

R A P P O R T

Fiskeundersøkingar i Sandsavatnet
i Ryfylke etter sterk nedtapping
og blakking i 2010



Rådgivende Biologer AS

1440



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Sandsavatnet i Ryfylke etter sterk nedtapping og blakking i
2010

FORFATTARAR:

Harald Sægrov, Steinar Kålås og Kurt Urdal

OPPDRAKGJEVER:

Statkraft Energi AS

OPPDRAGET GJEVE:

September 2010

ARBEIDET UTFØRT:

September 2010 - juni 2011

RAPPORT DATO:

15. juni 2011

RAPPORT NR:

1440

ANTAL SIDER:

12

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-849-1

EMNEORD:

Aure
Bestandsstatus
Kiselgur
Redusert sikt

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

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 post@rådgivende-biologer.no

Føreord

Sandsavatnet i Ryfylke er eit av magasina Ulla - Førre reguleringa og kan regulerast 45 meter mellom kote 605 og kote 560. Vanlegvis er vatnet regulert maksimalt 10 meter i løpet av året, og blir berre unntaksvist tappa under kote 592. I samband med rehabiliteringsarbeid i Hylen kraftstasjon vart magasinet tappa lågare enn vanleg sommaren 2010 for å kunne avgrense potensiell skadeflaum i Suldalslågen. I perioden 5. august til 15. september låg vasstanden i gjennomsnitt på kote 586,5, med lågaste vasstand på kote 585,8. I denne perioden vart det eksponert sedimentert leire som vart vaska ut med regn og bøljeslag. Det utvaska materialet er svært små partiklar som held seg flytande i lang tid og reduserer sikta. Dårleg sikt medfører generelt redusert produktivitet i innsjøar og elvar.

For å vurdere om den därlege sikta på ettersommaren 2010 kunne ha påverka kvaliteten på auren i Sandsavatnet vart det gjennomført prøvefiske i oktober 2010.

Prøvefisket vart gjennomført av Steinar Kålås og Kurt Urdal.

Rådgivende Biologer AS takkar Statkraft Energi AS for oppdraget.

Bergen, 15. juni 2011.

Innhald

Føreord.....	2
Innhald	3
Samandrag	4
1 Sandsavatnet.....	5
2 Metodar	7
3 Resultat.....	8
5 Oppsummering	11
6 Referansar.....	12

Samandrag

Sægrov, H., S. Kålås & K. Urdal 2011. Fiskeundersøkingar i Sandsavatnet i Ryfylke etter sterk nedtapping og blakking i 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1440, 12 sider.

I samband med rehabilitering av Hylen kraftstasjon vart Sandsavatnet tappa lågare enn vanleg i august - september i 2010. Det vart då eksponert leire som vart vaska ut og dei små partiklane gjorde at vatnet vart blakka med svært dårlig sikt (< 1 meter) fram til oktober. Fram til tidleg i august var det normal produksjon av algar og næringsdyr for aure i vatnet, men etter den tid var nok produksjonen minimal.

Ved prøvefiske i Sandsavatnet 28. - 29. september i 2010 vart det fanga 55 aurar på 8 fleiromfars botngarn (6,9 fisk pr. garnnatt) som stod enkeltvis frå strandsona og ned til 4 - 15 meters djup, siktetdypet var då 0,9 meter. Aurebestanden i Sandsavatnet er sjølvrekutterande og på bakgrunn av fangst pr. garnnatt og aldersfordelinga i fangsten er det berekna at antalet aure med alder 2+ og eldre var om lag 10 000 (15 fisk/hektar), og ei årleg, stabil rekuttering på ca. 2000 fisk (3/hektar). Tettleiken er relativt låg, men dette gjer også at auren har fin kvalitet og storleik, inkludert lyseraud og raud kjøtfarge, gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,93. Alder ved kjønnsmogning (meir enn 50 % mogne) er 4 år både for hoaure og hannaure i vatnet. Auren veks relativt raskt dei 4 - 5 første åra før veksten stagnerer ved ei lengde på rundt 30 cm og ei vekt på 300 gram. Dette korresponderer også til hoene sin storleik ved kjønnsmogning, ein del av hannane blir kjønnsmogne ved mindre storleik.

