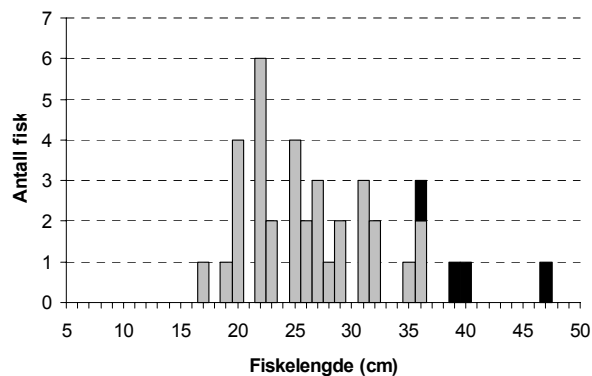
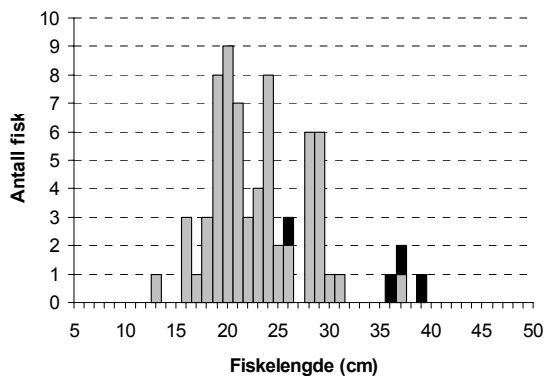
I Langhylen ble det fanget fisk som var fra 13 til 39 cm lang (figur 2, venstre). I alt 64 av de 70 fiskene i fangsten var under 30 cm lange, og 3 av de 6 fiskene som var 30 cm eller mer var tatt på 12- og 14-omfars garnene. Det ble funnet årsklasser fra 2+ (2000-årsklassen) til 7+ (1995) (figur 3, venstre), og 3+ (1999) var den klart mest tallrike. Inspeksjon av gjellelokk, finner og otolitter indikerte at bare 4 av 35 (11 %) aldersbestemte individer fra Langhylen var villfisk. Aldersfordelingen på villfiskene var 2 stk. 5+, 1 stk. 6+ og 1 stk. 7+.

I det sørlige hovedbassenget i Tinnhølen var fisken som ble fanget fra 17 til 47 cm lang (figur 2, høyre). I alt 26 av de 38 fiskene i fangsten var under 30 cm lange. Av de 12 fiskene som var 30 cm eller mer var 4 tatt på 12- og 14-omfars garnene. Det ble funnet årsklasser fra 3+ (1999) til 7+ (1995) (figur 3, høyre), og her så 5+ (1997) ut til å være den sterkeste årsklassen. Inspeksjon av gjellelokk, finner og otolitter indikerte at 15 av 31 (48 %) aldersbestemte individer fra det sørlige hovedbassenget var villfisk. Alderen på villfisken varierte fra 4+ til 7+.

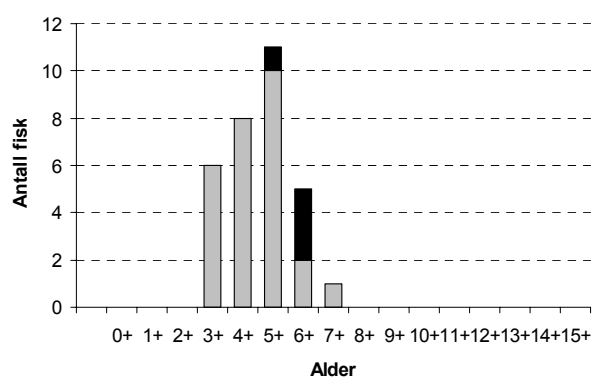
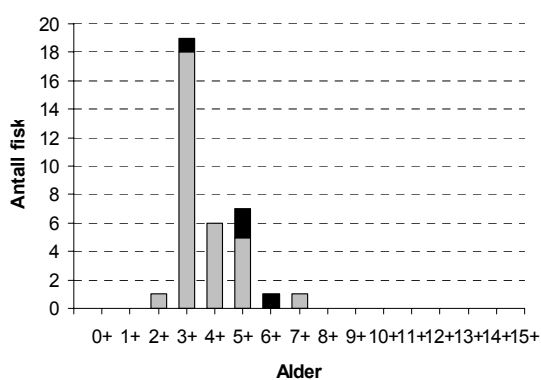
Vekst

Den 1-somrige (0+) settefisk som benyttes i Tinnhølen er ca. 7 cm lang ved utsetting i juli. På samme tid er vill 0+ aure 2,5-3 cm (figur 4). Årlig lengdevekst for villfisken de første 5 vekstsesongene, dvs. fram t.o.m. alder 4+, så ut til å være 4-4,5 cm. Settefisk vokser i samme periode 4-7 cm pr. år etter utsetting. Fra og med 6. vekstsesong (alder 5+) kommer veksten opp mot 8-10 cm pr. år både for settefisk og villfisk. Vekstomslaget så ut til å være mest markert hos villfisken, mens veksten er noe mer gradvis økende hos settefisk. Det er ikke tegn på stagnasjon i veksten (avflating av vekstkurven) hos den eldste fisken. Dette betyr at fisken i Tinnhølen beskattes mens den ennå er i god tilvekst.

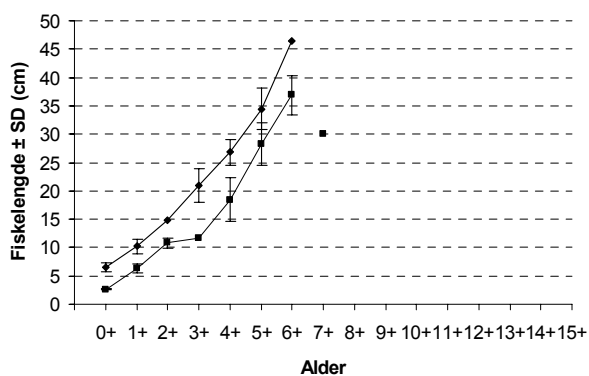
Figur 5 viser at det ikke ble fanget villfisk som var yngre enn 4+ på garn i innsjøen, og at andelen villfisk økte med økende fiskealder. Dette kan skyldes at ung villfisk er mindre enn jevn gammel settefisk, og derfor har noe lavere fangbarhet på garn. Det kan også indikere at en del av villfisken står i Snero og/eller i vassdraget ovenfor til den er minst alder 3+ - 4+, for deretter å vandre ut til Tinnhølen. Vekstmønsteret (figur 4) indikerer det samme, siden villfisk vokser seinere enn settefisk fram til alder 4+ ("elvevekst" vs. "innsjøvekst"). Et lignende vekstmønster har også blitt funnet ved tidligere prøvofiske i Tinnhølen (Tysse 1997).



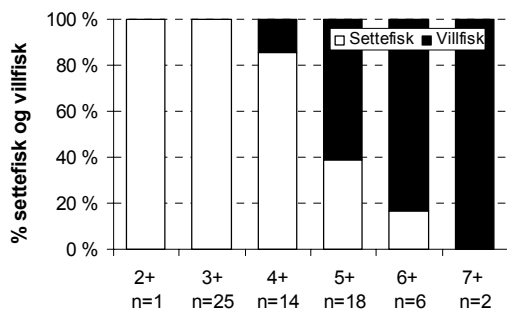
Figur 2: Lengdefordelinger for aure fra Tinnhølen, Eidfjord, 15-17.07.02. Grå søyler er fangst på oversiktsgarn, sorte søyler er fangst på 12 og 14 omfars garn. Venstre diagram: Nordlige basseng (Langhylen), n=70. Høyre diagram: Sørlike basseng (Tinnhølen), n=38.



Figur 3: Aldersfordelinger for aure fra Tinnhølen, Eidfjord, 15-17.07.02. Grå søyler er fangst på oversiktsgarn, sorte søyler er fangst på 12 og 14 omfars garn. Venstre diagram: Nordlige basseng (Langhylen), n=35. Høyre diagram: Sørlike basseng (Tinnhølen), n=31.



Figur 4: Gjennomsnittlig lengde v. alder for aure fra Tinnhølen (Langhylen+Tinnhølen), Eidfjord, 15-17.07.02. Øvre kurve med diamantsymboler er utsatt fisk (n=56). Nedre kurve med kvadratsymboler er villfisk (n=44). Lengdedata er fra fangst på oversiktsgarn og 12/14 omfars garn i innsjøen, og fra el-fisket ungfisk i Snero og Sandtjørnbekken. For punkt der n<3 er lengden vist uten standardavvik (SD). Enkeltpunktet til høyre er snittlengde for to 7+ villfisk på hhv. 28,7 og 31,5 cm, som hadde hatt et langsommere vekstforløp.



Figur 5: Andel (%) settefisk og villfisk i ulike aldersgrupper av aure som ble fanget på garn i Tinnhølen og Langhylen 15-17.07.02. Hvit søyle er settefisk, sort søyle er villfisk. Samlet antall fisk som inngikk i hver gruppe er angitt under årsklassene. Figuren er basert på data fra samme fiskemateriale som er presentert i aldersfordelingen i figur 3.

Fødevalg

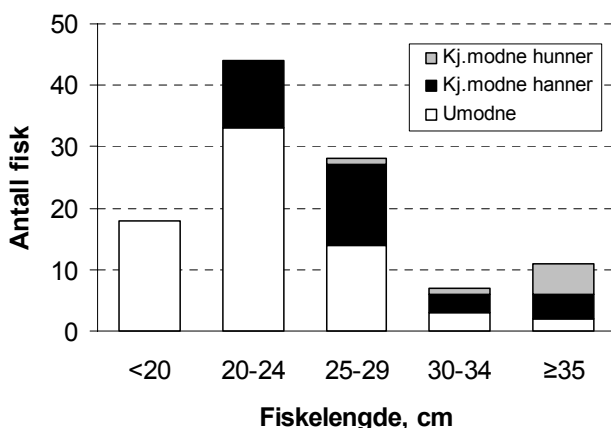
Volummessig var Marflo (*Gammarus lacustris*) og Skjoldkrepss (Lepidurus arcticus) hovedføden til auren i juli 2002 (tabell 12). I tillegg ble det funnet vannlopper, ertemusling, fjærmygg og div. insekter. En av fiskene som ble tatt i Langhylen hadde spist en ca. 25 mm lang 0+ aure, villfisk. Dette er interessant, fordi det ved el-fiske ikke ble funnet fisk i noen av tilløpsbekkene i dette området. Det er usannsynlig at fisken som hadde spist 0+ hadde vært på næringssøk i Sandtjørnbekken eller Snero samme morgen som den ble fanget 3 km unna disse elvene, i andre enden av innsjøen. Det kan dermed ikke utelukkes at 0+ auren som hadde blitt spist stammet fra innsjøgyting. Innsjøgyting ble imidlertid ikke påvist, -se nedenfor under Gyteområder/ungfisk.

Dyreplankton

I Tinnhølen ble plankton innsamlet ved langsom sleping av planktonhoven nær overflaten over en kort strekning. Det ble funnet 5 vannlopperarter, og blant disse fantes *Bosmina longispina* i størst tetthet (tabell 13). I tillegg ble det funnet 3 arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og ganske mye hjuldyr. Flere av planktonartene var typiske strand- og bunnlevende arter. Dette har sammenheng med at Tinnhølen er en svært grunn innsjø.

Kjønnsmodning

I garnfangstene (oversiktsgarn + 12/14 omfars garnene) var det til sammen 58 hanfisk og 50 hunnfisk. I alt 31 av hannene og 7 av hunnene var kjønnsmodnende. Figur 6 viser hvordan den kjønnsmodnende fisken fordelte seg innenfor ulike lengdegrupper.



Figur 6: Antall og lengde av kjønnsmodne og umodne aure som ble fanget på garn i Tinnhølen 15-17.07.02. Sort søyle er kjønnsmodne hanner, grå søyle er kjønnsmodne hunner, hvit søyle er umodne individer. Fisk over 35 cm beskattes mest i garnfisket i Tinnhølen.

Figuren viser at 5 av i alt 7 kjønnsmodne hunner ($\approx 70\%$) var i størrelsesgruppen ≥ 35 cm, dvs. den fiskestørrelsen som beskattes mest i garnfisket i Tinnhølen. Kjønnsmodne hanner fantes imidlertid fra 20 cm fiskelengde.

Gyteområder/ungfisk

Det ble el-fisket på fire stasjoner ved Tinnhølen for å registrere ungfisk (tabell 3).

Tabell 3: Fangst av årsyngel og ungfisk ved elektrofiske ved Tinnhølen, 15-16.07.02. Et område på ca. 100 m² ble overfisket en gang i hver lokalitet. Resultatene er derfor kvalitative. Fangstene er oppgitt som antall pr. 50 mm lengdegrupper. Observerte årsklasser av villfisk (V) og utsatt fisk (U) i hver av lengdegruppene er angitt i nederste rad (0+V = 0+ villfisk, 0+U = 0+ utsatt fisk, osv.). Fisk i gruppen <50 mm var 25-30 mm lange og 0+ villfisk. I øvrige lengdegrupper ble det funnet en blanding av flere årsklasser av villfisk og utsatt fisk, og sammensetningen varierte mellom lokalitetene. Den utsatte fisken var generelt større enn villfisk av samme alder, -typisk ca. 3-5 cm lengre. I Bjoreio ble det ikke påvist utsatt fisk.

Lokalitet	Ant. <50 mm	Ant. 50-99 mm	Ant. 100-149 mm	Ant. ≥150 mm
Snero, nedre del	5	21	7	4
Sandtjørnbekken	5	10	5	1
Strand ovenfor dammen	0	7	1	3
Bjoreio nedenfor dammen	1	16	23	0
Registrerte årsklasser	0+V	0+U, 1+V, 1+U, 2+V	1+U, 2+V, 3+V	2+U, 3+U, 4+V

Snero: Den største av innløpselvene (figur 1), som tilfører avrenningen fra 103 av i alt 129 km² av Tinnhølen og Langhylen nedbørsfelt. Sannsynligvis også den viktigste gytelokaliteten. Forholdsvis stor stein langs bredden ga mye godt skjul for ungfisk. Dette gjorde det samtidig vanskelig å avfiske områdene effektivt med el-apparat, siden fisken fikk redusert fangbarhet når den stakk ned i sprekkene mellom steinene. Området midt ute i elveløpet var dypere, og i praksis mindre tilgjengelig for avfisking. Elven hadde tett kantvegetasjon av vier, og bunnsubstratet hadde en del påvekst og begroing.

Sandtjørnbekken: En forholdsvis liten og grunn elv (figur 1). Tilfører avrenningen fra ca. 10 km² av nedbørsfeltet. Substratet er preget av sand, grus og mindre stein. I enkelte bakevjer er det silt- og muddersubstrat. Større kulper gir skjul for ungfisk. Noe kantvegetasjon. Deler av elvearealet vil være utsatt for tørrlegging og bunnfrysing.

Strand ovenfor dammen ved utløpet/Bjoreio: På oversiden av dammen ved utløpsosen er det et grunt strandområde med grusmasser og noe strømbevegelse i vannet. Området ble el-fisket for å undersøke om det var innsjøgyting i grusmassene. Det ble imidlertid ikke funnet årsyngel (0+), eggrester eller tegn på tidligere graving av gytegroper.

Bjoreio nedenfor dammen: Elven minner i dette området om de nedre strekningene av Snero, -se ovenfor. Et område ca. 50-100 m nedenfor dammen ble avfisket.

Det ble i tillegg el-fisket uten resultat i småbekker ved Heinebu på vestsiden av Langhylen (figur 1). Det ble også dykket og el-fisket i grunne områder av Langhylen og langs restene av den gamle tredammen mellom Tinnhølen og Langhylen, for å avdekke evt. innsjøgyting. Undersøkelse på stedet av bunnsubstratet viste at det for en stor del var finkornet, og at det i tillegg inneholdt organisk materiale. Dette gjør det lite egnet som gytesubstrat. Enkelte steder ved tredammen virket substratet flekkvis mer grovkornet og egnet for gyting, og i dette området var det også en del strømbevegelse i vannet. Det ble ikke funnet eggrester, årsyngel eller tegn på graving. Auren som hadde spist 0+ ble imidlertid fanget i området like nord for tredammen.

Diskusjon

Tetthetene av aure som ble funnet i Langhylen og Tinnhølen ville normalt ha indikert hhv. middels og under middels tette bestander. Den samlede fiskemengden og -produksjonen i innsjøen kan likevel være betydelig, fordi hele innsjøarealet på mange måter er som en grunn "strandsone" der auren finner store næringsdyr (marflo, skjoldkreps), territorier og skjulesteder. Veksthastigheten, og særlig

kondisjonen til auren var klare indikasjoner på at fisken hadde et meget godt næringstilbud, og på at næringsdyrbestandene ikke var hardt nedbeitet.

Næringstilbudet til fisken vil ofte være bedre i en innsjø enn i en elv. I Tinnhølen kan hurtigere vekst hos < 4+ settefisk enn hos jevngammel villfisk sannsynligvis ses i sammenheng med at settefisken settes ut i innsjøen som 0+ og vokser opp der, mens villfisken kanskje står på elv i noen år før den vandret inn i innsjøen. Vekstøkningen etter alder 4+ var tydeligst hos villfisken. Vekstomslag er vanlig å finne når fisken har endret diett og/eller har flyttet seg til et nytt habitat med bedre næringstilbud, f.eks. fra elv/bekk til innsjø, eller - som hos anadrom fisk - fra ferskvann til sjø. Økende andel villfisk med økende fiskealder, kan også være en indikasjon på at en del av villfisken i Tinnhølen står på elv fram til alder 4+. Under prøvefisaket ble det fanget 4+ villfisk både i Snero og i Sandtjørnbekken med el-apparat.

En annen årsak til at villfiskandelen øker med høyere fiskealder, kan være fordi settefisken bruker ett år mindre enn villfisken på å vokse seg opp til fangbar størrelse. I Tinnhølen fiskes det med garn som har en maskevidde på 14 omfar/45 mm. Vanligvis fanger disse garnene fisk som er fra ca. 40 cm lang, når fisken er normalt feit, med k-faktor ca. 1,0. Fisken i Tinnhølen vil imidlertid nå fangbar størrelse ved litt lavere lengde - 35 til 40 cm - fordi den har høy kondisjon. Fisk over 35 cm hadde f.eks. en gjennomsnittlig k-faktor på 1,18 i juli 2002. Settefisken fra klekkeri passerer i gjennomsnitt 35 cm lengde i løpet av 6. vekstsesong (som 5+), mens villfisken først når denne lengden i 7. vekstsesong (som 6+). Lengdefordelingene tyder på at beskatningen av auren øker etter at den har passert 35 cm.

Tilgangen til gyte plassene i Snero og Sandtjørnbekken er antakelig ikke nevneverdig påvirket av at innsjøen er demmet opp ved utløpet til Bjoreio, siden innsjøen ikke tappes, og vannstanden dermed varierer naturlig. Til tross for fisketrappen er det imidlertid tenkelig at Bjoreio kunne hatt større betydning som gyteområde og bidratt mer med rekruttering av fisk til innsjøen, hvis dammen ikke var der og vandring opp og ned hadde vært uhindret.

Resultatene indikerte at halvparten av auren i Tinnhølen var villfisk. Dette indikerer at gytelokalitetene Snero og Sandtjørnbekken - hovedsakelig førstnevnte - kan bidra vesentlig til rekruttering av fisk til innsjøen. Den høye beskatningen av fisk over 35 cm kan likevel tenkes å svekke den naturlige rekrutteringen i forhold til det maksimalt oppnåelige nivået, siden mye av hunfisken så ut til å kjønnsmodne først etter at den hadde passert 35 cm. Resultatene viser også at innvandringen av villfisk til Langhylen er begrenset, og at den naturlige rekrutteringen av fisk til Langhylen er lav, i forhold til antallet fisk som blir satt ut der.

Konklusjoner og tiltak

Det antas at målet med forvaltningen av aurebestanden i Tinnhølen er todelt:

- Bestanden skal gi nok fisk av ønsket størrelse som kan tas ut i garnfisaket.
- Hensynet både til biologi og økonomi tilsier at mest mulig av fisken som rekrutteres til innsjøen bør være villfisk.

Dersom mengden villfiskrekrutter skal økes i forhold til dagens nivå, kan dette skje gjennom tiltak på ett eller flere av følgende områder:

- Øke tilgjengelige gyte- og oppvekstarealer.
- Øke mengden store hunfisk i gytebestanden.
- Øke mengden ungfisk på oppvekstarealene hvis tettheten er lavere enn antatt optimal.
- Hindre at tilstedeværelse av utsatt ungfisk i innsjøen gir redusert tilslag av villfisk rekrutter.

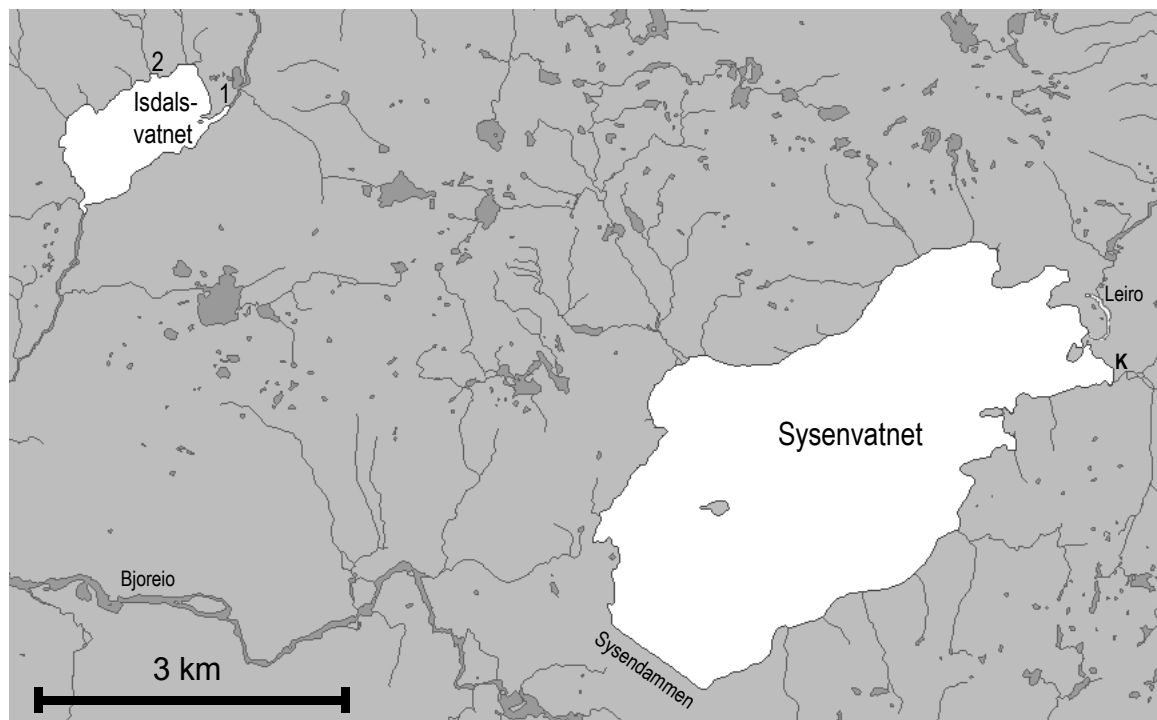
For å få en bedre innsikt i hvordan en kan påvirke disse forholdene behøves mer kunnskap om den voksne aurens gytevandring. I tillegg behøves kunnskap om gyte- og oppvekstområdene, og om innvandring og overlevelse hos vill og utsatt ungfisk. Forhold som bør undersøkes og vurderes nærmere før en gjør større endringer i forvaltningen av bestanden er bl.a.:

- Hvor i Snero og/eller vassdraget ovenfor de viktigste gyte- og oppvekstområdene til Tinnhølen-auren finnes.
- Om det om høsten etter garnfisket er så mange overlevende, kjønnsmodne hunner igjen i bestanden at det er sannsynlig at tilgjengelige gytearealer blir maksimalt utnyttet i forhold til arealenes antatte produksjonspotensial (antall egg gytt pr. m² elvebunn).
- Ungfisktetthet og -alderstruktur i oppvekstområdene.
- I hvilken grad den utsatte fisken påvirker overlevelsen til villfisk som rekrutteres til innsjøen.
- Hvor stor del av fisken fra Tinnhølen og Langhylen som gyter nedstrøms i Bjoreio.
- Hvordan vandringsmønsteret er for voksen fisk og ungfisk gjennom fisketrappen ved dammen.

Dette kan studeres gjennom utvidete ungfiskundersøkelser på elv (el-fiske), gytefisktelling på elv (dykking), fisketellinger i trappen, og merkeforsøk med fangst/gjenfangst av både ungfisk og voksen gytefisk for å kartlegge fiskens bevegelser mellom innsjø og elvestrekninger. Avhengig av resultatene fra undersøkelsene kan det deretter vurderes hvilke tiltak som kan være aktuelle, -f.eks.:

- Oppfølging og optimalisering av fisketrappen ved dammen helt til en får den maksimalt oppnåelige utveksling av fisk mellom Langhylen/Tinnhølen og Bjoreio.
- Fangst (el-fiske) av vill ungfisk øverst i Bjoreio, til utsetting i Langhylen/Tinnhølen.
- Biotopjusteringer i Sandtjørnbekken, med vekt på partier som er utsatt for frysing og tørke eller som på annen måte ikke er optimale mht. gyting og ungfiskproduksjon: Bygging av terskler/kulper, utlegging av gytegrus, og utbedring av skjul og kantvegetasjon.
- Vurdere å erstatte bruk av settefisk helt eller delvis med utsetting av kasser med nybefruktet rogn om høsten. Mest aktuelt i Snero hvis gyteområdene ikke utnyttes optimalt gjennom naturlig gyting. Dette vil utviske det vekstforspranget som settefisken får på villfisken ved utsetting som klekkeriprodusert 0+ direkte i innsjøen.
- Sette ut et lavere antall fisk, og da kun i Langhylen. Dette vil redusere tettheten av settefisk ute i selve Tinnhølen, slik at en unngår en eventuell negativ påvirkning fra ”etablert” settefisk på villfisk som vander inn til innsjøen. For å unngå nedgang i fiskemengden bør dette tiltaket kombineres med andre tiltak som går mer direkte på å øke den naturlige rekrutteringen.
- Bruke større/flere maskevidder i garnfisket i innsjøen, -f.eks. en kombinasjon av 45 mm og 52 mm (14 og 12 omfar) - på en slik måte at fisken i gjennomsnitt blir ett år eldre og minst 5 cm lengre før uttak. Dette vil antakelig medføre at flere av de større hunfiskene får gytt minst en gang før de fiskes ut. Det vil også medføre økt gjennomsnittsstørrelse på fisken som tas på garn, og noe høyere stående fiskebiomasse i innsjøen. Med de tilsynelatende gode næringsforholdene i Tinnhølen burde dette ikke være noe problem.
- Vurdere å lage dypere og bredere kanaler (”sund”) gjennom noen av de større åpningene i grusryggen som danner fundamentet til den tidligere tredammen mellom Langhylen og Tinnhølen. Slike sund vil kanskje lette passasjen for fisk mellom bassengene. En kan da samtidig gjøre forsøk med å etablere kunstige gyteplasser ved å legge ut gytegrus og/eller rognkasser i sundene, siden det vil være en del strømbevegelse gjennom dem.

Sysenvatnet



Figur 7 : Sysenvatnet og Isdalsvatnet. "K" er innløpselven fra tjern ved Kjeldebu, "1" er hovedinnløpselven til Isdalsvatnet, "2" er bekk ved hyttefeltet.

Utsettinger

Det er ikke pålegg om utsetting av fisk i Sysenvatnet, men i 1999 og i 2000 ble det i regi av grunneierene satt ut 6000 aure av 1998-årgangen. Fisken kom fra klekkeriet til Statkraft i Sima. (Leidulf Garen, pers. med., Trond Bakkene, pers. med.).

Fiske

Innsjøen ble garnfisket 6-7 august 2002, med 16 bunngarn fordelt som 10 satt enkeltvis og 6 satt i 2 lenker à 3 garn. Det ble i tillegg fisket pelagialt med to flytegarn i dybdeintervallet 0-5 m. Magasinet var ca. 3-4 m under HRV på undersøkelsestidspunktet.

Fangst

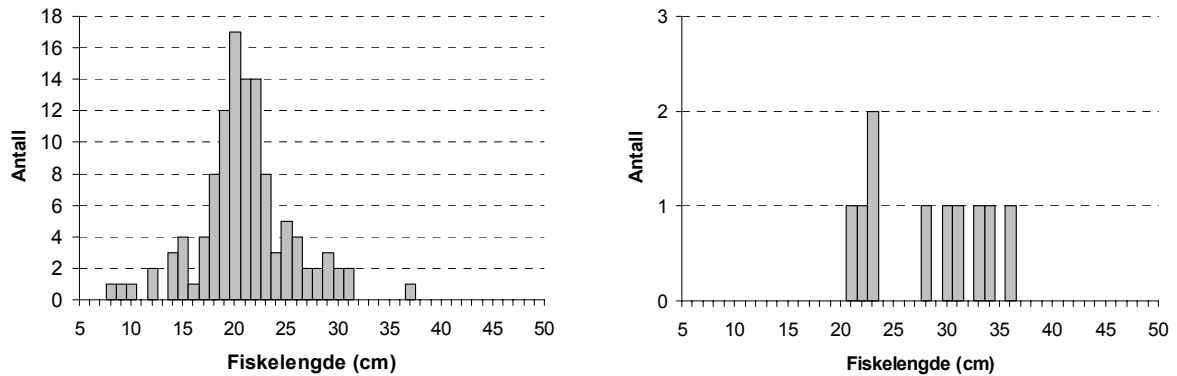
Det ble fanget i alt 124 aure i Sysenvatnet: 114 på bunngarn og 10 på flytegarn. En gjennomsnittlig fangst på 7,1 fisk pr. garnnatt (bunngarn), og i tillegg fangst på flytegarn, indikerer en over middels tett bestand. En del av aurene hadde finnedeformiteter som var indikasjon på at dette var utsatt fisk med opphav fra settefiskanlegg. Ved aldersbestemmelsen viste vekstsonene i noen av de undersøkte otolithene også tegn på at fisken opprinnelig kom fra settefiskanlegg (E. Kleiven, pers. med.).

