

Fiskeundersøkingar i
Årdalsvassdraget i
Sogn og Fjordane
hausten 2005



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

908

Framsidedfoto: Parti frå Årdalsvatnet, september 2005



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2005

FORFATTARAR:

Harald Sægrov, Kurt Urdal, Bjart Are Hellen & Steinar Kålås

OPPDRAKSGJEVAR:

Norsk Hydro ASA

OPPDRAGET GJEVE:

Juni 2005

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober 2005- juni 2006

RAPPORT DATO:

23. juni 2006

RAPPORT NR:

908

ANTAL SIDER:

46

ISBN NR:

ISBN 82-7658-477-2

EMNEORD:

Sjøaure - Laks
Utla – Årdøla – Hæreidselva
Årdalsvatnet

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

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

FØREORD

I samband med flytting av avløpet frå kraftstasjonen frå Tya til Årdalsvatnet, som vart sett i verk i november 2004 har Norsk Hydro ASA gjeve Rådgivende Biologer AS i oppdrag å utføra fiskegranskingar i Årdalsvassdraget, både før og etter flyttinga. Det har også tidlegare vore gjennomført ulike fiskebiologiske undersøkingar i vassdraget (Sivertsen & Sættem 1989, Raddum & Fjellheim 1992; 1997, Barlaup & Schnell 1997, Gladsø & Hylland 2002).

Ungfiskundersøkingar ved elektrofiske vart gjennomført i november 2005 på stort sett dei same stasjonane som har vore undersøkt sidan 2002, men Hæreidselva vart ikkje undersøkt pga. høg vassføring, og ein stasjon i Utle vart flytta noko pga. ras. Drivteljingar av gytefisk vart gjennomført frå ca. 200 meter oppom Hjelle bru i Utle til utløpet av Årdøla i Årdalsvatnet og i Hæreidselva. Det er analysert frå laks og sjøaure som vart fanga i fiskesesongen, og i slutten av september 2005 vart det også gjennomført prøvefiske i Årdalsvatnet.

Feltarbeidet i november 2005 vart gjennomført av: Erling Brekke, Bjart Are Hellen, Steinar Kålås, Harald Sægrov og Kurt Urdal. Prøvefisket i Årdalsvatnet i september vart gjennomført av Harald Sægrov og Kurt Urdal, med assistanse av Per Magne Gullaksen frå Norsk Hydro.

Rådgivende Biologer AS takkar Norsk Hydro ASA ved Knut Solnørdal for oppdraget.

Bergen, 23. juni 2006.

INNHALD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
1 Innleiing	5
2 Årdalsvassdraget (074.Z)	7
3 Metodar	10
4 Ungfiskundersøkingar	11
5 Fangststatistikk.....	16
6 Gytefiskteljingar.....	17
7 Skjelanalyser av aksen fisk	21
8 Prøvefiske i Årdalsvatnet i 2005	23
9 Oppsummering og diskusjon.....	36
10 Litteratur.....	41
11 Vedleggstabellar.....	43

SAMANDRAG

Sægrov, H., K. Urdal, B.A. Hellen & S. Kålås 2006. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2005. Rådgivengde Biologer AS, rapport nr 908, 46 sider.

Det vart gjennomført ungfiskgranskingar og gytefiskteljing på dei lakseførande delane av Årdalsvassdraget i Årdal kommune i november 2005. I tillegg er det analysert skjelprøvar skjelprøvar av 71 fisk som vart fanga i fiskeesesongen. I september vart det gjennomført prøvefiske med fleiromfars botngarn og flytegarn i Årdalsvatnet. Undersøkingane er del av eit program for å kartleggje dei fiskebiologiske tilhøva i vassdraget i samband med flytting av avløpet frå Tyin Kraftverk frå Tya/Årdalselva til Årdalsvatnet.

Årdalsvassdraget har ved utløp til sjø eit nedbørfelt på 755 km² og totalt er 11,5 km elvestrekning av vassdraget laks- og sjøauførande. Gjennomsnittleg vassføring gjennom året er 18 m³/sek i Utlea og 47 m³/sek i Hæreidselva. Då undersøkingane vart gjennomført var det så høg vassføring i Hæreidselva at det ikkje var råd å gjennomføra elektrofiske i denne delen av elva, eller å få tal på gytebestanden. Utlea er prega av mykje leire og redusert sikt i sommarhalvåret, og dette er ein avgrensande faktor for produksjon av fisk på elvestrekningane. Årdalsvatnet er næringsfattig og fosfor og sikt er dei viktigaste avgrensingane for produksjonen av algar og dyreplankton på neste i nivå i næringskjeda.

Årdalsvassdraget har ein svært låg eigenproduksjon av laks, og er ikkje oppført i lakseregisteret med eigen sjølvrekrutterande laksebestand. Årsaka til den låge produksjonen av lakseungar er låge temperaturar i juni/juli i den perioden då lakseyngelen kjem opp av grusen, som er eit svært temperaturømfintleg stadium. Det blir årleg fanga laks i vassdraget, men dette er mest feilvandra laks som har vandra ut som smolt frå andre elvar i regionen. Det vart fanga 28 laks og observert 12 laks i gyteperioden i 2005. I det innsende skjelmaterialet frå 2005 var det prøvar av 6 laks, av desse var det 1 villaks og dei fem andre kom sannsynlegvis frå kultiveringsanlegg. I det innsende materialet var 4 sjøaurar feilbestemte som laks. Korrigert innsig av laks var dermed 30 i 2005, og beskatninga ca 60 %.

Tettleiken av ungfisk av aure var litt lågare i Årdøla og litt høgare i Utlea i 2005 enn i 2004. I Utlea var det ein klar auke av ungfisk eldre enn årsyngel. Det vart fanga eit fåtal lakesungar i Årdøla, medan det ikkje vart fanga laks i Utlea. Hausten 2005 var samla tettleik av presmolt i Årdøla 1,7 per 100 m², som er om lag halvparten av total presmolttettleik i 2003, og litt mindre enn i 2004. I Utlea vart det berre fanga presmolt av vill aure, og tettleiken var 5,8 per 100 m². Dette er den høgaste tettleiken som er registrert i denne delen av vassdraget. I høve til ein påvist samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i mai-juli i klare elvar var presmolttettleiken ca. 40 % av forventa i Utlea. Forklaringa er høgt innhald av leire i vatnet og dårleg sikt om sommaren som er avgrensande for fiskeproduksjonen. Tilsvarande låg produksjon er også vist i andre breelvar i indre Sogn.

I fiskeesesongen i 2005 vart det fanga 351 aure med ei snittvekt på 2,0 kg, gjennomsnittsfangsten for perioden 1995-2005 var 404 sjøaurar. Analyser av skjelprøvar frå 64 sjøaurar fanga i sportsfiskeesesongen viser at gjennomsnittleg smoltalder for sjøauren var tre år og gjennomsnittleg smoltlengd var 16 cm. Smoltårgangane frå 2002 og 2003 var dei mest talrike i materialet. Tilveksten dei første åra i sjø er god. Gytefiskteljinga viste at det var relativt høg tettleik av gyteare på heile den anadrome strekninga, og totalt innsig til vassdraget er på nivå med det som vart registrert i 2003 og 2004, dvs nær 1000 vaksne sjøaurar. Beskatninga på sjøare vart berekna til 35 % i 2005, til samanlikning var den 29 % i 2004 og 52% i 2003. Det er vanleg å rekne normal beskatning til ca 50 %. Den talrike gytebestanden representerte ei eggmengd tilsvarande 4 egg pr. m² elvebotn som er noko høgare enn det føreslegne gytemålet på 3 egg/m². Det er ikkje sannsynleg at eggttettleiken vil vere avgrensande for rekrutteringa av aure i 2006.

Under prøvefisket i Årdalsvatnet med fleiromfars botngarn og flytegarn i september 2005 vart det fanga 87 aurar og 13 sjøaurar (1-sjøsommar blenkjer), men ikkje ørekyt. Aurebestanden vart berekna til ca 15 000 aure (21/hektar), men antalet i aldersgruppa 1+ er sterkt underestimert på grunn av låg fangbarheit for dei minste fiskane i denne aldersgruppa. Auren veks raskt og næring er ikkje avgrensande, kvaliteten på fisken var fin. Aldersfordeling og kjønnsfordeling tilseier at dei fleste av aurane som veks opp i vatnet blir sjøaure. Gøymestader i strandsona for småfisk (< 15 cm) er anteke å vere den viktigaste bestandsavgrensande faktoren. Dette er fordi det er slett fjell på lange strekningar langs vatnet der det ikkje er strandsona med gøymestader. Antal 1- sjøsommar sjøaurar vart berekna til 2 800 (1,1/hektar).

Det er berekna at 54 % av auresmolten som går ut i sjøen har hatt deler av oppveksten i Årdalsvatnet, resten veks opp på elvestrekningane. Vidare er det berekna at 24 % av auresmolten frå vatnet overlever den første sommaren i sjøen, medan berre 11 % av smolten frå elevstrekningane overlever. Årsaka til denne skilnaden er at auresmolten frå vatnet er større ved utvandring enn den som vandrar direkte frå elva. I sum betyr dette at aure som har hatt deler av oppveksten i Årdalsvatnet bidreg med over 70 % av den vaksne sjøaurebestanden i vassdraget. Overlevinga i sjøen er låg også etter første sommaren og anslaga for smoltproduksjon og fangst tilseier at berre 2,2 % av auresmolten blir gjenfanga som vaksen sjøaure. Denne låge overlevinga er på nivå med det som er registrert i andre elvar. Det må understrekast at berekningane av antal smolt og blenkjer er grove, og relativt usikre.

Det blir årleg sett ut rundt 25 000 sommargammal aure i Utlea og Årdalsvatnet. Under prøvefisket utgjorde utsett fisk berre 3 % av fangsten og innslaget på elvestrekningane er også lågt. Utsettingane bidreg dermed lite til bestanden av sjøaure i vassdraget, i alle høve dersom ein trekkjer frå uttaket av stamfisk. I andre elvar har utsettingar av aure medført ein reduksjon i produksjonen av vill auresmolt.

Sjøaure dominerer fangstane av anadrom fisk i Årdalsvassdraget. Det blir årvisst fanga eller registrert vaksne laks i vassdraget, men mesteparten av desse er mest sannsynleg feilvandra laks som har vakse opp eller er sett ut i andre elvar. Etter ein gjennomgang i 2001 vart det konkludert med at vassdraget ikkje har tilhøve for å oppretthalde ein eigen laksebestand på grunn av for låge temperaturar i perioden etter at yngelen har kome opp av grusen og startar fødeopptaket (Skurdal mfl. 2001). Årdalsvassdraget er ikkje oppført i lakseregisteret med eigen, sjølvrekrutterande laksebestand, og fiskeundersøkingar dei føregåande åra har stadfesta at det er svært låg naturleg rekruttering og produksjon av laksesmolt i vassdraget trass i årvisst gytting av laks (Hellen mfl. 2005).

Det vart gjennomført gytefiskteljingar i Årdalsvassdraget i 2003 og 2004. Samanhalde med fangststatistikken viste gytefiskteljingane ei beskatning av sjøauren på 52 % i 2003 og 29 % i 2004. Det er vanleg med ei beskatning på rundt 50 % på sjøaurebestandar, og beskatninga i 2004 var dermed relativt låg. For 2003 og 2004 vart det berekna ein gjennomsnittleg eggttettleik på 3,4 og 3,6 egg/m². Eggttettleiken var desse åra høgare enn det føreslegne gytemålet på 3 egg/m² for sjøauren i Årdalsvassdraget (Skurdal mfl. 2001), og det vart konkludert med at gytebestanden desse åra ikkje var avgrensande for rekruttering og produksjon av sjøauresmolt i vassdraget (Hellen mfl. 2005).

Det er utsettingspålegg på 5.000 1-somrig laks og 10.000 1-somrig sjøaure, men dei siste åra har det ikkje vore sett ut laks. Det er blitt sett ut aure både i Utlå, Årdalselva og Årdalsvatnet. Ein del av dei utsette aurene har vore merka med feittfinneklipping, og det er blitt merka ein aukande andel av dei utsette dei siste åra. Ved ungfiskundersøkingane som representerer åra 2002, 2003 og 2004 har utsett fisk utgjort ein relativt låg andel av den eldre ungfisken. Av 20 sjøaure som vart brukt som stamfisk i 2004 var det ingen som var merkte, det er heller ikkje rapportert om merka fisk som er blitt fanga i fiske sesongen. Vaksne sjøaure som er blitt fanga så langt representerer årsklassar der berre ein liten andel vart merka, innslaget av utsett fisk i bestanden av vaksne sjøaure er dermed usikkert.

Produksjonen av smolt er langt lågare i brevassdraga i Sogn og Fjordane enn i klare elvar med tilsvarande temperaturtilhøve. Leira i smeltevatnet frå breane gjer at det blir dårleg sikt i vatnet i den produktive perioden om sommaren frå slutten av juni til langt ut på hausten. Produksjonen i sterkt brepåverka vassdrag er berre 20-40 % av det ein kunne forvente dersom vatnet var klart, t.d. i Jostedøla, Mørkridelva og Fjærlandselva (Skurdal mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). Ungfiskundersøkingane i Utlå og Årdøla har vist at produksjonen av smolt er låg også her, og det er blitt konkludert med at dette skuldast redusert sikt på grunn av mykje leire i vatnet i vekstsesongen (Hellen mfl. 2005).

Dei historisk tallrike sjøaurebestandane på Vestlandet fanst i vassdrag med store innsjøar. Årsaka til dette er at det kan vere ein høg produksjon av sjøauresmolt i innsjøane der dei også i dei fleste tilfelle slepp unna konkurransen med laks, eksempelvis Granvinvatnet, Eidfjordvatnet, Hornindalsvatnet og Strynevatnet (Skurdal mfl. 2001). Ein kan forvente tilsvarande i Årdalsvassdraget. Fysiske faktorar i vassdraget som temperatur, vassføring, sikt og førekomst av innsjøar har stor innverknad på det antalsvise høvet mellom laks og aure og for den totale smoltproduksjonen i vassdraget.

I vassdrag med store innsjøar kan produksjonen av sjøauresmolt i innsjøen bidra med ein betydeleg eller også ein dominerande del til den totale bestanden av vaksne sjøaure i vassdraget. Dette skuldast både at antalet sjøauresmolt som blir produsert er høgt, men også at auresmolten frå innsjøar kan vere større enn smolten frå elvestrekningane og at den av den grunn overlever betre i sjøen. Av sjøaurefangsten i Eidselva i Nordfjord har over 90 % vakse opp i Hornindalsvatnet. Dei fleste aurene går ikkje ut som smolt frå vatnet før dei har nådd ei lengd på over 25 cm, gjennomsnittleg over 30 cm,

medan smolten frå elvestrekningane er mindre og forlet elva første gong ved ei lengd på 11-16 cm (Sægrov 2003, Urdal 2005). Innsjøar sin betydning som produksjonsområde for auresmolt kan også illustrerast ved at sjøaurebestandane i Granvin og Eidfjord vart sterkt reduserte etter at det kom røye i desse vatna på 1960- og 1970 talet. Røya vart ein konkurrent til sjøaureungane om maten, og sjøauren var den tapande part i denne konkurransen. I seinare tid er sjøaurebestandane i desse vassdraga ytterlegare redusert på grunn av påslag av lakselus i fjorden som auka mykje etter kvart som oppdrettsanlegga auka i antal i Hardangerfjorden (Skurdal mfl. 2001, Kålås og Urdal 2004, Otterå mfl. 2004). Det er ikkje anteke at lakselus er eit problem for sjøauren i den inste delen av Sognefjorden, men dette er ikkje avklart.