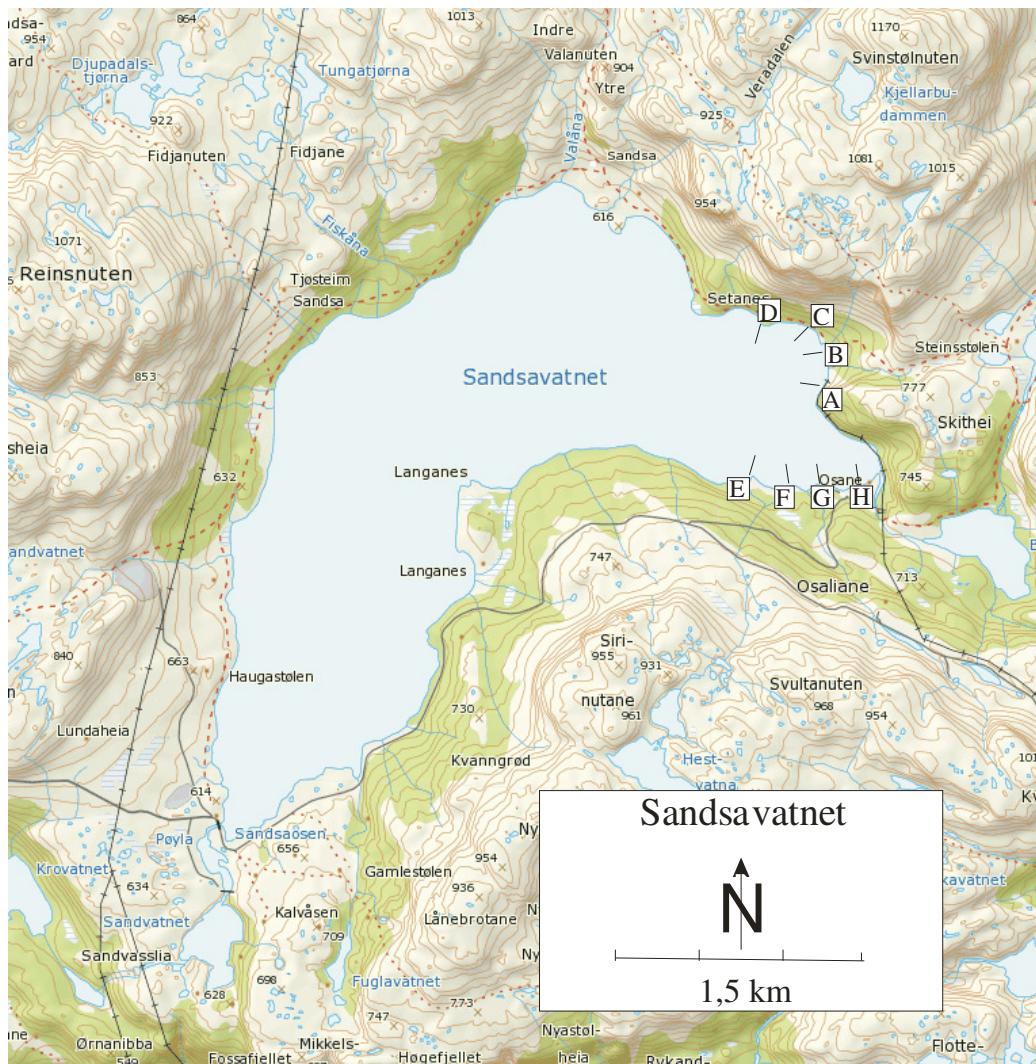
Dei aller fleste av aurane, 52 av 55 (95 %) hadde lite eller ikkje mat i magen. Dei tre som hadde mat i magen hadde ete insekt frå overflata. Dette tilseier at næringstilgangen i slutten av september var svært dårlig, og dette skuldast mest sannsynleg blakking av vatnet og medfølgjande dårlig sikt.