Vekst og alder

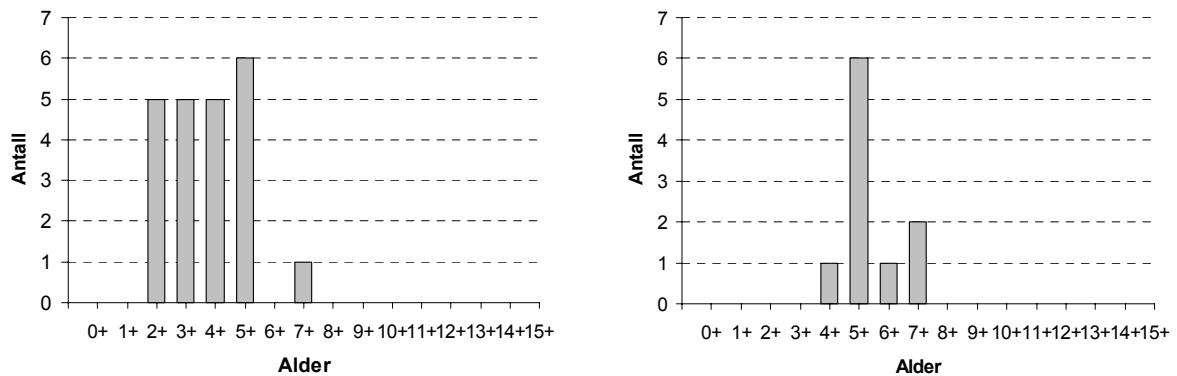
I Sysenvatnet ble det fanget fisk som var fra 8 til 37 cm lange (figur 8). Fisk tatt på bunngarn var i snitt 20,9 cm lange, og bare 18 av 114 fisk var over 25 cm. Fisk tatt på flytegarn var i snitt 28,1 cm lange, og 6 av 10 fisk var over 25 cm. Årsklassene fra 2+ (2000-årsklassen) til 7+ (1995) ble funnet, og årsklassen 5+ (1997) var den mest tallrike både i bunngarnfangsten og i flytegarnfangsten (figur 9). Årsklassen 1997 i Sysenvatnet er villfisk. Denne årsklassen er sterk over store deler av Hardangervidda. Pelagisk aure med alder 5+ som ble fanget på flytegarn hadde en gjennomsnittlig lengde på $27,6 \pm 4,9$ cm ($L \pm sd$), mens fisk fra samme årsklasse som ble tatt på bunngarn i strandsonen hadde en gjennomsnittlig lengde på $21,5 \pm 2,0$ cm. Forskjellen i lengde var statistisk

signifikant ($p < 0.03$, to-halet t-test, antatt ulik varians, $n_1 = n_2 = 6$). De pelagiske 5+ aurene hadde også litt høyere kondisjon enn de jevngamle fra strandsonen (1,01 vs. 0,95), men forskjellen var ikke signifikant på 95% nivå ($p = 0.09$, t-test). Snittvektene for de to gruppene var hhv. 234 og 97 gram.

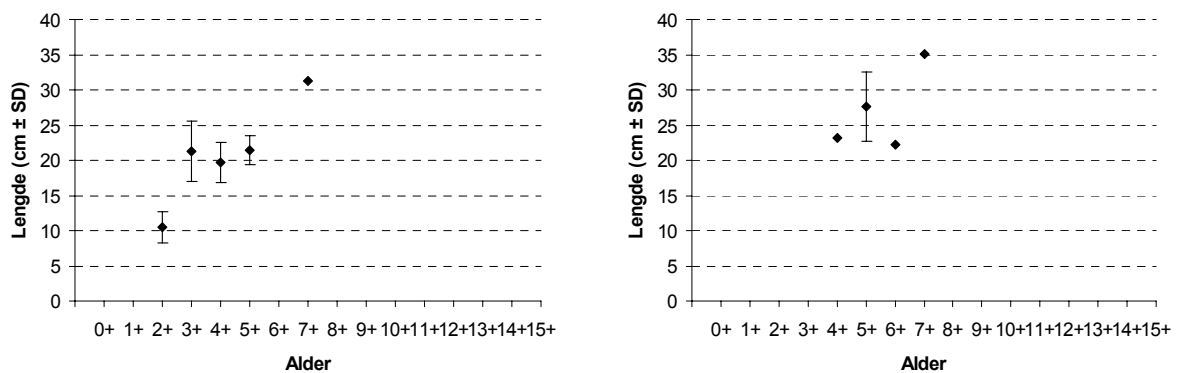
Den årlige tilveksten hos auren i Sysenvatnet så ut til å variere fra litt under 4 til litt over 5 cm pr. år (figur 10). Det så ut til at fisken som hadde hatt høyest veksthastighet var å finne i det pelagiske habitatet; Forskjellen på pelagisk 5+ vs. 5+ fra strandsonen i lengdevekst så ut til å være ca. 1 cm pr. år, eller 20%. Alders- og størrelsesforskjellene mellom fisken i strandsonen og den pelagiske fisken kan indikere at de større individene i bestanden tok i bruk det pelagiske habitatet fra og med alder 4+.



Figur 8: Lengdefordelinger for aure fra Sysenvatnet, Eidfjord, 07.08.02. Venstre diagram: Littoral fisk (bunngarn/strandsonen), $n=114$. Høyre diagram: Pelagial fisk (flytegarn/åpen vannmasse), $n=10$.



Figur 9: Aldersfordelinger for aure fra Sysenvatnet, Eidfjord, 07.08.02. Venstre diagram: Littoral fisk (bunngarn/strandsonen), $n=22$. Høyre diagram: Pelagial fisk (flytegarn/åpen vannmasse), $n=10$.



Figur 10: Lengde v. alder for aure fra Sysenvatnet, Eidfjord, 07.08.02. Venstre diagram: Littoral fisk (bunngarn/strandsonen), $n=22$. Høyre diagram: Pelagial fisk (flytegarn/åpen vannmasse), $n=10$.

Fødevalg

Fisken fra strandsonen i Sysenvatnet hadde spist mest av fjærmygg, tovingete insekter, og store vannlopper av arten *Daphnia umbra* (tabell 12). I tillegg ble det funnet skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*), den strand- og bunnlevende vannloppen *Eurycerus lamellatus*, vårfluer, døgnfluer, biller og andre insekter. Den pelagiske fisken hadde en lignende diett, men hadde spist relativt mer tovingete insekter i forhold til fjærmygg. I tillegg hadde den spist *Daphnia umbra* og den store vannloppen *Bytotrephes longimanus*. Skjoldkreps, som er en strand- og bunnlevende art, ble ikke funnet i mageprøvene fra den pelagiale fisken.

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,0 for fisk fra strandsonen og 1,6 for pelagial fisk. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 17, 24 og 73 individer fra strandsonen og hos hhv. 6, 3 og 1 pelagiske individer. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i bestanden var 1,01 både for fisk fra strandsonen og pelagial fisk, -dvs. middels/normal kondisjon, men se merknad ovenfor ang. forskjeller i kondisjon hos 5+ årsklassen. I alt 10 av fiskene fra strandsonen var lett parasitert (grad 1) av innvollsmark.

Dyreplankton

Siktdypet var 6 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 vertikale hovtrekk fra 12-0 m. De mest tallrike dyreplanktonartene i planktonprøven var gelekrepsen *Holopedium Gibberum*, og den større vannloppen *Daphnia umbra* (tabell 13). *D.umbra* er en brunpigmentert vannloppeart som normalt har en mer arktisk/alpin utbredelse, men som sørover i Norge også finnes i fjellinnsjøer med klart vann (Anders Hobæk, pers. med.). Daphniene bidrar som andre krepsdyr til å gi auren rød kjøttfarge, og de kan dessuten indikere en god vannkvalitet mht. pH og kalsium. Det ble i tillegg funnet *Bosmina longispina*, flere arter og stadier av hoppekreps, samt hjuldyr. Vannloppen *Bytotrephes longimanus*, er en rovform som spiser annet dyreplankton. Den ble funnet i auremagene, men ble ikke registrert i planktonprøven. Dette kan både skyldes at denne vannloppen er hurtigsvømmende og i større grad enn andre planktonarter kommer seg unna planktonhoven, og at den som planktonspisende rovdyr ikke er så tallrik som de byttedyr den lever av. I tillegg vil arten være attraktiv mat for fisken fordi den er stor. Auren kan dermed aktivt ha selektert *Bytotrephes* som næringsemne selv om individtettheten av denne arten har vært lav i vannmassen.

Kjønnsmodning

Når prøvefiske blir utført så sent som i august, er rogn og melke hos kjønnsmodnende aure godt utviklet, og det er derfor oftest lett å skille modnende fra umodne individer. Blant fisken fra strandsonen var 20 av 41 hanner kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, i stadium 3, 4 og 5. Av hunnene var bare 4 av 70 kjønnsmodnende, alle i stadium 3. Minste kjønnsmodnende hann var 18 cm lang og veide 50 g. Yngste aldersbestemte, kjønnsmodnende hann var en 4+ i stadium 5, men det ble også funnet umodne 5+ og 7+ hanner. Ingen av de fire kjønnsmodne hunnene kom med i aldersbestemmelsen, men det ble funnet flere umodne 5+ hunner. Kun 2 av 10 pelagiske fisk var kjønnsmodnende; -En 5+ hann og en 7+ hunn som begge var i stadium 5. Dette indikerte at hanfisken i Sysenvatnet kjønnsmodnet tidligst som 3+, og hunnene antakelig fra alder 5+ eller eldre.

Gyteområder/ungfisk

Leiro (figur 7) er den største innløpselven, og den kommer inn nord-øst i Sysenvatnet. Den ble forsøkt el-fisket den 06.08.02, men det ble ikke fanget fisk der. Denne dagen var Leiro sterkt blakket av smeltevann. Den dårlige sikten i vannet gjorde det vanskelig å se eventuelle fisk, og mineralinnholdet i vannet kan også ha påvirket fiskens atferd og/eller vannets ledningsevne slik at fangbarheten ble redusert. Ut fra dette resultatet kan det ikke trekkes noen konklusjoner om fisk i Leiro. I viken øst for Leiro sitt innløp renner det inn et mindre vassdrag (K, figur 7) som kommer ned fra tjernet ved Kjeldebu. Dette vassdragets innløp til Sysenvatnet er via en foss som antakelig er oppgangshindrende, også når magasinet er på HRV. I kulpen nedenfor fossen ble det ved el-fiske fanget 12 aure: 9 stk. fra 31-40 mm (0+) og 3 stk. fra 67-79 mm (sannsynligvis 1+). I elven ovenfor fossen ble det fanget en aure på 142 mm, og flere ble observert. Funn av 0+ viser at auren rekrutterer naturlig i dette området.

Konklusjoner

Sysenvatnet hadde en relativt tett aurebestand i 2002. Deler av bestanden gikk pelagisk, og dette så ut til å være de større individene. Alders- og lengdefordelingene viste at bestanden i innsjøen i hovedsak besto av forholdsvis ung fisk med lengde under 30-35 cm, med dominans av aldersklassene 2+ (2000) til 5+ (1997). Kun et fåtall fisk var større enn 30 cm og eldre enn 5+. Fisken i Sysenvatnet hadde en middels til litt over middels veksthastighet, og særlig den større, pelagiske fisken hadde god vekst og fin kjøttkvalitet. Innsjøen hadde forekomst av store vannlopper og skjoldkreps, som er verdifull næring for auren.

Tettheten av ungfisk i innsjøen har sammenheng med den sterke 1997-årsklassen, og med utsettingene i 1999/2000 - der funn av fisk med finnedeformiteter gjenspeilte opphavet fra settefiskanlegg. Funn av årsyngel (0+) av aure ved innløpselven viste imidlertid at det også hadde vært naturlig rekruttering av villfisk i Sysenvatnet i 2002. Det er sannsynlig at det også finnes andre viktige gyteområder for fisken enn de som ble undersøkt, og Leiro kan være et slikt gyteområde.

Det ligger flere båter ved Sysenvatnet, og bl.a. grunneiere driver både garnfiske og stangfiske der. Tettheten av aure i Sysenvatnet tilsier at bestanden der tåler et kontrollert garnfiske. Flytegarn med maskevidde på f.eks. 35 mm (18 omfar) eller grovere vil antakelig være velegnet til å beskatte den pelagiske delen av bestanden.

Isdalsvatnet

Isdalsvatnet er ikke regulert, men det meste av tilrenningen til innløpselven i nord-øst er overført til Sysenvatnet. Den nord-østlige enden av innsjøen er svært grunn, -stort sett under 2 m. Det finnes bever ved munningen av innløpselven. Beveren skal ha blitt fanget inn og flyttet til Isdalsvatnet fra området ved Sysenvatnet under utbyggingsperioden der. Eidfjord jakt- og fiskelag disponerte tidligere fiskeretten i Isdalsvatnet, og drev bl.a. med garnfiske. Denne ordningen var imidlertid avsluttet før 2002.

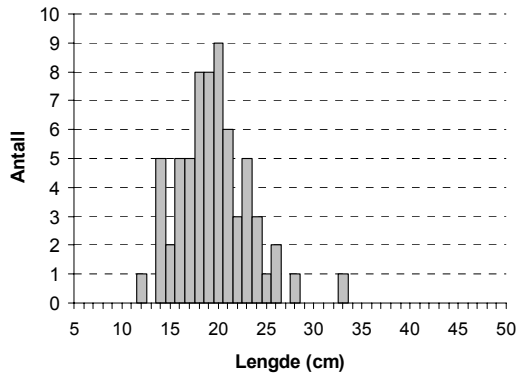
Innsjøen ble garnfisket 10-11 juli 2002, med 10 bunn garn fordelt som 4 satt enkeltvis og 6 satt i 2 lenker på hhv. 2 og 4 garn. Det ble i tillegg fisket pelagialt med ett flytegarn. Garnene sto langs både sør- og nordsiden av innsjøen, i dybdeintervallet mellom 0 - 4 m. De to ytre garnene i 4-garnslenken sto litt dypere, -ned til 15,5 m. Flytegarnet sto over 15-20 m dyp. Fangsteffektiviteten til flytegarnet ble antakelig nedsatt p.g.a. uvær i fiskedøgnet, som skapte bølger, strøm og mye drivende løsmateriale i vannet.

Fangst

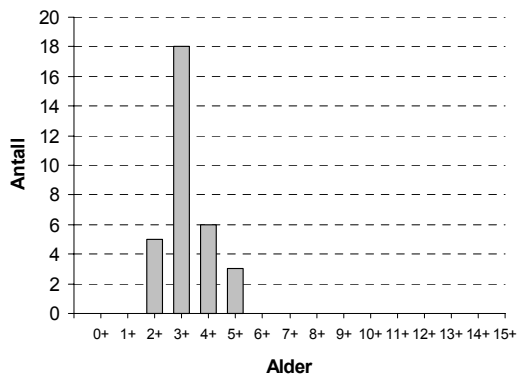
Det ble fanget i alt 64 aure på bunn garn, og en på flytegarnet. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 6,4 fisk pr. garn natt (bunn garn), hvilket indikerer en middels til litt over middels tett bestand.

Vekst og alder

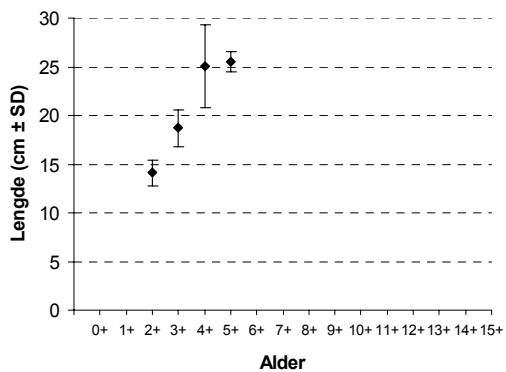
I Isdalsvatnet ble det fanget fisk som var fra 12 til 33 cm lang (figur 11). I alt 60 av 65 fisker i fangsten var likevel under 25 cm lange, og av disse igjen var halvparten mellom 18 og 21 cm. Det ble funnet årsklasser fra 2+ (2000-årsklassen) til 5+ (1997) (figur 12). Blant disse var 3+ (1999) relativt sterk, med 18 av 32 aldersbestemte individer. Den årlige tilveksten hos auren i Isdalsvatnet så ut til å være ca. 5,5 cm pr. år i snitt, i hvert fall t.o.m. alder 4+ (figur 13). Dette kan betegnes som en god tilvekst i en såpass høytliggende innsjø som Isdalsvatnet.



Figur 11: Lengdefordeling for 65 aure fra Isdalsvatnet, Eidfjord, 11.07.02.



Figur 12: Aldersfordeling for 32 aure fra Isdalsvatnet, Eidfjord, 11.07.02.



Figur 13: Lengde v. alder for 32 aure fra Isdalsvatnet, Eidfjord, 11.07.02.

Fødevalg

Fisken i Isdalsvatnet hadde en nokså variert diett. Den hadde spist mest av fjærmygg, tovingete insekter, vårfluer (*Molanna albicans*, *Mystacides azurea*) og marflo (*Gammarus lacustris*). I tillegg ble det funnet skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*), vannloppen *Eurycercus lamellatus*, snegl (*Lymnea peregra*), ertemusling (*Pisidium sp.*), andre vårfluer, steinfluer, døgnfluer og biller.

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,1. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 9, 17 og 39 individer. Alle individer med lys rød eller rød kjøttfarge var over 18 cm lange. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0.97 - dvs. nær normal kondisjon. I alt 14 av fiskene var parasitert (11 ind. grad 1, og 3 ind. grad 2) av innvollsmark.

Dyreplankton

Det ble funnet høye tettheter av vannloppen *Holopedium gibberum* ("gelekreps") i Isdalsvatnet (tabell 13). Av øvrige vannlopper var det mye *Bosmina longispina*, og *Bytotrephes longimanus* ble også

registrert. Det ble i tillegg funnet to hoppekrepsarter og ungstadier av disse, samt en del hjuldyr. Siktdypet var 9 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m..

Kjønnsmodning

Det ble ikke funnet kjønnsmodnende hunner i garnfangsten fra Isdalsvatnet; -Samtlige av hunnene var i stadium 1 eller 2, og de var fra alder 2+ til 5+. Blant hannene var 23 av 39 kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5. Kjønnsmodnende hanner hadde alder 3+, 4+ og 5+. De ikke kjønnsmodnende hannene var 2+ og 3+.

Gyteområder/ungfisk

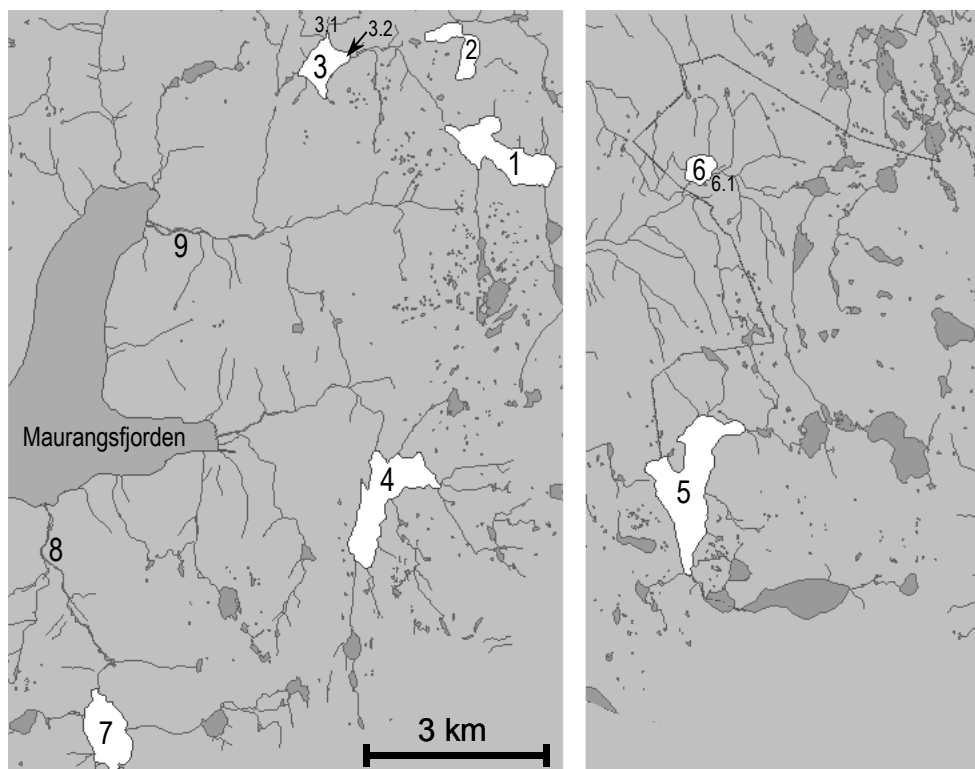
Grunnet uvær med meget sterk nedbør og stor vannføring var det ikke mulig å el-fiske innløpselvene til Isdalsvatnet den 10-11. juli. Disse ble i stedet el-fisket den 7. august. I de nedre, stilleflytende områdene i hovedinnløpselven i øst (1, figur 7), var bunnssubstratet mange steder dominert av fin grus og sand som ikke gir ideelle gyteforhold for aure. Strykområdene litt lengre oppe hadde stedvis partier med egnet gytegrus. Der lå det også felt med større, mose- og algebegrodd stein som er for grovt som gytesubstrat, men godt egnet som ungfiskhabitat. I forhold til størrelsen på arealet som ble el-fisket (flere hundre m²), ble det fanget svært få fisk i hovedinnløpselven. Kun seks aure ble fanget: Fire fra 32-40 mm, en på 65 mm og en på 128 mm. Flere ble imidlertid observert uten at de lot seg fange. Det ble også el-fisket i innløpsbekken som renner forbi hyttefeltet langs nordsiden av innsjøen (2, figur 7). Her ble en kulp på ca. 15 m² avfisket, og det ble fanget tolv aure: Seks fra 34-41 mm, fem fra 80-95 mm og en på 131 mm.

Konklusjoner

Isdalsvatnet har en middels til litt over middels tett aurebestand, og aldersfordelingen for fisken viste at populasjonen i 2002 var dominert av unge individer, -særlig 3+. Funn av årsyngel (0+) og ungfisk (antakelig 1+/2+) på nedre strekninger i to innløpselver viser at bestanden rekrutterer naturlig. Fisketettheten i innsjøen sannsynliggjør at det også finnes andre viktige gyteområder for fisken enn de som ble undersøkt. Fisken i Isdalsvatnet har en god veksthastighet, og kjøttkvalitet og kondisjon er middels høy. Innsjøen så ut til å ha et variert næringstilbud for fisk, med forekomst av store, verdifulle næringsdyr som marflo og skjoldkreps. Funn av forsuringfølsomme evertebrater som marflo, skjoldkreps, snegl, muslinger og vårfluen *Mystacides azurea* tyder samtidig på at Isdalsvatnet har en jevnt god, ikke sur vannkvalitet.

Det drives både garnfiske og stangfiske i Isdalsvatnet. Tettheten av aure tilsier at bestanden burde tåle et kontrollert garnfiske. Lengdefordelingen og tilsynelatende fravær av fisk over alder 5+ indikerte at garnfisket særlig har beskattet fisk som er 25 cm og lengre. Veksthastigheten og kondisjonen til auren i Isdalsvatnet viste at den hadde et godt næringstilbud, og den vil antakelig kunne vokse til minst 30 cm lengde hvis garnfisket tilpasses til dette. Garn med maskevidde på f.eks. 35 mm (18 omfar) eller grovere vil i større grad fange fisk som er fra 30 cm/300 gram og større.

MAURANGER



Figur 14: Undersøkte magasiner og vassdrag i Mauranger, Kvinnherad kommune, 2002.
1: Svartedalsvatnet 2: Markjelkevatnet 3: Godalsvatnet 4: Mysevatnet 5: Dravladalsvatnet
(i Jondal og Ullensvang kommuner) 6: Bottsvatnet (i Ullensvang kommune)
7: Bondhusvatnet 8: Bondhuselven 9: Øyreselven. Se tabell 2 for detaljer om lokalitetene.

Svartedalsvatnet

Innsjøen ble garnfisket 2-3 juli 2002, med 8 bunngarn fordelt som 5 satt enkeltvis og 3 i en lenke. Det ble også fisket pelagialt med ett flytegarn, som sto fra 0-5 m dyp. Innsjøen var lett brepåvirket/-farget, og ca. 8 m nedtappet under HRV.

Fangst

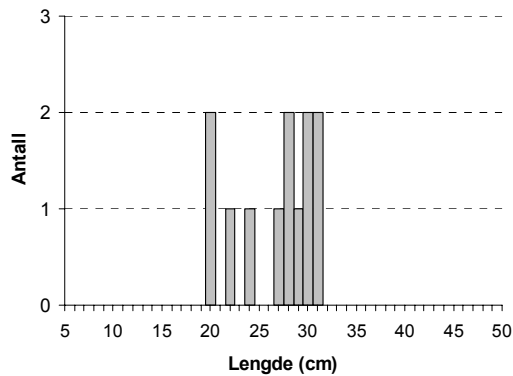
Det ble fanget i alt 14 aure på bunngarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 1,75 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket indikerer en under middels tett bestand. Det ble ikke tatt fisk på flytegarnet. Vak ble imidlertid observert 40-50 m fra land.

Vekst og alder

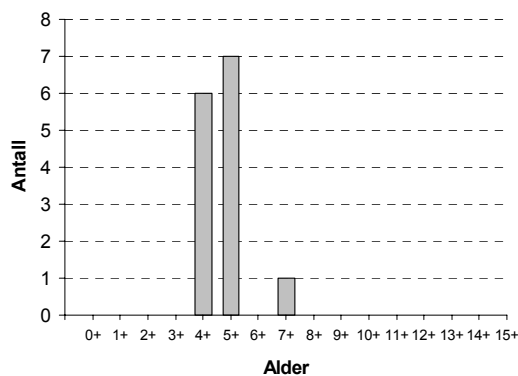
I Svartedalsvatnet ble det fanget fisk mellom 20 og 31 cm (figur 15), og 11 av de 14 fiskene var over 24 cm lange. Det ble funnet tre årsklasser (figur 16); Seks individer 4+ (1998-årsklassen), sju individer 5+ (1997) og ett individ 7+ (1995). Oversiktsgarnene fanger normalt effektivt på fisk ned mot 10-12 cm lengde. Det kan derfor ikke ha vært mye ungfisk til stede i Svartedalsvatnet i 2002. Alternativt kan ungfisken ha hatt et habitatvalg eller en (lav) aksjonsradius som ga redusert fangbarhet.

Den årlige tilveksten hos auren i Svartedalsvatnet var vanskelig å beregne nøyaktig, grunnet lavt antall fisk og få årsklasser i fangsten. Fra alder 4+ til 5+ så veksten imidlertid ut til å være litt over 6 cm (figur 17). Dersom fisken var ca. 7 cm lang ved utsetting som 1-somrig fisk/0+, vil den ha hatt en gjennomsnittlig tilvekst på 4,5 cm pr. år i innsjøen t.o.m. alder 5+. Den største fisken som ble fanget

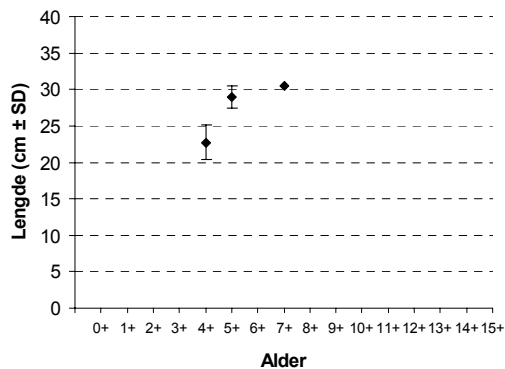
var 31,1 cm og 5+. I en høytliggende, smeltevannspåvirket innsjø kan dette kan betegnes som god vekst.



Figur 15: Lengdefordeling for 14 aure fra Svartedalsvatnet, Mauranger, 03.07.02.



Figur 16: Aldersfordeling for 14 aure fra Svartedalsvatnet, Mauranger, 03.07.02.



Figur 17: Lengde ved alder for 14 aure fra Svartedalsvatnet, Mauranger, 03.07.02.

Fødevalg

Fjærmygglarver og -pupper var hovedkomponenten i mageinnholdet til fisken i Svartedalsvatnet (tabell 12). Det ble også funnet cyclopoide hoppekreps, snylteveps, biller og andre insekter. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 3,7. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 9, 3 og 2 individer. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 1,07 - dvs. høy kondisjon/feit fisk. En av fiskene var lett parasitert (grad 1), antakelig av måkemark.

Dyreplankton

Planktonsamfunnet i Svartedalsvatnet virket tynt og artsfattig. Det ble funnet noe vannlopper av arten *Bosmina longispina*, litt ungstadier av hoppekreps og litt hjuldyr (tabell 13). Siktdypet var 8 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 16-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 2 av de 14 aurene var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, i modningsstadium 3 (hanfisk, 5+) og 4 (hunfisk, 7+). Dette indikerte at kjønnsmodning inntreer forholdsvis seint hos fisken i Svartedalsvatnet.

Gyteområder/ungfisk

Det ble ikke funnet egnete gytebekker ved Svartedalsvatnet.

Konklusjoner

Fisken i Svartedalsvatnet hadde forholdsvis god vekst, høy kondisjon, høy magefylling og fin kjøttkvalitet. Dette er et resultat av at fiskebestanden er under middels tett i forhold til tilbudet av næringsdyr i innsjøen. Slik fisk vil i seg selv ha stor verdi for sportsfiske og som mat. Den relativt lave bestandstettheten gjør imidlertid at det må ganske mye innsats til for å få en fangst av noe størrelse. Det anbefales derfor at utsettingene økes fra 300 til 500 1-somrige aure pr. år.

Markjelkevatnet

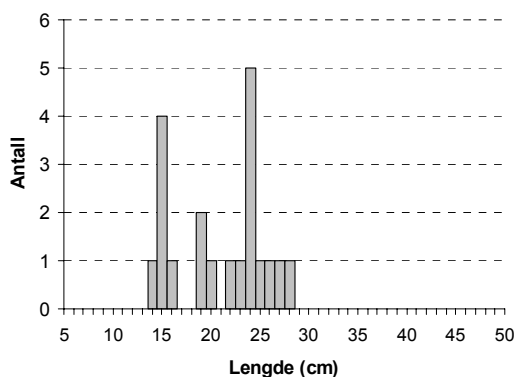
Markjelkevatnet er ikke regulert. Innsjøen ble garnfisket 2-3 juli 2002, med 6 bunn garn fordelt som 4 satt enkeltvis og 2 i en lenke.

Fangst

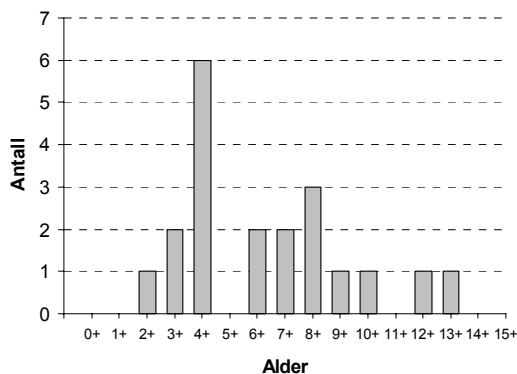
Det ble fanget i alt 20 aure på bunn garn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,3 fisk pr. garn natt, hvilket indikerer en middels tett bestand.