I innsjøar i anadrome vassdrag er det også aure som ikkje går ut i sjøen, men som gyt i dei same elvane som sjøauren. Avkom etter sjøaure vil ha ein større tendens til å vandre ut i sjøen enn avkom etter aure som ikkje har vore ute i sjøen, men dette er ikkje absolutt og det er vanskeleg å skilje dei ferskvasstasjonære og vandrande aurane i separate bestandar. Ulike individ i ein bestand kan vandre ut i sjøen for første gong ved svært ulik alder og storleik, som dømet frå Hornindalsvatnet viser (Sægrov 2003). Det er også andre eksempel på at aure har vandra til sjøen for første gong ved ei lengd på 40 cm og etter å ha gytt fleire gonger. Når ein fangar aure i ein innsjø er det difor mest uråd å fastslå om denne fisken seinare vil vandre ut i sjøen eller ikkje. Dei som allereie har vore ute er enklare, men av og til kan det vere vanskeleg å avgjere om ein blank aure faktisk har vore ute i sjøen eller ikkje fordi aure som beiter i overflata på ein innsjø kan vere heilt blank og til forveksling lik ein sjøaure.

Redusert sikt på grunn av leire påverkar også produksjonen i innsjøar. I brevassdrag i Sogn og Fjordane byrjar bresmeltinga og transporten av leire dei fleste år i slutten av juni eller tidleg i juli, og held fram til utover i september eller endå lengre utover hausten. Dei ørsmå leirpartiklane held seg flytande lenge og vatnet treng ikkje klarne før fram mot desember. I periodar med store nedbørsmengder om hausten kan det bli spylt ut leire som ligg under breen, og dette var tilfelle hausten 2005 då Utna og mange andre brevassdrag i Sogn og Fjordane var farga av leire til november og endå lenger.

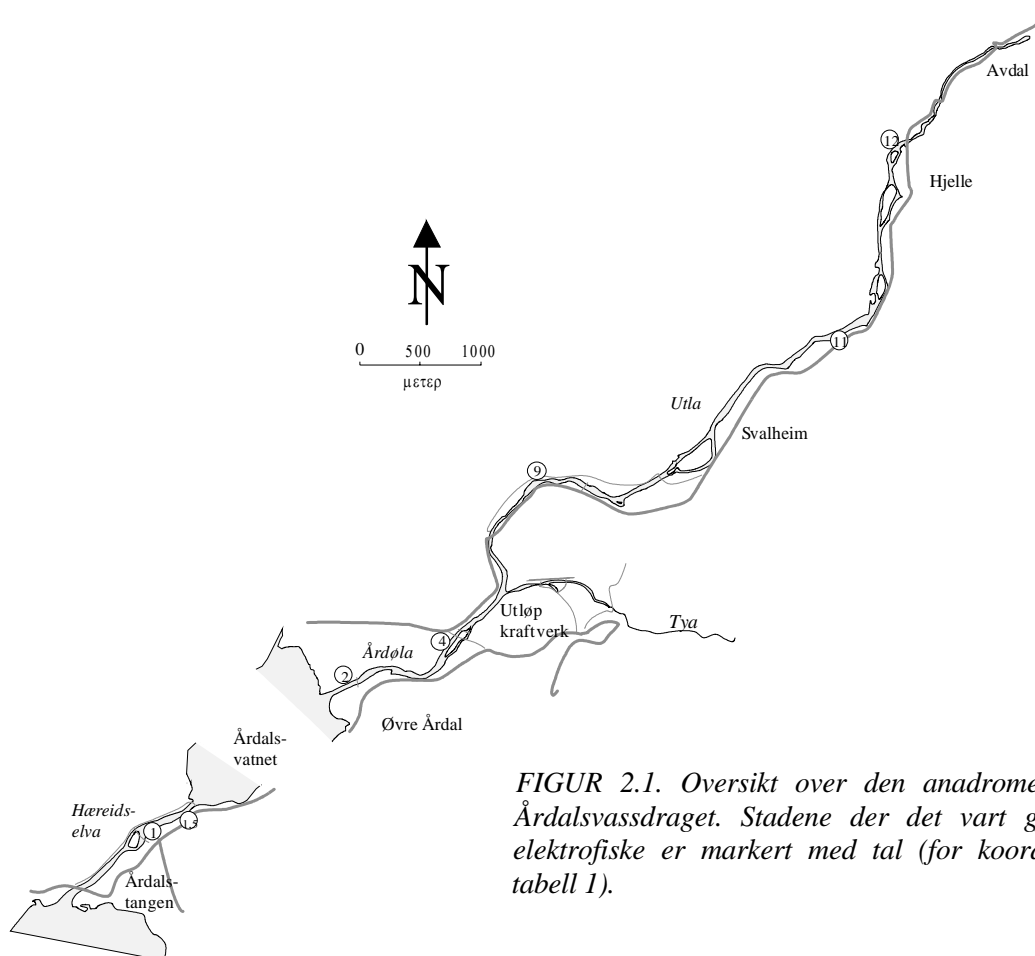
Den viktigaste perioden for lengdevekst for fisk i elvar og innsjøar er frå mai og utover i juli, seinare på sommaren og tidleg haust blir næringa i større grad lagra som feitt til vinteren og/eller som kjønnsprodukt. For ungfisk i elvar er temperaturen heilt avgjerande for lengdeveksten, dette er også i stor grad tilfelle for mindre fisk i innsjøar, men for større fisk er også næringstilgangen ein viktig faktor i innsjøen. Der det er tett med fisk kan liten næringstilgang medføre at veksten stagnerer når fisken er rundt 20 cm, men stagnasjonslengda varierer mykje mellom bestandar avhengig av næringstilgangen både i mengde og type. Produksjonen i næringsfattige innsjøar på Vestlandet er i hovudsak avgrensa av mengda fosfor i vatnet, men kan også vere avgrensa av lysmengda der det er dårleg sikt. Dette siste gjeld først og fremst innsjøar i brevassdrag der sikta om sommaren kan vere sterkt redusert på grunn av leire i vatnet. I Kjøsnesfjorden i Jølster varierte siktedjupet mykje mellom år på 1990-talet på grunn av varierende tilførsler av leire frå breane. Minste siktedjup var 2 meter, medan det enkelte år var over 7 meter sikt om sommaren. I denne innsjøen var produksjonen av aure direkte kopla til siktedjupet, og var svært låg i åra med mest leire og dårlegast sikt. Når siktedjupet var større enn 7 meter var denne faktoren ikkje lenger avgrensande, og ved god sikt var det fosformengda som avgrensa produksjonen og avkastinga ved fisket (Sægrov 2000).

Årdalsvatnet har eit areal som tilseier at det føregår ein betydeleg produksjon av sjøauresmolt i vatnet, men produksjonen kan vere påverka av tilførslane av leire og dermed sikt. For å kartlegge førekomsten av aure i vatnet, inkludert utsett aure, vart det gjennomført prøvafiske i slutten av september i 2005. Det finst ørekyte lenger oppe i vassdraget, og med den metoden som vart brukt under prøvafisket ville eventuell førekomst av denne fiskearten bli registrert, men svært låge førekomsttar ville vere vanskeleg å oppdage, til det krevst ein stor fiskeinnsats (Sægrov 2000).

Årdalsvassdraget startar i dei vestlege delane av Jotunheimen, og samla nedbørfeltet er 755 km². Dei øvre delane av Utle, frå Skårshølen ved Hjelle, ca 8 km frå Årdalsvatnet, er landskapsvernområde. Deler av den austre delen av nedbørfeltet er overført til Tyin kraftverk (**figur 2.1**). Årdalsvatnet på 7,5 km² er den einaste innsjøen på den anadrome strekninga, som går til Avdalshøli. Samla anadrom elvelengde nedom Avdalshøli er 9 km i Utle og Årdøla, ca 1 km i Tya og nesten 1,5 km i Hæreidselva nedom Årdalsvatnet, totalt 11,5 km elvestrekning.

Vasskvaliteten vart undersøkt i november 2001, og pH var då over 6,2 på fire stasjonar, ein øvst på den anadrome strekninga i Utle, ein i Tya, ein i Årdøla nedom samløpet med Tya, og ein stasjon i Hæreidselva (Gladso & Hylland 2002). Det vart også teke botndyrprøvar på dei same stasjonane, og på alle stasjonar, med unntak av i Tya, var forsuringindeks I og II 1,0, som indikerer god vasskvalitet for fisk (Gladso & Hylland 2002). I Tya var det markert færre artar og færre antal dyr i prøvane og her var forsuringindeks I på 0,5.

Det er utsetjingspålegg på 5.000 1-somrig laks og 10.000 1-somrig sjøaure, men dei siste åra har det ikkje vore sett ut laks. Ein del av dei utsette fiskane har vore merka med feittfinneklipping dei siste åra. I forskrift om fiske i vassdrag med laks og sjøaure i 2003 - 2007, er fisketida for laks og aure fastsett til 1. juli til 15. september oppstrams Svalheim bru, og frå 1. juli til 30. september nedstrams Svalheim bru.

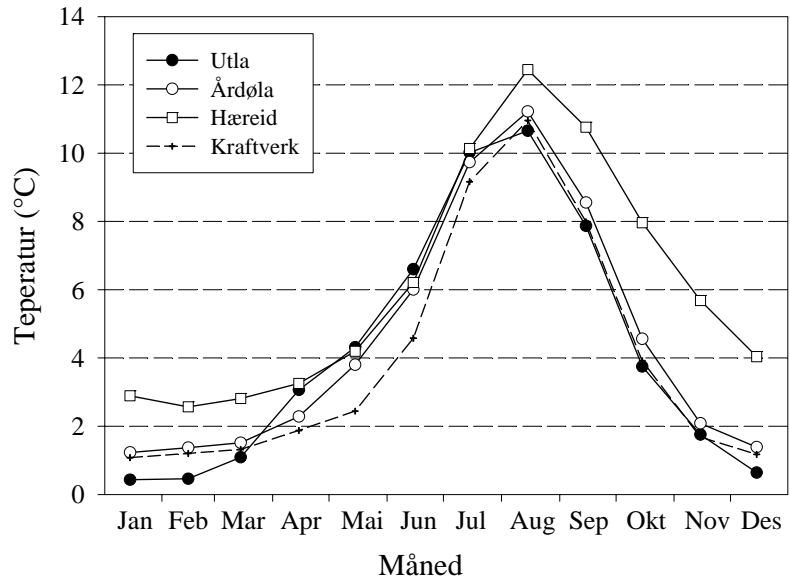


FIGUR 2.1. Oversikt over den anadrome delen av Årdalsvassdraget. Stadene der det vart gjennomført elektrofiske er markert med tal (for koordinatar sjå tabell 1).

TEMPERATUR OG VASSFØRING

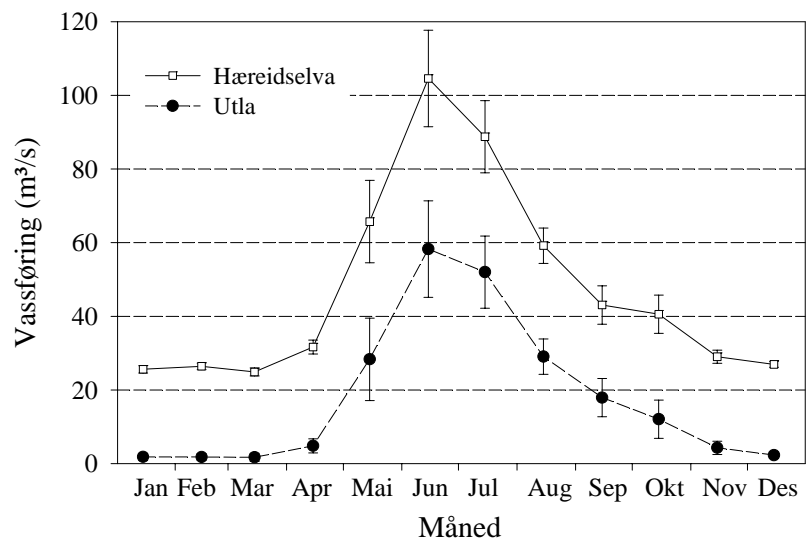
Det ligg føre vassstemperaturdata frå fire stader i vassdraget, i Utlea ved Øyni bru, frå utløpet av Tyin kraftstasjon i Tya, i Årdøla nedom samløpet Utlea/Tya, og i Hæreidselva (**figur 2.2**). I vintermånadene desember til mars er det lågast temperatur i Utlea. I perioden mai til juli er temperaturane relativt lik i alle dei tre elvedelane, medan temperaturen i Hæreidselva er markert høgare enn i dei andre elveavsnitta i perioden frå august til mars på grunn av oppvarming gjennom vatnet om sommaren, og om vinteren utgjør vatnet eit varmereservoar.

FIGUR 2.2. Gjennomsnittleg månadstemperatur fire stader i Årdalsvassdraget. Måleseriane er frå perioden 1994 til januar 2001. Det er ikkje kontinuerlege loggingar og det føreligg målingar frå 111 til 240 døgn for kvart månadspunkt.



Vassføringa gjennom året i Utlea er typisk for innlandsvassdrag utan innsjøar, med låg vassføring om vinteren då det meste av nedbøren blir liggjande som snø, og med høg vassføring frå slutten av april eller byrjinga av mai då snøsmeltinga startar (**figur 2.3**). Gjennomsnittleg vassføring for året er 18,0 m³/sek, i 2003 var snittvassføringa 16,3 m³/sek. For 2004 er det berre vassføringsmålingar fram til 1. juli då vassføringsstasjonen vart øydelagd av ras. Etter 1971 var høgste målte vassføring i Utlea 420 m³/sek den 2. august i 1983, og den lågaste vassføringa 0,3 m³/sek den 26. mars 1987.

FIGUR 2.3. Gjennomsnittleg månadsvassføring (\pm 95 % konf. intervall) i Utlea og i Hæreidselva i perioden 1. januar 1987 til oktober 2004.



Etter at vassdraget vart regulert er deler av opphavleg sommarvassføring redusert, medan vintervassføringa har auka. Om vinteren er vassføringa i Hæreidselva rundt 25 m³/sek, medan den før reguleringa normalt låg mellom 6 og 8 m³/sek. Største målte vassføring i perioden 1900-1945, før

regulering, var 613 m³/sek, medan vassføringa etter regulering maksimalt er målt til 380 m³/sek. Tilsvarande var minste målte vassføring før og etter full regulering høvesvis 1,7 og 15,0 m³/sek. Gjennomsnittleg vassføring i Hæreidselva er 46,7 m³/sek etter at vassdraget vart fullt regulert.