Trass i lite mat og svært dårlig sikt frå tidleg i august i 2010 var fisken framleis av fin kvalitet i slutten av september. Gjennomsnittleg K-faktor var 0,93, men ein burde forvente at den skulle ha vore minst 1,00 på denne tida. Dette tilseier at aurane ikkje greidde å byggje opp normalt feittlager i 2010. Dette vil også bety at fisken vil starte sesongen 2011 med mindre feittreservar enn eit vanleg år.

Røynsler frå liknande blakkingsepisodar i andre innsjøar tilseier at produksjonen av dyreplankton og andre førekommende næringsorganismar truleg vere på normalt nivå i 2011. Sjølv om aurane startar året med dårligare kondisjon enn vanleg våren 2011 vil dei mest sannsynleg få normal vekst og kondisjon utover sommaren. Effekten av den dårlige sikta i 2010 vil i så fall vere marginal for aurebestanden.

Sandsavatnet

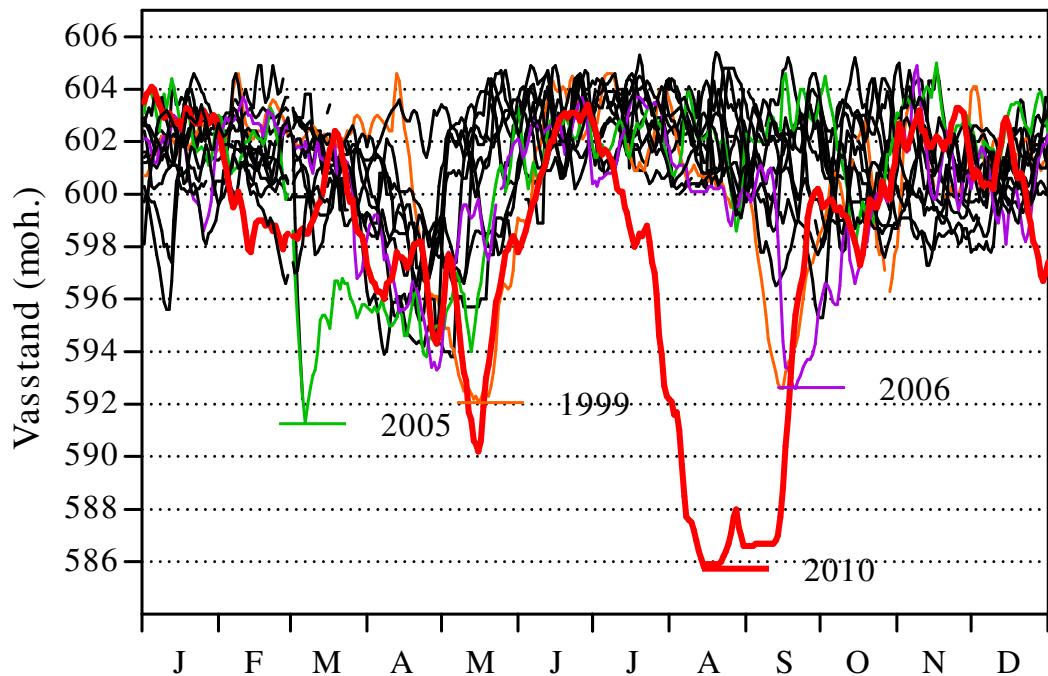
Ved HRV har Sandsavatnet ei overflate på 700 hektar (7,0 km²) og ei strandlinje på nær 15 000 meter (15 km).



Figur 1.1. Sandsavatnet med markring av garnpllassering under prøvefisket 28. - 29. september i 2011.