Vekst og alder

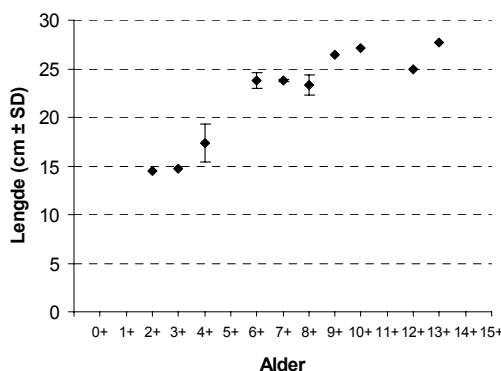
Lengdefordelingen (figur 18) viste at det ble fanget fisk mellom 14 og 28 cm i Markjelkevatnet, med topper i lengdefordelingen ved 15 og 24 cm. Det ble funnet åsklasser fra 2+ (2000-årsklassen) til 13+ (1989-årsklassen), bortsett fra 5+ og 11+ (figur 19). Toppene i lengdefordelingen besto av flere årsklasser; -15 cm toppen av 2+/3+/4+ og 24 cm toppen av 6+/7+/8+. Den årlige tilveksten hos auren i Markjelkevatnet var lav. Ved utsetting som 1-somrig fisk/0+ vil den ha vært ca. 7 cm lang, mens den ved alder 6+ var ca. 24 cm (figur 20). Dette ga en gjennomsnittlig tilvekst på litt under 3 cm pr. år i innsjøen t.o.m. alder 6+. Etter dette avtok veksten til ca. 0,5 cm pr. år, og vekstkurven flatet ut rundt 27-28 cm. Den to største fiskene som ble fanget var 27,1 og 27,7 cm lange, og var hhv. 10+ og 13+. Det antas at kun få fisker i innsjøen når 30 cm lengde.



Figur 18: Lengdefordeling for 20 aure fra Markjelkevatnet, Mauranger, 03.07.02.



Figur 19: Aldersfordeling for 20 aure fra Markjelkevatnet, Mauranger, 03.07.02.



Figur 20: Lengde ved alder for 20 aure fra Markjelkevatnet, Mauranger, 03.07.02.

Fødevalg

Fjærmygglarver og -pupper var hovedkomponenten i mageinnholdet til fisken i Markjelkevatnet (tabell 12). Det ble også funnet små vannlopper av arten *Bosmina longispina*, muslinger, biller og andre insekter. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,8. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 1, 2 og 18 individer. Fisker med rød eller lys rød kjøttfarge var over 19 cm lange. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,91 - dvs. lav kondisjon/mager fisk. Fem av fiskene var lett parasitert (grad 1), antakelig av måkemark.

Dyreplankton

Planktonet i Markjelkevatnet besto av små og lite synlige vannlopper, av artene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina*. Den strand- og bunnlevende vannloppearten *Chydorus sphaericus* ble også registrert. I tillegg ble hoppekrepsen *Cyclops scutifer* funnet, samt mye ungstadier av hoppekreps, og mye hjuldyr (tabell 13). Siktdyp var 12 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 16-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 11 av de 20 aurene (7 hanner og 4 hunner) var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, i modningsstadium 3 og 4. En 8+ hunn hadde residualrogn fra tidligere kjønnsmodning. De kjønnsmodnende hunnene var 8+, 9+ og 10+, mens hannene var 4+ og eldre. Dette indikerer at kjønnsmodning inntreffer forholdsvis seint hos fisken i Markjelkevatnet.

Gyteområder/ungfisk

Det ble ikke funnet egnede gytebekker ved Markjelkevatnet. Dersom det foregår gyting og naturlig rekruttering vil dette måtte skje i grusen i selve innsjøen, men det ble ikke sett årsyngel i strandsonen.

Konklusjoner

Fisken i Markjelkevatnet hadde dårlig tilvekst, og var mager med lav magefylling og kjøttkvalitet. Dette til tross for at bestanden ikke var spesielt tett. Dette har sannsynligvis sammenheng med lav

næringsdyrproduksjon kombinert med kort vekstsesong. For å få fram fisk av bedre kvalitet må utsettingene reduseres, evt. må eldre, vekststagnert fisk regelmessig fiskes ut av bestanden med garn som har 24 - 26 mm maskevidde. I forhold til utbyttet av slike tiltak må dette imidlertid anses som lite hensiktsmessig. Det anbefales derfor at utsetting av fisk i Markjelkevatnet reduseres, til 100 fisk pr. år. Den resterende fisken kan f.eks. omfordeles til Svartedalsvatnet og Mysevatnet, -se disse.

Goddalsvatnet

Goddalsvatnet er ikke regulert, men hovedinnløpselven har redusert vannføring grunnet fraføringene i nedbørsfeltet. Innsjøen ble garnfisket 3-4 juli 2002, med 8 bunngarn fordelt som 5 satt enkeltvis og 3 i en lenke. Det ble også fisket pelagialt med ett flytegarn, som sto fra 0-5 m dyp.

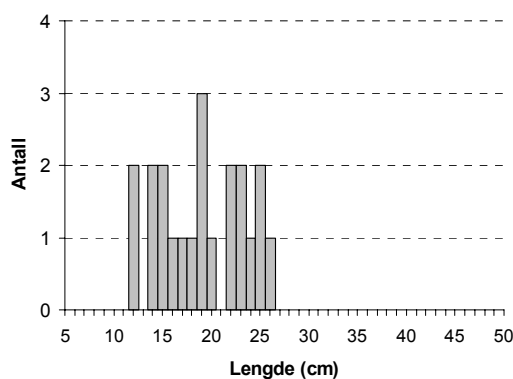
Fangst

Det ble fanget i alt 21 aure på bunngarn, og 2 på flytegarnet. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 2,6 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket normalt ville indikere en litt under middels tett bestand. Siden det også ble gjort fangst pelagialt på flytegarn, vurderes imidlertid bestanden som middels tett.

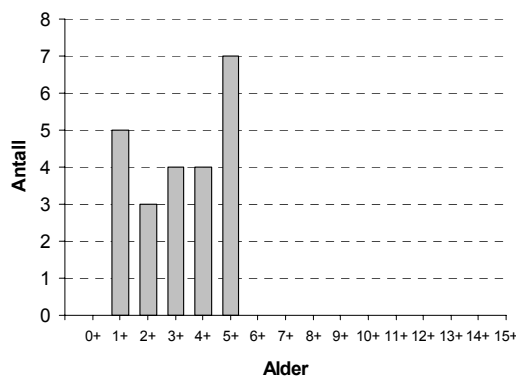
Vekst og alder

I Goddalsvatnet ble det fanget fisk som var fra 11,5 til 25,5 cm lang (figur 21). De to fiskene som ble tatt på flytegarn var hhv. 24 og 25 cm lange, og altså blant de større i bestanden. I garnfangsten ble det ikke fanget eldre fisk enn 5+, men alle årsklasser fra 1+ (2001-årsklassen) til 5+ (1997) var til stede (figur 22). Blant disse så 5+ ut til å være relativt sterk.

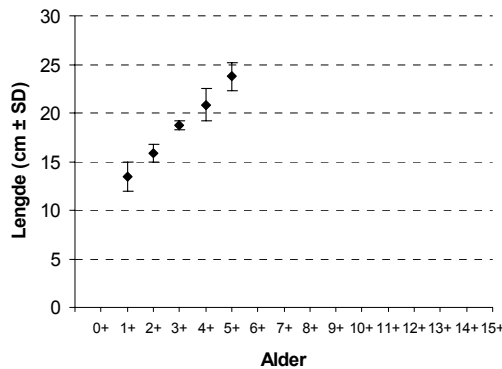
Den årlige tilveksten hos auren i Goddalsvatnet så ut til å være ca. 4 cm pr. år i snitt fram t.o.m. alder 5+, men den så ut til å være en god del høyere de første 1-2 vekstsesongene (figur 23). Veksten viste ikke markerte tegn på avflating/stagnasjon innenfor de årsklassene som ble fanget. Aldersbestemmelsen er noe usikker, da 8 av 23 fisker hadde otolitter som var svært utydelige.



Figur 21: Lengdefordeling for 23 aure fra Goddalsvatnet, Mauranger, 04.07.02.



Figur 22: Aldersfordeling for 23 aure fra Goddalsvatnet, Mauranger, 03.07.02.



Figur 23: Lengde ved alder for 23 aure fra Goddalsvatnet, Mauranger, 03.07.02.

Fødevalg

Fjærmygglarver og -pupper utgjorde sammen med ertemuslinger hovedkomponenten i mageinnholdet til fisken som ble tatt på bunngarn i Goddalsvatnet (tabell 12). Det ble også funnet krepsdyrplankton og div. insekter. De to fiskene som ble tatt på flytegarn hadde spist fjærmygglarver og -pupper, og en god del gelekreps (vannloppen *Holopedium gibberum*). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,3. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 1, 3 og 19 individer. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0.91 - dvs. lav kondisjon/mager fisk. To av fiskene var lett parasitert (grad 1), antakelig av måkemark.

Dyreplankton

Vannmassene i Goddalsvatnet ble på undersøkelsestidspunktet i stor grad tilført via innløpselven fra Markjelkevatnet, og planktonsamfunnet hadde fellestrekk med det som ble funnet i denne ovenforliggende innsjøen. Det besto av små og lite synlige vannlopper, av artene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*. I tillegg ble hoppekrepsen *Cyclops scutifer* funnet, samt mye ungstadier av hoppekreps, og en god del hjuldyr (tabell 13). Siktdyp var 14 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 5 av 12 hunner og 9 av 11 hanner var kjønnsmodnende i stadium 3 og 4 på undersøkelsestidspunktet. Yngste kjønnsmodnende hunnfisk var 3+, mens yngste kjønnsmodnende hanfisk var 1+. To ikke kjønnsmodnende hunner, begge 5+, hadde residualrogn fra tidligere kjønnsmodning. Dette tyder på at fisken i Goddalsvatnet kjønnsmodner ved lavere alder enn fisken i ”nabo innsjøen” Markjelkevatnet.

Gyteområder/ungfisk

Goddalsvatnet har to innløpselver der gyting er mulig. I den minste innløpsbekken i nord (3.1, figur 14) ble det ved el-fiske funnet to aure på hhv. 17,5 og 22 cm i den nederste kulpen mot innsjøen, men lengre opp ble ingen fisk registrert. Den større innløpselven i øst (3.2, figur 14) renner ned til Goddalsvatnet fra Markjelkevatnet. Den domineres av bratte stryk, kulper og svaberg, og det er usikkert om fisk kan vandre opp i den fra Goddalsvatnet. I innløpsosen til denne elven er det en foss som gir kraftig strøm og oksygenering av vannet. Innløpsstrømmen fra fossen går langs en grusbank i innsjøen der det er substrat av passelig størrelse for gyting. Kvalitativt el-fiske ved denne grusbanken indikerte at den er en viktig gyteplass. Det ble fanget 12 aure mellom 44 og 67 mm, -sannsynligvis 0+, og 5 aure mellom 84 og 102 mm, -sannsynligvis 1+.

Konklusjoner

Fisken fra garnfangsten i Goddalsvatnet var mager og hadde lav kjøttkvalitet. Årsaken kan være at tilførselen og egenproduksjonen av næringsdyr er lav, slik at næringstilbudet blir marginalt selv for en middels tett aurebestand. Veksten så likevel ut til å være noe bedre enn hos fisken i Markjelkevatnet. Auren rekrutterer naturlig i innsjøen, og grusbanken ved innløpselven i øst er et viktig gyteområde

grunnet vanntilførselen fra fossen. Fiske med garn som har 24 - 26 mm maskevidde vil ta ut de eldste fiskene i bestanden. Det er likevel usikkert om næringstilbudet i innsjøen er godt nok til at det lar seg gjøre å bygge opp en bestand av fin aure som gir en viss avkastning.

Mysevatnet

Innsjøen ble garnfisket 3-4 juli 2002, med 8 bunngarn fordelt som 5 satt enkeltvis og 3 i en lenke. Det ble også fisket pelagialt med ett flytegarn, som sto fra 0-5 m dyp. Vannet var sterkt brepåvirket/-farget, og ca. 10 m nedtappet.

Fangst

Det ble fanget bare 2 aure på bunngarn, og ingen på flytegarnet. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 0,25 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket indikerer en svært tynn bestand.

Vekst og alder

Begge fiskene hadde utydelige otolitter.

Fisk nr. 1: Alder 14+. Lengde 34,5 cm. Vekt 489 g.

Fisk nr. 2: Alder 5+. Lengde 27,3 cm. Vekt 192 g.

Fødevalg

De to fiskene hadde en sammensatt diett som besto av fjærmygglarver og -pupper og flere typer insekter som antakelig var beitet i overflaten og i strandsonen (tabell 12). Fiskene hadde ikke spist krepsdyrplankton på undersøkelsestidspunktet, men begge fiskene hadde rød kjøttfarge som viste at krepsdyr i perioder hadde hatt betydning i dietten. Kondisjonsfaktor for fisk nr. 1 og 2 var hhv. 1,19 og 0,94 og magefylling hhv. 4 og 3. Ingen av fiskene var parasitert.

Dyreplankton

Planktonsamfunnet i Mysevatnet virket særdeles tynt og artsfattig. Det ble ikke funnet vannlopper, og bare litt ungstadier av hoppekreps. Det ble heller ikke registrert hjuldyr (tabell 13). Siktdypet var bare 1,5 m, og vannmassen (smeltevann fra bre) var lys grønn og melkeaktig på farge grunnet brepåvirkning. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 15-0 m.

Kjønnsmodning

Begge fiskene var hunner som på undersøkelsestidspunktet så ut til å være ikke kjønnsmodnende. Fisk nr. 1 hadde residualrogn, mens fisk nr. 2 var i stadium 2.

Gyteområder/ungfisk

Det ble ikke funnet egnete gytebekker ved Mysevatnet.

Konklusjoner

De to fiskene i Mysevatnet hadde middels til god kondisjon, høy magefylling og fin kjøttkvalitet. Den gjennomsnittlige veksten er det vanskelig å bestemme sikkert, fordi det bare ble fanget to individer. Fisk nr. 2 vil ha hatt en vekst i innsjøen på ca. 4 cm pr. år dersom den var 7 cm ved utsetting. Fisk nr. 1 var så gammel at den antakelig hadde vært vekststagnert en stund. Fiskebestanden i Mysevatnet var sannsynligvis så tynn at den i liten grad beitet ned næringsdyrene i innsjøen. Det anbefales at utsettingene økes fra 300 til 500 1-somrige aure pr. år.

Dravladalsvatnet

Innsjøen var på undersøkelsestidspunktet brepåvirket og -farget, og ca. 12 m nedtappet. Den ble garnfisket 8-9 juli 2002, med 10 bunngarn fordelt som 5 satt enkeltvis og to lenker à 3 og 2 garn. Det ble også fisket pelagialt med ett flytegarn, som sto fra 0-5 m dyp.

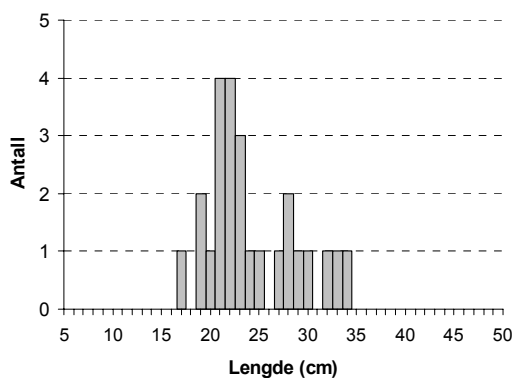
Fangst

Det ble fanget i alt 25 aure på bunngarn, og ingen på flytegarnet. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 2,5 fisk pr. garnatt (bunngarn), hvilket indikerer en litt under middels tett bestand.

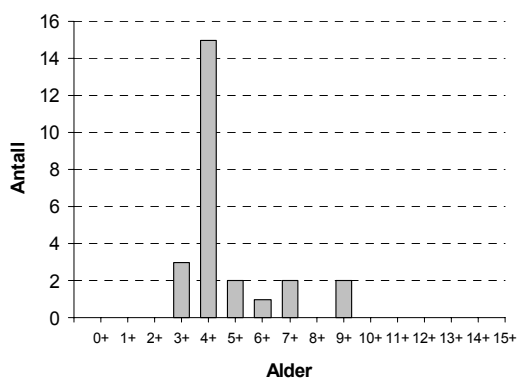
Vekst og alder

I Dravladalsvatnet ble det fanget fisk mellom 17 og 34 cm (figur 24), og de fleste av fiskene (22 av 25) var over 20 cm lange. Det ble funnet seks årsklasser fra 3+ (1999-årsklassen) til 9+ (1993), der 4+ (1998) var den klart mest tallrike og utgjorde 60% av fangsten (figur 25). Årsklassen 8+ (1994) ble ikke funnet. Oversiktsgarnene fanger normalt effektivt på fisk ned mot 10-12 cm lengde. Det kan derfor ikke ha vært mye ungfisk til stede i de områdene av Dravladalsvatnet som ble garnfisket i 2002. Alternativt kan ungfisken ha hatt en atferd som ga lav fangbarhet.

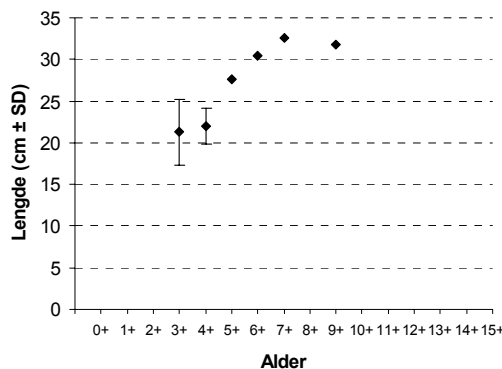
Dersom settefisken var 7 cm lang ved utsetting, vil den årlige tilveksten hos auren i Dravladalsvatnet ha vært ca 4 cm pr. år i gjennomsnitt fram til alder 5+ (figur 26). Veksthastigheten så ut til å ha variert en del mellom årsklassene, -for eksempel så det ut som om 4+ årsklassen har vokst litt langsommere enn 3+. Fra alder 6+ er det en antydning til avflating i vekstkurven, som indikerer vekststagnasjon. Antallet fisk i de eldste årsklassene (5 individer) er imidlertid for lavt til at dette kan fastslås sikkert.



Figur 24: Lengdefordeling for 25 aure fra Dravladalsvatnet, Mauranger, 09.07.02.



Figur 25: Aldersfordeling for 25 aure fra Dravladalsvatnet, Mauranger, 09.07.02.



Figur 26: Lengde ved alder for 25 aure fra Dravladalsvatnet, Mauranger, 09.07.02.

Fødevalg

Fjærmygglarver og -pupper var hovedkomponenten i mageinnholdet til fisken i Dravladalsvatnet (tabell 12). Det ble også funnet cyclopoide hoppekreps og div. insekter, bl.a. knott. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,2. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 8, 8 og 9 individer. Alle fisker med rød eller lys rød kjøttfarge var over 20 cm lange. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 1,06 - dvs. over middels kondisjon. Ingen av fiskene var parasitert.

Dyreplankton

I Dravladalsvatnet ble det funnet et forholdsvis rikt planktonsamfunn, med mye vannlopper av artene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina*. I tillegg ble den store, mørkpigmenterte vannloppearten *Daphnia umbra* registrert. Denne arten er verdifull næring for fisk. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* og *Cyclops abyssorum* funnet, samt mye ungstadier av hoppekreps, og mye hjuldyr (tabell 13). Siktdyp var 10 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

Bare 1 av 11 hunnfisk var kjønnsmodnende, -en 7+ i stadium 3. Blant hannene var 12 av 14 fisker kjønnsmodnende, i stadium 3 og 4. De to hannene som ikke var kjønnsmodnende var hhv. 3+ og 4+. Dette indikerer at kjønnsmodning inntreffer forholdsvis seint hos fisken i Dravladalsvatnet, særlig hos hunnene.

Gyteområder/ungfisk

Strandsonen rundt Dravladalsvatnet er preget av nokså bratte skrenter og fjellsider. Det ble ikke funnet egnede gytebekker. Hvis det foregår naturlig rekruttering vil dette måtte skje i selve innsjøen, men det ble ikke sett årsyngel i strandsonen.

Konklusjoner

Det ligger flere båter i Dravladalsvatnet, og det drives både garnfiske og stangfiske der. Grunneier Johan Reisetter opplyste at det indre bassenget i Dravladalsvatnet ligger bak en terskel og blir mindre nedtappet enn hovedbassenget. Det er derfor tenkelig at det indre bassenget fungerer som refugium for fisk. I tillegg opplyste Reisetter at tidligere gytebekker har blitt "erodert bort" etter regulering. Fisken i Dravladalsvatnet hadde forholdsvis god vekst, bra kondisjon og magefylling, og fin kjøttfarge. Dette vil være et resultat av at bestanden ikke er særlig tett i forhold til tilbudet av næringsdyr i innsjøen. Auren har en kvalitet som gjør at den vil ha stor verdi for sportsfiske og som mat. Det eksisterende utsetningspålegget på 800 1-somrige/0+ aure pr. år anbefales opprettholdt, siden det ser ut til å gi en passende bestandstetthet.

Bottsvatnet

Bottsvatnet er ikke regulert, men hovedinnløpselven har redusert vannføring grunnet fraføringer i nedbørsfeltet. Innsjøen ble garnfisket 8-9 juli 2002, med 6 bunngarn fordelt som 4 satt enkeltvis og en lenke à 2 garn. Det ble også fisket pelagialt med ett flytegarn, som sto fra 0-5 m dyp.

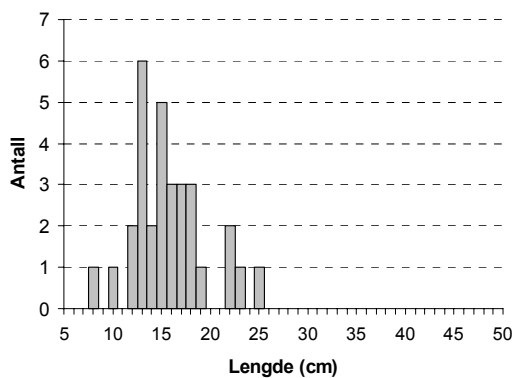
Fangst

Det ble fanget i alt 31 aure, -27 på bunngarn, og 4 på flytegarnet. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 4,5 fisk pr. garnnatt på bunngarn, hvilket normalt vil indikere en middels tett bestand. Siden det også ble gjort fangst pelagialt på flytegarn, vurderes bestanden som litt over middels tett.

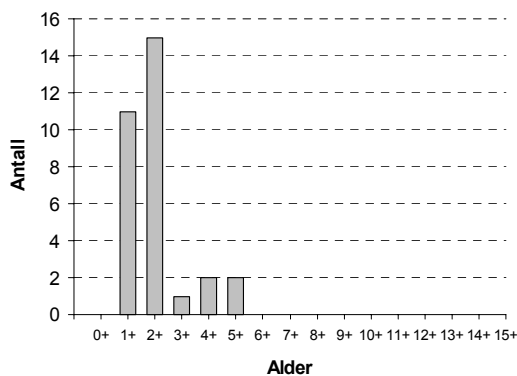
Vekst og alder

Det ble fanget fisk mellom 8 og 25 cm i Bottsvatnet (figur 27), og de fleste av fiskene (27 av 31) var under 19 cm lange. Det ble funnet fem årsklasser fra 1+ (2001-årsklassen) til 5+ (1997) (figur 28). Blant disse var 1+ og 2+ de klart mest tallrike, og de utgjorde til sammen over 80% av fangsten.

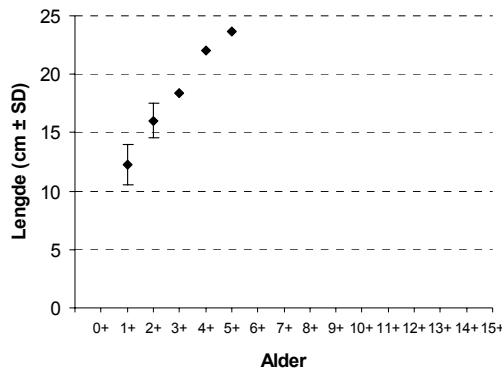
Den årlige tilveksten hos auren i Bottsvatnet så ut til å være litt over 4 cm pr. år i snitt fram t.o.m. alder 5+, men den så ut til å være en god del høyere de første 1-2 vekstsesongene (figur 29). Veksten viste ikke markerte tegn på stagnasjon innenfor de årsklassene som ble fanget. Den høye gjennomsnittsstørrelsen på 1+ kan ha sammenheng med at dette var settefisk, eller at det hovedsakelig var de mest hurtigvoksende individene i årsklassen som hadde vandret ut fra bekkene til innsjøen.



Figur 27: Lengdefordeling for 31 aure fra Bottsvatnet, Mauranger, 09.07.02.



Figur 28: Aldersfordeling for 31 aure fra Bottsvatnet, Mauranger, 09.07.02.



Figur 29: Lengde ved alder for 31 aure fra Bottsvatnet, Mauranger, 09.07.02.

Fødevalg

Hovedkomponenten i mageinnholdet til fisken som ble tatt på bunngarn i Bottsvatnet var fjærmygglarver og -pupper (tabell 12). Det ble også funnet en del av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg ble det registrert ertermusling og div. insekter. Fiskene som ble tatt på flytegar hadde hovedsakelig spist insekter og gelekreps (vannloppen *Holopedium gibberum*). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,5. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 0, 1 og 30 individer. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0.95 - dvs. fisk av litt under middels kondisjon. En av fiskene var lett parasitert (grad 1), antakelig av måkemark.

Dyreplankton

Også i Bottsvatnet ble det funnet et forholdsvis rikt planktonsamfunn, særlig mht. forekomst av vannlopper. Vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* forekom i relativt høye tettheter. I tillegg ble de større vannloppeartene *Daphnia umbra* og *Polyphemus pediculus* registrert, -*D. umbra* i ganske høy tetthet. De to sistnevnte artene kan regnes som verdifull næring for fisk. Av hoppekreps ble *Cyclops scutifer* funnet, samt mye ungstadier av hoppekreps, og mye hjuldyr (tabell 13). Siktdyp var 12 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 16-0 m.

Kjønnsmodning

Bare 2 av i alt 16 hunnfisk var kjønnsmodnende, -en 4+ og en 5+ som begge var i stadium 3. Blant hannene var 7 av 15 fisker kjønnsmodnende, -fem 2+, en 4+ og en 5+, -i stadium 3 og 4. I de fleste aurebestander er det vanlig at hannene kjønnsmodner ved lavere alder enn hunnene.

Gyteområder/ungfisk

Nederst i hovedinnløpselven som renner inn i Bottsvatnet fra øst (6.1, figur 1) ble et areal på ca. 150 m² el-fisket kvalitativt. Elven har i dette området liten helning, og preges av svinger og kulper med innslag av egnet gytesubstrat. Det ble fanget 5 aure mellom 48 og 65 mm (sannsynligvis 0+), og 5 aure mellom 82 og 124 mm (sannsynligvis 1+). I tillegg ble det fanget to større aure på 253 og 288 mm. Den ene av disse hadde deformerte finner, og var antakelig opprinnelig settefisk.

Konklusjoner

Det ligger flere båter og støler/hytter ved Bottsvatnet, og det drives både garnfiske og stangfiske der. Grunneier Måkestad opplyste at det alltid har vært mye fisk i vannet, og at det i tillegg til gytingen i hovedinnløpselven også er ungfisk i småbekker rundt vannet. Det er likevel usikkert hvor stor andel av fisken i innsjøen som var naturlig rekruttert. Aurebestanden i Bottsvatnet så i 2002 ut til å ha moderat veksthastighet, kondisjon og kjøttkvalitet. Bestanden var sannsynligvis noe tett i forhold til næringstilbudet. Utsettingene kan derfor reduseres fra 500 til 200 fisk pr. år. Fettfinneklipping av settefisk vil avklare hvor stor andel av totalbestanden denne utgjør. Skulle det vise seg at andelen settefisk er lav (for eksempel under 50 %), samtidig som det ellers er en tilfredsstillende bestandstetthet, bør utsettingene avsluttes.

Bondhusvatnet

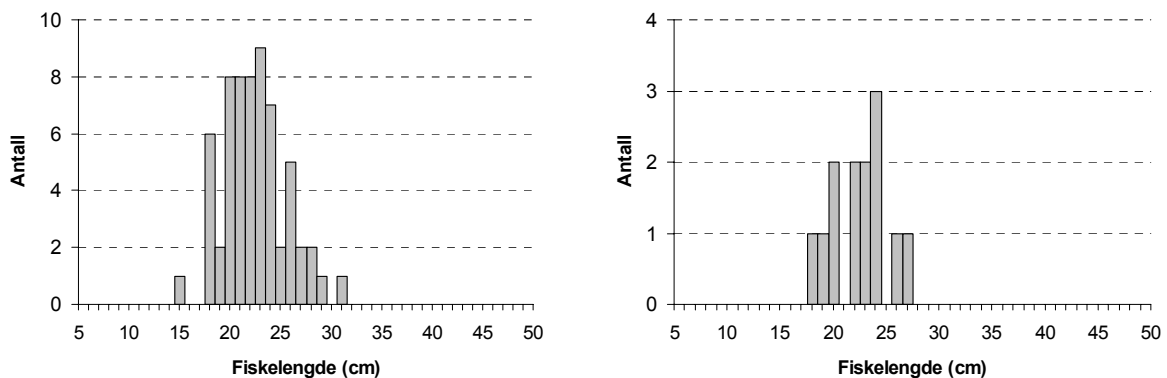
Bondhusvatnet er ikke regulert, men tilførselen av vann er redusert p.g.a. fraføringer i nedbørsfeltet. Innsjøen ble garnfisket 9-10 juli 2002, med 8 bunngarn fordelt som 5 satt enkeltvis og en lenke à 3 garn. Det ble også fisket pelagialt med ett flytegarn, som sto fra 0-5 m dyp. Innsjøen var lett brepåvirket/-farget.