I løpet av 2005 og 2006 blir avløpet frå Tyin kraftverk flytta til Årdalsvatnet. Vassføringa i Årdøla vil då bli strekt redusert, spesielt om vinteren, og i stor grad vere den same som i Utle (sjå kap. 9).

3.1. Elektrofiske

I Årdalsvassdraget vart det utført ungfiskteljingar med elektrisk fiskeapparat den 23. november 2005 på 5 stasjonar à 100 m², etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for (Bohlin mfl. 1989; **figur 2.1, tabell 3.1**). Vass temperaturen i Utle og Årdøla var høvesvis 3 og 4 °C. Vassføringa var om lag 5-6 m³/s i Utle og 7-8 m³/s i Årdøla. Vassføringa på 45 m³/s i Hæreidselva var for høg til at elektrofisket kunne gjennomførast.

All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. All fisk vart artsbestemt, lengdemålt og vegen, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyrestein) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Utsett fisk vart skilt frå villfisk ut frå ytre karakteristika (slitte finnar, forkorta gjellelokk), ved vekstmønster og form på skjell og otolittar. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området.

Presmoltettleik er eit mål på kor mykje fisk som kjem til å gå ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmoltettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004).

I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt ± 95 % konfidensintervall av verdiane på kvar stasjon/kategori. Summen av tettleikar er ikkje alltid lik totaltettleiken, fordi tettleiken er estimert ved ein modell som gjev gjennomsnittleg tettleik og feilgrenser for kvar enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnitta til desse estimata treng ikkje verte lik gjennomsnittleg totalestimat. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt ± 95 % konfidensintervall.

TABELL 3.1. Oversikt over stasjonsnettet i Årdalsvassdraget der det vart elektrofiska 23. november 2005. Det vart ikkje gjennomført ungfiskundersøkingar i Hæreidselva pga. for høg vassføring.

Elv	Stasjon	Plassering (WGS84)	Overfiska areal (m ²)	Vassdekning (%)	Merknader
Årdøla	2	MN 356 978 (euref 89)	100 (20*5)	90	Bart, rullestein, roleg, 0-30 cm
	4	32 V 043626 – 6797952	100 (20*5)	90	Mykje mose, stein, 0-20 cm
Utle	9	32 V 0436933 – 6799178	100 (17*6)	80	Stein, roleg 0-60 cm
	11	32 V 0439826 – 6800821	100 (25*4)	25	Bart, rullestein, roleg, 0-40 cm
	12	32 V 044088 – 6802240	100 (25*4)	33	Bart, stein, roleg-middels, 0-60 cm

3.2. Gytefiskteljingar

Registreringane av gytefisk vart utført 23. november 2005 ved observasjonar frå elveoverflata av to personar som iført dykkedrakt og snorkel/maske dreiv, sumde eller krabba nedover elva. Ein tredje person som gjekk/kørde langs elva noterte etter jamlege konsultasjonar observasjonane og teikna dei inn på kart. På grunn av høgare vassføring enn tidlegare år starta teljingane ved Hjelle i 2005.

Metode for prøvafiske og undersøkingar av dyreplankton i Årdalsvatnet står i kap. 8.

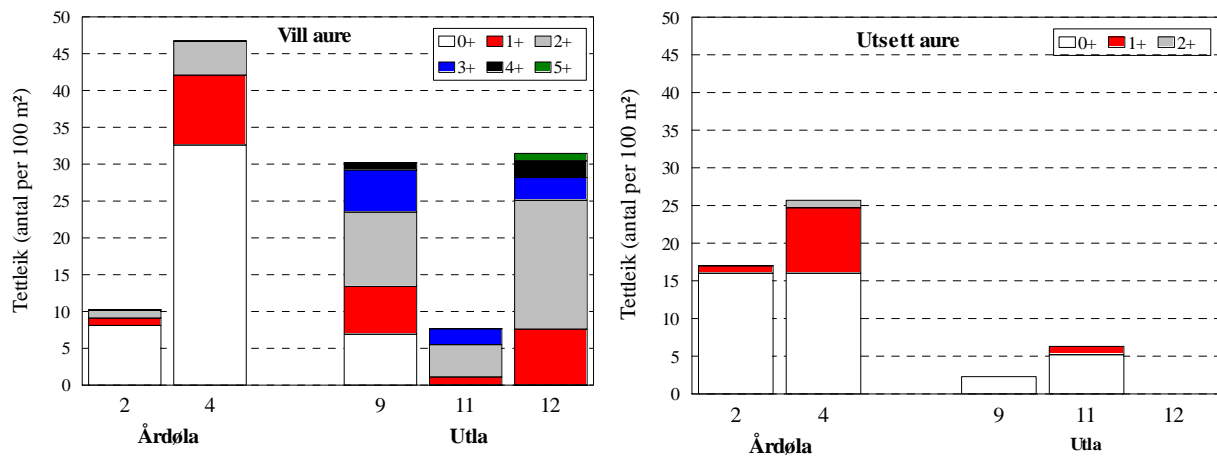
4.1 Fangst

På dei fem stasjonane i Utle/Årdøla vart det fanga totalt 146 ungfisk, 11 laks og 135 aure, auren var fordelt på 114 ville og 21 utsette. Alle laksane og 15 av dei utsette aurane vart fanga i Årdøla, og 10 av dei 11 laksane vart fanga på stasjon 2 (**vedleggstabell A-C**).

4.2. Tettleik

Gjennomsnittleg estimert tettleik av vill ungfisk av aure var høvesvis 30,0 og 23,3 per 100 m² i Årdøla og Utle. Tettleiken varierte frå 8,0 på stasjon 11 til 49,6 på stasjon 2 (**figur 4.1, vedleggstabell A**).

Gjennomsnittleg estimert tettleik av utsett ungfisk av aure var 8,6 per 100 m² i Årdøla og 2,3 i Utle. Det var ein sterk dominans av årsyngel i Årdøla, medan det var flest 1+ i Utle (**figur 4.1, vedleggstabell B**).



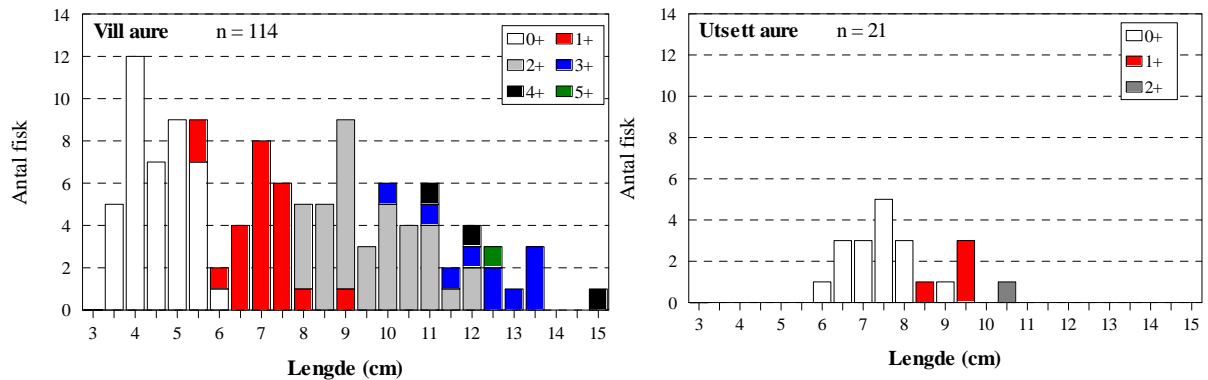
FIGUR 4.1. Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av vill aure (venstre) og utsett aure (høgre) ved elektrofiske i Årdalsvassdraget 23. november 2005. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og estimert tettleik er samla i vedleggstabell A-D.

4.3. Lengd og vekst

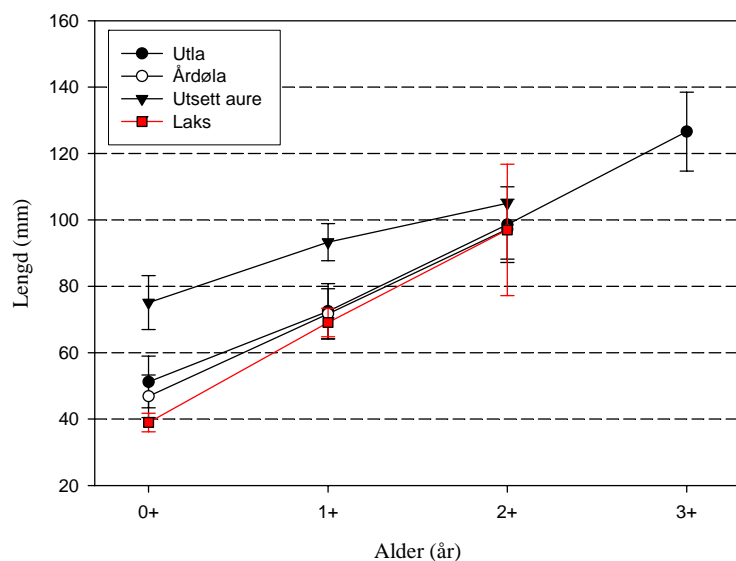
Dei tre yngste aldersgruppene av vill aure var i snitt 47, 72 og 98 mm lange, og indikerer ein tilvekst på 25-30 mm per år dei tre første åra (**figur 4.2 og 4.3**). Årsyngelen var i snitt litt mindre i Årdøla enn i Utle, for dei to eldre årsklassane var skilnadane svært små.

Dei to yngste årsklassane av utsett aure var i snitt 75 og 93 mm. Begge årsklassane var klart større enn vill aure, men tilveksten frå 0+ til 1+ var om lag den same for vill og utsett aure (**figur 4.3**).

Dei yngste aldersgruppene av laks var i snitt 39, 69 og 97 mm lange. Årsyngel av laks er såleis klart mindre enn aure, medan det er små skilnader for dei eldre årsklassane (**figur 4.3**).



FIGUR 4.2. Lengdefordeling av vill (venstre) og utsett aure (høgre) fanga ved elektrofiske på 5 stasjonar i Årdalsvassdraget 23.november 2005.



FIGUR 4.3 Gjennomsnittleg lengd (\pm standard avvik) for vill aure i Utla og Årdøla, utsett aure samla for heile vassdraget, og laks fanga i Årdøla 23. november 2005.

4.4. Kjønnsfordeling og biomasse

Det var ei overvekt av ville aurehannar (58 %), men skilnadane ligg innafør det som kan reknast som tilfeldig. Det var også flest hannar mellom utsette dei auranne (60 %) To av dei ville aurehannane var kjønnsmogne, ingen av dei utsette aurehannane. Av 9 laksar eldre enn årsyngel var 5 hannar, ingen av desse var kjønnsmogne.

Total biomasse av ungfisk var 930 g, eit snitt på 186 g per 100 m², og biomassen varierte mellom 66 g per 100 m på stasjon 2 og 321 g per 100 m² på stasjon 12. Laks utgjorde 4 % og utsett aure 12 % av totalfangsten målt i biomasse, dei resterande 84 % var vill aure (tabell 4.1).

Tabell 4.1. Biomasse (g) per 100 m² i Årdalsvassdraget, fordelt på vill og utsett aure og laks.

Elvedel	Ant. stasj.	Vill aure	Utsett aure	Aure samla	Laks	Totalt
Årdøla	2	64	35	98	20	118
Utla	3	219	13	231	0	231
Samla	5	157	22	178	8	186

4.5. Presmolt

Det vart fanga totalt 18 presmolt av aure og ein presmolt av laks. Gjennomsnittleg total presmolttettleik i Årdøla og Utle var høvesvis 1,7 og 5,8 presmolt per 100 m², snitt for dei to elvedelane var 4,1/100 m³. I Utle var det berre vill aurepresmolt, medan det vart fanga ein vill aurepresmolt, ein utsett aurepresmolt og ein presmolt laks i Årdøla (**tabell 4.2**).

Vill aurepresmolt var i gjennomsnitt 12,5 cm og gjennomsnittleg presmolttalder var 2,8 år (**tabell 4.2**). Den eine utsette aurepresmolten som vart fanga var ein årsyngel på 9,4 cm, laksepresmolten var 3+ og 11,1 cm.

TABELL 4.2. Gjennomsnittleg tettleik (antal per 100 m²), alder (år) og lengd (cm) for presmolt i Årdalsvassdraget, fordelt på vill og utsett aure og laks. Merk at smoltalder er eit år høgare enn presmolttalder.

Elvedel	Vill aure			Utsett aure			Laks			Totalt
	Tetl.	Alder	Lengd	Tetl.	Alder	Lengd	Tetl.	Alder	Lengd	Tetl.
Årdøla	0,6	2,0	11,3	0,6	0	94,0	0,6	3,0	11,1	1,8
Utle	5,8	2,9	12,6	0,0	-	-	0,0	-	-	5,8
Samla	3,7	2,8	12,5	0,2			0,2			4,1

4.6. Samanlikning av resultat i perioden 2002 - 2005

Ein del resultat frå ungfiskundersøkingane dei fire siste åra er samanfatta i **tabell 4.3**.

Ungfisktettleik

- I Hæreidselva var det ein auke i ungfisktettleiken frå 12,6 per 100 m² i 2002 til 61,1 i 2004.
- I Årdøla var det ein kraftig auke i tettleik frå 2002 til 2003 (29,1 til 102,2 per 100 m²), deretter har tettleiken vorte redusert dei siste to åra, til 47,5 per 100 m² i 2005.
- I Utle er det lågare tettleik av årsyngel enn i dei andre vassdragsavsnitta, og ungfisktettleiken har variert lite dei fire åra.

Aldersfordeling

- Aldersfordelinga har vore ulik i dei tre elveavsnitta, ved at det har vore sterk dominans av årsyngel i Hæreidselva, medan 1+ og 2+ stort sett har vore i fleirtal i Utle. Aldersfordelinga i Årdøla ligg midt i mellom dei to andre elveavsnitta.