Sandsavatnet kan regulerast 45 meter mellom kote 605 og kote 560, men blir vanlegvis ikkje tappa under kote 595. Unntaka er åra 1999, 2005 og 2006 med tapping ned mot og litt under kote 592, og spesielt i 2010 då magasinet vart tappa ned til kote 590,2 i mai og ned til kote 585,8 den 18. august. I perioden frå 5. august til 15. september låg vasstanden i gjennomsnitt på kote 586,5 (figur 1.2).

Under nedtappinga på ettersommaren vart det eksponert sedimentert leire som vaska ut av bølgjeslag og regn, og dei små partiklane blakka vatnet og medførte redusert sikt. Ein kan anta at vatnet vart blakka i tiltakande grad frå 5. august og frå då av fram til slutten av september var siktedjupet mindre enn 1 meter. Den 28. september var sikta 0,9 meter (**figur 1.3**).



Figur 1.2. Vasstand (moh.) i Sandsavatnet i perioden 1997 - 2010. Den lågaste vasstanden i år med spesielt låg vasstand er markert med linje.



Figur 1.3. Sandsavatn 28. september 2010.

2.1. Prøvefiske og bestandsberekingar

Prøvefisket vart gjennomført 28. - 29. september i 2010, og siktedjupet var 0,9 meter. Det vart sett åtte enkle fleiromfars botngarn frå fjøresteinane og ned til mellom 4 og 15 meters djup, avhengig av djupneprofilen på lokaliteten. Samla fangststønsats var 8 botngarnnetter (240 meter garnlengde).

Kvar botngarn (30 x 1,5m) har 12 maskevidder; 5-6,5-8-10-12,5-16-19,5-24-29-35-43-55 mm, kvar maskevidde er representert med 2,5 meter garnlengde og med eit areal per maskevidde pr. garn på 3,75 m².

All fisk vart lengdemålt og vegen, og kjønn og kjønnsmogning bestemt. Det vart teke otolitt- og skjelprøvar for fastsetjing av alder og attenderekning av vekst. Mageinnhaldet vart grovbestemt under oppgjering av fisken i felt, og det vart teke med samleprøver som vart analysert under lupe.

Det finst informasjon frå prøvefiske i innsjøar der antalet fisk er kjent ved at mesteparten av fisken seinare er blitt oppfiska, eller antalet er bestemt ved nyare akustisk utstyr (Sægrov 2000, Knudsen og Sægrov 2002). Desse resultata indikerer at eit botngarn grovt rekna fangar all fisk som held seg innan ein avstand på fem meter på kvar side av garnet, totalt 10 meters breidde. Antalet fisk i vatnet blir enkelt utrekna slik; lengde på strandlinja/10 x gjennomsnittleg fangst pr. garn. Fisk som mindre enn ca. 12 cm har lågare fangbarheit enn større fisk, og ein del aure som er mindre enn 12 cm kan framleis halde seg i bekkar/elvar. Berekingane blir gjort for alle aldersgrupper i fangsten, men berekna totalbestand er fisk større enn 12 cm.

3.1. Fangst og bestandsestimat

Totalt vart det fanga 55 aurar i dei 8 garna. I det garnet som stod grunnast (0 - 1,5 meter) var det berre ein fisk, i dei andre 7 garna varierte fangsten frå 5 til 10 fisk. Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 6,9 aurar \pm 3,0 (standard avvik). Auren er vanlegvis fordelt i høve til sikta i vatnet, i hovudsak ned til vel ei siktedjupseining, som var 0,9 meter då prøbefisket vart gjennomført, men i dette tilfellet vart det fanga aure ned til minst 10 meters djup.

Basert på fangst pr. garnnatt og ei forventing om at eit garn avfiskar eit definert areal (sjå metode, kap. 2) er det berekna kor mange aurar det var i Sandsavatnet i september 2010 og tettleiken av desse. Ved å bruke gjennomsnittsvekta for kvar aldersgruppe er det også berekna biomasse av aure totalt og pr. hektar (**tabell 3.1**). Det må understrekast at dette er ein grov metode som enno ikkje er tilstrekkeleg testa, og fangstintnsatsen er låg i høve til det store arealet på vatnet.