Fangst

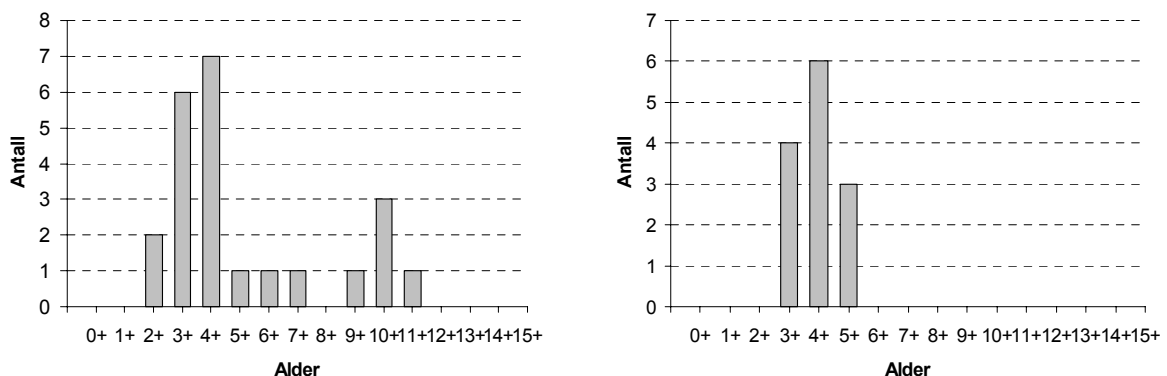
Det ble fanget i alt 62 aure på bunngarn, og 13 på flytegarnet. En gjennomsnittsfangst på 7,8 fisk pr. garnatt (bunngarn), og i tillegg fangst på flytegarn, indikerer en over middels tett bestand.

Vekst og alder

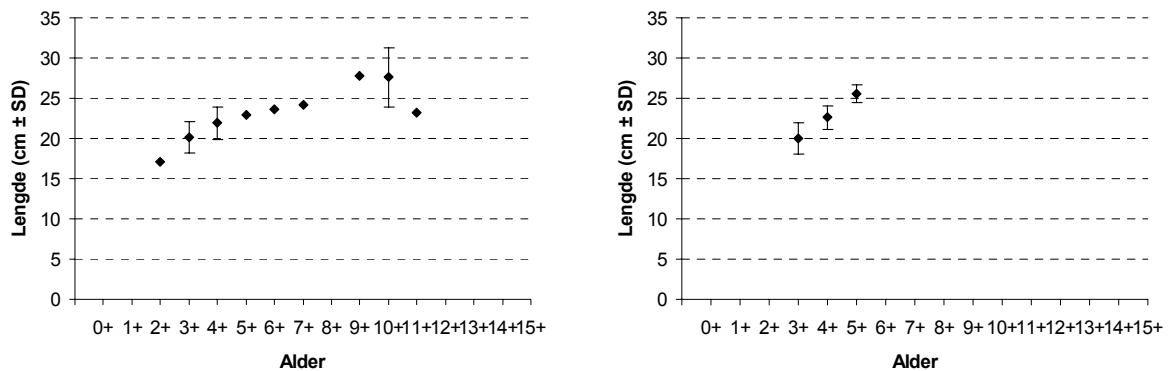
I Bondhusvatnet ble det fanget fisk som var fra 15 til 31 cm lang (figur 30), men 60 av de 75 fiskene var under 25 cm. Det var ikke klare forskjeller i gjennomsnittsstørrelse mellom fisk som ble tatt på bunngarn og fisk som ble tatt på flytegarn. I bunngarnfangsten ble årsklassene fra 2+ (2000-årsklassen) til 11+ (1991) funnet, bortsett fra 8+ (1994) (figur 31). På flytegarn ble bare de tre årsklassene 3+ (1999), 4+ (1998) og 5+ (1997) funnet. Årsklassene 4+ (1998) og 10+ (1992) så ut til å være relativt sterke. Den årlige tilveksten hos auren i Bondhusvatnet så ut til å være nærmere 6 cm pr. år i snitt fram til alder 3+, men etter dette avtar den sterkt (figur 32).



Figur 30: Lengdefordelinger for aure fra Bondhusvatnet, Mauranger, 10.07.02. Venstre diagram: Littoral fisk (strandsone), n=62. Høyre diagram: Pelagial fisk (åpen vannmasse), n=13.



Figur 31: Aldersfordelinger for aure fra Bondhusvatnet, Mauranger, 10.07.02. Venstre diagram: Littoral fisk (strandsone), n=23. Høyre diagram: Pelagial fisk (åpen vannmasse), n=13.



Figur 32: Lengde ved alder for aure fra Bondhusvatnet, Mauranger, 10.07.02. Venstre diagram: Littoral fisk (strandsoner), n=23. Høyre diagram: Pelagial fisk (åpen vannmasse), n=13.

Fødevalg

Fisken som ble tatt på bunn garn i Bondhusvatnet hadde hovedsakelig spist fjærmygglarver og -pupper, andre insekter, ertemusling og cyclopoide hoppekreps. (tabell 12). Fisken som ble tatt på flyte garn hadde en lignende diett, men med noe mer vekt på andre insekter. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,2. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 3, 10 og 49 av fiskene fra bunn garnfangsten, og hos hhv. 5, 4 og 4 av de som ble fanget på flyte garn. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisk som ble tatt på bunn garn og flyte garn var hhv. 0,92 og 0,90 - dvs. lav kondisjon/mager fisk. Det ble ikke funnet parasitter i fisken.

Dyreplankton

Planktonet i Bondhusvatnet besto av små og lite synlige vannlopper, av artene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina*. Den strand- og bunnlevende vannloppearten *Chydorus sphaericus* ble også registrert. I tillegg ble hoppekrepsen *Cyclops abyssorum* funnet, samt en del ungstadier av hoppekreps, og mye hjuldyr (tabell 13). Siktdyp var 9 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 16-0 m.

Kjønnsmodning

Kjønnsfordelingen i bunn garnfangsten var 34 hunner og 28 hanner. Av disse var 28 hunner og 27 hanner kjønnsmodnende, i stadiene 3, 4 og 5. I flyte garnfangsten var det 10 hunner og 3 hanner, der 8 hunner og alle 3 hannene var kjønnsmodnende i stadium 3 og 4. Yngste kjønnsmodnende hann som ble fanget i Bondhusvatnet var 2+, og yngste hunn 3+. Dette viser at fisken i denne innsjøen kjønnsmodner ved forholdsvis lav alder.

Gyteområder/ungfisk

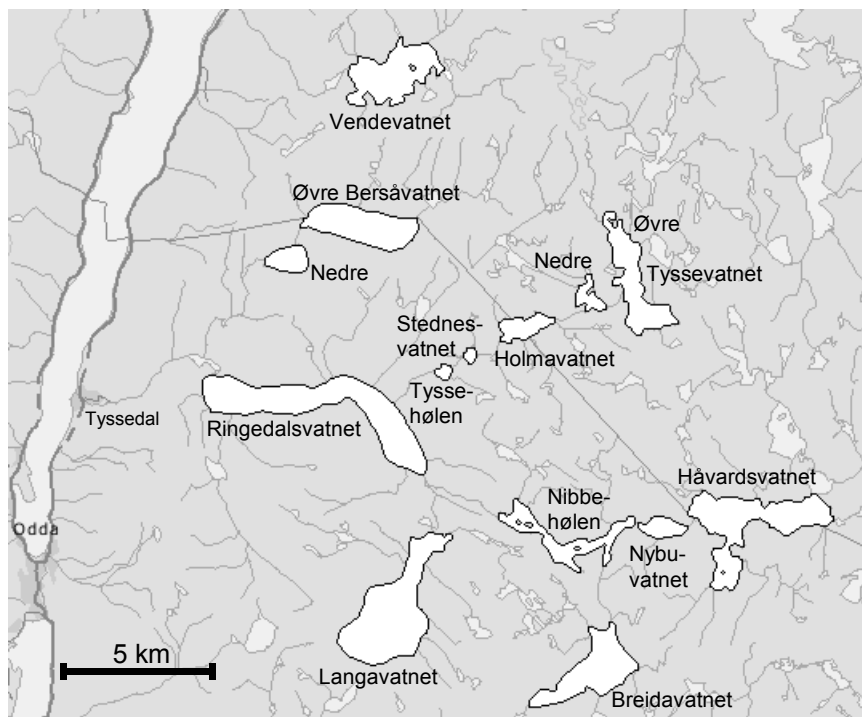
I Bondhusvatnet renner de største innløpselvene inn i sørenden av innsjøen. Disse er potensielle gytelokaliteter, men ble ikke el-fisket 9-10. juli 2002 fordi de hadde for høy vannføring etter nedbør. Strandsonen rundt innsjøen er generelt bratt, og gytearealet på elvestrekninger vil derfor være begrenset. Den høye bestandstettheten i Bondhusvatnet kan indikere at det forekommer innsjøgyting.

Konklusjoner

Bestanden av aure i Bondhusvatnet så ut til å være tett i forhold til næringstilbudet, og fisken hadde lav kondisjon og moderat til dårlig kjøttkvalitet. Den tette bestanden og den tidlige kjønnsmodningen var antakelig hovedårsakene til at fisken stagnerte i vekst etter at den hadde nådd 25-30 cm lengde. Det er et uutnyttet potensial for uttak av fisk fra Bondhusvatnet. Utfisking vil kunne gi lavere bestandstetthet, redusert næringskonkurranse, bedret næringstilbud og høyere vekst. Dette vil i så fall øke fiskens verdi for sportsfiske og som mat. For å få fram fisk av bedre kvalitet må eldre, vekststagnert fisk tas ut av bestanden med garn som har 24 - 26 mm maskevidde. Alternativt kan det brukes en stor ruse. Hvis det gjennom utfisking blir bygget opp en attraktiv aurebestand i Bondhusvatnet, vil dette gi et utvidet fisketilbud for fastboende og turister i Sundal.

TYSSEDAL

Tyssefaldenes nedslagsfelt ligger i Tyssedalsfjellene i den sør-vestre delen av Hardangervidda. Det omfatter hovedvassdragene Tyssø, Nybu og Mågeli, som alle er regulert til Ringedalsmagasinet ovenfor Tyssedal. (Figur 33).



Figur 33: Magasiner og innsjøer i Tyssedalsfjellene som ble undersøkt i 2002.

Tidligere fiskeundersøkelser i området ble gjennomført i 1972 (referert i brev fra fiskerikonsulenten i Vest-Norge til Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, datert 05.02.76) og i 1980 (Nordland, 1981). I 1991 ble undersøkelser utført av fylkesmannen i Hordaland (Madsen, 1992). I tillegg gjennomførte J.T. Solheim undersøkelser fra 1981-83 (Solheim, 1984). Med utgangspunkt i undersøkelsen i 1972 ble det gitt pålegg om utsetting av i alt 15500 ensomrige aure (0+) i 9 innsjøer i nedslagsfeltet. Etter undersøkelsen i 1980 ble pålegget øket til 23300 ensomrige aure (0+) i 10 innsjøer. Undersøkelsen i 1991 konkluderte med at en høy andel av fisken som ble fanget var utsatt fisk, og at utsettinger var avgjørende for å opprettholde et bra fiske. Det ble likevel tatt forbehold om at utsettingene kunne virke noe høye. Oversikt over utsettinger f.o.m. 1990 er gitt i tabell 4. Innsjøene ble prøvofisket på nytt i august 2002 i regi av Fiskeressursprosjektet.

Tabell 4: Fiskeutsettinger av 1-somrig aure i magasinene i Tyssedalsfjellene, 1990-2002. I 1997 ble det brukt 2-somrig aure. Utsettingene i Øvre Bersåvatnet er villfisk siden 2000, og tidligere både villfisk og settefisk..

Magasin	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Nibbehølen	0	0	0	800	1200	0	0	800	800	1000	800	1000	800
Øvre Nybuvatnet	0	0	0	800	600	1000	800	800	800	1000	800	1000	800
Langavatnet	250	0	0	0	1800	1000	4000	4200	6000	4000	3000	3000	3000
Breidavatnet	3000	0	0	0	0	0	2000	2200	2000	2000	2000	1000	2000
Håvardsvatnet	1000	0	0	3000	2000	1500	2500	2700	4000	4000	4000	4000	4000
Øvre Tyssevatnet	0	0	0	0	0	0	1000	1000	1500	1500	2000	2000	2000
Nedre Tyssevatnet	0	0	0	0	900	800	800	800	800	1000	0	0	800
Holmavatnet	0	0	0	900	900	700	400	400	1500	1500	0	1000	1500
Stednesvatnet	250	0	0	900	600	0	250	600	400	500	0	1000	500
Tyssehøl	250	0	0	200	300	0	0	0	0	0	200	300	500
Vendevatnet	2000	0	0	0	1500	1500	1500	1500	2000	2500	2000	2000	2700
Øvre Bersåvatnet*	1000	0	0	2100	600	1000	2000	600	400	600	600	600	600

Nibbehølen

Magasinet består av bassengene Nibbehølen, Nybuhølen og Nedre Nybuvatnet. Det var ca. 3 m under HRV ved garnfisket den 12-13.08.02. Det ble benyttet 10 bunngarn, fordelt som 6 satt enkeltvis og 4 satt i 2 lenker à 2 garn. Det ble i tillegg fisket pelagialt med ett flytegarn som sto fra 0-5 m.

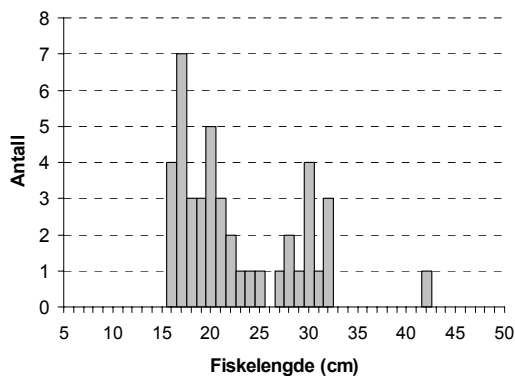
Fangst

Det ble fanget i alt 43 aure på bunngarn, og ingen på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 4,3 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket indikerer en middels tett bestand.

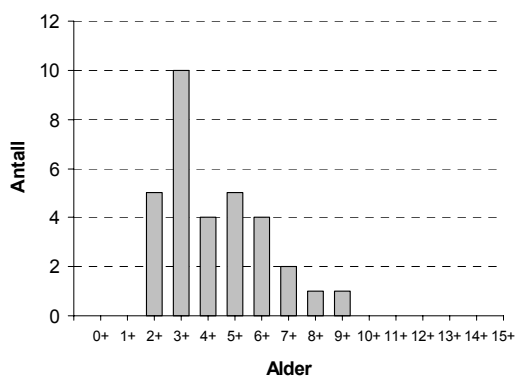
Vekst og alder

I Nibbehølen ble det fanget fisk som var fra 16 til 32 cm lange, og i tillegg ett individ som var 42 cm (figur 34). Det ble funnet årsklasser fra 2+ (2000-årsklassen) til 9+ (1993) (figur 35), og blant disse var 3+ (1999) relativt mest tallrik i fangsten.

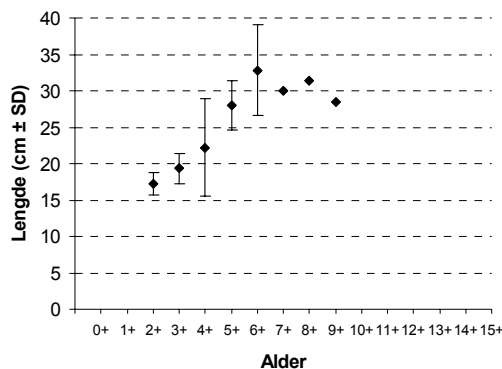
Ved utsetting som 1-somrig fisk/0+ vil auren ha vært ca. 7 cm lang, mens den ved alder 5+ i snitt var litt over 28 cm (figur 36). Dette ga en gjennomsnittlig tilvekst på vel 4 cm pr. år i innsjøen t.o.m. alder 5+. Dette kan betegnes som en middels rask vekst i en såpass høytliggende innsjø som Nibbehølen. Den forholdsvis store variasjonen i lengde innenfor aldersgruppene 4+ og 6+ skyldes to hurtigvoksende individer på hhv. 32 cm (4+) og 42 cm (6+). Disse vil ha hatt en gjennomsnittlig tilvekst i innsjøen på ca. 6 cm/år. Det så ut til at veksten hos de fleste fiskene i Nibbehølen begynte å avta når de hadde passert 30 cm lengde. De to hurtigvoksende individene viste likevel at enkelte fisker hadde et høyt vekstpotensial.



Figur 34: Lengdefordeling for 43 aure fra Nibbehølen, Hardangervidda, 13.08.02.



Figur 35: Aldersfordeling for 32 aure fra Nibbehølen, Hardangervidda, 13.08.02.



Figur 36: Lengde v. alder for 32 aure fra Nibbehølen, Hardangervidda, 13.08.02.

Fødevalg

Auren i Nibbehølen hadde spist mest fjærmygglarver, vårfluen *Apatania* sp. og den strand- og bunnlevende vannloppen *Eurycercus lamellatus*. I tillegg ble vannloppen *Holopedium gibberum* (gelekreps) funnet, samt hoppekreps, ertemusling (*Pisidium* sp.) og div insekter. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,4. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 13, 6 og 24 individer. Alle fisker med rød eller lys rød kjøttfarge var over 21 cm lange, mens fisker med hvit kjøttfarge var fra 16-22 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,99 - dvs. middels høy/normal kondisjon. Tre av fiskene var lett parasitert (grad 1) av innvollsmark.

Dyreplankton

Planktonet i Nibbehølen besto av små og lite synlige vannlopper, av artene *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina*. I tillegg ble det funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 13). Vannmassene i Nibbehølen ble på undersøkelsestidspunktet i stor grad tilført ved tapping av bunnvann fra Håvardsvatnet via Øvre Nybuvatnet. Planktonsamfunnet hadde følgelig fellestrekk med det som ble funnet i disse ovenforliggende innsjøene. Siktdyp var 17 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

Bare en av i alt 17 hunnfisk, en 9+ i stadium 3, var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Blant hannene var 14 av 26 fisk kjønnsmodnende, i stadium 3 og 5. De yngste kjønnsmodnende hannene var en 2+ og en 3+. Dette indikerer en ganske stor forskjell i kjønnsmodningsalder mellom hunner og hanner.

Gyteområder/ungfisk

Breiðáni, som renner ned til Nibbehølen (egentlig til Nybuhølen) fra Breidavatnet, ble el-fisket 12.08.02. Denne elven har bare vannføring av betydning når Breidavatnet går på overløp, -slik det gjorde på undersøkelsestidspunktet. Det ble ikke funnet fisk i elven, -verken ungfisk eller eldre individer. Det ble ikke funnet andre aktuelle gytebekker/-elver.

Konklusjoner

Fisken i Nibbehølen hadde normal kondisjon og middels veksthastighet. Verken i mageprøver eller i planktonprøver ble det funnet store vannlopper av typen *Daphnia*, eller andre større krepsdyr, men auren som var større enn 21-22 cm/100 g hadde likevel fin kjøttkvalitet m.h.t. farge. Vekst og kvalitet tilsier at bestanden var middels tett i forhold til næringsgrunnlaget. Veksten så ut til å avta etter at fisken hadde passert 30 cm lengde. Bestanden vil antakelig tåle et lett garnfiske med 35 mm maskevidde (18 omfar) i tillegg til vanlig stangfiske.

Øvre Nybuvatn

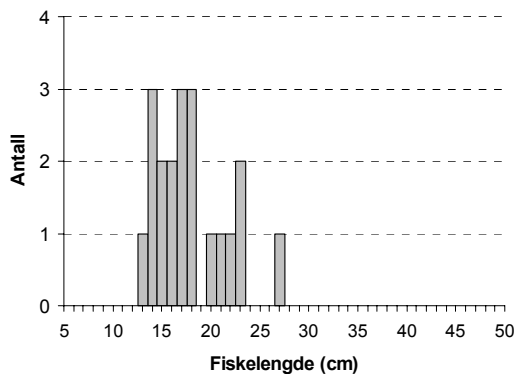
Innsjøen kalles også bare Nybuvatn. Den er ikke regulert, men vannmasser fra Håvardsvatnet tappes via Øvre Nybuvatnet ned til Nibbehølen. Innsjøen ble garnfisket den 12-13.08.02. Det ble benyttet 6 bunn garn, fordelt som 4 satt enkeltvis og 2 i lenke. Det ble i tillegg fisket pelagialt med ett flyte garn som sto fra 0-5 m.

Fangst

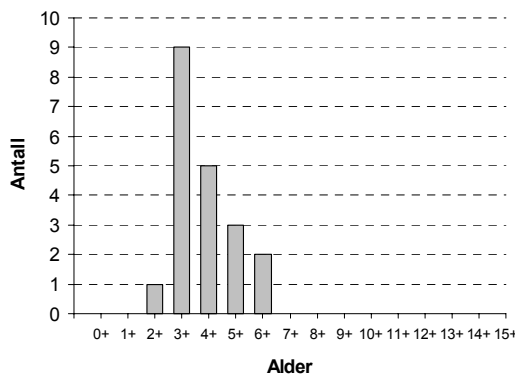
Det ble fanget i alt 20 aure på bunn garn, og ingen på flyte garn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,3 fisk pr. garnatt (bunn garn), som indikerer en middels tett bestand.

Vekst og alder

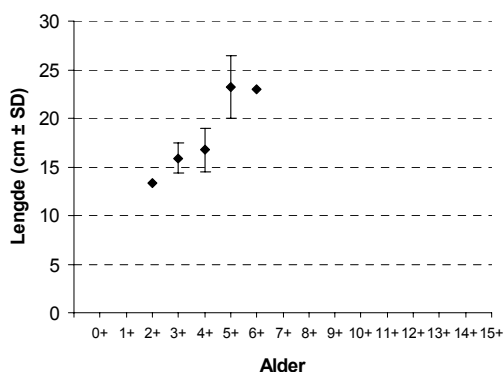
De fleste aurene som ble fanget i Øvre Nybuvatnet var under 20 cm lange (15 av 20 fisk), og den største fisken var 27 cm (figur 37). Det ble funnet 5 påfølgende årsklasser, -fra 2+ (2000-årsklassen) til 6+ (1996), og 3+ (1999) var den antallsmessig sterkeste (figur 38). Veksten så ut til å være litt over 4 cm pr. år fram til alder 5+ (figur 39). En av de ansatte ved AS Tyssefaldene opplyste at han hadde fått et par aure på rundt 0,5 kg i innsjøen sommeren 2002.



Figur 37: Lengdefordeling for 20 aure fra Ø.Nybuvatnet, Hardangervidda, 13.08.02.



Figur 38: Aldersfordeling for 20 aure fra Ø.Nybuvatnet, Hardangervidda, 13.08.02.



Figur 39: Lengde v. alder for 20 aure fra Ø.Nybuvatnet, Hardangervidda, 13.08.02.

Fødevalg

Auren i Øvre Nybuvatnet hadde en diett som lignet dietten til fisken i Nibbehølen, se ovenfor. Den hadde spist fjærmygglarver, vårfluen *Apatania* sp. og andre vårfluer, steinfluer, og hoppekreps. Det ble imidlertid ikke funnet vannlopper i mageprøvene, til tross for at disse forekom i planktonprøven. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,6. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 0, 3 og 17 individer. De tre fiskene som hadde lys rød kjøttfarge var alle over 22 cm lange, mens fisker med hvit kjøttfarge var fra 13-23 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,93 - dvs. under middels kondisjon/tynn fisk. Det ble ikke funnet innvollsmark i noen av fiskene.

Dyreplankton

I planktonprøven fra Øvre Nybuvatnet fantes vannloppeartene *Holopedium gibberum* ("gelekreps"), *Bosmina longispina*, og de strand- og bunnlevende vannloppene *Chydorus sphaericus* og *Alonella nana*. I tillegg ble det funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og hjuldyr (tabell 13). Vannmassene i Øvre Nybuvatnet ble på undersøkelsestidspunktet i stor grad tilført ved tapping fra Håvardsvatnet. Planktonsamfunnet hadde derfor fellestrekk med det som ble funnet i denne ovenforliggende innsjøen. Siktdyp var 18 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

Tre av fiskene som ble fanget var kjønnsmodnende, -alle hanner i stadium 3 og 5. Yngste kjønnsmodnende hann var en 3+ på 14,6 cm, mens de to andre var 4+ og 6+. Alle hunnene var i stadium 1 og 2, og hadde alder fra 3+ til 6+. På samme måte som i Nibbehølen indikerer dette en ganske stor forskjell i kjønnsmodningsalder mellom hunner og hanner.

Gyteområder/ungfisk

Det ble den 12.08.02 el-fisket i en innløpsbekk fra et tjern som ligger nær vestenden av Øvre Nybuvatnet (UTM LM 826 646). Fisket skjedde langs en strekning fra utenfor innløpsosen og et stykke oppover bekken, i alt ca. 50-75 m². Det ble her fanget 17 ungfisk av aure, som var fra 68 til 112 mm lange. Det ble ikke observert årsyngel (0+). Fiskene så ikke ut til å ha de vanlige ytre tegn på å være settefisk - for eksempel finneskader eller korte gjellelokk - men dette er likevel ikke en avgjørende indikasjon på at det var villfisk.

Konklusjoner

Fisken i Øvre Nybuvatnet hadde lav kondisjon og middels veksthastighet. Sannsynligvis vil veksten i perioder ha vært påvirket (reduert) på grunn av den relativt lave temperaturen som tappevannet fra Håvardsvatnet vil ha. Vekst og kvalitet indikerer at bestanden er middels eller litt over middels tett i forhold til næringsgrunnlaget, og fangst av halvkilos aure viser at innsjøen har potensial til å produsere fisk av en størrelse som er attraktiv for sportsfiske. Det ble ikke funnet årsyngel under el-fiske i bekken ved vestenden av innsjøen, og det er derfor usikkert om det skjer naturlig rekruttering der. Utsettingen kan opprettholdes på nåværende nivå eller reduseres litt (tabell 1).

Langavatnet

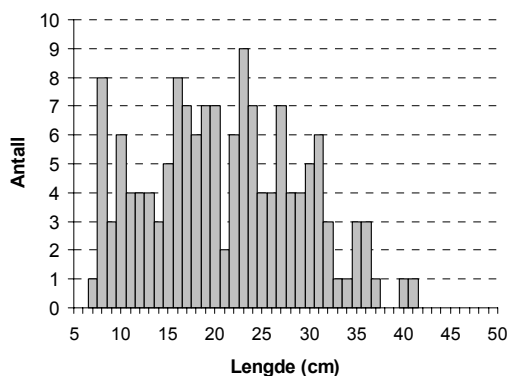
Innsjøen var ca. 3 m under HRV da den ble garnfisket den 14.08.02. Det ble benyttet 16 bunngarn, fordelt som 11 satt enkeltvis og 5 satt i 2 lenker à 2 og 3 garn.

Fangst

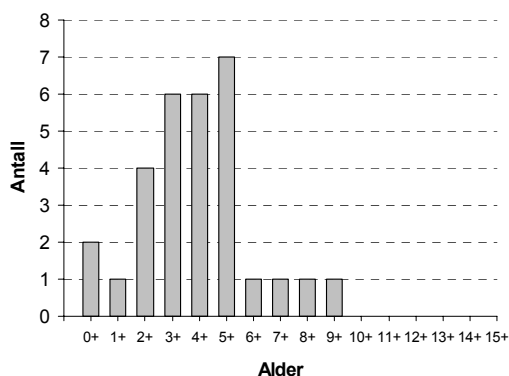
Det ble fanget i alt 146 aure på bunngarn, og ingen på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 9,1 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket indikerer en over middels tett bestand.

Vekst og alder

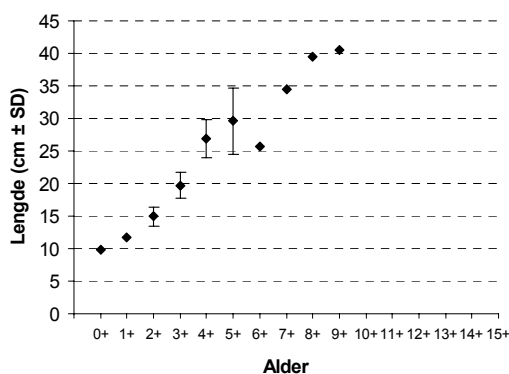
Det ble funnet et relativt bredt størrelsesspekter av fisk i Langavatnet. I garnfangsten ble det tatt fisk fra 7 til 41 cm (figur 40), og de største fiskene veide over 7 hg. Det ble funnet 10 påfølgende årsklasser, fra 0+ (1 somrige, 2002-årsklassen) til 9+ (1993) (figur 41). Årsklasser opp til 5+ (1997) så ut til å være vesentlig sterkere enn de eldre årsklassene. Veksten så ut til å være ca. 5 cm pr. år i gjennomsnitt, fram til alder 7+/8+ (figur 42).



Figur 40: Lengdefordeling for 146 aure fra Langavatnet, Hardangervidda, 14.08.02.



Figur 41: Aldersfordeling for 30 aure fra Langavatnet, Hardangervidda, 14.08.02.



Figur 42: Lengde v. alder for 30 aure fra Langavatnet, Hardangervidda, 14.08.02.

Fødevalg

Dietten til fisken i Langavatnet besto på undersøkelsestidspunktet nesten utelukkende av store, brunpigmenterte vannlopper av arten *Daphnia umbra* (tabell 12). I tillegg ble det funnet noe fjærmygglarver og fjærmyggpupper. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,8. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 38, 31 og 77 individer. I alt 71 av 77 fisker med hvit kjøttfarge var under 20 cm lange, mens 67 av 69 fisker med rød og lys rød kjøttfarge var over 20 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i bestanden var 1,06 - dvs. over middels kondisjon. Det ble funnet innvollsmark i 17 av fiskene.

Dyreplankton

Planktonprøven fra Langavatnet inneholdt vannloppeartene *Daphnia umbra* og *Bosmina longispina* (tabell 13). Individene av *Daphnia umbra* var store og tallrike, og kunne lett oppdages når en så ned i vannet. I tillegg ble det funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og litt hjuldyr. Vannmassen i Langavatnet var ekstremt klar og ufarget på undersøkelsestidspunktet, og siktdypet var på hele 27 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 30-0 m.

Kjønnsmodning

Bare 3 av 67 hunner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, i stadium 3 og 4. Alle tre fiskene var mellom 30 og 40 cm lange. Den ene av disse inngikk i aldersbestemmelsen, og var en 8+ i stadium 3. I alt 22 av 78 hanner var kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5. Yngste kjønnsmodnende hann var en 2+ på 16 cm, og det ble i tillegg funnet kjønnsmodne 3+ og eldre. Men det ble også funnet flere hanfisker over 30 cm som ikke var kjønnsmodnende. Dette indikerte igjen en ganske stor forskjell i kjønnsmodningsalder mellom hunner og hanner, og i tillegg stor variasjon i kjønnsmodningsalder hos hannene.

Gyteområder/ungfisk

Bak hytten ved demningen i Langavatnet er det en bassenglignende poll der det også renner inn en liten elv via en 3-4 m høy foss. Mye fisk ble sett i selve pollen. Ved el-fiske i elven ble det fanget 10 aure mellom 69 og 157 mm i innløpsosen, men ingen ovenfor fossefallet. Årsyngel (0+) på 30-50 mm ble ikke observert. Hvis fisken i det hele tatt får tilgang videre opp i elven ovenfor fossen, vil dette bare kunne skje ved høy vannstand opp mot HRV. Det ble ikke oppdaget andre egnete gytebekker i området.