Presmolttettleik

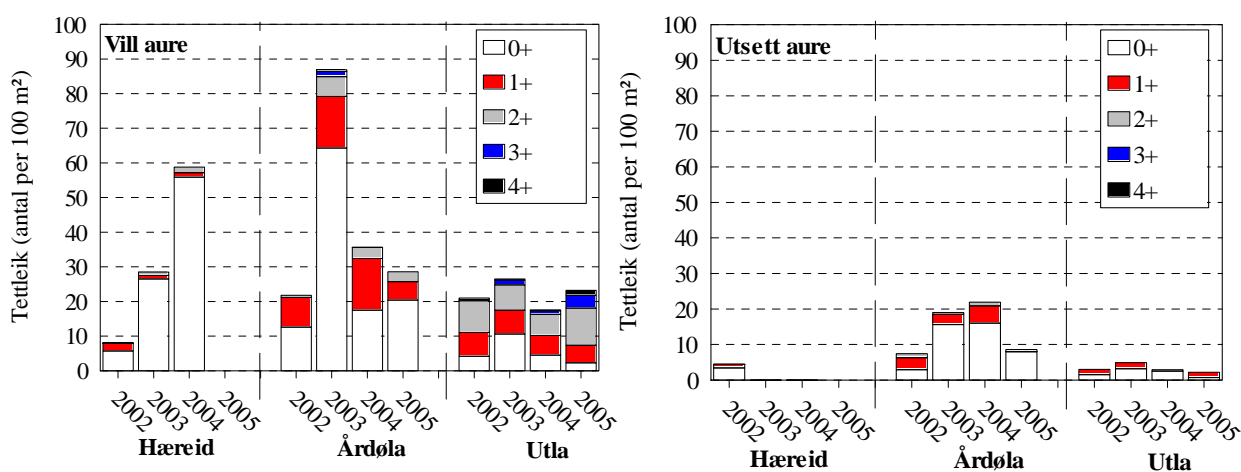
- Tettleiken av presmolt er låg i alle elveavsnitta alle åra.
- I Hæreidselva var tettleiken av presmolt litt høgare i 2004 enn i 2003, men om lag halvparten av 2002. Reduksjonen frå 2002 skuldast bortfall av utsett aurepresmolt.
- I Årdøla var det ein betydeleg reduksjon i tettleik av vill aurepresmolt frå 2003 til 2004, medan tettleiken av utsett aurepresmolt har gått meir jamt nedover. Den samla presmolttettleiken i 2005 var på nivå med 2002.
- I Utle var presmolttettleiken i 2005 den høgaste som er registrert i dette elveavsnittet, men likevel låg. Det vart ikkje fanga utsett aurepresmolt i 2004 og 2005, og tettleiken av vill aurepresmolt var dermed nær dubla i 2005 i høve til 2002 og 2003.

Lengdefordeling

- Gjennomsnittleg lengd av både årsyngel og 1+ var størst i 2002 i alle elveavsnitt. Dei to neste åra var det reduserte snittlengder, mest markert i dei nedre delane av vassdraget. I 2005 auka årsyngellengda i Utle noko, men det var elles små endringar.

TABELL 4.3. Samanlikning av resultat frå ungfiskundersøkingane i 2002-2005. Resultata som representerer 2002 vart samla inn i mars 2003.

Faktor	År	Hæreidselva			Årdøla			Utla		
		Vill aure	Utsett aure	Totalt m/laks	Vill aure	Utsett aure	Totalt m/laks	Vill aure	Utsett aure	Totalt m/laks
Ungfisktettleik (per 100 m ²)	2002	8,0	4,4	12,6	21,7	7,4	29,1	21,0	3,0	24,0
	2003	27,2	0	27,7	82,9	15,6	102,2	28,1	4,8	34,4
	2004	60,0	0	61,1	38,3	25,0	69,2	18,2	3,1	23,0
	2005	-	-	-	30,0	8,6	47,5	23,3	2,3	26,1
Presmolttettleik (per 100 m ²)	2002	1,0	2,2	3,1	0	1,5	1,5	3,4	0,7	4,2
	2003	1,0	0	1,0	2,0	1,5	3,5	3,2	1,0	4,5
	2004	1,6	0	1,6	0,5	1,0	2,1	0,7	0	1,1
	2005	-	-	-	0,6	0,6	1,7	5,8	0	5,8
Smoltalder (år)	2002	3,3	1,5		-	2,6		3,3	2,0	
	2003	3,0	-		3,8	2,3		3,4	2,0	
	2004	3,0	-		3,0	2,5		4,0	-	
	2005	-	-		3,0	1,0		3,9	-	
Aldersfordeling villare (%; 0+-1+-2+-3+)	2002	71 - 29			58 - 39 - 3			20 - 33 - 44 - 2 - 2		
	2003	91 - 4 - 4			70 - 19 - 8 - 2 - 1			40 - 26 - 26 - 6 - 1		
	2004	95 - 2 - 3			49 - 41 - 10			24 - 32 - 36 - 6 - 2		
	2005	-			70 - 20 - 10			10 - 21 - 49 - 16 - 5		
Snittlengd villare (mm; 0+-1+-2+-3+)	2002	55 - 102			53 - 82 - 108			49 - 75 - 102 - 123		
	2003	47 - 90 - 138			47 - 74 - 101 - 118			44 - 72 - 102 - 116		
	2004	46 - 76 - 139			45 - 75 - 101			47 - 71 - 94 - 101		
	2005	-			47 - 71 - 98			51 - 73 - 99 - 125		



FIGUR 4.4. Tettleik av dei ulike aldersklassene av vill og utsett aure i Hæreidselva, Årdøla og i Utla 2002-2005. NB! Hæreidselva vart ikkje undersøkt i 2005.

4.7. Fiskeutsettingar

I konsesjonsvilkåra er regulanten pålagt å setje ut 5 000 1-somrig laks og 10 000 1-somrig aure. Dei aller fleste år har det vore vanskeleg å få tak i stamlaks og sidan 1990 vart det berre sett ut laks i 1994 og då 10 000 stk. 1-somrig. På grunn av vanskar med å oppfylle utsettingspålegget for laks har det dei fleste år vorte sett ut meir aure enn det er krav om i pålegget. I perioden 1991 til 2006 er det i gjennomsnitt blitt sett ut 29 000 aure. Av desse er 15 000 blitt sett ut i Utle, resten er fordelt i søre og nordre enden av Årdalsvatnet. I 1993 vart det ikkje sett ut fisk på grunn av dødelegheit i klekkeriet (**tabell 4.4**). Det er lagt inn egg og planlagt utsetting av 30 000 aure også i 2006.

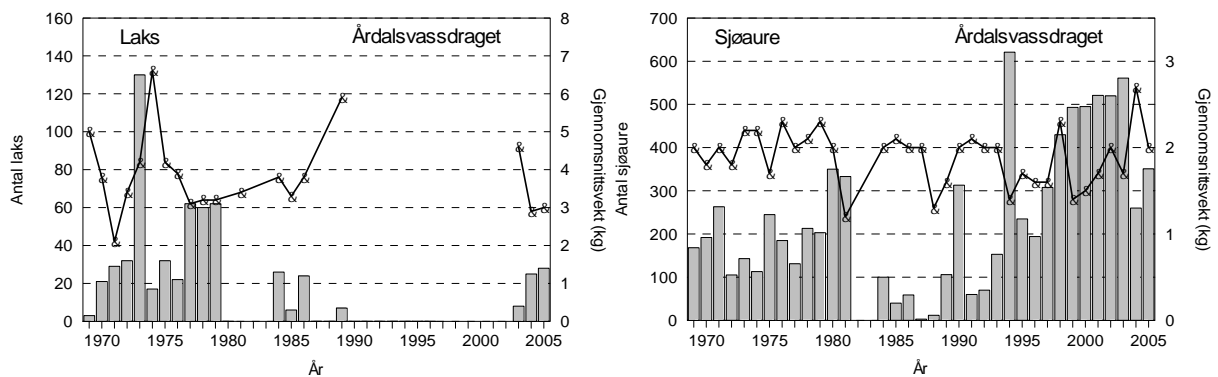
TABELL 4.4. Utsettingar av 1-somrig aure i Årdalsvassdraget. Gjennomsnittet er avrunda til nærmaste 1000.

År	Totalt	Utle	Årdalsvatnet
1990	37000	15000	22000
1991	48000	15000	33000
1992	30000	15000	15000
1993	0	0	0
1994	28000	15000	13000
1995	35000	15000	20000
1996	30000	15000	15000
1997	35000	15000	20000
1998	35000	15000	20000
1999	30000	15000	15000
2000	28000	15000	13000
2001	25000	15000	10000
2002	25000	15000	10000
2003	28000	15000	13000
2004	30000	15000	15000
2005	20000	15000	5000
Snitt	29000	14000	15000

Det ligg føre statistikk for samla fangst av laks og sjøaure i Årdalsvassdraget frå 1884, frå 1969 er det skilt mellom laks og aure (**figur 5.1**). Laksen i vassdraget vart freda i 1990, men det vart igjen opna for fiske etter laks frå fiskesesongen 2003.

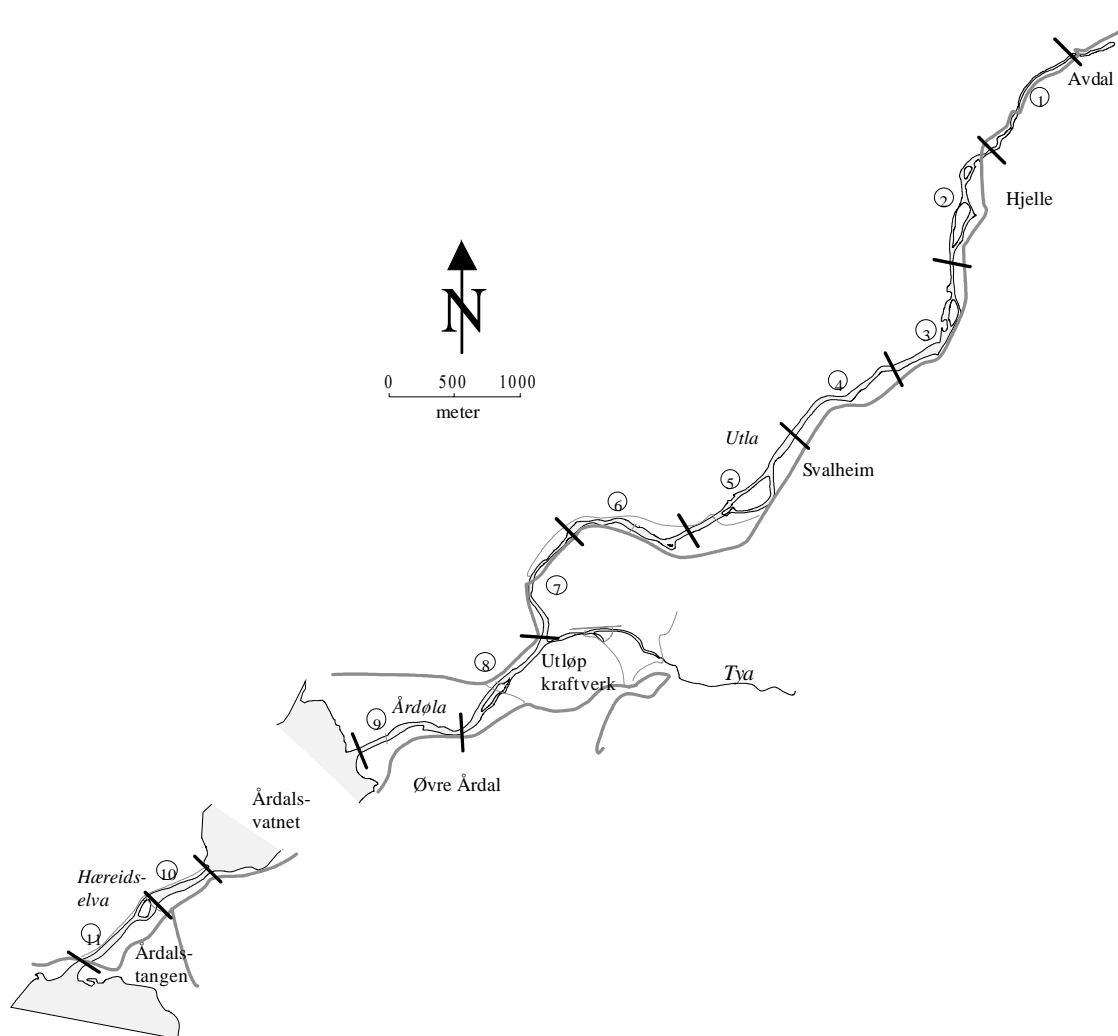
Årleg fangst av laks har i antal variert mellom 3 og 130 i perioden frå 1969 fram til 1989, gjennomsnittleg antal var 34. Snittvekta på laksen ligg mellom 2,0 og 6,2 kg dei ulike åra, for heile perioden er snittvekta 3,5 kg. I 2005 vart det fanga 20 smålaks og 8 storlaks.

Fangsten av aure har variert mellom 40 og 661 med eit gjennomsnitt på 277 i perioden 1969 til 2005. Gjennomsnittsvektene har variert mellom 1,2 og 3,2 kg, snitt for heile perioden har vore 2,0 kg. Frå midt på 1980-tallet og fram til 2003 var det ein jamn auke i antal aure som vart fanga i vassdraget. Dei to siste åra vart det fanga markert færre aure enn i dei føregåande åra, i 2005 vart det fanga 351 aure med ei snittvekt på 2,0 kg.



FIGUR 5.1. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Årdalsvassdraget i perioden 1969-2005. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekt er vist som linje.

Registreringane av gytefisk i Utle, Årdøla og i Hæreidselva vart utført den 23. november 2005. Observasjonsstrekninga var totalt 9,2 km, fordelt på 8 km i Utle og Årdøla, og 1,2 km i Hæreidselva. (figur 6.1). Sikta var ca. 10 meter i Utle og Årdøla, men berre var 2-3 meter i Hæreidselva. Vassføringa var høgare enn dei føregåande åra i Utle, og om lag 45 m³/s i Hæreidselva. Den dårlege sikta i Hæreidselva gjorde at antal observerte fisk truleg er langt under det som eigentleg var der. Teljingane vart også gjennomførte seint i gytetida for aure, og det var observert ein god del utgytt fisk i Utle. På grunn av skilnader i temperaturregime i dei to elveavsnitta, er det forventa at det også skal vere skilnad i gytetidspunkt, med seinare gytting i Hæreidselva enn i Utle.



FIGUR 6.1. Soner for observasjonar av aure og laks under drivteljing i Utle, Årdøla og Hæreidselva. NB! Berre dei nedste 200 metrane av sone 1 vart undersøkt.

Det vart i november 2005 registrert totalt 12 laks, mot 18 laks i 2004. Laksane var fordelt på 7 smålaks, 3 mellomlaks og 2 storlaks (**tabell 6.1**). Det vart ikkje registrert laks i Hæreidselva. Av aure vart det registrert totalt 567 individ over 1 kg i 2005 mot 626 i 2004. Nedgangen skuldast at det var svært dårlege observasjonstilhøve i Hæreidselva. I Utla/Årdøla auka antalet med 10 %, frå 506 i 2004 til 553 i 2005 (**tabell 6.1**).