Tabell 3.1. Berekna antal og biomasse av aure pr. årsklasse (alder) og totalt i Sandsavatnet i september 2010. Det er også berekna tettleik i antal og biomasse (kg) pr. hektar og antal fordelt pr. meter strandlinje for kvar aldersgruppe og totalt. Ved HRV har Sandsavatnet eit areal på 700 hektar og ei strandlinje på 14 800 meter.

Årsklasse Alder	2009 1+	2008 2+	2007 3+	2006 4+	2005 5+	2004 6+	2002/01 8/9+	Totalt
Fangst	1	10	13	10	10	9	2	55
Fangst/garnnatt	0,13	1,25	1,63	1,25	1,25	1,13	0,38	6,88
Antal aure i vatnet	188	1875	2438	1875	1875	1688	375	10313
Antal/hektar	0,3	2,7	3,5	2,7	2,7	2,4	0,5	14,7
Ant./m strandlinje	0,01	0,13	0,16	0,13	0,13	0,11	0,03	0,70
Biomasse, kg	4	118	310	420	505	480	107	1943
Kg/ha	0,0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,2	2,8

Det vart berekna ein total bestand på nær 10 000 aurar med alder 2+ og eldre, og ein total biomasse på vel 1 940 kg. Dette resulterer i ein tettleik på nær 15 aure pr. hektar, og ein biomasse på 2,8 kg/hektar. Av aldersgruppene 2+ til 6+ var det om lag same tettleik med rundt 2 000 fisk pr. aldersgruppe tilsvarende ca 3,0 fisk pr. hektar. Ut frå dette kan ein anslå ei årleg rekruttering på ca. 2 000 aurar med alder 2+. Fangsten av 1+ var låg, men denne aldersgruppa er mindre fangbar enn eldre fisk, og ein del kan endå opphalde seg i gyteelva. Samanlikna med mange andre innsjøar er det relativt låg tettleik av aure i Sandsavatnet, for det er ikkje uvanleg med ei årleg rekruttering på opp mot og over 30 aurar pr. hektar.

Prøbefisket vart gjennomført relativt seint på året og nær gytetida. I denne perioden er dei kjønnsmogne hannaurane meir aktive enn hoene, og dette gjer at dei har høgare fangbarheit enn umogne fisk og hoer. I dei fleste aurebestandar er det vanleg med relativt høg dødeleggjelighet året etter at fisken har gytt for første gong, og spesielt for hoene. Metoden for berekning av antal fisk er basert på at prøbefisket er gjennomført i frå midt i august til midt i september, slik at spesiell høg aktivitet, t.d. i gyteperioden ikkje skal påverke resultata. Sidan prøbefisket i Sandsavatnet vart gjennomført nær opp til gyteperioden, kan dette kan ha påverka fangstresultatet. Det er også mogeleg at situasjonen med svært dårlig sikt og lite næringssdyr kan ha påverka fangsten, men i kva retning er usikkert.