Konklusjoner

Aurebestanden i Langavatnet ville i 2002 kunne sies å ha et betydelig potensial for fritidsfiske. Til tross for at bestanden var ganske tett, holdt fisken svært god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge og den hadde god vekst. Årsaken til dette var etter alt å dømme de rikelige mengdene av vannloppen *Daphnia umbra*, som er verdifull fiskerøring. Den gode veksten hos fisken indikerte at det regelmessig, kanskje årvisst, er et godt næringstilbud for fisken i innsjøen. De store mengdene av vannlopper i planktonprøven viste at auren i beste fall utøvde et moderat beitepress på dyreplanktonet. Samlet tyder registreringene på at bestandstettheten av aure i 2002 ikke var for høy i forhold til innsjøens næringstilbud.

Den videre utviklingen for auren i Langavatnet vil kunne påvirkes av tilveksten for årsklassene som ble satt ut på slutten av 1990-tallet. Disse utgjorde antallsmessig pr. 2002 hoveddelen av fiskebestanden i Langavatnet, men vil foreløpig p.g.a. liten individstørrelse ha hatt en lav biomasse og et tilsvarende lavt samlet forbruk av næringsdyr. Det er tenkelig at aurens habitatbruk og beitepress på næringsdyrproduksjonen vil endre seg når de sterke årsklassene av ungfisk etter en tid kommer til å bestå av større individer som trenger mer næring. Hvis vannloppebestanden skulle bli mer nedbeitet, vil dette sannsynligvis redusere fiskens tilvekst og kvalitet. Det anbefales derfor å senke bestandstettheten av aure noe i Langavatnet i forhold til dagens nivå. Siden utsettingsantallet alt er nedjustert noe - til 3000 1-s aure pr. år - vil en moderat bestandsreduksjon antakelig skje uten at det blir nødvendig med ytterligere justeringer. Antakelig bør denne bestanden beskattes med 39-42 mm garn (16/15 omfar).

Breidavatnet

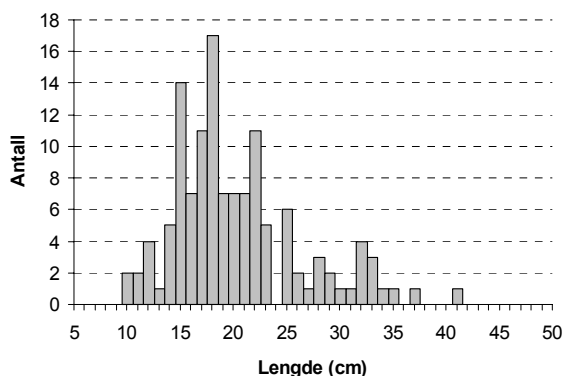
Innsjøen er ikke oppdemmet, men reguleres ned ved tapping til Nibbehølen. Vannstanden lå på HRV med overløp til Breiåni under garnfisket den 15.08.02. Det ble benyttet 16 bunngarn, fordelt som 10 satt enkeltvis og 6 satt i 2 lenker à 3 garn.

Fangst

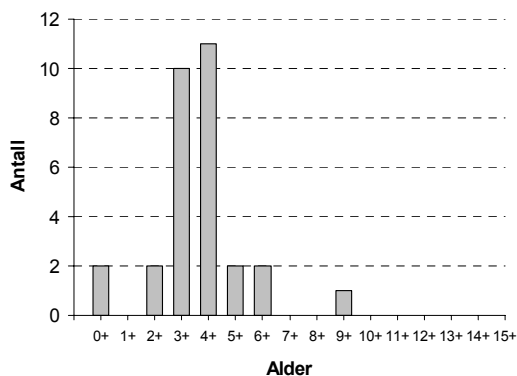
Det ble fanget i alt 127 aure på bunngarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 7,9 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket indikerer en over middels tett bestand.

Vekst og alder

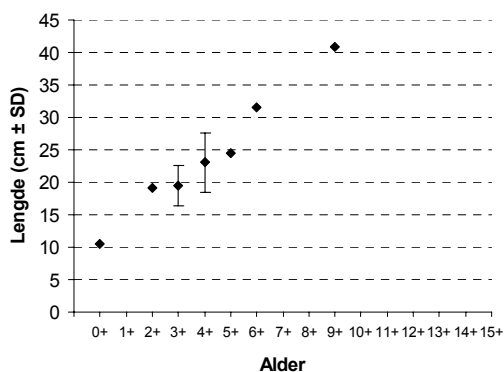
Bestandsstrukturen hos auren i Breidavatnet så ut til å ha fellestrekk med det som ble funnet hos fisken i Langavatnet. I garnfangsten ble det tatt fisk fra 10 til 41 cm (figur 43), og de største veide 5-7 hg. Det ble funnet fisk fra 7 årsklasser i fangsten, fra 0+ (1 somrige, 2002-årsklassen) til 9+ (1993) (figur 44). Det ble ikke funnet 1+, 7+ og 8+. Årsklassene 3+ (1999) og 4+ (1998) så ut til å være de antallsmessig dominerende. Veksten så ut til å være litt under 4,5 cm pr. år i gjennomsnitt, til alder 6+ (figur 45).



Figur 43: Lengdefordeling for 127 aure fra Breidavatnet, Hardangervidda, 15.08.02.



Figur 44: Aldersfordeling for 30 aure fra Breidavatnet, Hardangervidda, 15.08.02.



Figur 45: Lengde v. alder for 30 aure fra Breidavatnet, Hardangervidda, 15.08.02.

Fødevalg

Også dietten hos auren i Breidavatnet hadde fellestrekk med det som ble funnet hos fisken i Langavatnet. De viktigste næringsdyrene var store, brunpigmenterte vannlopper av arten *Daphnia umbra*, samt fjærmygglarver og -pupper. I tillegg ble det funnet hoppekreps, vårfluer og div. insekter. (tabell 12). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,1. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 31, 17 og 79 individer. I alt 72 av 79 fisker med hvit kjøttfarge var under 20 cm lange, mens 45 av 48 fisker med rød og lys rød kjøttfarge var over 20 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 1,00 - dvs. middels kondisjon/normal fisk. Det ble funnet innvollsmark i 42 av fiskene, -samtlige lett parasitert (grad 1).

Dyreplankton

Planktonprøven fra Breidavatnet inneholdt vannloppeartene *Daphnia umbra* og *Bosmina longispina* (tabell 13). Mengdene av *Daphnia umbra* var imidlertid vesentlig lavere enn i Langavatnet. I tillegg ble det funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og litt hjuldyr. Vannmassen i Breidavatnet var ikke fullt så klar som Langavatnet, -den var mer blakket og smeltevannspreget, og siktdypet var på 12 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

Bare 1 av 65 hunner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, -en 9+ i stadium 3. Denne fisken var 41 cm / 675 gram, og den største i garnfangsten. I alt 22 av 62 hanner var kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5. Det ble ikke funnet yngre kjønnsmodne hanner enn 4+. Dette viser at fisken i Breidavatnet kjønnsmodnet forholdsvis seint.

Gyteområder/ungfisk

Breiáni er utløpselven fra Breidavatnet. Denne ble tidligere el-fisket oppover fra Nibbehøl uten fangst. Innløpselven fra Grytenut-tjørnane (UTM LM 811 613) ble el-fisket 14.08.02. Det ble der fanget 5 fisk mellom 145 og 252 mm, og i tillegg ble mange flere sett. Det ble ikke funnet årsyngel (0+). Innløpselven fra øst - Juklavassáni (UTM LM 828 597) - ble også el-fisket. Her ble det fanget en aure på 95 mm nede i innløpsosen, men ingen ble fanget eller sett oppe i selve elven.

Konklusjoner

Også i Breidavatnet hadde auren god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge, og den hadde middels god vekst til tross for at bestanden var ganske tett. Dette indikerte at det regelmessig har vært god næringstilgang i innsjøen. Forekomsten av vannloppen *Daphnia umbra*, som er verdifull fiskenæring, kan ha vært medvirkende årsak til dette. Funn av *D. umbra* både i planktonprøven og i magene viste at auren utøvde et visst beitepress på dyreplanktonet, men samlet tyder registreringene på at bestandstettheten av aure i 2002 ikke var for høy i forhold til innsjøens næringsproduksjon.

Det er tenkelig at auren nedbeiting av næringsdyrene vil øke når de sterke årsklassene av relativt ung fisk etter en tid kommer til å bestå av større individer som har et høyere inntak av næringsdyr. Det er i så fall sannsynlig at *Daphnia umbra* er blant de artene som blir mest redusert, fordi den er relativt stor og lett synlig. Hvis vannloppebestandene skulle bli mer nedbeitet, vil dette sannsynligvis redusere fiskens tilvekst og kvalitet. Det opplyses også fra AS Tyssefaldene at Breidavatnet er lite brukt av fritidsfiskere. Det anbefales å senke bestandstettheten av aure litt i Breidavatnet i forhold til dagens nivå (tabell 1). Antakelig bør denne bestanden beskattes med 35-39 mm garn (18/16 omfar).

Håvardsvatnet

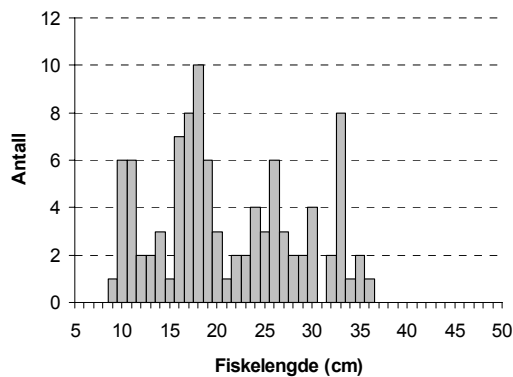
Innsjøen var ca. 0,5 m under HRV da den ble garnfisket den 15-16.08.02. Det ble brukt 16 bunngarn; 10 satt enkeltvis og 2 lenker à 3 garn. Det ble også fisket pelagialt med 2 flytegarn fra 0-5 m dyp.

Fangst

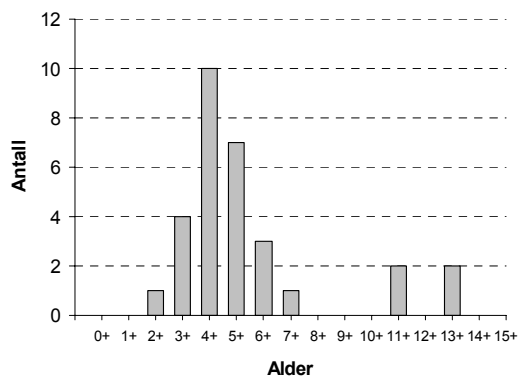
Det ble fanget i alt 98 aure på bunngarn, og ingen på flytegarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 6,1 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket indikerer en litt over middels tett bestand.

Vekst og alder

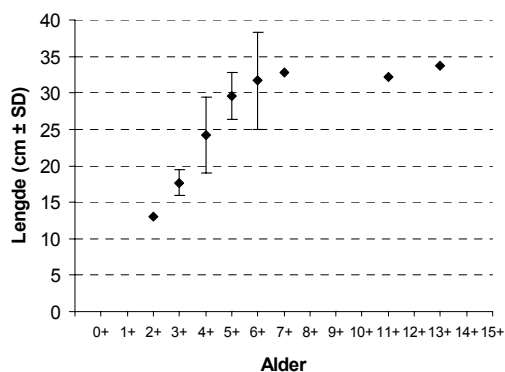
I Håvardsvatnet ble det tatt fisk fra 10 til 36 cm i garnfangsten (figur 46), og de største fiskene veide 350-450 gram. Det ble funnet fisk fra 8 årsklasser, fra 2+ (2000-årsklassen) til 13+ (1989) (figur 47). Det ble ikke funnet 0+, 1+, 8+, 9+, 10+ eller 12+. Årsklassene 4+ (1998) og 5+ (1997) så ut til å være de antallsmessig dominerende. Veksten så ut til å være i underkant av 4,5 cm pr. år i gjennomsnitt, fram til alder 6+ (figur 48). Fra og med alder 6+ kunne det se ut som om veksten begynte å stagnere, mot et maksimum rundt 35 cm. Bare 3 av de 98 fiskene var over 35 cm lange.



Figur 46: Lengdefordeling for 98 aure fra Håvardsvatnet, Hardangervidda, 16.08.02.



Figur 47: Aldersfordeling for 30 aure fra Håvardsvatnet, Hardangervidda, 16.08.02.



Figur 48: Lengde v. alder for 30 aure fra Håvardsvatnet, Hardangervidda, 16.08.02.

Fødevalg

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad hos auren i Håvardsvatnet var 0,7. Fisken hadde spist fjærmygglarver og -pupper, vårfluer, div. insekter og fåbørstemakk (tabell 12). Det ble ikke funnet plankton i fiskemagene selv om det var forholdsvis gode forekomster av dette i innsjøen på undersøkelsestidspunktet, -se nedenfor og tabell 13. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 26, 14 og 58 individer. I alt 53 av 58 fisker med hvit kjøttfarge var under 20 cm lange, mens 39 av 40 fisker med rød og lys rød kjøttfarge var over 20 cm. Den røde kjøttfargen hos større individer viste at disse i perioder hadde inkludert planktonkrepsdyr i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,89 - dvs. lav kondisjon/tynn fisk. Det ble funnet innvollsmark i 1 fisk (grad 1).

Dyreplankton

I planktonprøven fra Håvardsvatnet ble vannloppeartene *Daphnia umbra*, *Holopedium gibberum* ("gelekreps") og *Bosmina longispina* funnet (tabell 13). Mengdene av *Daphnia umbra* var omtrent på nivå med det som ble funnet i Breidavatnet. I tillegg ble det funnet voksne individer av to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og en del hjuldyr. Siktdypet var 20 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 6 av de 59 hunnene i garnfangsten var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Alle var over 31 cm lange. Blant disse var det en 6+ i stadium 4, to 11+ i hhv. stadium 3 og 4, en 13+ i stadium 4 og to ikke aldersbestemte fisk i hhv. stadium 3 og 7/5 med residualrogn. Blant hannene var 8 av 38 individer kjønnsmodnende, i stadium 3 og 4. Den yngste kjønnsmodne hannen var en 3+ på 16 cm, og det ble også funnet hanner på 17 og 18 cm som var kjønnsmodne. Samtidig ble det funnet en rekke hanner med alder opp til 7+ som ikke var kjønnsmodne. Dette indikerte en ganske stor forskjell i kjønnsmodningsalder mellom hunner og hanner, og i tillegg stor variasjon i kjønnsmodningsalder hos hannene.

Gyteområder/ungfisk

De 3 større innløpselvene nord og øst i Håvardsvatn (Innos: UTM LM 817 735, LM 812 739 og LM 802 741) ble el-fisket uten at det ble funnet årsyngel.

Konklusjoner

I Håvardsvatnet hadde auren så lav kondisjon, at matfiskkvaliteten vil ha vært redusert selv om større individer stort sett hadde rød og lys rød kjøttfarge. En lengdevekst på rundt 4-4,5 cm pr. år er omtrent som forventet i en såpass høytliggende innsjø. Den lave kondisjonen hos fisken kan likevel være et tegn på at bestandstettheten av aure var for høy i forhold til innsjøens nærings situasjon i 2002. Det er tenkelig at auren nedbeiting av næringsdyrene vil endre seg når de sterkere årsklassene av relativt ung fisk etter en tid kommer til å bestå av større individer. Hvis vannloppebestanden skulle bli mer nedbeitet, vil dette sannsynligvis redusere fiskens tilvekst og kvalitet. Bestandstettheten av aure bør derfor reduseres i Håvardsvatnet i forhold til dagens nivå (tabell 1). Denne bestanden bør beskattes med 35 mm garn (18 omfar), -i en startfase kanskje også med 31,5 mm garn (20 omfar). Hvis redusert bestandstetthet gir bedre vekst og kondisjon hos auren, bør det vurderes å øke maskevidden til 39 mm (16 omfar).

Øvre Tyssevatn

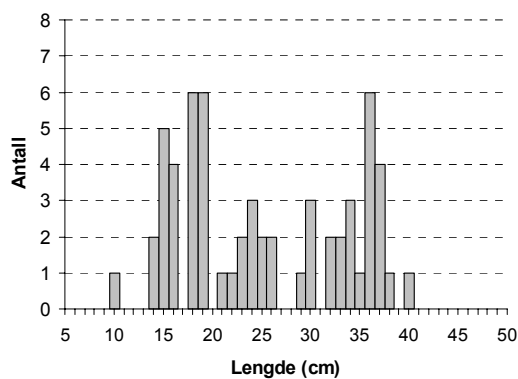
Innsjøen var på HRV da den ble garnfisket den 19-20.08.02. Det ble benyttet 12 bunngarn, fordelt som 9 satt enkeltvis og 3 satt i lenke.

Fangst

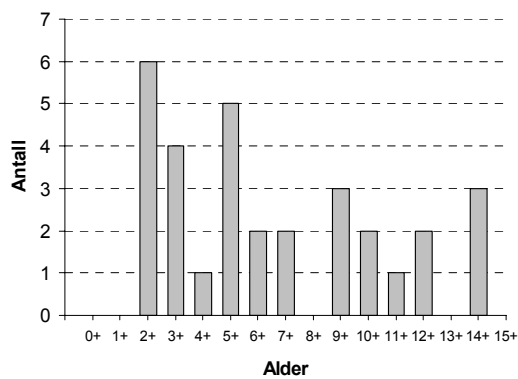
Det ble fanget i alt 59 aure på bunngarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 4,9 fisk pr. garnnatt, hvilket indikerer en middels tett bestand.

Vekst og alder

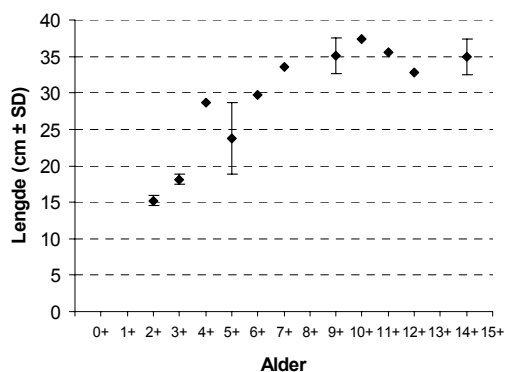
I Øvre Tyssevatnet ble det tatt fisk fra 10 til 40 cm i garnfangsten (figur 49), og de største fiskene veide 3-6 hg. Det ble funnet fisk fra 11 årsklasser, fra 2+ (2000-årsklassen) til 14+ (1988) (figur 50). Det ble ikke funnet 8+ og 12+. Årsklassene 2+ (1998) og 5+ (1997) så ut til å være de antallsmessig dominerende, men aldersfordelingen viste også at det var et ganske høyt innslag av gammel fisk i bestanden. Veksten så ut til å være ca. 4 cm pr. år i gjennomsnitt, fram til alder 7+ (figur 51). Etter dette stagnerte veksten, og maksimal lengde så ut til å ligge mellom 35 og 40 cm.



Figur 49: Lengdefordeling for 59 aure fra Ø.Tyssevatnet, Hardangervidda, 20.08.02.



Figur 50: Aldersfordeling for 31 aure fra Ø.Tyssevatnet, Hardangervidda, 20.08.02.



Figur 51: Lengde v. alder for 31 aure fra Ø.Tyssevatnet, Hardangervidda, 20.08.02.

Fødevalg

Dietten hos auren i Øvre Tyssevatnet hadde fellestrekk med det som ble funnet hos fisken i Breidavatnet. De viktigste næringsdyrene var store, brunpigmenterte vannlopper av arten *Daphnia umbra*, samt fjærmygglarver og -pupper. I tillegg ble det funnet hoppekreps, vårfluer og steinfluer. (tabell 12). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,4. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 22, 10 og 27 individer. I alt 24 av 27 fisker med hvit kjøttfarge var under 20 cm lange, mens alle fisker med rød og lys rød kjøttfarge var over 20 cm. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,95 - dvs. litt under middels kondisjon. Det ble funnet innvollsmark i 5 av fiskene, -samtlige lett parasitert (grad 1).

Dyreplankton

Det var sterk vind og mye bølger/strøm da planktonprøven ble innsamlet, og det er tenkelig at dette kan ha påvirket fordelingen av planktonet i vannmassene. Den eneste vannloppearten som ble funnet i planktonprøven fra Øvre Tyssevatnet var *Bosmina longispina* (tabell 13). *Daphnia umbra* ble imidlertid funnet i mageprøvene fra fisken, og har derfor vært til stede i innsjøen. Det ble i tillegg funnet ungstadier av hoppekreps, -herunder særlig mye copepoditter av arten *Mixodiaptomus lacinatus*, og det ble funnet litt hjuldyr. Siktdypet var 20 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

Av hunnene i garnfangsten var i alt 8 av 23 fisk kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Alle var over 30 cm lange. Blant disse var det en 5+ og en ikke aldersbestemt i stadium 5, og ellers fisk fra 9+ til 14+ i stadium 3, 4 og 5. De ikke kjønnsmodnende hunnene hadde alder fra 2+ til 12+. Blant hannene var 19 av 36 individer kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5. De to yngste kjønnsmodne hannene var en 2+ på 16 cm og en 4+ på 29 cm, mens de øvrige var 6+ til 14+. Hanner som ikke var kjønnsmodne hadde alder 2+ til 5+. Dette viste at enkelte hurtigvoksende hanner kjønnsmodnet forholdsvis tidlig, mens hunnene først kjønnsmodnet ved noe høyere alder.

Gyteområder/ungfisk

Det ble el-fisket i innløpselven i nordenden av Øvre Tyssevatnet. Det ble ikke funnet fisk i elven. Elven kom rett ut av et snøleie, og er sannsynligvis så smeltevannspreget og kaldt at den er uegnet som gyte- og oppvekstlokalitet for aure.

Konklusjoner

Auren i Øvre Tyssevatnet hadde gjennomsnittlig til god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge, og den hadde middels hurtig vekst. Dette indikerte at det regelmessig har vært god næringstilgang i innsjøen. Forekomsten av vannloppen *Daphnia umbra* i mageprøvene viser at denne vannloppen er til stede i innsjøen, selv om den ikke forekom i planktonprøven. Samlet tyder registreringene på at bestandstettheten av aure i 2002 ikke var for høy i forhold til innsjøens næringsproduksjon. Økte utsetninger f.o.m. 2000 kan imidlertid medføre at auren beiting på næringsdyr øker når disse årsklassene etter hvert kommer til å bestå av større individer som har et høyere inntak av næringsdyr. *Daphnia umbra* er blant de planktonartene som blir først nedbeitet, fordi den er relativt stor og lett synlig. Hvis vannloppebestandene skulle bli mer nedbeitet, vil dette sannsynligvis redusere fiskens tilvekst og kvalitet.

Bestandstettheten av aure i Øvre Tyssevatnet kan reduseres litt i forhold til dagens nivå. Dette kan gjøres ved reduserte utsetninger og økt garnfiske på eldre individer. Bestanden kan i utgangspunktet beskattes med 35 mm garn (18 omfar). Hvis dette over tid gir redusert bestandstetthet og bedre vekst og kondisjon hos auren, bør det vurderes å øke maskevidden til 39 mm (16 omfar). Behovet for gjennomføring av en bestandsreduksjon må likevel avveies nøye mot det forhold at Øvre Tyssevatnet ligger like ved Tyssevassbu, og DNT sine turløyper fra Tyssedalsfjellene til Litlos. Av hensyn til allmennhetens fiske er det derfor av betydning at det opprettholdes en aurebestand som også kan gi fangster ved stangfiske.

Nedre Tyssevatn

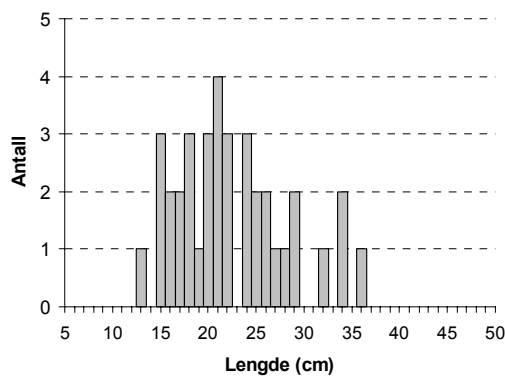
Innsjøen er ikke regulert, men vannmasser fra Øvre Tyssevatnet tappes via Nedre Tyssevatnet og videre til Holmavatnet og Stednesvatnet. Innsjøen ble garnfisket den 19-20.08.02. Det ble benyttet 6 bunngarn som var satt enkeltvis.

Fangst

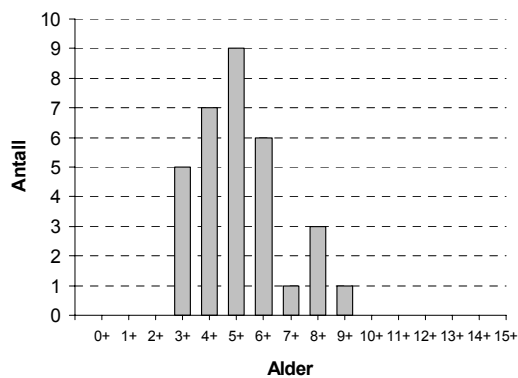
Det ble fanget i alt 37 aure på bunngarn. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 6,2 fisk pr. garnnatt (bunngarn), hvilket indikerer en litt over middels tett bestand.

Vekst og alder

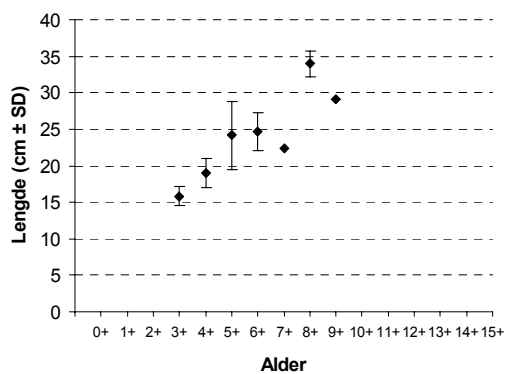
Det ble fanget fisk fra 13 til 36 cm i garnfangsten fra Nedre Tyssevatnet (figur 52), og de største fiskene veide 4 hg. Det ble funnet fisk fra 7 påfølgende årsklasser, fra 3+ (1999-årsklassen) til 9+ (1993) (figur 53). Årsklassen 5+ (1997) så ut til å være den antallsmessig dominerende. Veksten så ut til å være litt under 4 cm pr. år i gjennomsnitt, fram til alder 8+ (figur 54).



Figur 52: Lengdefordeling for 37 aure fra N.Tyssevatnet, Hardangervidda, 20.08.02.



Figur 53: Aldersfordeling for 32 aure fra N.Tyssevatnet, Hardangervidda, 20.08.02.



Figur 54: Lengde v. alder for 32 aure fra N.Tyssevatnet, Hardangervidda, 20.08.02.

Fødevalg

Fisken i Nedre Tyssevatnet hadde hovedsakelig spist fjærmygglarver og vårfluer (tabell 12). Det ble ikke funnet dyreplankton i magene. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,6. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 7, 6 og 24 individer. Fisker med hvit kjøttfarge var fra 13 til 24 cm lange, mens alle fisker med rød og lys rød kjøttfarge var over 22 cm. Rød kjøttfarge hos større individer viser at fisken hadde inkludert planktonkrepsdyr i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,97 - dvs. nær middels/normal kondisjon. Det ble funnet innvollsmark i 1 fisk, som var lett parasitert (grad 1).

Dyreplankton

Vannmassene i Nedre Tyssevatnet blir i perioder i stor grad tilført ved tapping fra Øvre Tyssevatnet, og planktonsamfunnet hadde fellestrekk med det som ble funnet i den ovenforliggende innsjøen. I planktonprøven fra Nedre Tyssevatnet ble det funnet to arter av vannlopper; *Bosmina longispina* og den strand- og bunnlevende arten *Chydorus sphaericus* (tabell 13). Daphnier ble ikke funnet. Det ble i tillegg funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og litt hjuldyr. Siktdypet var 17 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

I Nedre Tyssevatnet var det igjen ganske stor forskjell i kjønnsmodningsalder mellom hunner og hanner, og i tillegg stor variasjon i kjønnsmodningsalder hos hannene. Det ble ikke funnet kjønnsmodnende hunnfisk, -samtlige hunner var i stadium 1 eller 2, og variasjonen i alder var fra 3+ til 8+. I alt 9 av 22 hanner var kjønnsmodnende, i stadium 3 og 4. Minste kjønnsmodnende hann var en 4+ på 19 cm. De øvrige var 5+ til 9+ og 26 til 36 cm. De ikke kjønnsmodnende hannene varierte i alder fra 3+ til 7+.

Gyteområder/ungfisk

Innløpselven fra Vattagilsløkene ble el-fisket uten at det ble funnet årsyngel (UTM LM 797 719). Det ble heller ikke funnet yngel/ungfisk i innløpselven fra Øvre Tyssevatnet (UTM LM 807 714).

Konklusjoner

I Nedre Tyssevatnet hadde fisken gjennomsnittlig til god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge, og den hadde litt under middels god lengdevekst. Lite vannlopper i planktonprøven og fravær av vannlopper i mageprøvene, kan være en indikasjon på at produksjonen av denne gruppen næringsdyr er lav og/eller nedbeitet i Nedre Tyssevatnet. Det kan også ha sammenheng med lav tilførsel, siden tettheten av vannlopper heller ikke var spesielt høy i Øvre Tyssevatnet, som tappes via Nedre Tyssevatnet. Fisken i Nedre Tyssevatnet så imidlertid ut til å finne andre næringsdyr enn vannlopper, og samlet tyder registreringene på at bestandstettheten av aure i 2002 ikke var for høy i forhold til innsjøens næringsdyrproduksjon. Det anbefales likevel å senke bestandstettheten av aure i Nedre Tyssevatnet litt i forhold til dagens nivå. Det anbefales et kontrollert fiske med 35 mm garn (18 omfar), samt stangfiske.

Holmavatnet

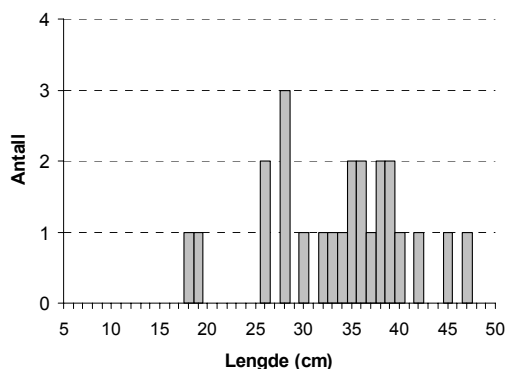
Innsjøen er ikke regulert. Vann fra Øvre Tyssevatnet tappes via Nedre Tyssevatnet og videre til Holmavatnet. Innsjøen er grunn med mange sund, vik og holmer. Den ble garnfisket den 20-21.08.02. Det ble benyttet 8 bunngarn, fordelt som 5 satt enkeltvis og 3 satt i en lenke.