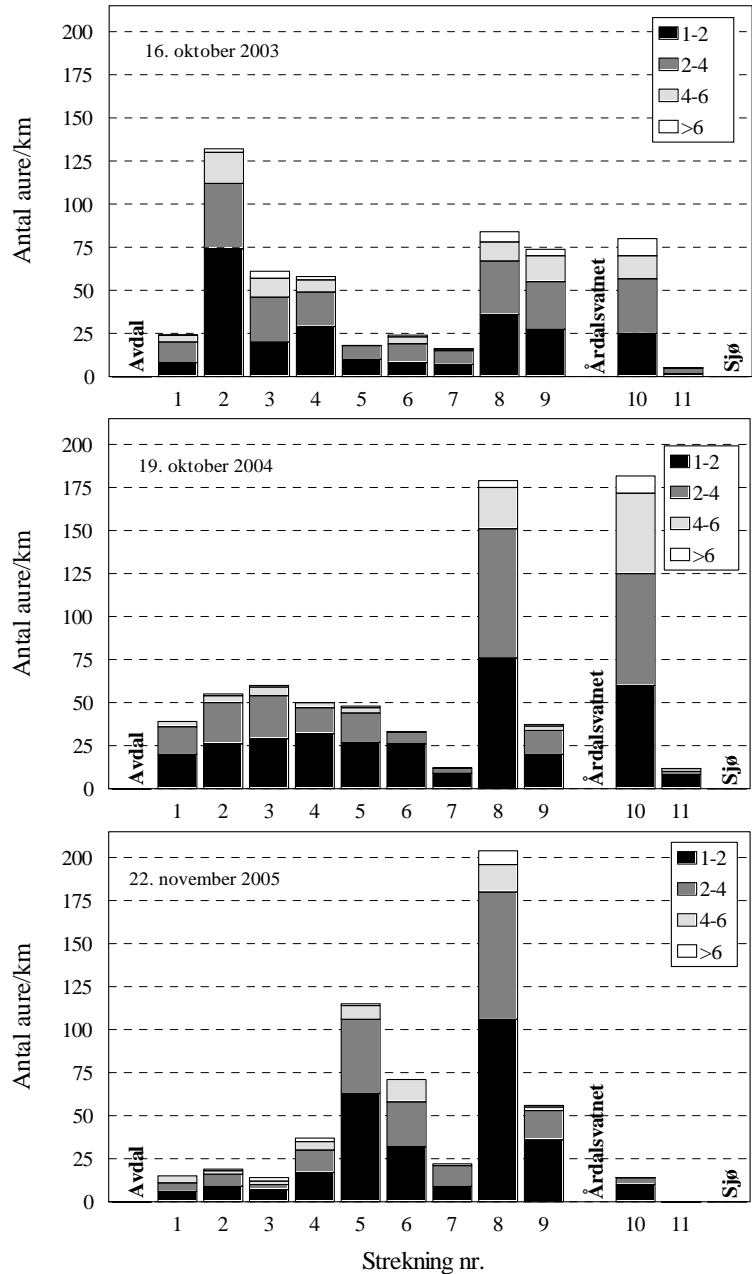
TABELL 6.1. Observasjonar av laks og aure under drivteljingar i Utla/Årdøla og Hæreidselva den 23. november 2005. Vassføringa var låg i Utla og Årdøla men ca 45 m³/s i Hæreidselva. Sikta var ca 10 meter i Utla og Årdøla og 3 meter i Hæreidselva, tilsvarande ei samla observasjonsbreidde på 40 meter for to observatørar i Utla og Årdøla og 12 meter i Hæreidselva. Nummereringa refererer til figur 6.1.

SONE (til)	Sone	meter	Laks				Aure				Merknad	
			Små	Mellom	Stor	Totalt	1-2	2-4	4-6	6-8		Totalt
Skåråhølen	1	200	0	0	0	0	6	5	4		15	
Øynagjerdshøl.	2	1000	0	0	0	0	9	7	2	1	19	
Øygaard	3	1000	0	0	0	0	7	3	2	2	14	
Svalheim	4	1000	0	0	2	2	17	13	5	2	37	
Tronteigen	5	1000	0	0	0	0	63	43	8	1	115	
Lisbetskreða	6	1000	1	0	0	1	32	26	13		71	
Tya	7	1000	1	1	0	2	9	12	1		22	
Idrettsplass	8	1000	4	0	0	4	106	74	16	8	204	
Årdalsv.	9	800	1	2	0	3	36	17	2	1	56	
Utla/Årdøla		8000	7	3	2	12	285	200	53	15	553	+ 500 blenkjer
Antal per km			0,9	0,4	0,3	1,5	35,6	25,0	6,6	1,9	69,1	
Prosent			58,3	25,0	16,7	100,0	51,5	36,2	9,6	2,7	100,0	
Hæreid	10	600	0	0	0	0	10	4	0	0	14	
Årdalstangen	11	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hæreidselva		1200	0	0	0	0	10	4	0	0	14	
Antal per km			0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	3,3	0	0	11,7	
Prosent			0	0	0	0	71,4	28,6	0	0	100,0	
Årdalsvassdraget		9200	7	3	2	12	295	204	53	15	567	
Antal per km			0,8	0,3	0,2	1,3	32,1	22,2	5,8	1,6	61,6	
Prosent			58,3	25,0	16,7	100,0	52,0	36,0	9,3	2,6	100,0	

I november 2005 var det ein tettleik på 62 aure/km i heile vassdraget, dersom ein held unna Hæreidselva var tettleiken 69 aure/km (**tabell 6.1**). Dei høgaste tettleiken av aure vart observert på strekninga frå utløpet av Tya og ned til idrettsplassen i Årdøla, med 204 aure/km. Dei ulike storleiksgruppene var nokolunde likt fordelt på dei ulike delstrekningane, men det var ein tendens til høgare andel av stor aure på dei øvre strekningane av Utla.

Fem av dei 12 laksane vart registrert i Utla ned til samløpet med Tya, medan dei andre 7 vart registrert i Årdøla. I Hæreidselva vart det ikkje registrert laks, men pga. den låge sikta er resultatane svært usikre.

I 2005 vart gytefiskregistreringane gjennomført i slutten av eller også etter at gytesesongen for aure var avslutta. I 2004 og 2003 vart registreringane gjennomført i oktober og meir enn ein månad tidlegare enn i 2005. Det er sannsynleg at registreringane i 2004 og 2003 vart gjennomført i starten av gyteperioden og på eit tidpunkt då mesteparten av gytefiskene heldt seg på gyteområda. Det var meir gyteaure oppover i Utla i 2004 og 2003 enn i 2005, då det var svært høg tettleik i Årdøla (**strekning 8, figur 6.1**) tabell. Resultatane frå desse tre åra gjer det sannsynleg at mange av gyteaurane hadde trekt nedover frå Utla til Årdøla ved registreringane i 2005. Det var høg tettleik av gyteaure i Årdøla alle åra, og også i utløpet av Årdalsvatnet i 2003 og 2004. Registreringane viser at Årdøla og utløpet av vatnet er dei viktigaste gytestrekningane i vassdraget.



FIGUR 6.2. Tettleik (antal/km) av dei ulike storleiksgruppene av aure observert på dei ulike strekningane i Utle, Årdøla og Hæreidselva under driveobservasjonar 16. oktober 2003, 19. oktober 2004 og 23. november 2005. Nummereringa refererer til figur 6.1.

Bestandsfekunditet og eggettleik

Oppom Årdalsvatnet vart det totalt observert 553 aure, og med ein forventa andel hoare på 50 %, vart den estimerte gytebestanden på totalt 276 hoare med ein total biomasse på 699 kilo. Dette tilsvarar 1,32 millionar egg, og ein tettleik på 4,1 egg per m² (tabell 6.1). For laks vart det estimert ein eggettleik på 0,09 egg per m². I Hæreidselva var estimert tettleik nede i 0,4 egg per m², men dette estimatet er langt under det reelle pga. dei dårlege tilhøva ved undersøkinga. Dei egg som blir gytt på elvestrekningane skal også vere nok til å dekke produksjonspotensialet for aure i Årdalsvatnet, men det er likevel ikkje sannsynleg at antal gytte egg vil vere avgrensande for rekrutteringa av aure i 2006.

Basert på gytefiskobservasjonane var gjennomsnittleg eggettleik 3,4 egg/m² hausten 2003 og 3,6 egg/m² i 2004, og dette er noko høgare enn det føreslegne gytemålet på 3 aureegg per m² i Årdalsvassdraget (Skurdal mfl. 2001)..

TABELL 6.1. Sjøaure i Utlea og Årdøla (ikkje Hæreidselva). Tabellen viser antal fisk i dei ulike storleikskategoriene, anteken kjønnsfordeling, estimert antal hofisk, snittvekt, hofiskbiomasse, antal egg gytt, bidrag frå den einskilde storleiksgruppe og eggettleik per m². Berekingane føreset eit eggantal på 1900 egg per kilo aure (Sættem 1995), og eit elveareal på 320.000 m² (8.000 m x 40 m).

	1-2 kg	2-4 kg	4-6 kg	6-8 kg	Totalt
Antal aure observert	285	200	53	15	553
Andel hoer (%)	50	50	50	50	50
Antal hoer	142,5	100	26,5	7,5	276,5
Snitt vekt (kg)	1,5	3	5	7	2,62
Hofisk biomasse (kg)	213,75	300	132,5	52,5	698,75
Antal egg	406 125	570 000	251 750	99 750	1 327 625
Bidrag %	30,6	42,9	19,0	7,5	100
Egg per m ²	1,3	1,8	0,8	0,3	4,1

Totalt innsig og beskatning

I 2005 vart det totalt fanga 351 aure og 28 laks, ved drivteljingar vart det observert 567 aure og 12 laks. Dersom ein reknar at den dårlege sikta i Hæreidselva gjev ei underestimering i denne elva på ca. 100 fisk, var det totale innsiget av sjøaure til vassdraget ca 1000, og estimert beskatning var ca. 35 %. I 2003 vart beskatninga på aure berekna til 52 %, og 29 % i 2004.

Beskatninga på laks vart berekna til 47 % i 2003 og 58 % i 2004. I 2005 vart beskatninga på laks berekna til 60 % av eit innsig på 30 laks.

Vi har fått oversendt skjelprøvar frå 11 laks og 60 sjøaure som vart fanga i fiskesesongen i Årdalsvassdraget. Dette er høvesvis 39 % og 17 % av fangsten i sportsfiskesesongen. Fire av lakseprøvane viste seg å vera sjøaure, og ein av "laksekonvoluttane" var tom, så det totale skjelmaterialet er dermed på 6 laks og 64 sjøaure. Ein av laksane og 15 av sjøaurane var fanga i Utlå, resten var fanga i Hæreidselva. Noko av skjelmaterialet let seg ikkje aldersbestemme, slik at det ikkje var mogleg å nytte heile det innsamla materialet i alle samanhenger, spesielt smoltalder var uråd å fastsetje på mange skjel. Det er i tillegg vanskeleg å skilja mellom vill (naturleg rekruttert) og utsett fisk, så desse er vurdert i lag.

SJØAURE

Gjennomsnittleg lengd og vekt for det innsamla materialet var 58,3 cm (41-85) og 2,8 kg (0,9-7,0). Snittvekta er 0,8 kg høgare enn det som er rapportert i den offisielle fangststatistikken (**figur 5.1**).

Av dei 64 skjelprøvane av sjøaure var det som 58 som hadde leselege skjell (**tabell 7.1**). Ein god del av auren i Årdalsvassdraget er eitt eller fleire år i Årdalsvatnet før dei går ut i sjøen. Det kan vera vanskeleg å skilja innsjøvekst frå sjøvekst, særleg dersom veksten i sjøen første året ikkje er særleg god. Dette gjer resultatata noko usikre, etter som feilvurdering av innsjøvekst/sjøvekst påverkar alle resultatata i **tabell 7.1**.

TABELL 7.1. Skjelprøvar av sjøaure frå sportsfisket i Årdalsvassdraget i 2005.

Smolt- årgang	Sjøalder (somrar)	Antal	Lengd (cm)	Vekt (kg)	Smolt- alder	Smoltlengd (cm)	Sjøvekst (cm)		
							1. år	2. år	3. år
2005	1	1	43,0	0,9	5,0	30,6	12,4		
2004	2	9	48,8	1,2	3,4	20,2	14,4	14,2	
2003	3	19	52,4	1,9	2,1	14,2	13,4	15,3	9,4
2002	4	13	61,8	3,3	2,9	15,1	13,5	14,7	11,9
2001	5	6	64,8	3,6	2,8	14,8	10,8	16,3	11,3
2000	6	4	72,3	6,0	3,5	17,7	14,9	12,0	12,0
1999	7	5	73,9	5,0	3,2	16,0	10,7	9,8	10,1
1998	8	1	85,0	6,2	?	15,1	5,7	13,9	18,9
Samla		58	58,3	2,8	2,9	16,1	13,0	14,4	10,8

Smoltalder og smoltlengd

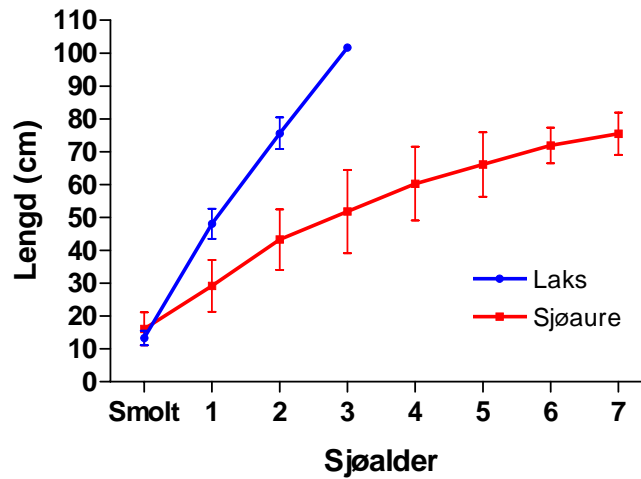
Gjennomsnittleg smoltalder og -lengd for sjøauren var 2,9 år, med variasjon mellom 2 og 5 år, og 16,1 cm, med variasjon mellom 9,6 og 30,9 cm (**tabell 7.1**). Smoltårgangane frå 2002 og 2003 var dei mest talrike og utgjorde til saman 55 % av det aldersbestemte materialet.

Sjøvekst

Det var relativt stor variasjon i tilveksten for dei enkelte fiskane. Tilbakerekna vekst syner at aurane etter ein sommar i sjøen var i gjennomsnitt 29,2 cm og dette svarar til ein gjennomsnittleg tilvekst første sommaren på 13,0 cm. Minste og største tilvekst i sjø den første sommaren var høvesvis 5,7 cm

og 23,1 cm. Andre og tredje sommar i sjøen var gjennomsnittleg tilvekst høvesvis 14,4 og 10,8 cm, deretter avtek tilveksten gradvis (**figur 7.1**).

FIGUR 7.1. Gjennomsnittleg tilbake-rekna lengd (cm) \pm standard avvik for laks og sjøaure i Årdalsvassdraget i 2005 frå smolt til etter 7 somrar i sjøen.