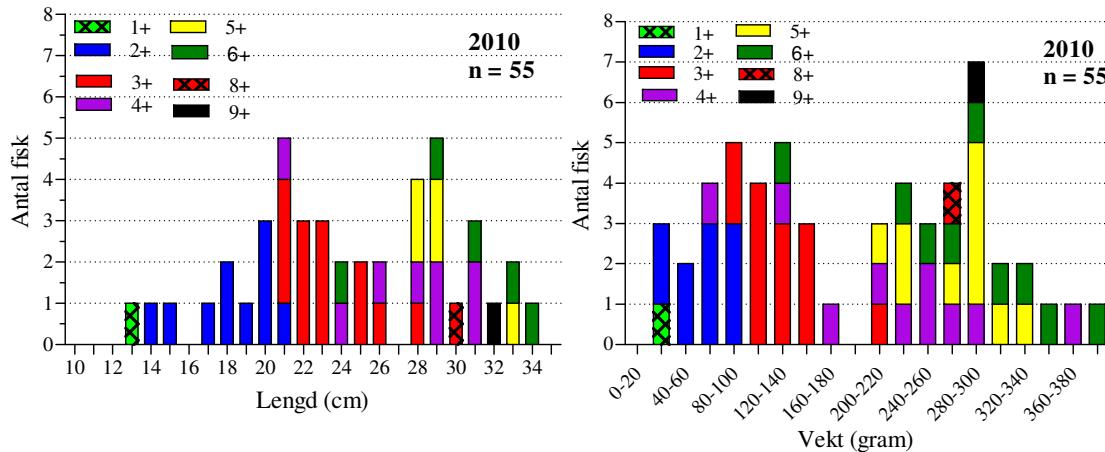
3.2. Storleik, vekst og kjønnsmogning

Dei 55 aurane hadde gjennomsnittleg lengd, vekt og kondisjonsfaktor på høvesvis 26,2 cm, 188 gram og 0,93 (**tabell 3.2**). Den største auren som vart fanga var 34,5 cm og 390 gram. Det var 15 aurar (27 %) som var kvite i kjøtet, og 13 av desse var 3+ eller yngre. Av resten hadde 31 (56 %) lyseraud kjøtfarge, og 9 (16%) var rauda i kjøtet. Jamt over var det fin kvalitet på fisken, inkludert dei største. Dei var ei svak overvekt av kjønnsmogne aurar i fangsten; 30 stk. (55 %).

Tabell 3.2. Antal aure, snitlengd, snittvekt og snitt K-faktor med standard avvik (SD), og antal og prosent kjønnsmogne for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga under prøefiske i Sandsvatnet den 29. september 2010.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	8+/9	Totalt
Antal	1	10	13	10	10	9	2	55
Lengde ± SD	13,5 ± -	18,6 ± 2,2	23,7 ± 2,1	28,5 ± 5,3	30,4 ± 1,6	31,1 ± 2,8	31,5 ± 1,5	26,2 ± 5,5
Vekt ± SD	21 ± -	63 ± 20	127 ± 35	224 ± 83	270 ± 37	285 ± 74	284 ± 8	188 ± 101
K-faktor ± SD	0,85 ± -	0,93 ± 0,04	0,94 ± 0,07	0,91 ± 0,08	0,96 ± 0,07	0,92 ± 0,07	0,92 ± 0,11	0,93 ± 0,07
Hoer, totalt	1	3	6	5	5	1		21
Hoer, umogne	1	3	6	1	1			12
Hoer, mogne	-	-	-	4 (80%)	4 (80%)	1 (100%)	-	9 (43%)
Hannar, totalt		7	7	5	5	8	2	34
Hannar, umogne		7	4	2				13
Hannar, mogne	-	-	3 (43%)	3 (60 %)	5 (100 %)	8 (100%)	2 (100%)	21 (62%)
Totalt, mogne	-	-	3 (23%)	7 (70%)	9 (90%)	9 (100%)	1 (100%)	30 (55%)