Fangst

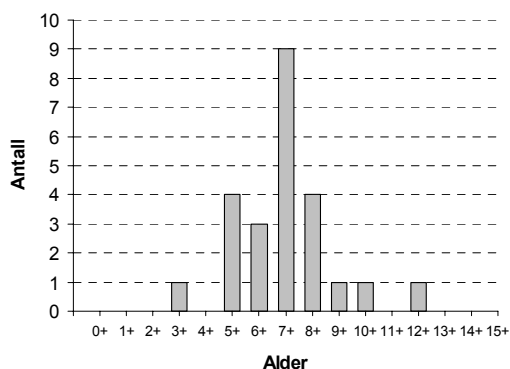
Det ble fanget i alt 24 aure på bunngarnene. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3 fisk pr. garnatt, hvilket indikerer en litt under middels tett bestand.

Vekst og alder

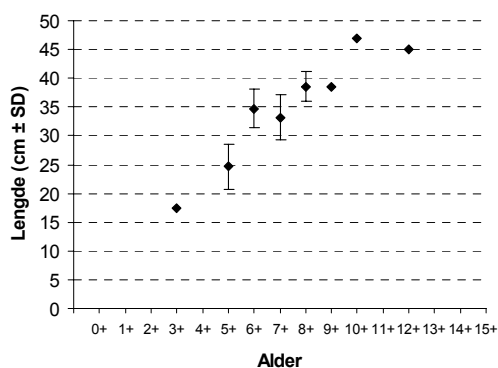
Auren i Holmavatnet var dominert av store og eldre individer. I alt 17 av 24 fisker var 30 cm eller lengre, og 3 fisk var over 40 cm (figur 55). Største fisk var 47 cm og veide 1164 gram. Det ble funnet fisk i 8 årsklasser fra 3+ (1999-årsklassen) til 12+ (1990) (figur 56). Årsklassen 7+ (1995) så ut til å være den dominerende, mens 4+ (1998) og 11+ (1991) ikke ble funnet. Veksten hadde vært 4 til 4,5 cm pr. år i snitt, med litt variasjon for de ulike årsklassene; -6+ årsklassen (1996) hadde f.eks. vokst nær 5 cm pr. år siden utsetting (figur 57). Dette kan betegnes som bra vekst i en så høytliggende innsjø. Vekstkurven viste heller ikke sterk avflating/stagnasjon med økende alder på fisken.



Figur 55: Lengdefordeling for 24 aure fra Holmavatnet, Hardangervidda, 21.08.02.



Figur 56: Aldersfordeling for 24 aure fra Holmavatnet, Hardangervidda, 21.08.02.



Figur 57: Lengde v. alder for 24 aure fra Holmavatnet, Hardangervidda, 21.08.02.

Fødevalg

Dietten til auren i Holmavatnet besto stort sett av bunndyr. I mageprøvene ble det hovedsakelig funnet vårfluer av slekten *Apatania*, samt fjærmygglarver og -pupper (tabell 12). I tillegg ble det funnet steinfluer, ertemusling og en edderkopp. Vannlopper og annet dyreplankton ble ikke funnet i mageprøvene. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 2,0. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 18, 3 og 3 individer. Fisker med hvit kjøttfarge var fra 18 til 26 cm lange, mens alle fisker med rød og lys rød kjøttfarge var over 26 cm. Den høye andelen av fisk med rød kjøttfarge hadde sammenheng med fiskens størrelse, og viste også at fisken tidligere hadde inkludert krepsdyr i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 1,01 –dvs. middels kondisjon. Det ble ikke funnet parasitter i fisken.

Dyreplankton

Planktonprøven fra Holmavatnet inneholdt vannloppeartene *Daphnia umbra*, *Bosmina longispina* og den strand- og bunnlevende arten *Chydorus sphaericus* (tabell 13). Tettheten av *Daphnia umbra* var forholdsvis lav. I tillegg ble det funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og en god del hjuldyr. Siktdypet var over 15 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 6 av 13 hunner var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. De var i stadium 3, 4 og 5, og alle hadde alder 7+ og 8+. De ikke kjønnsmodne hunnene hadde alder fra 5+ til 9+. Blant hannene var 7 av 11 kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5, og alder 3+ til 12+. De ikke kjønnsmodne hannene hadde alder fra 5+ til 8+. Dette viste at hannene kjønnsmodnet tidligere enn hunnene, og at det samtidig var stor variasjon i kjønnsmodningsalder for begge kjønn.

Gyteområder/ungfisk

Innløpselven som renner inn fra Nedre Veidedalsvatnet (UTM LM 792 707) ble el-fisket uten at det ble funnet årsyngel (0+). Det ble imidlertid fanget 5 aure med lengder mellom 72 og 146 mm, og det ble observert flere som ikke lot seg fange. Det antas at dette var settefisk som fra 2002 og 1-2 år tidligere.

Konklusjoner

I en grunn og klar innsjø som Holmavatnet, vil lyset kunne nå mye av bunnarealet i den isfrie delen av året. Dette gir grunnlag for god primærproduksjon (alger/planter) både på bunnarealet og i vannmassen. Primærproduksjonen danner næringsgrunnlaget for bunndyr og dyreplankton, som igjen blir næringsdyr for fisk. Auren i Holmavatnet hadde den høyeste gjennomsnittsstørrelsen av samtlige bestander som ble undersøkt i Fiskeressursprosjektet i 2002. Gjennomsnittslengden var nær 34 cm, og snittvekten var over 400 gram. Fisken hadde fin kvalitet både mht. kjøttfarge og kondisjon. Det er sannsynlig at dette hadde sammenheng med den moderate til lave bestandstettheten, og med god tilgang på næringsdyr.

Det er ikke uvanlig å fange fisk ned mot 10-12 cm i oversiktsgarnene. Fravær av ungfisk i garnfangsten indikerte derfor at de yngste årsklassene hadde et habitatvalg eller en atferd som gjorde at de unngikk å bli fanget. Det er f.eks. ikke usannsynlig at de yngste årsklassene (0+, 1+ og 2+) holdt seg i ro nær skjulesteder og hadde kort aksjonsradius, siden det var mye stor, potensielt fiskespisende aure til stede i innsjøen. Tettheten av ungfisk i innløpselven var imidlertid lav, så denne var neppe et hovedrefugium for ungfisken.

Kvaliteten og størrelsen på auren i Holmavatnet gjør den svært attraktiv for fritidsfiske. Den forholdsvis lave bestandstettheten tilsier imidlertid at beskatningen i hovedsak bør foregå med stangfiske. Et begrenset fiske med garn kan forsvares hvis maskevidden er minst 45 mm/14 omfar. Antallet fisk som settes ut pr. år bør opprettholdes på nåværende nivå (tabell 1).

Stednesvatn

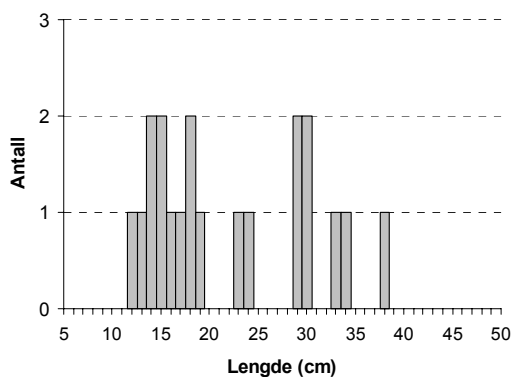
Innsjøen er ikke regulert, men vann fra Øvre Tyssevatnet tappes til Stednesvatnet via Nedre Tyssevatnet og Holmavatnet. Nedenfor Stednesvatnet ligger inntaket for vann til tunnelen som går til Tyssø 2. Innsjøen ble garnfisket den 20-21.08.02. Det ble benyttet 6 bunngarn som var satt enkeltvis.

Fangst

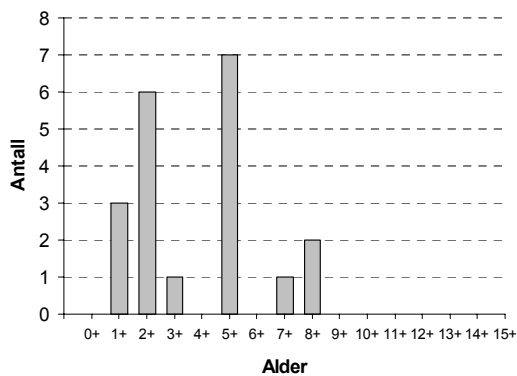
Det ble fanget i alt 20 aure på bunngarnene. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,3 fisk pr. garnnatt, hvilket indikerer en middels tett bestand.

Vekst og alder

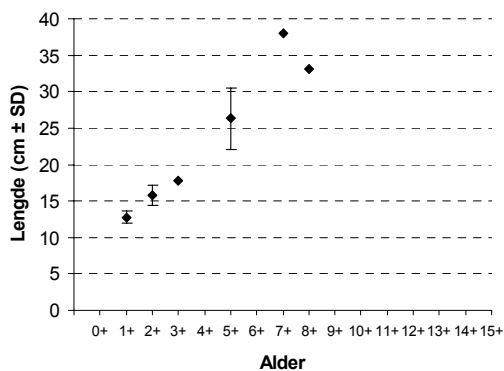
Det ble fanget fisk fra 12 til 38 cm i garnfangsten fra Stednesvatnet (figur 58), og de største fiskene veide 4-5 hg. Bestanden var imidlertid dominert av relativt ung fisk under 25 cm. Det ble funnet fisk fra 6 årsklasser mellom 1+ (2001-årsklassen) og 8+ (1994) (figur 59). Årsklassen 5+ (1997) så ut til å være den antallsmessig sterkeste, mens årsklassene 4+ og 6+ ikke ble funnet. Veksten så ut til å ha vært 4 til 4,5 cm pr. år i gjennomsnitt (figur 60). Dette kan betegnes som bra vekst i en så høytliggende innsjø. Vekstkurven viste ikke sterk avflating/stagnasjon med økende alder på fisken.



Figur 58: Lengdefordeling for 20 aure fra Stednesvatnet, Hardangervidda, 22.08.02.



Figur 59: Aldersfordeling for 20 aure fra Stednesvatnet, Hardangervidda, 22.08.02.



Figur 60: Lengde v. alder for 20 aure fra Stednesvatnet, Hardangervidda, 22.08.02.

Fødevalg

Innholdet i mageprøvene fra auren i Stednesvatnet lignet det som ble funnet i Holmavatnet. Det besto stort sett av bunndyr, der vårfluer av slekten *Apatania*, samt fjærmygglarver og -pupper dominerte (tabell 12). I tillegg ble det funnet andre vårfluer, vannbillelarver og div. insekter. Vannlopper og annet dyreplankton ble ikke funnet i mageprøvene. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,7. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 5, 3 og 12 individer. Fisker med hvit kjøttfarge var fra 12 til 23 cm lange, mens all fisk med rød og lys rød kjøttfarge var over 23 cm. Rød kjøttfarge hos større individer viste at fisken tidligere hadde inkludert krepsdyr(plankton) i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,95 -som er litt under middels kondisjon/slank fisk. Det ble ikke funnet parasitter i fisken.

Dyreplankton

I Stednesvatnet ble vannloppen *Bosmina longispina* funnet i forholdsvis høy tetthet, og i tillegg fantes de strand- og bunnavlevende vannloppeartene *Chydorus sphaericus* og *Acroperus harpae* (tabell 13). Det ble også funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og en del hjuldyr. Siktdypet var over 15 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m.

Kjønnsmodning

Bare én av de 20 fiskene var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, -en 2+ hann som var 17,5 cm lang.

Gyteområder/ungfisk

Det ble ikke funnet egnete gytebekker ved innsjøen, og det ble derfor heller ikke el-fisket.

Konklusjoner

I Stednesvatnet hadde fisken gjennomsnittlig til god kvalitet mht. kondisjon og kjøttfarge, -særlig gjalt dette de større/eldre fiskene i bestanden. Det ble ikke funnet store vannlopper av slekten *Daphnia* i planktonprøven. Samlet tyder registreringene på at bestandstettheten av aure i 2002 ikke var for høy i forhold til innsjøens næringsdyrproduksjon. De større aurene i Stednesvatnet vil være attraktive for fritidsfiske. Beskatningen bør foregå med stangfiske. Antallet fisk som settes ut pr. år bør opprettholdes på nåværende nivå.

Tyssehøl

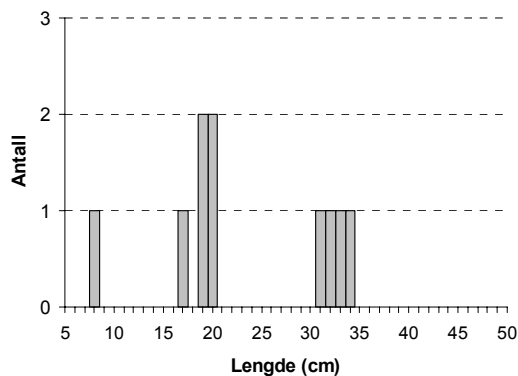
Tyssehøl er påvirket av regulering i den forstand at vann fra innsjøen pumpes inn på tunnellen som går til Tysso 2. Tyssehøl ble garnfisket den 21-22.08.02. Det ble benyttet 6 bunngarn som var satt enkeltvis.

Fangst

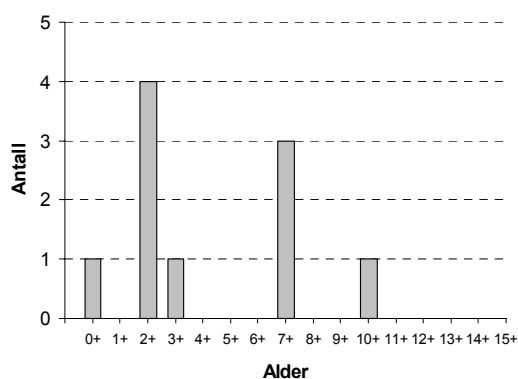
Det ble fanget i alt 10 aure på bunngarnene. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 1,7 fisk pr. garnnatt, hvilket indikerer en under middels tett bestand.

Vekst og alder

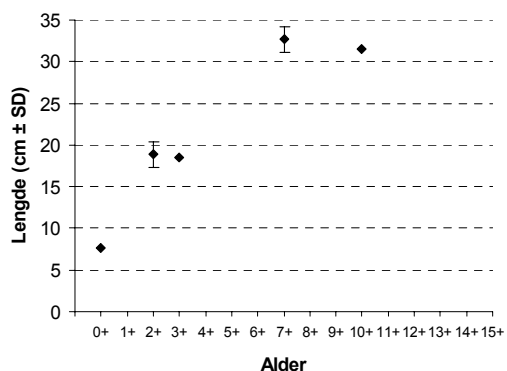
Det ble fanget fisk fra 8 til 34 cm i garnfangsten fra Tyssehøl (figur 61) Det ble funnet fisk fra 5 årsklasser: 0+ (2002-årsklassen), 2+ (2000), 3+ (2001), 7+ (1995) og 10+ (1992) (figur 62). Vekstestimatet er usikkert grunnet lavt antall fisk, men t.o.m. alder 7+ så veksten ut til å ha ligget i området mellom 4 og 5 cm pr. år i gjennomsnitt (figur 63).



Figur 61: Lengdefordeling for 10 aure fra Tyssehølen, Hardangervidda, 22.08.02.



Figur 62: Aldersfordeling for 10 aure fra Tyssehølen, Hardangervidda, 22.08.02.



Figur 63: Lengde v. alder for 10 aure fra Tyssehølen, Hardangervidda, 22.08.02.

Fødevalg

I mageprøvene fra auren i Tyssehøl var hovedinnholdet vårfluer av slekten *Apatania*, samt fjærmygglarver (tabell 12). I tillegg ble det funnet andre vårfluer, steinfluer og annet. Vannlopper og annet dyreplankton ble ikke funnet i mageprøvene. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,5. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 5, 0 og 5 individer. Fisker med hvit kjøttfarge var fra 8 til 20 cm lange, mens 4 av 5 fisk med rød kjøttfarge var over 31 cm. Rød kjøttfarge hos større individer viste at fisken tidligere hadde inkludert krepsdyr(plankton) i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,93 -som er under middels kondisjon/tynn fisk. Det ble ikke funnet parasitter i fisken.

Dyreplankton

I planktonprøven fra Tyssehøl ble vannloppeartene *Daphnia umbra* og *Bosmina longispina* funnet (tabell 13). Tettheten av *Daphnia umbra* var forholdsvis lav, -omtrent på nivå med det som ble funnet i Breidavatnet og Håvardsvatnet, mens det var høy tetthet av *Bosmina*. Det ble i tillegg funnet voksne

individer av tre arter hoppekreps (mye *Mixodiaptomus laciniatus*), ungstadier av hoppekreps, og en del hjuldyr. Siktdypet var over 15 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m.

Kjønnsmodning

Bare én av de 10 fiskene var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, -en 7+ hunn som var 31 cm lang.

Gyteområder/ungfisk

De nederste 200 m² av innløpselven som renner inn ved østsiden av innsjøen (UTM LM 759 687) ble el-fisket uten at det ble funnet årsyngel (0+). Det ble imidlertid fanget 15 aure med lengder mellom 61 og 127 mm, og det ble observert flere som ikke lot seg fange. Det antas at dette var ungfisk som var satt ut i 2001 og 2002.

Konklusjoner

I Tyssehøl hadde auren relativt lav kondisjon, og selv om større individer stort sett hadde rød kjøttfarge vil matfiskkvaliteten ha vært noe redusert. Bestandstettheten av aure var likevel lav, og funn av *Daphnia* i planktonprøven viste at beitepresset fra fisk på dyreplanktonet neppe var ekstremt høyt. Siden 2000 har det blitt satt ut fra 200 til 500 aure pr. år i Tyssehøl. Dette ser ut til å ha vært et antall som ikke trenger å justeres opp. Siden fiskens lengdevekst var normal, kan tynn fisk og fravær av kjønnsmodning selv hos eldre individer tyde på at tilgangen på næringsdyr har vært moderat eller variabel, og at et eventuelt energioverskudd hos auren har gått med til lengdevekst.

Vendevatnet

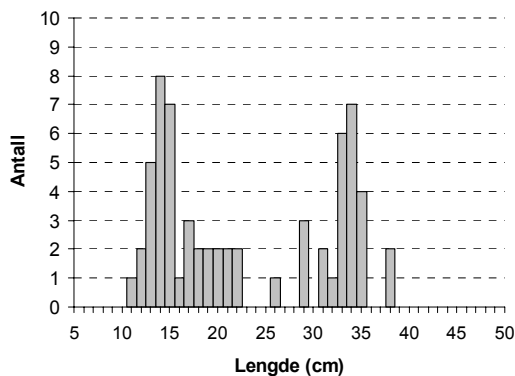
Innsjøen ble garnfisket den 22-23.08.02. Det ble benyttet 16 bunn garn, fordelt som 10 satt enkeltvis og 6 satt i 2 lenker a 3 garn. Innsjøen var nedtappet 6-7 m på undersøkelsestidspunktet.

Fangst

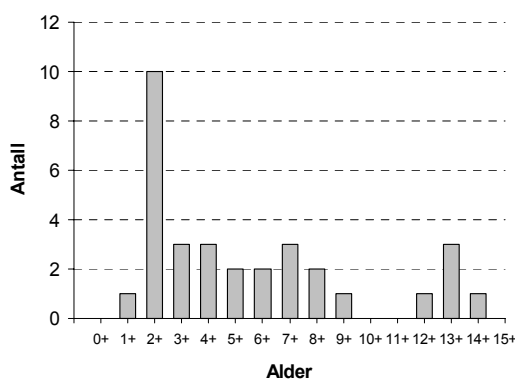
Det ble fanget i alt 63 aure på bunn garnene. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,9 fisk pr. garnnatt, hvilket indikerer en middels tett bestand.

Vekst og alder

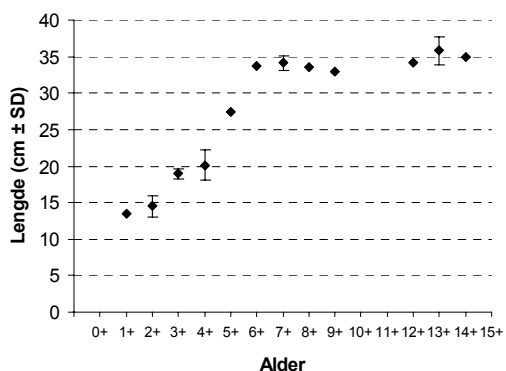
I Vendevatnet ble det fanget fisk som var fra 11 til 38 cm lange (figur 64). Det var imidlertid et markert "hull" i lengdefordelingen mellom 20 og 30 cm, og det var bare én enkelt fisk i lengdeintervallet mellom 23 og 29 cm. Samtidig var det forholdsvis mye fisk som var 33 til 35 cm lang. Det ble funnet 12 årsklasser mellom 1+ (2001-årsklassen) og 14+ (1988), mens 10+ (1992) og 11+ (1991) så ut til å mangle (figur 65). Aldersbestemmelsen av den eldste fisken er imidlertid usikker for en del av individene. Årsklassen fra 2000 (2+) var den antallsmessig sterkeste i fangsten. Aldersfordelingen i figur 2 gir imidlertid et litt skjevt bilde av relativ årsklassestyrke, fordi det i tillegg til den tilfeldige utvelgelsen var nødvendig å supplere med to ekstra fisk mellom 20 og 30 cm til aldersbestemmelse og vekstanalyse. Disse er inkludert i figuren, og er hhv. en 4+ og en 5+. Veksten så ut til å ha vært 4 til 5 cm pr. år i gjennomsnitt, med litt variasjon for de ulike årsklassene (figur 66). Dette kan betegnes som alminnelig god vekst i en så høytliggende innsjø. Vekstkurven viser en tydelig avflating/stagnasjon fra alder 7+.



Figur 64: Lengdefordeling for 63 aure fra Vendeavatnet, Hardangervidda, 23.08.02.



Figur 65: Aldersfordeling for 32 aure fra Vendeavatnet, Hardangervidda, 23.08.02.



Figur 66: Lengde v. alder for 32 aure fra Vendeavatnet, Hardangervidda, 23.08.02.

Fødevalg

Fisken som ble fanget i Vendeavatnet hadde på undersøkelsestidspunktet en variert diett, men hovednæringen var fjærmygglarver og -pupper (tabell 12). I tillegg ble det funnet vårfluer, snylteveps, ertemusling, hoppekreps, div. insekter og edderkopper. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,5. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 26, 1 og 36 individer. Fisker med hvit og lys rød kjøttfarge var fra 11 til 22 cm lange, mens all fisk med rød kjøttfarge var over 26 cm. Rød kjøttfarge hos større individer viste at fisken regelmessig hadde inkludert krepsdyr(plankton) i dietten, for eksempel *Daphnia umbra*. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,93 -som er under middels kondisjon/tynn fisk. To av fiskene var lett parasitert (grad 1) av innvollsmark.

Dyreplankton

Planktonprøven fra Vendeavatnet inneholdt ganske høye tettheter av vannloppeartene *Daphnia umbra* og *Bosmina longispina* (tabell 13). I tillegg ble det funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og mye hjuldyr. Vannmassen i Vendeavatnet virket siltpåvirket og farget på undersøkelsestidspunktet, og siktdypet var på 9 m. Den moderate sikten i vannmassene kan ha vært

medvirkende årsak til at det ikke ble funnet vannlopper i fiskemagene. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 9 av 63 fisk var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, -to hunner i stadium 3 og 4, og 7 hanner i stadium 5. Alle kjønnsmodnende fisker var over 29 cm lange. Fire av disse var aldersbestemt, -en 6+ hunn og tre 13+ hanner. Dette viser at fisken i Vendeavatnet kjønnsmodnet ved relativt høy alder.

Gyteområder/ungfisk

Fra Kvanngrø-området nord for Vendeavatnet rant det på undersøkelsestidspunktet grunnet nedtappingen en bekk gjennom reguleringssonen ned til Vendeavatnet (UTM innløp ca. LM 735 792). I alt 250 m/250 m² av denne bekken ble el-fisket uten at det ble funnet årsyngel (0+). Det ble imidlertid fanget 15 aure med lengder mellom 83 og 175 mm, og det ble observert flere som ikke lot seg fange.

Konklusjoner

Det er ikke gitt pålegg om utsetting av fisk i Vendeavatnet, men på frivillig basis har det blitt satt ut ca. 2000 ensomrige aure pr. år. Dette ser ut til å ha vært en riktig tilpasning. Aldersfordelingen og lav andel fisk mellom 23-29 cm tydet på at en eller flere av årsklassene 1996-98 (4+ til 6+) hadde hatt høy dødelighet i en periode. Selv om fisken hadde noe lav kondisjon i 2002 var det mye relativt stor fisk med fin kjøttfarge i innsjøen. Mengdene og typene av vannlopper tydet samtidig på at fiskebestanden ikke overbeitet innsjøens produksjon av næringsdyr. Det anbefales derfor at utsettingene inn til videre opprettholdes på eksisterende nivå. Vekststagnasjon og innslag av større fisk med relativt høy alder viser at mer av fisken kunne vært tatt ut når den hadde nådd en lengde i overkant av 30 cm. Fiske med 35 mm/18 omfar garn vil, avhengig av fiskens kondisjon, ta ut individer som er fra ca. 33 cm lange. Hvis økt uttak av eldre/stagnert fisk over tid medfører høyere veksthastighet hos resten av bestanden, kan det vurderes om maskevidden skal økes til for eksempel 39 mm/16 omfar.

Øvre Bersåvatnet

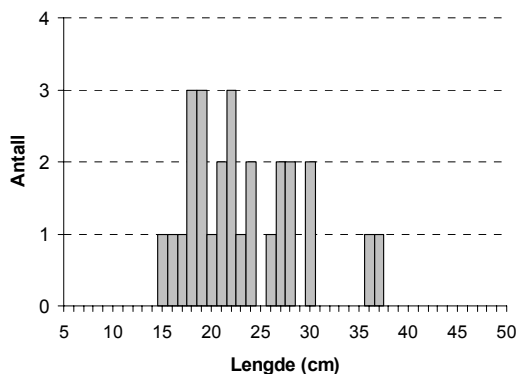
Innsjøen ble garnfisket den 26-27.08.02. Det ble benyttet 12 bunngarn, fordelt som 9 satt enkeltvis og 3 satt i lenke. På undersøkelsestidspunktet var innsjøen nedtappet 5-6 m. Innsjøen hadde også gjennomgått en full nedtapping våren 02.

Fangst

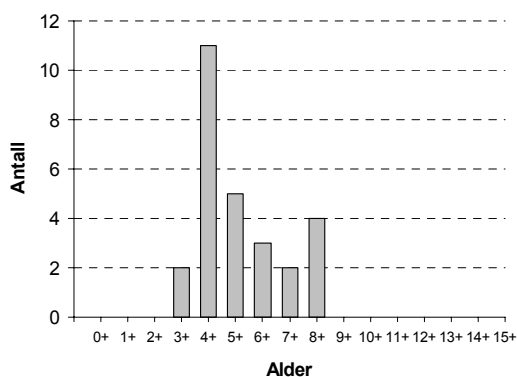
Det ble fanget i alt 27 aure på bunngarnene. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 2,3 fisk pr. garnnatt, hvilket indikerer en under middels tett bestand.

Vekst og alder

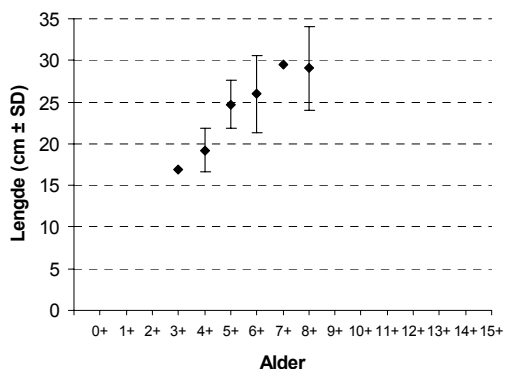
Det ble fanget fisk som var fra 15 til 37 cm lange (figur 67), men bare to av fiskene var over 30 cm. Det ble funnet 6 påfølgende årsklasser, fra 3+ (1999-årsklassen) til 8+ (1994) (figur 68). Årsklassen fra 1998 (4+) var den antallsmessig sterkeste i fangsten. Veksten så ut til å ha vært 3 til 4 cm pr. år i gjennomsnitt, med litt variasjon for de ulike årsklassene (figur 69). Dette kan betegnes som forholdsvis lav vekst. Vekstkurven antyder en begynnende avflating/stagnasjon fra ca. alder 7+. Siden det har blitt satt ut villfisk av ukjent alder i Bersåvatnet, kan det ikke fastslås akkurat når hver enkelt fisk sitt vekstforløp begynte å bli preget av forholdene i dette magasinet.



Figur 67: Lengdefordeling for 27 aure fra Ø.Bersåvatnet, Hardangervidda, 27.08.02.



Figur 68: Aldersfordeling for 27 aure fra Ø.Bersåvatnet, Hardangervidda, 27.08.02.



Figur 69: Lengde v. alder for 27 aure fra Ø.Bersåvatnet, Hardangervidda, 27.08.02.

Fødevalg

Auren i Øvre Bersåvatnet hadde på undersøkelsestidspunktet fjærmygglarver og -pupper som hovednæring, men utover dette også en variert diett som besto av hoppekreps, snylteveps, biller og flere andre grupper insekter (tabell 12). Store vannlopper av slekten *Daphnia* ble imidlertid ikke funnet, selv om disse forekom i dyreplanktonet, -se nedenfor. Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,7. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 15, 3 og 9 individer. Fisker med hvit kjøttfarge var fra 15 til 23 cm lange, mens fisk med rød og lys rød kjøttfarge var over 22 cm. Rød kjøttfarge hos større individer viste at fisken regelmessig hadde inkludert krepsdyr(plankton) i dietten, for eksempel *Daphnia umbra*. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,88. Dette er meget lav kondisjon/tynn fisk. De to største fiskene i bestanden var ekstremt tynne. De var 36 og 37 cm lange, og hadde k-faktor på hhv. 0,71 og 0,73. En annen fisk, på 22 cm, hadde k-faktor på bare 0,48 og var sannsynligvis døende da den ble fanget. Det ble ikke funnet innvollsmark i noen av fiskene.

Dyreplankton

I Øvre Bersåvatnet ble det funnet forholdsvis høy tetthet av den lille vannloppen *Bosmina longispina* (tabell 13). Den større vannloppen *Daphnia umbra* ble også registrert, og i tillegg ble det funnet to arter hoppekreps, ungstadier av hoppekreps, og en del hjuldyr. Vannmassen i Øvre Bersåvatnet virket litt siltpåvirket og farget på undersøkelsestidspunktet. Siktdypet var 11 m. Planktonprøven ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Kjønnsmodning

I alt 8 av 27 fisk var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet, -fire hunner i stadium 3 til 5, og fire hanner i stadium 5. Yngste hunn- og hannfisk var begge 4+, mens de øvrige var 5+ til 8+.