LAKS

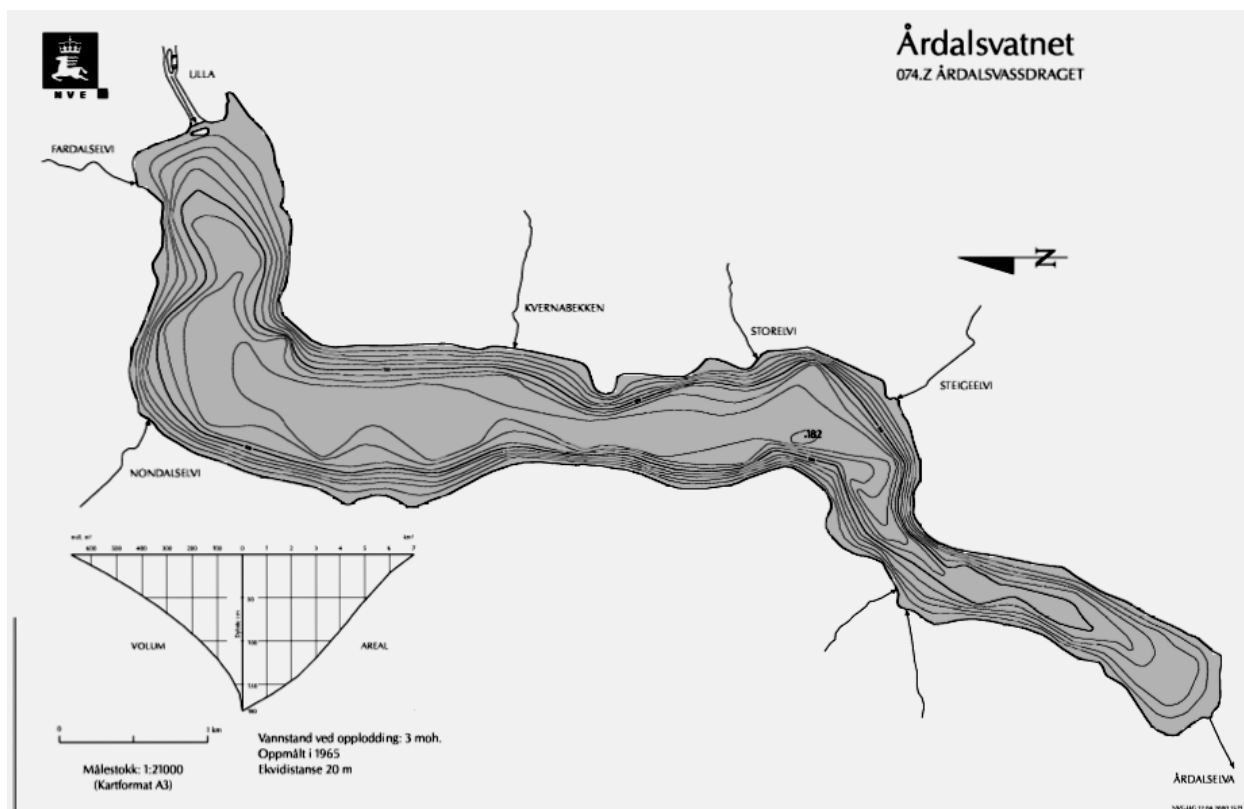
Alle laksane var anten ville eller utsett, ingen var rømde oppdrettslaks. Berre for ein av laksane var det råd å bestemma smoltalder (**tabell 7.2**). Fleire av laksane ser ut til å vera utsett, men dette er vanskeleg å avgjera på skjelprøvar av vaksen fisk. Sjøveksten første året er rundt 35 cm, noko som er normalt for laks (**figur 7.1**).

TABELL 7.2. Skjelprøvar av laks frå sportsfisket i Årdalsvassdraget i 2005. For 1- og 2-sjøvinterfiskane er det snittverdiar.

Smolt- årgang	Sjøalder (vintrar)	Antal	Lengd (cm)	Vekt (kg)	Smolt- alder	Smoltlengd (cm)	Sjøvekst (cm)		
							1. år	2. år	3. år
2004	1	2	58	2,4	?	13,8	35,6		
2003	2	3	80	5,1	?	12,2	33,5	28,8	
2002	3	1	104	12,5	3	15,5	37,3	25,9	23,0
Samla		6	-	-	-	13,3	34,8	21,6	23,0

8.1. Årdalsvatnet

Årdalsvatnet ligg 3 moh., 1,5 km ovanfor Hæridselva sitt utløp i sjøen. Overflatearealet er 7,43 km² (743 hektar) og strandlinja er om lag 15,9 km. Vatnet er for det meste brådjuft, grunnområde er sterkt avgrensa og førekjem berre i mindre utstrekning i sørenden og nordenden (**figur 8.1**). Største djup er målt til 195 m ved punktmåling, men det kan vere nokre meter djupare.



FIGUR 8.1. Djupnekart over Årdalsvatnet (NVE). Seinare opploddingar indikerer at maksdjupet er nær 200 meter og altså større enn maksdjupet på 182 meter som er vist på kartet.

I nordenden av vatnet munnar Utlea ut i vatnet i Øvre Årdal og avløpet frå Tyin kraftverk er no flytta frå Tya til Årdalsvatnet. I sørenden renn Hæridselva 1,5 km til sjøen ved Årdalstangen (**figur 2.1**). Vassføring og temperatur i Hæridselva er representativ for gjennomstrøyming og overflatetemperatur i Årdalsvatnet. Det er stor gjennomstrøyming i Årdalsvatnet heile året. Om vinteren ligg gjennomsnittleg vassføring mellom 25 og 30 m³/s på grunn av køyinga av kraftverket. Utover våren og sommaren bidreg Utlea med smeltevatn. Juni er den mest vassrike månaden med ei gjennomsnittleg vassføring ut av Årdalsvatnet på vel 100 m³/s. Sommarvassføringa varierer frå år til år i høve til snømengder, temperatur og nedbør. Gjennomsnittleg overflatetemperatur i Årdalsvatnet i den viktigaste vekstperioden for fisk i mai, juni og juli er høvesvis 4, 6 og 10 °C. Det er altså låge temperaturar i vatnet tidleg på sommaren (**sjå figur 2.2 og 2.3**).

Den 29. september 2005 var siktedjupet 6 meter i Årdalsvatnet. I åra 1997, 1999, 2000 og 2001 gjennomførte NIVA undersøkingar av vasskvalitet i Årdalsvatnet og målte m.a. siktedjupet i juli, august og september kvart år på tre stasjonar i vatnet (Brettum 2002). Sommaren 1997 låg siktedjupet mellom 3,5 og 4,5 meter, i 1999 var sikta 8-9 meter fram til august, men avtok til vel 4 meter i september. I 2000 var sikta 5 meter i juli, men auka til rundt 8 m i august og til over 10 meter i september. I 2001 vart det målt siktedjup på rundt 13 meter den 18. juni, men den 16. juli var sikta berre 3 meter, og i august og september låg sikta mellom 4,5 og 6 meter (Brettum 2002). Denne variasjonen mellom år avspeglar variasjon i bresmelting og nedbørstilhøve frå år til år. Målinga frå 2005 ligg altså innafor den variasjonen som er registrert tidlegare. Målingane av siktedjup indikerer at produksjonen i vatnet enkelte år kan vere redusert på grunn av dårleg sikt.

Årdalsvatnet er næringsfattig og fosfor og sikt er dei viktigaste avgrensingane for produksjonen av algar. I 2001 låg verdiane for total fosfor stort sett mellom 3 og 7 $\mu\text{g/l}$, og verdiane for ortofosfat frå < 1 til 5 $\mu\text{g/l}$ (Brettum 2002). Dei faktorane som er avgrensande for algeproduksjonen vil også kunne avgrense produksjonen på høgare nivå i næringskjeden dvs. dyreplankton og fisk.

Gyteområda for aure er i utløpet av vatnet og i Årdøla, Utle og så langt oppover sideelvane til desse som auren kan vandre. Utanom Årdalselva/Utle kan fisken gå eit stykke oppover Fardalselvi i nordenden.



FIGUR 8.3. Område der det vart gjennomført prøvefiske i Årdalsvatnet 29. september 2005. Flytegarne stod til venstre for berghammaren ved Steigum på det øvste biletet og her var det også 3 botngarnstasjonar. Det nedste biletet viser område litt lenger sør i vatnet der det var to botngarnstasjonar på vestsida og to botngarnstasjonar på austsida.

8.2. Dyreplankton

I samband med prøvafisket vart det teke prøve av plankton i dei opne vassmassane (pelagisk) ved to vertikale håvtrekk mellom 20 meters djup og overflata. Planktonhåven hadde diameter på 30 cm og maskevidde på 90 µm. Prøvane vart fiksert og konservert med etanol. Innhaldet i prøvene vart artsbestemt i teljesleide under binokular lupe og talt opp. Det vart teke delprøver dersom prøven inneheldt svært mange individ av enkelte artar, og heile prøven vart undersøkt for artar med store, men få individ. Tettleiken er berekna og oppgjeven som dyr/m² og dyr/m³. Artar som ikkje sikkert kunne artsbestemast under lupe vart preparert med mjølkesyre på objektglas og bestemt under mikroskop.

TABELL 10.1. Tettleik av dyreplankton (antal dyr per m² og antal dyr per m³) i Årdalsvatnet 29. september 2005.

Gruppe	Art	dyr/m ²	dyr/m ³
Vasslopper (Cladocera)	<i>Bosmina longispina</i>	594	30
	<i>Daphnia aquilina</i>	21	1
	<i>Holopedium gibberum</i>	120	6
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	7	0
Hoppekreps (Copepoda)	<i>Cyclops scutifer</i>	934	47
	<i>Cyclopoide nauplier</i>	39 470	1 974
	<i>Cyclopoide copepoditter</i>	424	21
Hjuldyr (Rotatoria)	<i>Asplanchna priodonta</i>	594	30
	<i>Collotheca sp.</i>	7894	395
	<i>Conochilus sp.</i>	16467	823
	<i>Kellicottia longispina</i>	6791	340
	<i>Keratella cochlearis</i>	849	42
	<i>Keratella hiemalis</i>	1188	59
	<i>Polyarthra major</i>	509	25
Totalt		75864	3793

Det var generelt låg tettleik av vasslopper i prøven frå Årdalsvatnet. Av dei fire vassloppeartane var det flest av den vesle *Bosmina longispina*. *Daphnia aquilina* finst vanlegvis i fjellvatn og førekjem sjeldan i låglandet. I høgfjellet har *D. aquilina* oftast mørkt skal med pigment som vernar mot ultrafiolett stråling, men eksemplara frå Årdalsvatnet hadde lite pigment i skalet. *Bythotrephes longimanus* er ei stor rovform av vasslopper som er svært ettertrakta mat for aure. Også *Daphnia aquilina* kan vere utsett for stort beitepress frå fisk, og i større grad enn *Holopedium gibberum*, medan den mindre *Bosmina longispina* blir eten av små aurar. Hoppekreps blir berre i liten grad eten av aure, m.a. fordi hoppekrepsane er mellomvertar for parasittar. Hjuldyra er små og blir lite eller ikkje etne av aure. Planktonsamfunnet ber preg av at det er relativt lågt beitepress frå fisk og ein relativt fåtallig fiskebestand.

8.4. Prøvefiske

Metode

Prøvefisket vart gjennomført med seksjonerte fleiromfarsgarn. Kwart botngarn er 30 meter langt og 1,5 m djupt, og er samansett av 2,5 meter lange seksjonar med 12 ulike maskevidder, tilfeldig plassert i garnet. Maskeviddene i botngarna er: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 - og 55,0 mm, arealet for kvar maskevidde er 3,75 m². Flytegarna er 35 meter lange og 5 meter djupe og har tre færre maskevidder enn botngarna ved at maskeviddene 5,0, 6,3 og 55,0 mm er utelatne. Kvar maskevidde har ei lengd på 5 meter og dekkjer eit areal på 25 m².

Prøvefisket vart gjennomført på begge sider i den sørlege delen av vatnet. Det stod to flytegarn i overflata (0-5 meter) relativt nær land (**figur 8.3, øvste biletet**). I det same området var det tre botngarnstasjonar med to enkeltgarn frå strandlinja og ned til 20 meters djup, og ei lenkje med to garn frå strandlinja og ned til 30 meters djup. Litt lenger sør på austsida var det ytterlegare to botngarnstasjonar der det stod eit enkeltgarn ned til 20 meters djup og ei lenkje med tre garn ned til 40 meters djup (**figur 8.3, nedste biletet**). På vestsida var det to botngarnstasjonar med eit enkelt garn ned til 10 meters djup og ei lenkje med to garn ned til 25 meters djup (**figur 8.3, nedste biletet**). I alt vart det sett ut 11 botngarn fordelt på 7 stasjonar.

All fisk vart lengdemålt til nærmaste mm frå snutespissen til ytst på halefinnen når fisken ligg naturleg utstrekt. Vekta vart målt til nærmaste gram på elektronisk vekt. Kondisjonsfaktoren (K) er utrekna etter formelen $K=(\text{vekt i gram}) \cdot 100 / (\text{lengde i cm})^3$. Kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Kjøtfargen er inndelt i kategoriane kvit, lyseraud og raud. Det vart teke ein blandprøve av mageinnhaldet frå eit utval av fiskene og denne vart konservert på etanol.

Til aldersbestemming er det brukt fiskeskjel og øyresteinar (otolitter). Når alderen er oppgjeven med (+) etter, viser dette at fisken har starta på eller har gjennomført ein vekstsesong meir enn det alderen tilseier. Årleg tilvekst er tilbakerekna frå skjelmaterialet og er vist som eit gjennomsnitt for alle fiskane. I nokre aurebestandar er det mogeleg å skilje sjøvekst frå innsjøvekst på skjela, men dette viste seg å vere vanskeleg på materialet frå Årdalsvatnet, noko som inneber at fastsetjing av smoltalder og storleik er litt usikker.

Resultat

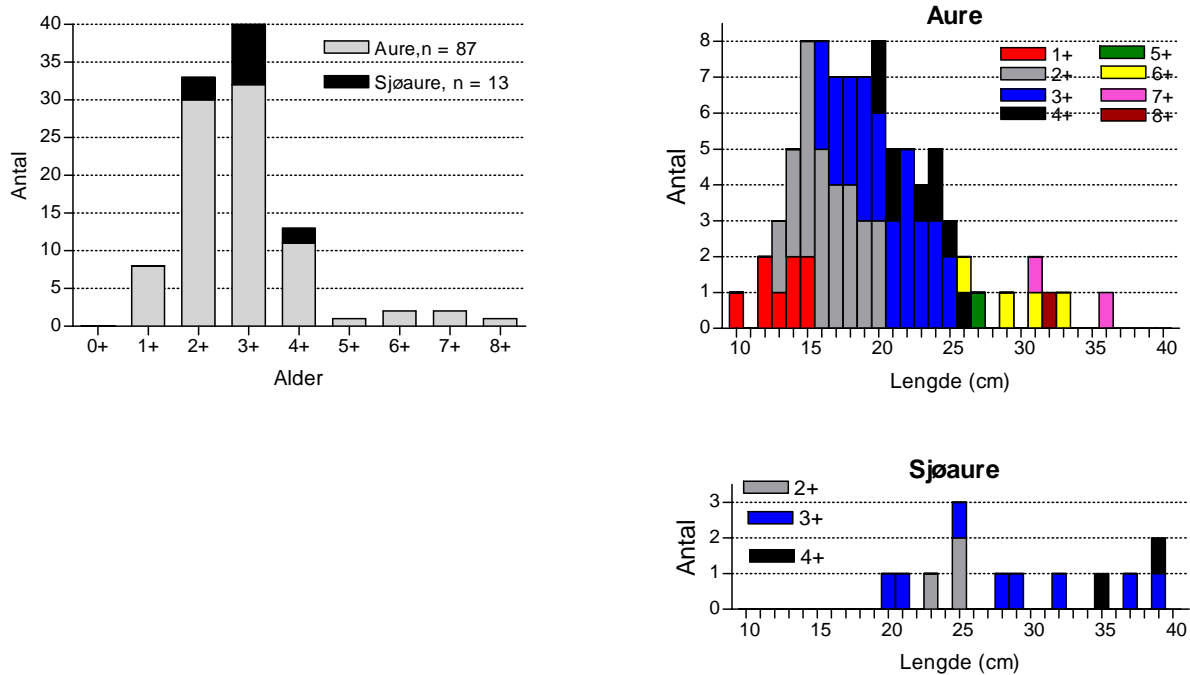
Samla fangst var 100 aurar. På dei to flytegarna vart det fanga 8 aurar og på botngarna 92 aurar. Det var størst fangst på botngarna som stod grunnare enn ti meter, med ein gjennomsnittsfangst på 14 aurar pr. garn. Fangsten var lågare på garn som stod djupare enn 10 meter, og det var relativt låg fangst i garna som stod djupare enn 20 meter. Det var relativt liten variasjon i fangsten mellom dei garna som stod på det same djupet.