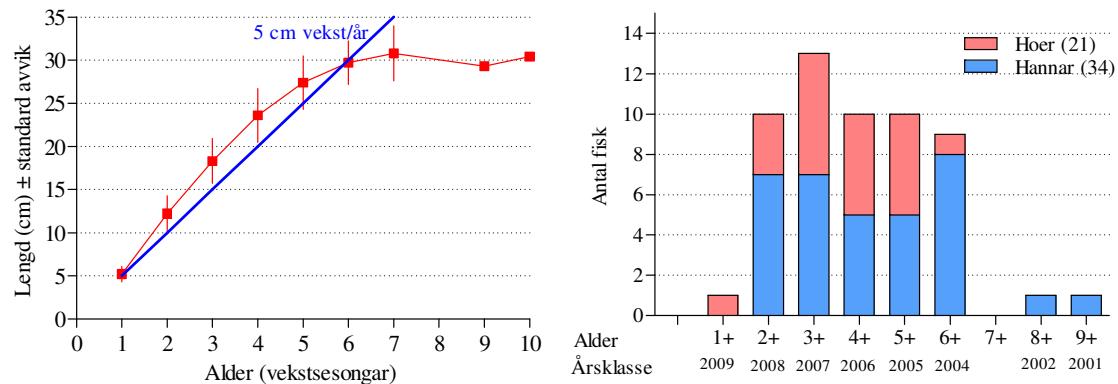
Det var 21 hoer og 34 hannar i fangsten. Alder ved kjønnsmogning, som er den alderen då 50 % av fiskane er kjønnsmogne, var 4 år både for hoene og hannane (**tabell 3.2.1**). Den minste kjønnsmogne hoa var 28,3 cm og vog 218 gram, medan den minste kjønnsmogne mannen var 21,8 cm og 105 gram. Største umogne ho og mann var høvesvis 27,2 cm og 25,3 cm. Både alder og storleik ved kjønnsmogning er relativt stabilt over tid i ein bestand, dersom tettleiken også er stabil.



Figur 3.1. Lengdefordeling (venstre) og vektfordeling (høgre) av aure som vart fanga ved prøefiske i Sandsvatnet den 29. september 2010.

Auren veks raskt i Sandsvatnet dei første åra. Etter den første vekstsesongen er dei i gjennomsnitt 5,2 cm, deretter veks dei i snitt høvesvis 7, 6, 5 og 3,5 cm dei neste fire åra og har etter 5 vekstsesongar ei lengde på 27,4 cm (**figur 3.1, tabell 3.2**). Frå 6. vekstsesong avtek veksten, og den flatar ut når auren når ei lengd på rundt 30 cm og ei vekt på rundt 300 gram, ein storleik som korresponderer med lengda ved kjønnsmogning for hoauren.

Det vart fanga fleire hoer enn hannar i aldersgruppene 1+ og 2+, men i aldersgruppene 6+ og eldre var det dominans av hannar (figur 3.2, tabell 3.2). Dette kan skuldast at dei kjønnsmogne hannane på dette tidspunktet var meir aktive enn hoene på grunn av nær føreståande gyting. Dette inneber i så fall at antalet fisk i dei eldste aldersgruppene er berekna for høgt.



Figur 3.2. Vekstkurver (venstre) og aldersfordeling (høgre) av aure som vart fanga ved prøvefiske i Sandsavatnet den 29. september 2010.

Aurane hadde svært lite mat i magen, og dette viser at det var lite tilgang på mat. Av dei 55 aurane hadde 44 (80 %) tomme magar, 8 hadde litt restar etter mat, medan 3 (5%) hadde normal magefylling. Desse tre siste hadde alle ete insekt fanga på overflata.

Sandsavatnet vart blakka perioden frå rundt 5. august og fram til slutten av september i 2010 på grunn av utvasking av leire. I denne perioden var siktedjupet mindre enn 1 meter. Fram til tidleg i august var det normal produksjon av algar, næringsdyr i vatnet, men etter den tid var nok produksjonen minimal.

Ved prøvefiske i Sandsavatnet 28. - 29. september i 2010 vart det fanga 55 aurar på 8 fleironfars botngarn (6,9 fisk pr. garnnatt) som stod enkeltvis frå strandsona og ned til 8 - 15 meters djup, siktedjupet var berre 0,9 meter.

Aurebestanden i Sandsavatnet er sjølvrekutterande, og på bakgrunn av fangst pr. garnnatt og aldersfordelinga i fangsten er det berekna at antalet aure med alder 2+ og eldre var om lag 10 000 (15 fisk/ha) og ei årleg, stabil rekuttering på ca 2000 fisk (3/ha). Tettleiken er relativt låg, men dette gjer også at auren har fin kvalitet og storleik, inkludert lyseraud og raud kjøtfarge, gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 0,93.