Gyteområder/ungfisk

Innløpsbekken nær innsjøens utløpsområde (UTM LM 708 731) ble el-fisket, men det ble verken funnet ungfisk eller eldre fisk. Bekken gikk for det meste over glatte svaberg, og er sannsynligvis ikke egnet som gytelokalitet. Det ble ikke funnet andre aktuelle gytebekker/-elver.

Konklusjoner

Tyssedal jakt- og fiskelag har en bu ved Øvre Bersåvatnet, og det drives fritidsfiske i innsjøen. Utsettingspålegget på 3000 ensomrige aure pr. år er erstattet med utsetting av 600 villfisk. Innfanging og utsetting av villfisken utføres i regi av jakt- og fiskelaget. Antallet fisk som settes ut har tilsynelatende vært litt lavt. Forekomsten av store vannlopper tyder på at fisken ikke overbeiter innsjøens produksjon av næringsdyr, og at bestanden er ikke for tett. At fisken hadde svært lav kondisjon i 2002 har ganske sikkert vært et resultat av nedtappingen samme vår, siden store bunnarealer og vannvolumer med næringsdyr vil ha vært uproduktive og utilgjengelige gjennom nedtappingsperioden. Det anbefales at utsettingsantallet opprettholdes evt. økes litt, dersom beskatningen forblir på eksisterende nivå.

Nedre Bersåvatnet

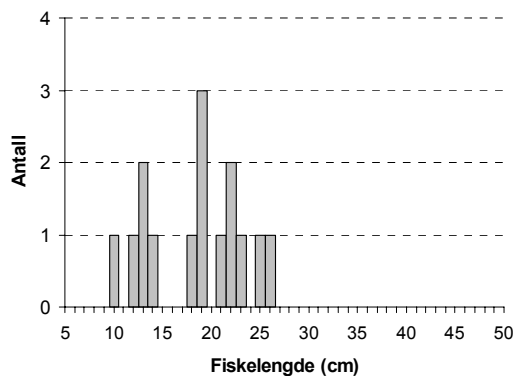
Innsjøen ble garnfisket den 26-27.08.02. Det ble benyttet 6 bunngarn som var satt enkeltvis. Innsjøen er tappemagasin for vann som overføres fra Øvre Bersåvatnet og Vendeavatnet.

Fangst

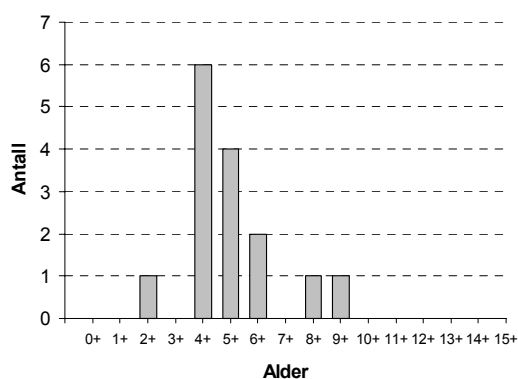
Det ble fanget i alt 15 aure på bunngarnene. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 2,5 fisk pr. garnnatt, og dette tyder på at bestanden er under middels tett.

Vekst og alder

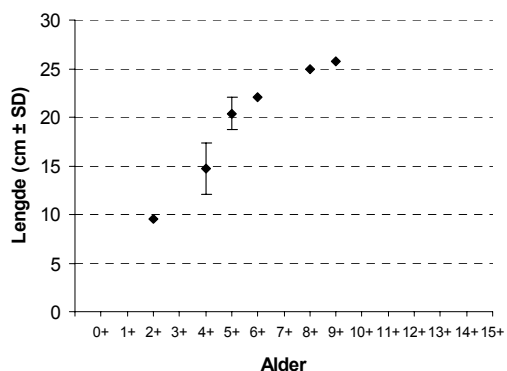
I Nedre Bersåvatnet ble det fanget aure som var fra 10 til 26 cm lange (figur 70), og det ble funnet 6 påfølgende årsklasser, fra 2+ (2000-årsklassen) til 9+ (1993) (figur 71). Årsklassen fra 1998 (4+) var den antallsmessig sterkeste i fangsten, mens 3+ og 9+ manglet. Veksten så ut til å ha vært 3 til 5 cm pr. år, med litt variasjon for de ulike årsklassene (figur 72). Vekstkurven antyder en begynnende avflating/stagnasjon fra ca. alder 6+.



Figur 70: Lengdefordeling for 15 aure fra N.Bersåvatnet, Hardangervidda, 27.08.02.



Figur 71: Aldersfordeling for 15 aure fra N.Bersåvatnet, Hardangervidda, 27.08.02.



Figur 72: Lengde v. alder for 15 aure fra N.Bersåvatnet, Hardangervidda, 27.08.02.

Fødevalg

Auren i Nedre Bersåvatnet hadde på undersøkelsestidspunktet en diett som lignet dietten til fisken i Øvre Bersåvatnet. Det ble funnet fjærmygglarver og -pupper, div. insekter, hoppekreps og ertemusling (figur mp). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,6. Alle fiskene hadde hvit kjøttfarge. Dette tyder på at krepsdyr i liten grad inngikk i dietten. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0,91. Dette er lav kondisjon/tynn fisk. Det ble ikke funnet innvollsmark i noen av fiskene.

Dyreplankton

Vannmassene i Nedre Bersåvatnet blir i stor grad tilført ved tapping fra Øvre Bersåvatnet. Planktonsamfunnet i Nedre Bersåvatnet var dermed omtrent identisk med det som ble funnet i Øvre Bersåvatnet. Den viktigste forskjellen var at det ikke ble funnet *Daphnia umbra* i Nedre Bersåvatnet, og at vannloppen *Holopedium gibberum* ("gelekreps") ble funnet. Siktdypet var lavt, -bare 6 m. Dette skyldtes tapping av siltpåvirket vann fra Øvre Bersåvatnet. Planktonet ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 10-0 m.

Kjønnsmodning

Fire av fiskene, to hunner og to hanner, var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Aldersmessig var disse fra 5+ til 9+, og alle var i stadium 5.

Gyteområder/ungfisk

Det ble ikke funnet egnete gytebekker/-elver ved Nedre Bersåvatnet.

Konklusjoner

Det er ikke gitt pålegg om utsetting av fisk i Nedre Bersåvatnet, men noe frivillig utsetting har likevel vært gjennomført. Produksjonen i innsjøen er antakelig ganske lav, siden det tilføres mye kaldt bunnvann fra Øvre Bersåvatnet. Kvaliteten på fisken er også generelt lav; -Individene har typisk langsom vekst, hvit kjøttfarge og er tynne. Fortsatte frivillige utsettinger kan anbefales dersom de som fisker i innsjøen mener at rekreasjonsverdien av dette er høy.

Ringedalsvatnet

Ringedalsvatnet er det nederste magasinet i Tyssovassdraget. Innsjøen er ca. 9 km lang, og ved HRV = 464 moh. har den et areal på 7,24 km² og et magasinivolum på 426 millioner m³. På grunn av den bratte bunnprofilen i innsjøen reduseres ikke arealet særlig mye før ved sterk nedtapping. Aure er eneste fiskeart i Ringedalsvatnet.

Innsjøen ble garnfisket den 27-28.08.02. Det ble i alt benyttet 18 bunngarn, der 12 var satt enkeltvis og 6 var satt i 2 lenker à 3 garn. Det ble i tillegg brukt 2 flytegarn. Garnene var fordelt i innsjøen på følgende måte: I indre/østlige basseng sto det 5 enkle bunngarn og en lenke à 3 bunngarn. I sundet/midten av innsjøen sto 4 enkle bunngarn. I ytre/vestlige basseng sto 3 enkle bunngarn, en lenke à 3 bunngarn, og 2 flytegarn.

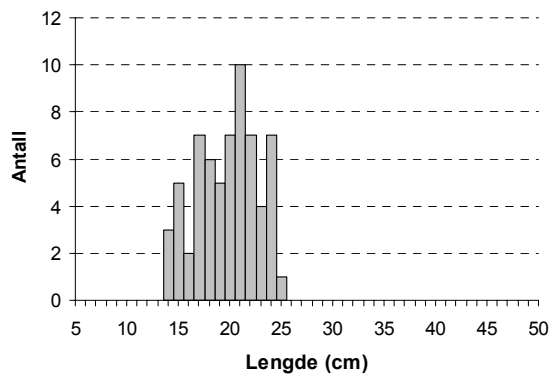
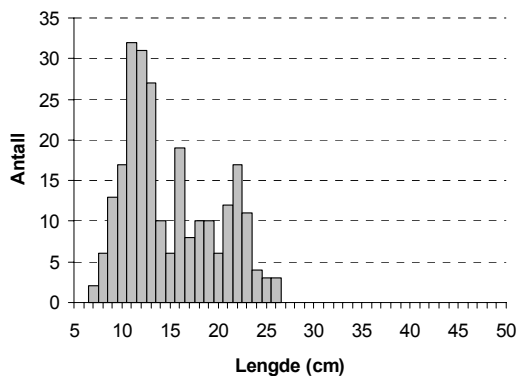
Fangst

Totalfangsten i Ringedalsvatnet var 311 aure. Det ble fanget 247 fisk på bunngarnene. Dette tilsvarte 13,7 fisk pr. bunngarn = 30,5 fisk pr. 100 m² garnareal, hvilket indikerte en svært tett bestand. På de to flytegarnene ble det til sammen fanget 64 fisk, som tilsvarte 21,3 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette viste at tettheten av fisk også var høy i de åpne vannmassene i innsjøen.

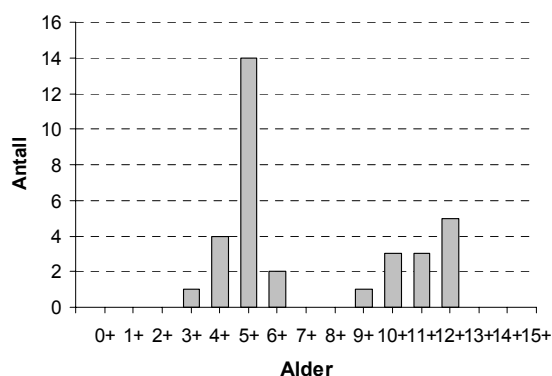
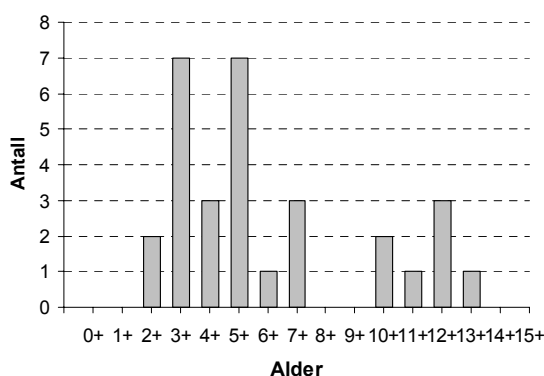
Vekst og alder

Aurene som ble fanget på bunngarnene og garnlenkene som sto i strandsonen (littoral) var fra 7 til 26 cm lange (figur 73). Bare tre av disse 247 fiskene var over 25 cm, og nær 90% var mindre enn 22 cm. Det ble funnet 10 årsklasser fra 2+ (2000-årsklassen) til 13+ (1989) (figur 74). Årsklassene 3+ (1999) og 5+ (1997) var de antallsmessig sterkeste i fangsten, mens 8+ (1994) og 9+ (1993) ikke ble registrert. Veksten så ut til å ha vært litt over 3 cm pr. år i gjennomsnitt, fram t.o.m. alder 6+ (sju vekstsesonger) (figur 75). Dette kan betegnes som lav veksthastighet. Etter alder 6+ og lengde 22-24 cm så det ut til at veksten stagnerte nærmest fullstendig.

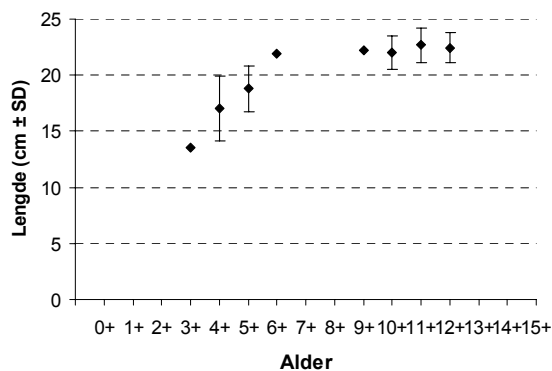
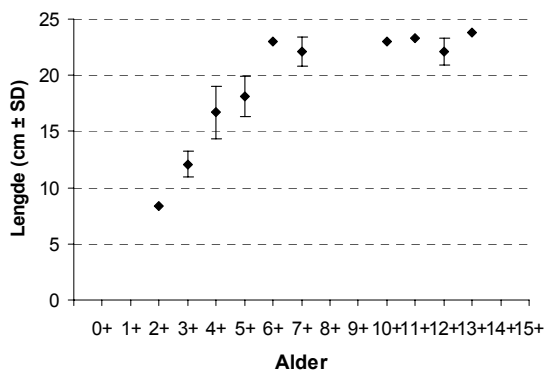
På flytegarnene som sto i åpne vannmasser (pelagial) ble det fanget fisk som var fra 14 til 25 cm lange (figur 73), og 75% av fisken var under 22 cm. Det ble funnet fisk med alder opp til 12+ (1990), men det var en lavere andel av ungfisk enn i strandsonen. Årsklassen 5+ (1997) var den antallsmessig sterkeste, og årsklassene 7+ (1995) og 8+ (1994) ble ikke funnet (figur 74). Vekst t.o.m. alder 6+ og vekststagnasjon var som for fisken som ble tatt på bunngarn (figur 75).



Figur 73: Lengdefordelinger for aure fra Ringedalsvatnet, Tyssedal, 27-28.08.02. Venstre: Littoral fisk (bunngarn/strandsone), n=247. Høyre: Pelagial fisk (flytegarn/åpen vannmasse), n=64.



Figur 74: Aldersfordelinger for aure fra Ringedalsvatnet, Tyssedal, 27-28.08.02. Venstre: Littoral fisk (bunngarn/strandsone), n=30. Høyre: Pelagial fisk (flytegarn/åpen vannmasse), n=33.



Figur 75: Lengde v. alder for aure fra Ringedalsvatnet, Tyssedal, 27-28.08.02. Venstre: Littoral fisk (bunngarn/strandsone), n=30. Høyre: Pelagial fisk (flytegarn/åpen vannmasse), n=33.

Fødevalg

De viktigste næringsdyrene til auren i Ringedalsvatnet var hoppekreps, fjærmygg og små vannlopper. Dette var i hovedtrekk tilfellet både for littoral og pelagial fisk, selv om det var noe variasjon i mengdeforhold, utviklingsstadier og arter som ble spist. (tabell 12). Gjennomsnittlig magefyllingsgrad var 1,5 og 2,1 hos hhv. littoral og pelagial fisk. Rød, lys rød og hvit kjøttfarge ble funnet hos hhv. 1, 5 og 241 littorale individer, og hos hhv. 2, 12 og 50 pelagiale. Den lave andelen rød/lys rød kjøttfarge hadde i dette tilfellet sammenheng med generelt liten fiskestørrelse, og med forholdsvis høy andel ungfisk - særlig blant den littorale auren.

Kondisjon

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i fiskebestanden var 0.92, både for littoral og pelagial fisk. Dette er lav kondisjon/tynn fisk. Fisk med alder t.o.m. 6+ hadde signifikant høyere kondisjonsfaktor enn fisk med alder f.o.m. 7+. Dette ble funnet både hos littoral fisk (K-faktor: $0.98 > 0.79$, $P < 0.003$, $n_1=20/n_2=10$), og hos pelagial fisk (K-faktor: $0.99 > 0.82$, $P < 0.000002$, $n_1=21/n_2=12$) (to halet t-test, antatt ulik varians i begge tester).

Dyreplankton

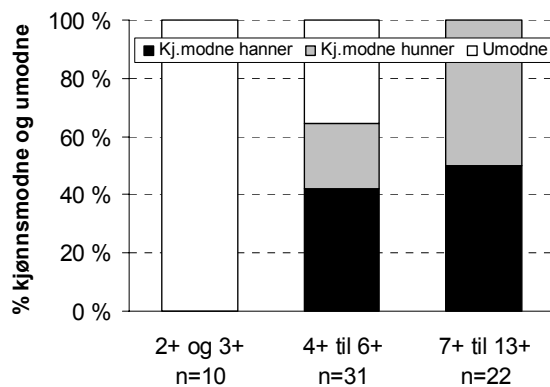
I planktonprøven fra Ringedalsvatnet ble det funnet moderate til lave tettheter av de små vannloppene *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* ("gelekreps") (tabell 13). Det ble også registrert forekomst av de strand- og bunnlevende vannloppene *Alonopsis elongata* og *Chydorus sphaericus*. Av hoppekrepsarter ble det funnet relativt høye tettheter av *Mixodiaptomus lacinatus*, en del *Heterocope saliens*, og mye ungstadier. Det ble i tillegg funnet moderate tettheter av hjuldyr. Siktdypet i innsjøen var 15 m. Plankton ble innsamlet med 3 hovtrekk fra 20-0 m.

Parasittisme

I alt 15% av littoral fisk og 28% av pelagial fisk var parasitert av bendelmark (\Rightarrow prevalens var hhv. 15% og 28%). Dette var i hovedsak fisk som var over 20 cm lange, og graden av parasittasjon (intensitet) var lav (grad 1, -noen få individer med grad 2).

Kjønnsmodning

I alt 129 av individene i totalfangsten på 311 fisk (41,5 %) var kjønnsmodnende på undersøkelsestidspunktet. Figur 76 viser hvordan kjønnsmodningen fordelte seg blant den aldersbestemte fisken. Hos fisk med alder 2+ og 3+ ble det ikke funnet kjønnsmodne individer. I årsklassene 4+ til 6+ ble det funnet både modne og umodne individer, og ca. dobbelt så mange kjønnsmodne hanner som hunner. Blant fisk med alder 7+ til 13+ ble det kun funnet kjønnsmodne.



Figur 76: Andel (%) kjønnsmodne og umodne individer i ulike aldersgrupper av aure som ble fanget på garn i Ringedalsvatnet 27-28.08.02. Sort søyle er kjønnsmodne hanner, grå søyle er kjønnsmodne hunner, hvit søyle er umodne individer. Antall fisk som inngikk i hver gruppe er angitt under årsklassene.

Gyteområder/ungfisk

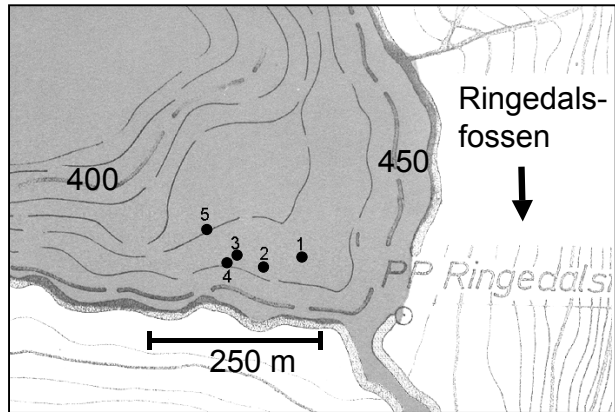
Den 27. og 28.08.02 ble det fisket med elektrisk fiskeapparat på 4 stasjoner i Ringedalsvatnet.

- 1) Elven nedenfor Ringedalsfossen (UTM LM 754 656): 2 stk. 0+ funnet, og 21 eldre.
- 2) Tysso, strand v. innløp (UTM LM 743 676): 3 stk. 0+ funnet, og 3 eldre. Flere sett.
- 3) Floråni, strand v. innløp (UTM LM 723 683): 0+ ikke funnet, kun eldre.
- 4) Mosdalsbekken, strand v. innløp (UTM LM 693 668): 0+ ikke funnet, kun eldre.

Stasjon 3 og delvis også 4 var dominert av mye stor stein i stranden. Dette kan ha gitt 0+ skjul, slik at fangbarheten ble redusert.

Innsjøgyting

I april 2003 ble det gjort et søk etter gyteområder for aure i strand- og bunnarealer i Ringedalsvatnet, siden større nedtapping av magasinet enn normalt gjorde det mulig å arbeide uten dykking. Den 11.04.03 ble 17 gytegroper med rogn funnet innerst i Ringedalsvatnet, like nord-vest for innløpselven fra Ringedalsfossen. Groperne ble funnet på følgende 5 posisjoner (figur 77):



Figur 77:

•: Posisjoner for gytegroper fra innsjøgytende aure i Ringedalsvatnet, funnet 11.04.03, mellom ca. kote 432-440 m.o.h. Levende øyerogn ble funnet på pos. 3, 435 m.o.h. Dybdekartet i figuren viser kotemeter (høydemeter), og har ekvidistanse = 10 m. Posisjonene nedenfor refererer seg til kartblad 1315-2 "Ringedalsvatnet", 1:50 000. NB 10-sifret UTM, dvs. posisjon til nærmeste meter.

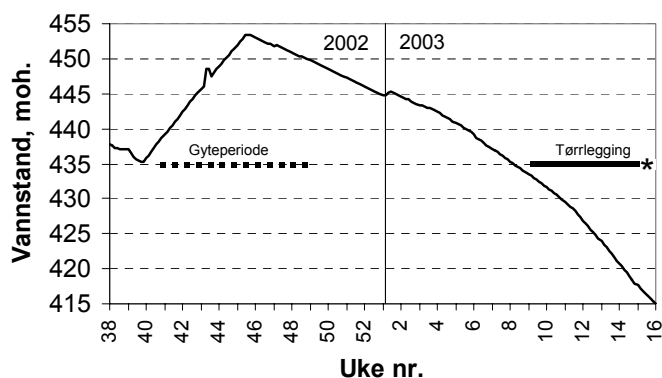
- 1) LM 75273 65675
- 2) LM 75221 65663
- 3) LM 75181 65679
- 4) LM 75171 65670
- 5) LM 75138 65722

Med dybdekartet for innsjøen som basis, ble gytegroperne estimert til å ligge fra ca. kote 432-440 m.o.h. (figur 77). Dette var på undersøkelsestidspunktet rundt 20 meter ovenfor magasin vannstanden i Ringedalsvatnet, som da lå på 416 m.o.h. Innløpselven nedenfor Ringedalsfossen hadde i samme periode minimal vannføring, og forsvant ned i grunnen minst 50-100 meter unna gyteområdet. Den var ikke i kontakt med gytegroperne.

Rognen lå grunt nedgravet i gytegroperne, i snitt ca. 5 cm, i nokså finkornet grus. Årsaken til dette var antakelig at fisken i Ringedalsvatnet er småvokst, og derfor ikke graver så dypt. De fleste individene er under 25 cm lange. Liten størrelse på gruspartiklene ville dessuten kunne hindre oksygentilførsel til rognen hvis den ble gravet for langt ned.

Rognen som ble funnet var inntørket og død, bortsett fra på posisjon nr. 3 som lå ca. 435 m.o.h. Gytegroperen lå her nederst i en skrent. Rett ovenfor groperen lå et tinende isflak som drenerte smeltevann gjennom grusen slik at rognen ble holdt fuktig og i live. Groperen inneholdt 65 øyerogn. Eggstørrelsen var 48 egg pr. 25 cm, dvs. en gjennomsnittlig eggdiameter på 5,2 mm.

Hver posisjon med gytegroper ble bestemt med GPS-mottaker, og koordinatene ble plottet inn i dybdekartet over Ringedalsvatnet, som hadde 10 meters ekvidistanse. Både GPS-målingene og dybdekartet har imidlertid feilmarginer, og posisjonenes høyde over havet kunne derfor ikke fastslås helt nøyaktig. Hvis det likevel tas utgangspunkt i at gyteområdet lå i intervallet 432-440 m.o.h., betyr dette at de lavestliggende groperne teoretisk kan ha blitt lagt allerede i slutten av september (uke 39/40), da vannstanden var 435 m.o.h. (figur 78). De højestliggende groperne kan tidligst ha blitt lagt i første halvdel av oktober, da vannstanden steg forbi 440 m.o.h. (uke 41). Det normale ville likevel være at gytingen fant sted i løpet av oktober og/eller november, f.eks. innenfor perioden uke 41-48. Groperne ble tørrlagt i løpet av februar 2003 (figur 78), før ca. uke 9, mens de fremdeles lå under snø- og isdekke. Dette viser at de levende eggene som ble funnet 435 m.o.h. på posisjon 3 den 11.04.03 (uke 15) hadde overlevd i minst 6-7 uker etter at de ble liggende over vannstanden i magasinet.



Figur 78:
 Kurve: Vannstand i Ringedalsvatnet fra 16.09.02-14.04.03 (uke 38-16).
 Stiplet linje 2002: Antatt "vindu" for gyteperiode i oktober-november.
 Hel linje 2003: Periode fra tørrelgging av gyteområdet i februar til funn av gytegroper (hvorav en med levende øyerogn) i april.
 *: Funn av gytegroper.
 Vannstandsdata fra AS Tyssefaldene.

Konklusjoner

I Ringedalsvatnet var det på undersøkelsestidspunktet i august 2002 en svært tett bestand av aure. Fisken benyttet både strandsonen (littoral) og åpne vannmasser (pelagial) som leveområde, og hadde dyreplankton som viktigste næringskilde. Dette er også observert ved tidligere undersøkelser i innsjøen (Borgstrøm og Solheim, 1985). Årsklassene t.o.m. 3+ ble i hovedsak funnet i strandsonen.

Fisken i Ringedalsvatnet hadde langsom vekst, og individer med alder over 6+ hadde lavere kondisjon enn yngre fisk. Den dårlige veksten har sammenheng med lavt næringsopptak (Borgstrøm og Solheim 1985, Borgstrøm m.fl. 1986). I tillegg tydet total vekststagnasjon og 100% kjønnsmodning hos de eldre individene på at disse brukte mesteparten av energioverskuddet til reproduksjon.

Den store aurebestanden i Ringedalsvatnet har nesten ikke tilgang til gytearealer i elv. Terrenget rundt innsjøen er bratt, og bortsett fra de korte elvestrekningene nedenfor Tyssestrengene og Ringedalsfossen kan gytefisk ikke vandre opp i innløpselvene. Gjennom undersøkelsen i 2002 og 2003 ble det imidlertid fastslått at aurebestanden i Ringedalsvatnet er innsjøgytende; -I august 2002 ble årsyngel/0+ funnet ved el-fiske i strandsonen, og den 11. april 2003 ble et gyteområde med gytegroper og rogn funnet i stranden/reguleringssonen i selve innsjøen. At innsjøgyting forekommer i Ringedalsvatnet har vært sannsynliggjort (Solheim 1984, Borgstrøm og Erlandsen 1996), men gyteområder har ikke tidligere vært påvist.

Vinteren/våren 2002-03 ble Ringedalsvatnet tappet ned mer enn normalt, og vannstanden lå pr. 11. april på kote 416 m.o.h. Samtidig lå det forholdsvis lite snø og is igjen i mesteparten av den tørrelagte reguleringssonen. Dette hadde medført uttørking og total dødelighet for rognen i det undersøkte gyteområdet, bortsett fra i gytegroppen på posisjon 3, som fikk tilført fuktighet fra et smeltende isflak. Grunnet den ekstra lave magasin vannstanden våren 2003, ville også denne groppen før eller siden tørket inn, siden magasinet først kom opp igjen til kote 435 m.o.h. i september. Dette viser at rognoverlevelsen er avhengig både av hvilken kote gytingen skjer på, og av endringer i vannstand etter gytetiden. Hvis gytegroppene gjennom vinteren i en periode blir liggende ovenfor magasinets vannstands nivå i reguleringssonen, men under et is- og snødekke, kan det tenkes at det er høy nok temperatur ($\geq 0^{\circ}\text{C}$) og luftfuktighet ($\approx 100\%$) under is-/snødekket som beskytter eggene mot både frysing og uttørking. Hvis dette er tilfelle, betyr det at rognoverlevelsen også er påvirket av varighet og tykkelse av is- og snødekket, og av tilførsel av vanddamp og smeltevann fra is og snø som tiner.

Det er pålegg om utsetting av fisk i de fleste av magasinene som er regulert til Ringedalsvatnet. Nye retningslinjer for utsetting av fisk tilsier økt bruk av stedege fiskestammer, og restriksjoner på flytting av fisk mellom kultiveringssoner og mellom vassdrag (Direktoratet for Naturforvaltning 1991, 1998). Dette vil gi begrensninger på hvor og hvordan regulanter i framtiden kan benytte settefisk fra klekkerier i utsetningspålegg. De store mengdene aure i Ringedalsvatnet kan høstes og oppbevares levende, og siden settes ut i de ovenforliggende, regulerte vassdragene til erstatning for klekkeriproduisert settefisk. Dette ble utprøvet i 2003, og blir presentert i egen rapport.

UNDERSØKELSER I VASSDRAG MED ANADROM FISK

Metodikk ungfiskregistreringer

Registreringene ble utført med elektrisk fiskeapparat fra Ing. S. Paulsen/Geomega, Trondheim. På hver stasjon ble det før overfisking målt opp et avfiskingsareal på 100 m²; Vanligvis 20-33 m langs elvebredden, og 3-5 m ut i elveløpet. Stasjonsgrensene ble posisjonsbestemt med GPS, og i tillegg oppmerket med tape eller spray på trær og steiner ved elven. Hver stasjon ble overfisket med el-apparat tre ganger. Fisken som ble fanget ble artsbestemt og lengdemålt, og alderen ble senere bestemt fra otolitter.

Resultatene fra el-fisket ga estimat for tettheten av ungfisk av aure/sjøaure på hver stasjon etter standard metode (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 (Hellen m.fl. 2001). Årsyngel (0+) er ikke inkludert i estimatet. Fisk større enn 16 cm, og eventuell ikke-utvandret settefisk/-smolt, er regnet som resident "elvejaure", og er heller ikke med i estimatet. Estimater er derfor av og til lavere enn den observerte fisketettheten på stasjonene.