TABELL 8.1. Fangstinnssats og fangst på flytegarn og botngarn ved prøvefiske i Årdalsvatnet 29. – 30. september i 2005.

	Flytegarn	Botngarn				
Djup, meter	0 - 5	0-10	0-20	10 - 20	> 20	Sum
Antal garn	2	4	3	3	1	11
Total fangst	8	56	24	11	1	92
Fangst/garn ± SD	4,0 ± 1,4	14,0 ± 2,8	8,0 ± 1,7	3,7 ± 2,3	1,0 ± -	8,4

Av dei 100 aurane var det 13 (13 %) som vart bestemt til sjøaure. Dei resterande 87 hadde ikkje tydelege teikn på at dei hadde vore ute i sjøen, men mesteparten var unge, umogne aurar som kan gå ut

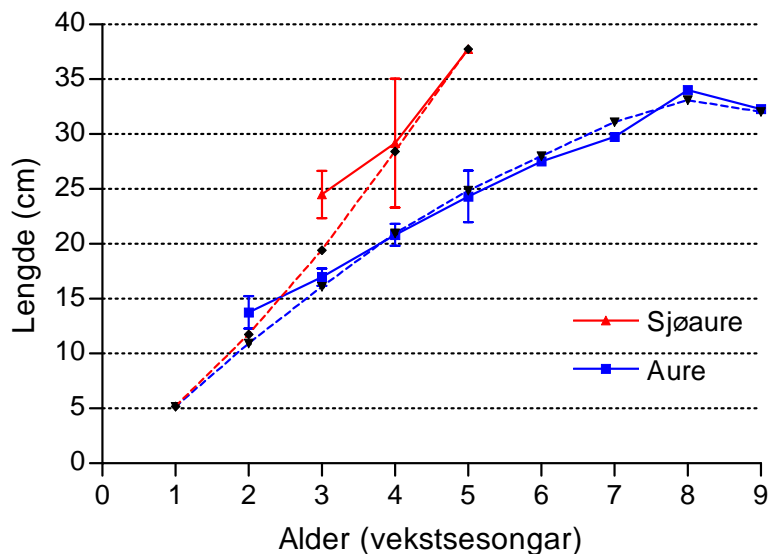
i sjøen seinare. Det er også mogeleg at nokre av desse hadde vore ute i sjøen, men at dette ikkje viste tydeleg på skjela. Aurane veks raskt i Årdalsvatnet og det er difor vanskeleg å skilje innsjøvekst frå sjøvekst. Av dei 13 sjøaurane vart fire fanga på flytegar og sjøaure utgjorde dermed 50 % av flytegarfangsten.



FIGUR 8.4. Aldersfordeling (venstre) og lengdefordeling (høgre) av aure og sjøaure som vart fanga ved prøvefiske i Årdalsvatnet 29.- 30. september 2005.

Det vart fanga flest aurar i lengdeintervallet frå 14 - 25 cm, og aldersgruppene 2+ og 3+ dominerte. Det vart berre fanga eit fåtal fisk som var 5+ og eldre. Sjøaurane var frå 20 - 39 cm og aldersgruppene 2+, 3+ og 4+ var representerte. Dei to minste 3+ sjøaurane hadde ikkje teikn til innsjøvekst og hadde truleg vandra direkte frå Utle/Årdøla til sjøen våren 2005 (figur 8.4).

FIGUR 8.5. Gjennomsnittleg lengd \pm 95 % konfidensintervall for aure og sjøaure i dei ulike aldersgruppene som vart fanga ved prøvefiske i Årdalsvatnet 29.- 30. september 2005. Det er berre oppgjeve konfidensintervall for aldersgrupper med 3 fisk eller fleire. Stipla linje viser tilbakerekna vekst.



Sjøauren er større enn auren i same aldersgruppe (**figur 8.5**). Årsaka til dette er at fisken veks meir i løpet av ein sesong i sjøen samanlikna med i Årdalsvatnet. Det er ingen tendens til vekststagnasjon for auren, men det er berre få fisk i aldersgruppene eldre enn 5 år, så denne konklusjonen er usikker. Tilbakerekna vekst viser at aure og sjøaure er like store etter første og andre vekstsesong, men etter tredje eller fleire vekstsesongar er sjøauren større. Årsaka til dette er at dei yngste sjøaurane går ut i sjøen som 2-års smolt og veks der meir enn dei som står igjen i vatnet. I gruppa av aure er det sannsynlegvis ein stor andel som seinare blir sjøaure. Det vart fanga færre 1+ aure enn 2+ og 3+. Dette kjem nok av at fangbarheita er lågare på fisk mindre enn 11- 12 cm enn på større fisk. Dei 1+ aurane som vart fanga hadde større gjennomsnittslengde enn den gjennomsnittlege tilbakerekna lengda etter to vekstsesongar. Det var altså dei største 1+ aurane som vart fanga ved prøvefisket, medan dei som var mindre hadde lågare fangbarheit.

TABELL 8.2. Antal og gjennomsnittleg lengd, vekt og kondisjonsfaktor (\pm standard avvik) for aure og sjøaure som vart fanga under prøvefiske i Årdalsvatnet 29.- 30. september 2005.

Aure

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	Totalt
Årsklasse	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1999	
Antal	8	30	32	11	1	2	2	1	87
Antal %&	4:4	16:14	18:14	6:5	1:0	2:0	2:0	1:0	50:37
% mogne %	0 %	6 %	33 %	0 %	100 %	50 %	50 %	100 %	22 %
% mogne &	0 %	0 %	0 %	0 %	-	-	-	-	0 %
Snittlengd	13,8	17,0	20,8	24,3	27,5	29,8	34,0	32,3	20,0
\pm SD lengd	1,8	2,0	2,8	3,5	-	4,6	3,5	-	5,0
Snittvekt, gram	27	51	97	150	205	264	407	349	96
\pm SD vekt	10	18	42	82	-	109	74	-	84
Snitt k-faktor	1,00	1,00	1,01	0,96	0,99	0,98	1,04	1,04	1,00
\pm SD k-faktor	0,05	0,08	0,17	0,11	-	0,04	0,14	-	0,12

Sjøaure

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	Totalt
Årsklasse	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1999	
Antal	-	3	8	2	-	-	-	-	13
Antal %&	-	1:2	4:4	0:2	-	-	-	-	5:8
% mogne %	-	0 %	0 %	0 %	-	-	-	-	0 %
% mogne &	-	0 %	0 %	0 %	-	-	-	-	0 %
Snittlengd	-	24,5	29,2	37,8	-	-	-	-	29,4
\pm SD lengd	-	0,9	7,0	2,9	-	-	-	-	6,9
Snittvekt, gram	-	151	274	521	-	-	-	-	283
\pm SD vekt	-	44	180	85	-	-	-	-	183
Snitt k-faktor	-	1,02	0,97	0,97	-	-	-	-	0,98
\pm SD k-faktor	-	0,21	0,07	0,06	-	-	-	-	0,10

Ingen av sjøaurane var kjønnsmogne. Det vart heller ikkje fanga kjønnsmogne hoer av aure, medan 22 % av aurehannane var kjønnsmogne (**tabell 8.2**). Alder ved kjønnsmogning er definert som den alderen då minst 50 % av aurane er kjønnsmogne. Mellom hoene var det ingen som var eldre enn 4+, og alder ved kjønnsmogning er dermed minst fem år. Hannane blir normalt kjønnsmogne ved lågare alder og mindre storleik enn hoene, og dette var også tilfelle for auren i Årdalsvatnet. Den yngste

kjønnsmogne aurehannen var 2+, og i aldersgruppene 5+ og eldre var minst 50 % av hannane kjønnsmogne, men det er svært få fisk i dei eldste aldersgruppene. Materialet er for lite til å fastslå gjennomsnittleg alder ved kjønnsmogning for aurehannane i Årdalsvatnet, men det er sannsynleg at den er 4 eller 5 år. I aldersgruppa 3+ var 33 % av hannane kjønnsmogne, og i denne aldersgruppa var det 18 hannaurar (**tabell 8.2**). Prøvefisket vart gjennomført i slutten av september og det er sannsynleg at ein del av dei kjønnsmogne aurane, spesielt sjøaurane, heldt seg i nærleiken av gyteelvane eller i elvane. I vassdrag der det er både aure og sjøaure, er det vanleg at ein høgare andel av hoene enn av hannane går ut i sjøen. Det var ei svak overvekt av hoer mellom dei som hadde vore ute i sjøen (62 % hoer), medan det var ei svak overvekt av hannar (57 % hannar) mellom dei som ikkje hadde vore i sjøen.

Gjennomsnittsvakta på sjøaurane var 283 gram, medan aurane som ikkje hadde vore i sjøen var mindre med ei snittvekt på 96 gram. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var rundt 1,00 i dei fleste aldersgruppene av aure og sjøaure (**tabell 8.2**).

Dei fleste av aurane (79 %) hadde lyseraud kjøtfarge. Sju av aurane (8 %) var raude i kjøtet, medan dei resterande 11 var kvite i kjøtet (13 %), desse var 1+ og 2+ og av dei minste som vart fanga. 12 av 13 sjøaurar (92 %) hadde lyseraud kjøtfarge, medan 1 var kvit i kjøtet.

Av dei 100 fiskane var 3 merka ved at feittfinnen var klypt (3 % merka). Av dei merka var det ein sjøaure, 8 % av sjøaurane var altså merka. Denne fisken var 3+ og hadde vakse svært raskt. Dei to andre som var merka var 2+ og hadde ikkje vore ute i sjøen, dei utgjorde dermed 2 % av dei aurane som ikkje hadde vore i sjøen. Utsett fisk utgjorde dermed ein liten del av fangsten, trass i at det har vore sett ut aure i vatnet i mange år.

Av sjøaurene som vart fanga hadde mest alle (11 av 13) ete insekt fanga på overflata, medan ein hadde ete av den store vassloppa *Bythotrephes longimanus*. Mageinnhaldet til aurane som ikkje hadde vore ute i sjøen var også dominert av vaksne insekt, 34 av 64 undersøkte magar (53 %) inneheldt insekt. Ein god del aurar (33 %) hadde ete vasslopper, og av desse var *Bythotrephes longimanus* den totalt dominerande arten. Denne arten var det relativt få av i planktonprøven, og den høge førekomsten i fiskemagane viser at *B. longimanus* er svært ettertrakta føde for auren. Nokre av aurane hadde ete vassloppa *Daphnia aquilina*. Også denne arten var det få av i planktonprøva og alle var gjennomsiktige. Dei som var i fiskemagane var moderat pigmenterte og fisken hadde dermed plukka ut dei som var mest synlege.

8.5. Totalbestand av aure i Årdalsvatnet

Det er sidan tidleg på 1990-talet blitt gjennomført prøvefiske i mange av dei større innsjøane på Vestlandet med same metodikk som vart brukt i Årdalsvatnet i september 2005. Ved fleire høve er fangst pr. garnnatt på flytegarn blitt samanlikna med tettleik basert på ekkoloddundersøkingar. Det har då vist seg at eit flytegarn av den aktuelle typen på ei natt fangar den fisken som finst på eit område rundt garnet på 1 hektar (10 000 m²) (Knudsen og Sægrov 2002). Tilsvarende resultat har ein også fått ved å samanlikne tettleik av fisk basert på denne prøvefiskemetodikken og det som seinare er blitt fanga under utfisking eller næringsfiske (Sægrov 2000). Det er også erfaringstal som tilseier at eit botngarn fangar fisken som held seg innafor ein avstand på 5 meter frå garnet på begge sider, i dette tilfellet 35 x 10 m, altså 350 m² (Sægrov 2000). Fangbarheita på botngarn gjeld mindre fisk, dvs. ca 12 – 16 cm, medan større fisk har større fangbarheit og som ei grov tilnærming er det her anteke at fangbarheita for fisk > 16 cm er 1,5 gonger større enn for fisk i lengdegruppa 12-16 cm, dvs. at kvart garn i praksis fangar fisk > 16 cm som er nærmare garnet enn 7,5 m.

Lengdegrensa på 16 cm er også sett ut frå at fisk < ca 16 cm er utsett for å bli etne av fiskeetande stor aure og sjøaure, medan fisk > 16 er mindre utsett for å bli tekne som byttefisk (L' Abée-Lund mfl. 1993). Faren for å bli tekne som bytte har avgjerande effekt på aktivitetsmønsteret til fisken. Dei små

held seg i nærleiken av gøymestader og torer ikkje å vandre ut i dei opne vassmassane (Langeland mfl. 1991). Større fisk som har liten fare for å bli teken som bytte kan vandre friare i beiteperioden og vere meir selektiv i næringsvalet. Større kropp gjev også større "cruise fart", og dermed større aktivitetsområde og fangbarheit. Dette forklarar også at eit flytegarn fangar fisk innafør eit større område enn botngarn.

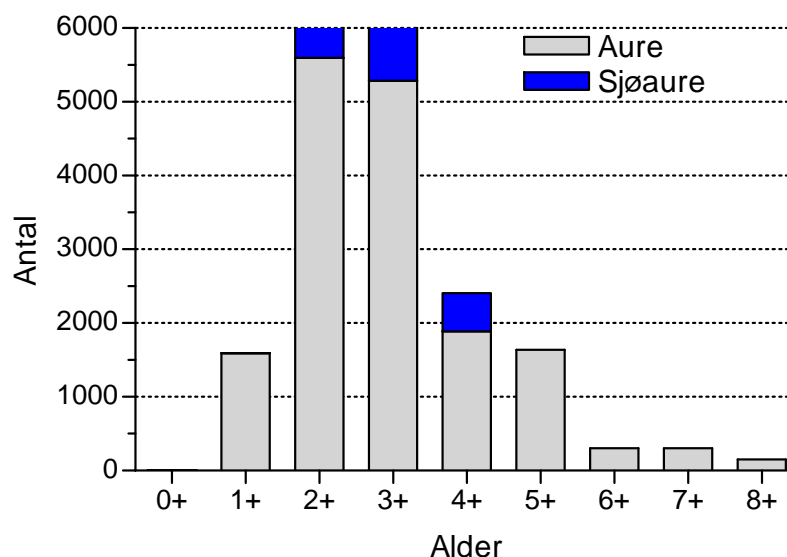
Med ovanstående som bakgrunn er det gjort ei utrekning av kor mykje aure og sjøaure i antal og biomasse det var av kvar aldersgruppe i Årdalsvatnet i slutten av september 2005. Det er teke utgangspunkt i eit overflateareal på 743 hektar, strandlinje på 15 900 meter, og gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt på flytegarn og botngarn av dei ulike aldersgruppene av aure og sjøaure. Det vart fiska på 7 botngarnstasjonar med varierende djupneprofil og det er anteke at desse er nokolunde representative for dei delane av Årdalsvatnet der fjellet ikkje stuper rett i vatnet. Det vart ikkje fiska på dei mest brådjupe partia, og slike område utgjer ein betydeleg andel av strandlinja langs Årdalsvatnet. Det er sannsynleg at tettleiken av mindre aure, dvs < 16 cm var lågare på desse partia enn der det er slakare djupneprofil. Dette betyr at det er vanskeleg å berekne bestanden av mindre aure (1+). Det er også sannsynleg at tettleiken av mindre aure var høgare i områda nær endane av vatnet enn der det vart sett garn.