Alder ved kjønnsmogning (meir enn 50 % mogne) er 4 år både for hoaure og hannaure i vatnet. Auren veks relativt raskt dei 4 - 5 første åra før veksten stagnerer ved ei lengde på rundt 30 cm og ei vekt på 300 gram, dette korresponderer også til hoene sin storleik ved kjønnsmogning, ein del av hannane blir kjønnsmogne ved mindre storleik.

Dei aller fleste av aurane 52 av 55 (95 %) hadde lite eller ikkje mat i magen. Dei tre som hadde mat i magen hadde ete insekt frå overflata. Dette tilseier at næringstilgangen i slutten av september var svært dårlig, og dette skuldast mest sannsynleg blakking av vatnet og medfølgjande dårlig sikt.

Vassloppa *Bythotrephes longimanus* som er ei stor rovform av dyreplankton vart ikkje registrert i auremagane. Ein kunne forvente at denne arten ville vere eit viktig næringsdyr for auren, og fråveret tyder på at blakkinga av vatnet i 2010 medførte at denne arten og andre planktoniske krepsdyr vart sterkt redusert i antal på ettersommaren 2010. Det kan også vere at den därlege sikta gjorde at fisken ikkje kunne sjå dei relativt små individua av dyreplankton.

Trass i lite mat og svært dårlig sikt frå tidleg i august i 2010 var fisken framleis av fin kvalitet i slutten av september. Lengdeveksten var om lag normal dette året og dette kjem av at det meste av lengdeveksten er unnagjort før august. På seinsommaren lagrar fisken feitt til vinteren, og det er sannsynleg at det var mindre feitt på fisken enn vanleg. Gjennomsnittleg K-faktor var 0,93 i slutten av september, og ein burde forvente at den skulle ha vore minst 1,00 på denne tida. Dette tilseier at aurane ikkje greidde å bygge opp normalt feittlager i 2010. Dette vil også bety at fisken vil starte sesongen 2011 med mindre feittreservar enn eit vanleg år.

I Ringedalsmagasinet i Odda vart det i 1985 vaska ut leire som medførte svært dårlig sikt frå tidleg på sommaren. Dette medførte redusert vekst og kondisjon og låg produksjon av fisk samanlikna med året før. I 1986 var magasinet igjen klart og både vekst og kondisjon for auren låg i september på nivå med 1984. Effekten av den därlege sikta i 1985 var dermed kortvarig fordi produksjonen av dyreplankton auka til tidlegare nivå utover sommaren 1986. I den uregulerte Ustedalsfjorden var det i fleire år på slutten av 1960-talet redusert sikt på grunn av tilførslar av leire i smeltevatn frå bre. Dette medførte sterkt reduksjon i fangsten av røye (Brabrand 2007).

I den brepåverka Kjøsnesfjorden i Jølster er det vist at dårlig sikt i perioden frå juli og utover hausten på grunn av leire frå Jostedalsbreen medførte låg produksjon av næringsdyr og fisk, og at avkastinga under næringsfisket var signifikanter korrelert til sikta i vatnet (Sægrov 2000).

I 2011 kan ein forvente normal sikt i Sandsavatnet. Produksjonen av dyreplankton og andre næringsorganismar for auren vil dermed bli på normalt nivå. Sjølv om aurane startar året med därlegare kondisjon enn vanleg våren 2011 vil dei mest sannsynleg få normal vekst og kondisjon utover sommaren. Effekten av den därlege sikta i 2010 vil i så fall vere marginal for aurebestanden.

6

Referansar

- BRABRAND, Å. 2007. Virkning på fisk av lav sommervannstand i reguleringsmagasiner. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Naturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 249 - 2007, 54 sider.
- KNUDSEN, F. R. & H. SÆGROV 2002. Benefits from horizontal beaming during acoustic survey: application to three Norwegian lakes. *Fisheries Research* 56: 205-211.
- SÆGROV, H., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjøsnesfjorden Kraftwerk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421: 1 - 105.