Metodikk gytefisktelling

Tellingen av gytefisk ble utført med snorkel-dykking, og foregikk med to metoder:

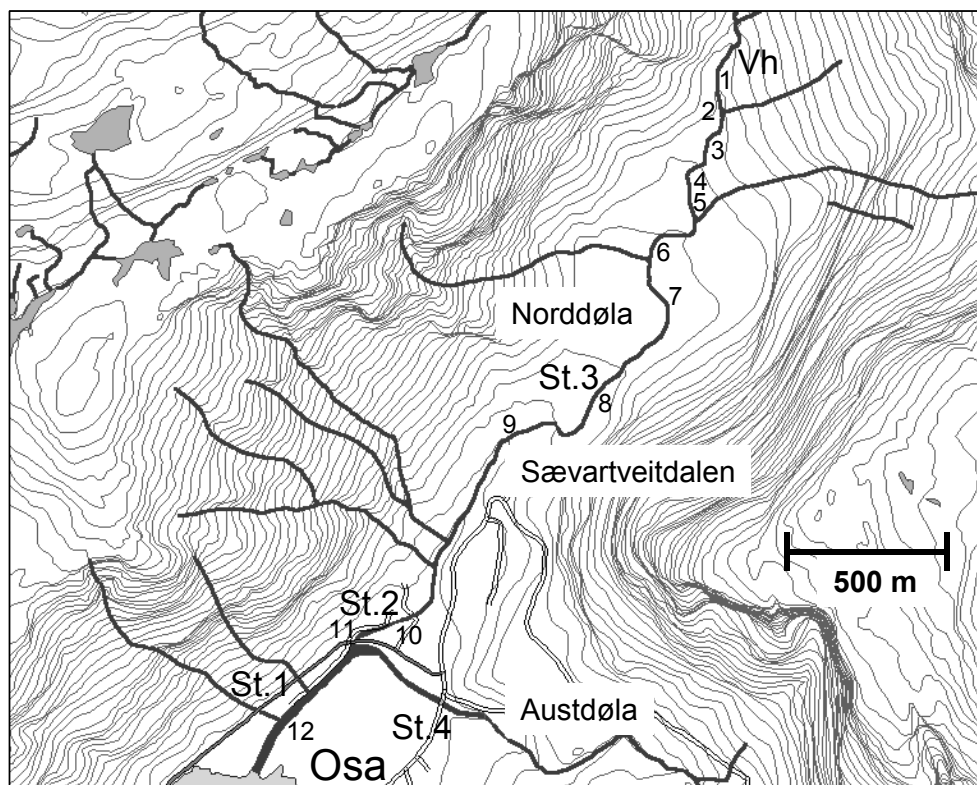
Metode 1: En dykker drev nedover elven og rapporterte observasjoner av gytefisk til en følgemann på land, som samtidig registrerte posisjoner (UTM) vha. GPS.

Metode 2: Elven ble delt inn i to eller flere seksjoner, som så ble fordelt på to dykkere. Observerte fisk pr. seksjon ble registrert og notert av dykkerene etter gjennomgang. Denne metoden er tids- og ressursbesparende, men gjør det vanskeligere å holde en detaljert oversikt over fisken mht. vektklasser.

Ved metode 1 ble observerte fisk angitt som sjøaure eller laks, og inndelt i fisk over og under 2 kg for sjøaure (evt. flere vektklasser) og <3, 3-7, >7 kg for laks. Ved metode 2 ble bare art og antall fisk registrert. Dette gir en noe forenklet oversikt over gytebestandenes sammensetning.

Norrdøla og Austdøla i Osa

I Osa i Ulvik møtes elvene Norrdøla og Austdøla i et felles utløp til Osafjorden. Nedbørsfeltene til vassdragene er overført til Sima i Eidfjord. I Norrdøla ovenfor samløpet med Austdøla, er strekningen som er tilgjengelig for anadrom fisk ca. 2,7 km lang, målt langs elveløpets trasé. I Austdøla er den anadrome strekningen ca. 1 km. Fra samløpet og ned til Osafjorden er den anadrome strekningen ca. 500 m. Samlet anadrom strekning i de to vassdragene er dermed ca. 4,2 km. Vassdragene var sist undersøkt i 2000 av LFI, Universitetet i Bergen (Barlaup og Halvorsen, 2000). Det ble da gjennomført gytefisktelling. I Fiskeressursprosjektet i 2002 ble undersøkelsen gjennomført 4. og 5. november. Etter en lengre periode med lite nedbør og kjølig værtype, var det svært lav vannføring i elvene - anslått til et par hundre liter/sek. i Norrdøla og noen titalls liter/sek. i Austdøla.



Figur 79: Norrdøla og Austdøla i Osa, Ulvik kommune. Punktet Vh er vandringshinderet i Norrdøla. Punktene St.1 - St.4 er el-fiske stasjonene. Punktene 1-11 med liten skrift viser registreringspunktene ved gytefisktellingen i Norrdøla, og punkt 12 i samløpet, -se tabell 7.

Utsettinger

Utsetningspålegget i Osa er 500 sjøauresmolt og 10 000 1-somrige laks pr. år. Av praktiske årsaker har dette vært utført ved utsetting av et varierende antall sjøauresmolt og laksesmolt. I mai 2002 ble det satt ut 5500 sjøauresmolt og 1610 laksesmolt i Norrdøla. I begge gruppene hadde fisken snittvekt ca. 25 g og lengde ca. 13 cm. Fisken ble satt ut oppe i Sævartveitdalen, ovenfor stasjon 3 (figur 1) i området ved den øvre broen (Trond Bakkene, pers. med.). Settefisken av aure som ble gjenfanget på stasjon 3 i november 2002 (se nedenfor) var i snitt vel 15 cm lang (tabell 5), og dette stemmer bra med at den vil ha vokst et par cm i løpet av sommeren.

Stasjoner / ungfiskregistrering

El-fiskestasjon 1 (st.1): Elvestrekningen nedenfor samløpet mellom Norddøla og Austdøla (figur 79). Stasjonen er på 33x3 meter, og ligger langs vestbredden av elven i området mellom to terskler. Telefonstolpe som er merket med en rød tape-ring er på høyde med stasjonens nedre grense (UTM: 0391949 6718562). Elven er her relativt bred og flat, og bunn sedimentet består av mye stor stein. De to tersklene er delvis sammenraste, og kulpene er delvis fylt opp med stein. Området er neppe et godt gyteområde, og ved lav vannstand vil det være oppgangshindrende p.g.a. tørrlegging. Det ble fanget 37 aure og 2 laks på stasjonen (tabell 5).

El-fiskestasjon 2 (st.2): Norddøla, like ved gårdstunet ca. 50 m ovenfor den nederste veibroen ved samløpet (figur 79). Stasjonen er på 33x3 meter, langs østsiden av elven. Trær ved øvre og nedre grense for stasjonen er merket med to røde tape-ringer (UTM: 0392142 6718780, nedre grense). Bunn sedimentet er en blanding av grus og stein, og til tross for liten vannføring på undersøkelsestidspunktet var mye av bunnarealet vanndekket. Det ble fanget 63 aure og 2 laks på stasjonen (tabell 5).

El-fiskestasjon 3 (st.3): Norddøla, lengre oppe i Sævartveitdalen ved port gjennom gjerde/steingard, et stykke før en kommer inn på et jorde med en utløe (figur 79). Stasjonen er på 25x4 meter, langs vestbredden av elven. Steingarden går ut til stasjonens nedre grense, og punktet er merket med 3 tape-ringer på en gjerdestolpe i steingarden (UTM: 0392870 6719517). Øvre grense er merket med 3 tape-ringer på et tre som står på en grusrygg ved elven. Stasjonen består av små stryk og små kulper, og bunn sedimentet varierer fra grus til grov stein. Det ble fanget 54 aure og 1 laks på stasjonen (tabell 5).

El-fiskestasjon 4 (st.4): Austdøla, rett ovenfor andre veibro (figur 79). Stasjonen er på 20x5 meter, og ligger langs den sørlige bredden av elven. Broen er stasjonens nedre grense (UTM: 0392385 6718541). Ikke tape-merking. Elveløpet består i dette området av forholdsvis grov stein og noe grov grus, og det gikk nesten helt tørt ved den lave vannføringen på undersøkelsestidspunktet. Det ble fanget 75 aure og 4 laks på stasjonen (tabell 5).

Til sammen ble det dermed fanget 229 aure og 9 laks på de fire stasjonene (tabell 5). På st.1 (samløpsområdet i Osa) var det aure/sjøaure av de tre yngste årsklassene (0+, 1+ 2+). På de øvrige stasjonene ble det i tillegg funnet eldre aure med alder opp til 6+, -antakelig med et innslag av resident fisk. På st.3 ble det også funnet settefisk av aure (bestemt på grunnlag av finner og otolitter), dvs. 1+ auresmolt fra 2002-utsettet som ikke hadde vandret ut. Laksene på stasjonene var 0+ og 1+ villfisk. Tetthetsestimater (tabell 6) gir tetthet pr. 100 m² av villfisk av aure under 16 cm for hver av stasjonene.

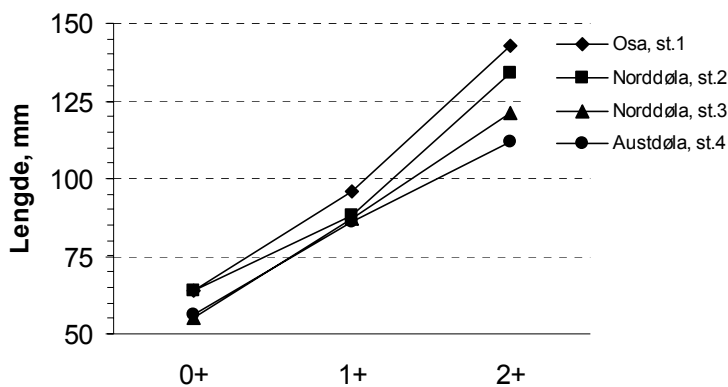
Tabell 5: Alder, lengde og antall av el-fisket aure/sjøaure og laks fra Osa, Norddøla og Austdøla 05.11.02. Lengde er oppgitt i mm, ± standardavvik der n≥3. Settefisk er 1+ sjøaure fra Statkraft sitt settefiskanlegg i Sima, som ble satt ut som smolt i mai 2002. Laks er 0+ og 1+ villfisk, og hver laks er oppgitt med lengde i mm og med alder.

Stasjon	Aure 0+	Aure 1+	Aure 2+	Aure 3+	Aure 4+	Aure 5+	Aure 6+	Settefisk	Laks
Osa, st.1	64±8 n=22	96±9 n=12	143±20 n=3						56/0+, 121/1+
Norrdøla, st.2	64±8 n=30	88±7 n=27	134±26 n=4	162 n=1	201 n=1				55, 57/0+
Norrdøla, st.3	55±10 n=20	87±7 n=10	121±6 n=7	149 n=2	163 n=1	200±10 n=4	245 n=1	153±14 n=9	47/0+
Austdøla, st.4	56±11 n=6	86±8 n=26	112±7 n=28	139±11 n=10	163 n=2	186 n=2		239 n=1	97, 101, 102, 113/1+

Tabell 6: Tetthetsestimat for ung villfisk av aure/sjøaure fra Osa, Norddøla og Austdøla 05.11.02. Antall fisk fanget i hver av de tre overfiskingene er merket c1, c2 og c3. Estimaten (y) gir antall fisk pr. 100 m², og er oppgitt med 95% konfidensintervall. *: Konfidensintervall høyere enn 75% av estimat, se metodikk ovenfor.

Stasjon	c1	c2	c3	Est. (y)	95% k.i.
Osa, st.1	7	5	3	17,1	*
Norrdøla, st.2	16	6	8	42,3	25,72
Norrdøla, st.3	11	6	1	19,1	3,27
Austdøla, st.4	45	12	4	62,5	3,13

Veksten hos ungfisk av aure var noe bedre i Norrdøla enn i Austdøla. Forskjellene var tydeligst mellom st.1 og 2 versus st. 4 (tabell 5, figur 80). Dette kan ha sammenheng med temperaturforhold (ikke undersøkt), men det kan også skyldes at Austdøla i nedbørsfattige perioder har svært liten vannføring. Dette vil redusere næringsdyrproduksjonen i elven, samtidig som det gir midlertidig redusert leveareal for fisken. I slike perioder blir fisken konsentrert i de delene av elvearealet som fremdeles har vannføring. Dette vil gi økt konkurranse om standplasser og næringsdyr, som kan medføre redusert vekst hos fisken. Den forholdsvis høye tettheten av fisk på st.4 i Austdøla (tabell 5, tabell 6) skyldtes sannsynligvis en slik oppkonsentrering.



Figur 80: Lengde ved alder hos 0+, 1+ og 2+ villfisk av aure/sjøaure på de 4 el-fiskestasjonene i Norrdøla og Austdøla, 05.11.02. Eksakte lengder finnes i tabell 5 ovenfor.

Gytefisktelling

Gytefisktellingen i Norrdøla ble gjennomført ved en kombinasjon av de to metodene som er beskrevet ovenfor under metodikk. Strekingen fra vandringshinderet til st.3 (figur 79) ble undersøkt med en dykker i elven og følgemann på land. Nedre del av elven ble gjennomgått av to dykkere, og antall gytefisk ble notert av dykkerene etter gjennomgang. Det ble observert 114 sjøaure og 1 laks (tert, < 3 kg) mellom vandringshinderet og fjorden (tabell 7, figur 79).

Tabell 7: Fordeling av gytefisk i Norddøla og samløpsområdet, 05.11.02. Registreringspunktene i tabellen er vist i figur 79. Posisjonene er oppgitt med øst- og nord-koordinater til nærmeste meter (UTM).

Reg. punkt	Posisjon Ø	Posisjon N	Antall fisk
Vh	0393310	6720609	1 sjøaure
1	0393283	6720496	12 sjøaure
2	0393266	6720414	12 sjøaure
3	0393271	6720329	3 sjøaure
4	0393272	6720191	3 sjøaure
5	0393173	6720145	2 sjøaure
6	0393077	6719995	17 sjøaure, 1 tert
7	0393096	6719824	10 sjøaure
8	0392870	6719517	20 sjøaure
9	0392498	6719406	6 sjøaure
10	0392311	6718810	16 sjøaure
11	0392142	6718780	5 sjøaure
12	0391949	6718562	7 sjøaure
SUM			114 sjøaure, 1 tert

Konklusjoner

Gytefisketellingen i Norddøla og på samløpsstrekningen viste at det aller meste av gytefisken (87 av 115 fisk = 76 %) sto i den øvre halvdel av den anadrome strekningen, -dvs. ovenfor registreringspunkt 9 (tabell 7, figur 79). Elven er her preget av kulper og svinger som har et visst vanndyb selv ved lav vannføring.

Variasjonen i ungfisktetthet og -vekst på de fire el-fiske stasjonene dannet ikke et entydig bilde. Situasjonen var sannsynligvis påvirket av den meget lave vannføringen i vassdragene på undersøkelsestidspunktet. Dette kan ha gitt en ekstra oppkonsentrering av ungfisk i områder der fisken ved mer normal vannføring ville vært spredt utover et mye større areal, -se f.eks. tettheten på st.4 i Austdøla. Lavest fisketetthet men tilsynelatende god vekst hos ungfisken på st.1 / samløpsstrekningen indikerer at området ikke er et optimalt gyteområde, men at de få ungfiskenes som likevel etablerer seg der får brukbare forhold. Siden veksten hos ungfisken så ut til å være lavest i Austdøla, kan dette være en indikasjon på at forholdene for fisken oftere er mer marginale der enn i Norddøla og samløpsområdet.

Tiltak i samløpsområdet i form av terskler og utlegging av gytegrus og skjulesteiner/strømbrytere vil kunne gi bedre ungfiskproduksjon i dette området, og vil lette oppvandringen av gytefisk til vassdragene ovenfor. Se også Barlaup og Halvorsen, 2000.

Øyreselven i Mauranger

Nedslagsfeltet ovenfor Øyreselven (figur 14) er overført til Mauranger kraftverk, som har avløp til Austrepollen. Det har tidligere blitt gjennomført flere fiskeundersøkelser i Øyreselven av Øystein Skåla og Reidar Borgstrøm fra hhv. Havforskningsinstituttet og NLH. I Fiskeressursprosjektet ble Øyreselven undersøkt 06.12.02. Etter en lengre periode med lite nedbør og kjølig værtype, var det svært lav vannføring i elven - anslått til et par hundre liter/sek. Det sørligste av elveløpene i utløpsområdet, som tidligere var hovedløpet, var nærmest helt tørrlagt, bortsett fra litt grunnvann som sto i noen av de større kulpene. Denne minimale vannføringen vil være kritisk lav for ungfisk som måtte stå i dette elveløpet. En flomavsatt grusrygg/-banke øverst i det sørlige elveløpet, rett nedenfor samløpet med det nordlige elveløpet (UTM: 0350269 6672125), hindrer vanntilførselen til det sørlige løpet når det er lite vann i elven.

Utsettinger

Utsettingspålegget i Øyreselven er 1000 sjøauresmolt pr. år.

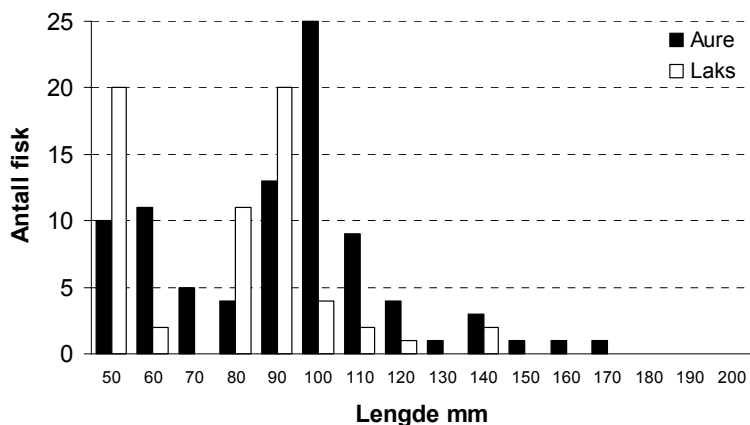
Ungfiskregistrering

El-fiske stasjon 1: Stasjonen ble etablert i kulpen nedenfor veibroen over det nordlige hovedløpet i Øyreselven. Øvre stasjonsgrense var ca. 5 meter nedenfor broen (UTM: 0349947 6672170). Derfra ble stasjonen målt opp 33x3 m nedover langs sørsiden av det nordlige elveløpet, til utløpet av kulpen (UTM: 0349919 6672195). Både øvre og nedre grense ble merket med sølvgrå spray på trær ved elvebredden.

På tre overfiskinger ble det fanget 88 aure og 62 laks. Tabell 8 og figur 81 gir oversikt over antall og størrelse på fisken som ble fanget.

Tabell 8: Alder, gjennomsnittslengder og antall av ungfisk av aure og laks fanget på el-fiskestasjon 1 i Øyreselven, 06.12.02. Lengde er oppgitt i mm, med standardavvik. Antall i parentes.

	0+	1+	2+
Aure	56±7 (n=26)	99±11 (n=56)	149±13 (n=6)
Laks	50±3 (n=22)	88±7 (n=37)	132±8 (n=3)



Figur 81: Lengdefordeling for ungfisk av aure og laks fra el-fiskestasjon 1 i Øyreselven, 06.12.02.

Tetthetsestimater

Tetthetsestimateret var 67,0 ungfisk av aure og 45,0 ungfisk av laks pr. 100 m² på stasjon 1 i Øyreselven den 06.12.02 (tabell 9). Dette indikerer at ca. 40% av ungfisken på stasjonen var laks. I tidligere undersøkelser er det funnet et innslag på ca. 25% laks (Skaala, pers. med.) i Øyreselven. Disse undersøkelsene ble imidlertid utført med fangst-gjenfangst metodikk, og resultatene er derfor ikke direkte sammenlignbare med data fra 3 x overfisking.

Tabell 9: Tetthetsestimater for ungfisk (1+ og 2+) av laks og aure, stasjon 1, Øyreselven 06.12.02. Antall fisk fanget i hver av de tre overfiskingene er merket c1, c2 og c3. Estimater (y) gir antall fisk pr. 100 m², og er oppgitt med 95% konfidensintervall.

	c1	c2	c3	Est. (y)	95% k.i.
Aure	41	12	9	67,0	7,53
Laks	24	10	6	45,0	8,76

Konklusjoner

Tettheten av ungfisk eldre enn årsyngel på el-fiske stasjonen i Øyreselven var 112 fisk pr. 100 m². Dette indikerer god ungfiskproduksjon i denne delen av vassdraget. Tettheten var likevel sannsynligvis påvirket av den meget lave vannføringen i vassdragene på undersøkelsestidspunktet. Dette kan ha resultert i en ekstra oppkonsentrering av ungfisk i områder der fisken ellers ville vært spredt utover et mye større areal.

Dersom det skal opprettholdes en stabil vanntilførsel til det sørlige elveløpet i Øyreselven ved liten vannføring i vassdraget, bør gusryggen ved samløpspunktet med nordløpet fjernes. Alternativt eller i tillegg kan det vurderes å få lagt inn et tilførselsrør for vann fra det nordlige til det sørlige løpet.

Bondhuselven i Mauranger

To 100 m² stasjoner ble el-fisket; -En ved nedre veibro og en ved parkeringsplassen ved veibro nr. 2. I tillegg ble det gjennomført gytefisktelling langs hele den anadrome strekningen. Undersøkelser med utvidet stasjonsnett gjennomføres også i 2003 og 2004, og resultatene rapporteres samlet i senere rapport.

Tysso i Ulvik

Det er to kraftverk i vassdraget. Deler av nedslagsfeltet til Tysso er fraført (Solsævatnet), og vannet tappes via BKK sitt kraftverk i Ulvik til Ulvikfjorden. Den anadrome strekningen i Tysso går ca. 350 m opp fra sjøen, til området ved IHK sitt kraftverk. Dette kraftverket har en inntaksdam høyere oppe i vassdraget, ovenfor anadrom strekning. Den største av kulpene i Tysso ligger like ovenfor nedre veibro. Resten av strekningen er stryk- og småkulppeget, og er som gyte- og oppveksthabitat for fisk følsomt både for lav vannføring og for plutselige fall i vannstanden ved stans i kjøringen av IHK sitt kraftverk.

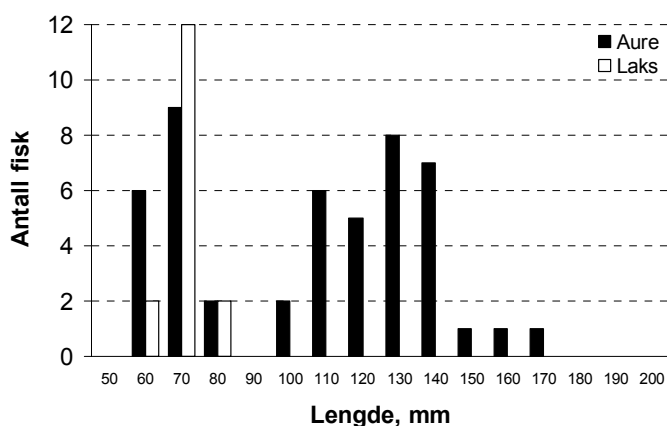
Ungfiskregistrering

El-fiske stasjon 1: Stasjonen ble etablert i området umiddelbart nedenfor den nedre veibroen over Tysso. Den ble målt opp fra nedsiden av bropilaret under broen, og 33x3 meter nedover i elven på østsiden. Bropilaret er dermed øvre stasjonsgrense. Posisjon: UTM 0385626 6716418. Stasjonsgrensene ble ikke merket med tape eller spray.

På tre overfiskinger ble det fanget 49 aure og 16 laks. Alle laksene var årsyngel/0+. Dette indikerer at gyting av laks forekommer sporadisk men ikke årvisst i Tysso. Tabell 10 og figur 82 gir oversikt over antall og størrelse på fisken som ble fanget.

Tabell 10: Alder, gjennomsnittslengder og antall av ungfisk av aure og laks fra el-fiskestasjon 1 i Tysso i Ulvik, 06.12.02. Lengde er oppgitt med standardavvik der $n \geq 3$. Aure 3+ var en sk. "blenkje", dvs. en ikke kjønnsmoden ungfisk av sjøaure.

	0+	1+	2+	3+
Aure	67±6 (n=17)	124±13 (n=27)	149±15 (n=4)	234 (n=1)
Laks	70±5 (n=16)			



Figur 82: Lengdefordeling for ungfisk av aure og laks fra el-fiskestasjon 1 i Tysso i Ulvik, 05.11.02.

Tetthetsestimater

Tetthetsestimater var 31,7 ungfisk av aure > 0+ pr. 100 m² på stasjon 1 i Tysso den 05.11.02 (tabell 11).

Tabell 11: Tetthetsestimater for ungfisk av aure > 0+, stasjon 1, Tysso i Ulvik 05.11.02. Antall fisk fanget i hver av de tre overfiskingene er merket c1, c2 og c3. Estimater (y) gir antall fisk pr. 100 m², og er oppgitt med 95% konfidensintervall.

	c1	c2	c3	Est. (y)	95% k.i.
Aure	20	7	3	31,7	3,97

Konklusjoner

Aktuelle tiltak kan være terskling på den anadrome strekningen for å skape kulper med mer stabil vannstand, utlegging av gytegrus i kulpene, og installasjon av bypass for vann i IHK sitt kraftverk for å unngå brå vannstandsendringer ved stans av turbinen.

Litteratur

- ANON. 1991 (Kultiveringsutvalget/Direktoratet for naturforvaltning). Forslag til kultiveringsstrategi for anadrom laksefisk og innlandsfisk. DN-rapport 1991-8.
- BARLAUP, B.T. og G.A. HALVORSEN, 2000. Notat: Telling av anadrom gytefisk i Sima og Osa høsten 2000, med en vurdering av biotopforbedrende tiltak. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. 17s.
- BOHLIN, T., HEGGBERGET, T.G., RASMUSSEN, G. og SALTVEIT, S.J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- 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. 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.
- 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.
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS og H. SÆGROV 2002. Fiskeundersøkingar i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 537, 39 s. ISBN 82-7658-363-3
- HELLEN, B.A., KÅLÅS, S., SÆGROV, H. og URDAL, K. 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøaurevassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 491. 161 s.
- JENSEN, J.W. 1995. Evaluating catches of salmonids taken by gillnets. *Journal of Fish Biology*, Vol. 46, No. 5, May 1995, pp. 862-871.
- 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
- MADSEN, J.P. 1992. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i A/S Tyssefaldenes reguleringsområder 1991. Odda og Ullensvang kommuner. Rapport nr. 8-92. 20 s.
- NORDLAND, J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkingar i A/S Tyssefaldene sitt reguleringsområde. Sommaren 1980. 24 s.
- SOLHEIM, J.T., 1984. Fiskekultiveringsarbeide og fiskeribiologiske undersøkelser i A/S Tyssefaldenes reguleringsområde. Rapport 1/84. 60 s.
- TYSSE, Å. 1997. Prøvefiske i Tinnhølen, Eidfjord kommune, 1995/96. 9s.

Tabell 13: Dyreplankton fra lokalitetene som ble undersøkt i 2002. Antall "+" viser økende relativ forekomst.

Lokalitet / us.-dato	Svartedalsvatnet 02.07.02	Godalsvatnet 03.07.02	Marjolekavatnet 03.07.02	Mysevatnet 03.07.02	Botsvatnet 08.07.02	Dravladalsvatnet 08.07.02	Bondhusvatnet 09.07.02	Isdalsvatnet 10.07.02	Tinnhølen 18.07.02	Sysenvatnet 06.08.02	Ø. Nybuvatnet 12.08.02	Nibbøhølen 12.08.02	Langvatnet 13.08.02	Breidavatnet 14.08.02	Håvardsvatnet 15.08.02	Ø. Tyssevatnet 19.08.02	N. Tyssevatnet 20.08.02	Holnavatnet 20.08.02	Stednesvatnet 21.08.02	Tyssehølen 21.08.02	Vendavatnet 22.08.02	Ø. Bersåvatnet 26.08.02	N. Bersåvatnet 26.08.02	Ringedalsvatnet 28.08.02	
Prøvetakingsdyp	16-0 m	20-0 m	16-0 m	15-0 m	16-0 m	20-0 m	16-0 m	10-0 m	2-0 m	12-0 m	20-0 m	20-0 m	30-0 m	20-0 m	30-0 m	20-0 m	20-0 m	10-0 m	10-0 m	10-0 m	20-0 m	20-0 m	10-0 m	20-0 m	
Vannlopper (Cladocera)																									
Sida crystallina									+																
Holopedium gibberum		+++	++		+++	++++	+++	++++	++	++++	++	++			++									++	++
Daphnia umbra					+++	+		++++		++++			++++	+						+				++	++
Bosmina longispina	++	+++	+++		++++	++++	++++	++++	+++	+	+++	++++	+++	+++	+++	+	+	+	+++	++++	+++	++++	+++	+++	++
Bythotrephes longimanus								+																	
Polyphemus pediculus					++																				
Acroperus harpae*									+																
Alonopsis elongata*									+																r
Alonella nana*											+														
Chydorus cf. sphaericus*			+				r				+	+					+	+	+	+	+				r
Hoppekreps (Copepoda)																									
Cyclops scutifer		+++	+++		+	++		++	+++	(2)	++	++	++++	+++	++		++	++	+	++	+++	++	++		++
Cyclops abyssorum						++	++						+							+					
Macrocyclops albidus*									+																
Cyclopoide copepoditter	+	++++	++++	+	++++	++++	+++	++	++	++(2)	+++	+++	++	+++	++	+	++	++++	+	+++	++++	++++	+++	+++	++(4)
Cyclopoide nauplier	++	++	++++	++		++	++	+++	++		+++		++	++	++	++	+	++	+	++	++++	+++	++	++	++
Arctodiaptomus lateps											++++				++++						+++	+++	++	++	++
Mixodiaptomus laciniatus										++		+++	+			(3)	+	++	++	++++					++++
Heterocope saliens								+	+	++															++
Diaptomidae copepoditter										+++	++++	+++	++		++++	++++(3)	++	+++	+++		+++	++++	+++	+++	+++
Calanoide copepoditter						++(1)		++(1)		++(1)	+++	++	+++		+++	++		+	++	++		++	++	++	++
Calanoide nauplier						++					+++	++	+++		+++	++		+	++	++		++	++	++	++
Hjuldyr (Rotatoria)																									
Kellicottia longispina		+	+++		++	++	++++	+++	+++	++	++	++	++	++	+++	+	e	+++	++	+++	++	++	++	++	+++
Keratella cochlearis		+++	++				+++	++			++				++		e	++	+	+++	++++	++	++	++	
Keratella hiemalis		++++			+	++	++				++	+	r	+				+++	+	++					
Polyarthra spp																									
Synchaeta sp.									++++																
Asplanchna priodonta									++	+															
Conochilus spp.	+	++++	++++		++++	++++	++++		++++	+++	++			++		+		+++	++		++++	++	++		
Ubestemt art								+																	

(1): Trolig juvenile Heterocope (2): Juvenile Cyclops scutifer (3): Diaptomidae copoditter er Mixodiaptomus laciniatus (4): Små juvenile, trolig Cyclops scutifer * = strand- og bunnlevende art r = registrert

ISBN: 82-8060-026-4
ISSN: 0804-6387