TABELL 8.3. Fangst, fangst pr. botngarnstasjon, utrekna bentisk og pelagisk bestand, biomasse, antal fisk pr. hektar og kg pr. hektar for dei enkelte aldersgruppene av aure og sjøaure som vart fanga under prøvefiske med botngarn (bentisk) og flytegarn (pelagisk) i Årdalsvatnet i 29. september 2005.

	Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	Sum
AURE	Fangst, botngarn	8	29	30	10	1	2	2	1	83
	Fangst/botngarnstasjon	1,14	4,14	4,29	1,43	0,14	0,29	0,29	0,14	11,86
	Bestand, bentisk	1591	5226	4543	1514	151	303	303	151	13783
	Fangst, flytegarn	-	1	2	1	-	-	-	-	4
	Bestand pelagisk	-	372	743	372	-	-	-	-	1487
	Bestand totalt, antal	1591	5598	5286	1886	151	303	303	151	15270
	Snittvekt, gram	27	51	97	150	205	264	407	349	96
	Totalbestand, kg	43,0	285,5	512,7	282,9	335,7	80,0	123,3	52,8	1411,0
	Antal/ha	2,1	7,5	7,1	2,5	2,2	0,4	0,4	0,2	20,6
	Kg/ha	0,06	0,38	0,69	0,38	0,45	0,11	0,17	0,07	1,90
SJØAURE	Fangst, botngarn	-	2	6	1	-	-	-	-	9
	Fangst/botngarnstasjon	-	0,29	0,86	0,14	-	-	-	-	1,29
	Bestand, bentisk	-	303	909	151	-	-	-	-	1363
	Fangst, flytegarn	-	1	2	1	-	-	-	-	4
	Bestand pelagisk	-	372	743	372	-	-	-	-	1487
	Bestand totalt, antal	-	675	1652	523	-	-	-	-	2850
	Snittvekt, gram	-	151	274	503	-	-	-	-	258
	Totalbestand, kg	-	101,9	452,5	263,3	-	-	-	-	818,0
	Antal/ha	-	0,9	2,2	0,7	-	-	-	-	3,8
	Kg/ha	-	0,14	0,61	0,35	-	-	-	-	1,10

Utrekningane indikerer at det var minst 15 000 aure og 2 800 einsjøssommar sjøaure i Årdalsvatnet i slutten av september i 2005, men anslaget for 1+ er svært usikkert og for lågt på grunn av låg fangbarheit og variabel tettleik i strandsona (**figur 8.6**). Det var langt meir aure som heldt seg langs botnen enn ute i dei opne vassmassane, og i gjennomsnitt var pelagisk aure større enn den som gjekk langs botnen.

Det er vanleg å rekne ut ein gjennomsnittleg tettleik av fisk i høve til overflatearealet når ein skal samanlikne med tettleik av fisk i andre innsjøar. I Årdalsvatnet er det berekna ein tettleik på 20,5 aure/hektar og 3,4 sjøaure/hektar. Biomassen av aure var 1,9 kg/ha og av sjøaure 1,1 kg pr hektar. Aldersgruppa 2+, som var yngel i 2003, var den mest talrike aldersgruppa, men det vart mest like mange 3+. Årsklassen frå 2002 (3+) må ha vore talrik, for det er stor dødelegheit på den gruppa som hadde vore ute i sjøen. Det er likevel relativt stor usikkerheit knytt til berekningane av sjøaurebestanden, sidan det er lite data frå andre innsjøar der denne metoden er brukt til å berekne tettleiken av umogen sjøaure. Det var flest blenkjer av 3+ og 2 av desse (25 %) var over 35 cm og dermed over minstemålet for fangst, begge 4+ blenkjene var også over 35 cm medan ingen av 2+ var så store. Dette betyr at ein del av 3+ og mange av 4+ sjøaurane vart beskatta sommaren 2005, og sannsynlegvis flest i Hæreidselva og Årdalsvatnet, der det meste av beskatninga i vassdraget skjer. Av 4+ sjøaure var det også ein del som var kjønnsmogne og stod på elva, og det var nok dei minste sjøaurane i denne aldersgruppa som stod igjen i vatnet då prøvefisket føregjekk.



FIGUR 8.6. Berekna totalt antal i dei ulike aldersgruppene av aure og sjøaure som var i Årdalsvatnet under prøvefiske 29. september 2005. Metoden for utrekninga står i tekst.

Ein tettleik av aure på rundt 20/ha må reknast som relativt låg. Auren veks raskt i Årdalsvatnet til ei lengd på 35 cm og eit stort innslag av *Bythotrephes longimanus* i auremagane indikerer også låg tettleik av fisk som ikkje er begrensa av mattilgangen. Samanlikna med andre innsjøar med liknande vekst og næringstilhøve, og der ein kjenner bestandstettleiken, synest utrekningane for bestanden i Årdalsvatnet å vere på eit reelt nivå. I Hornindalsvatnet der det er både aure og sjøaure vart bestanden av aure berekna til 10 fisk pr/ha, men der er det også røyr og total tettleik av begge artane vart berekna til ca 26/ha, altså noko meir enn i Årdalsvatnet (Sægrov mfl. 2003). I Hornindalsvatnet er det svært god sikt, og vekst og næringsval for auren var om lag som i Årdalsvatnet. Den totale fiskebiomassen i Hornindalsvatnet utgjorde 4,6 kg/ha og mykje av dette var eldre røyr. Til samanlikning var berekna biomasse av aure i Årdalsvatnet 1,9 kg/ha (**tabell 8.3**), altså under halvparten av biomassen i Hornindalsvatnet. Auren i Årdalsvatnet går ut i sjøen ved mindre storleik enn auren i Hornindalsvatnet, der gjennomsnittleg smoltlengd er over 30 cm (Sægrov mfl. 2003). I Jølstravatnet veks auren om lag som i Årdalsvatnet og fødevalet liknar, men med større dominans av *Bythotrephes longimanus*. I Jølstravatnet blir det årleg fiska 15 – 20 aure/ha, og den totale tettleiken av aure > 1+ er mellom 30 og 40/ha, altså nær dobbelt så høg tettleik som i Årdalsvatnet, men det er ikkje sjøaure i Jølstravatnet (Sægrov 2000).

Det er sannsynleg at 3+ -årsklassen var relativt talrik før smoltutvandringa våren 2005. To av blenkjene, begge 3-års smolt, hadde gått ut om våren ved ei lengd på 11,5 cm, medan alle dei andre var større enn 13,8 cm. Det er sannsynleg at dei to minste av desse gjekk ut som smolt frå Utla/Årdøla våren 2005. Desse to utgjorde 15 %, og dette tilseier at ein låg andel av sjøauren i vassdraget går direkte frå elvestrekningane og ut i sjøen, og at ein høg andel har hatt deler av oppveksten i Årdalsvatnet. Resultata tilseier også at mesteparten av den umogne sjøauren overvintrar i Årdalsvatnet, for hausten 2005 vart det observert berre 500 blenkjer i Årdøla under gytefiskteljingane, totalbestanden blir dermed anslegen til 3 300. I andre vassdrag der det ikkje er innsjøar er det vanleg å observere blenkjer i hølar under gytefiskteljingar. Dersom ein antek at 15 % av blenkjene i vatnet, dvs 400, og dei 500 som vart observert i elva gjekk ut frå Utla/Årdøla som smolt, kom 900 (27 %) av blenkjene frå elvestrekningane ovanfor vatnet. Bidraget til sjøaurebestanden i vassdraget frå dei øvre elvestrekningane er dermed ca. 30 %, medan dei resterande 70 % har hatt mesteparten av oppveksten i vatnet. Elvestrekningane ovanfor og nedanfor vatnet er gyteområde og til dels oppvekstområde den første eller dei to første vekstsesonane, men utan Årdalsvatnet ville sjøaurebestanden truleg berre vore 1/3 av den aktuelle. Dette illustrerer kor viktig Årdalsvatnet er for sjøaurebestanden i vassdraget.

I 2003, 2004 og 2005 har det samla innsiget av vaksen sjøaure (> 1 kg) til Årdalsvassdraget variert lite, og gjennomsnittet for dei tre åra er 966, som er summen av fangst og gytebestand som er talt ved drivteljingar. Sjøoverlevinga er svært låg for tida, og langt lågare enn t.d. på 1970-talet. Gjennomsnittsfangsten i Årdalsvassdraget var 404 aurar i perioden 1995 -2005, men beskatninga har vore noko lågare enn 50 % og i snitt kan ein anslå eit årleg innsig på rundt 1 000 vaksne sjøaurar.

For den yngste årsklassen som vart fanga (1+) var fangbarheita låg og det er uråd å berekne totalt antal. Av alle dei eldre årsklassane hadde dei allereie gått ut ein del som smolt, og det er difor vanskeleg å berekne antalet i ein årsklasse før utvandring. Av både 2+ og 3+ var det meir enn 5000 stk. som enno ikkje hadde gått ut i sjøen og av 4+ var det nær 2000. Det er sannsynleg at dei fleste auran i vatnet før eller seinare går ut i sjøen, og tala indikerer ei årleg utvandring frå Årdalsvatnet på 10 000 auresmolt, men som varierer mykje i storleik og alder. Det må understreka at berekningane av antal smolt og blenkjer er relativt usikre.

8.6. Fiskeproduksjon i Årdalsvatnet

Ut frå anslag for antal og gjennomsnittsvekt i kvar aldersgruppe kan ein rekne ut kor stor fiskeproduksjon det var i Årdalsvatnet i 2005, men det er her ikkje rekna med dødelegheit sommaren 2005. Dersom dødelegheita hadde vore inkludert hadde produksjonen blitt større, men den er sannsynlegvis såpass låg på dei aktuelle aldersgruppene at den gjev lite utslag på totalproduksjonen. Det er rekna ei gjennomsnittsvekt på 20 gram for 1+ aure sidan det berre var dei største som vart fanga, tilveksten i 2005 for 2+ aure var dermed 31 gram (51 – 20) (**tabell 10.3**). Tilveksten for 3+ aure var 46 gram (97 – 51) osv. Desse berekningane tilseier ein produksjon av aure eldre enn 1 år på totalt 621 kg eller 0,8 kg/ha. I Kjørnesfjorden i Jølster er siktedjupet påverka av leire frå breane og er på nivå med det som er vanleg i Årdalsvatnet. I Kjørnesfjorden har det føregått eit omfattande næringsfiske etter aure i lang tid. På 1990-talet varierte siktedjupet mykje frå år til år og avkastinga ved fisket var svært lågt dei åra siktedjupet var lite. Det vart funne ein god samanheng mellom avkasting og siktedjup, og avkastinga auka frå under 1 kg/ha til 3 kg pr. hektar når siktedjupet auka frå 2 til 7 meter. Ved årleg intensivt fiske med stabil fiskeinnsats som i Kjørnesfjorden kan ein grovt rekne at avkastinga er om lag som produksjonen (Sægrov 2000). I Årdalsvatnet var siktedjupet mellom 5 og 6 meter i 2005, og samanlikna med Kjørnesfjorden skulle dette tilseie ein produksjon på ca 2,5 kg pr. hektar (Sægrov 2000). Auren i Årdalsvatnet har betre næringstilbod og veks betre samanlikna med auren enn i Kjørnesfjorden, og dette tilseier at aurebestanden er mindre talrik i Årdalsvatnet enn i Kjørnesfjorden. Tala for bestandsstorleik i Årdalsvatnet synest dermed å vere realistiske, men bestanden er såpass fåtallig at næring ikkje er avgrensande for produksjonen sjølv dei åra då sikta er dårlegast.

Sjøauren blir her halden utanfor fordi tilvekst og produksjonen av denne gruppa skjedde i sjøen, men av dei 2 800 som er berekna å overleve sjøoppaldet i 2005 var samla tilvekst (produksjon) på 730 kg.

8.7 Smoltproduksjon i Årdalsvassdraget

Dei 13 sjøauarane som vart fanga under prøvafisket hadde ein gjennomsnittleg smoltalder på 2,9 år og gjennomsnittleg smoltlengde på 18,2 cm. Alder og lengde varierte frå 2-4 år og frå 11,7 – 27,9 cm, og ingen hadde vore meir enn ein sommar i sjøen. Til samanlikning var presmolt som vart fanga i Utdla/Årdøla hausten 2005 i gjennomsnitt 2,8 år og 12,5 cm, altså betydeleg mindre ved same alder enn dei som var i vatnet. Smolt som går ut frå Årdalsvatnet er større enn dei som går ut frå elvestrekningane og det er sannsynleg at overlevinga i sjøen den første sommaren aukar med aukande smoltstorleik. Den låge fangsten av kjønnsmoden aure som var eldre enn 4+ tyder på at det aller meste av auren i Årdalsvatnet er eller blir sjøaure, og sannsynlegvis går alle hoene ut i sjøen før eller seinare.

Det er observert store mengder gyteaure i utløpet av Årdalsvatnet, og bra tettleik av årsyngel i Hæreidselva, men lite eldre ungfisk. Tilsvarende er det blitt registrert høg tettleik av gyteaure og årsyngel i Årdøla. Dette tilseier at aureungane trekkjer opp eller ned i vatnet i løpet av det første leveåret eller tidleg i det andre. Denne konklusjonen blir også styrkt ved at aurene som vart fanga i vatnet var større etter to vekstsesongar enn dei med same alder som er blitt fanga på elvestrekningane under elektrofiske.

TABELL 8.4. Berekna produksjon av presmolt og smolt av aure på ulike elvestrekningar i Årdalsvassdraget og i Årdalsvatnet. Tettleiken av presmolt er eit gjennomsnitt frå undersøkingar i åra 2002, 2003, 2004 og 2005 og inkluderer utsett fisk.

Strekning	Areal, m ²		Presmolt		
	Full elv	Ved el.fiske	Pr/100 m ²	Totalt	Prosent av total
Utdla	298 000	134 000	4,8	6 500	35,1
Årdøla	60 000	54 000	1,9	1 000	5,4
Hæreidselva	62 000	54 000	1,9	1 000	5,4
Sum elv	420 000	242 000		8 500	45,9
Årdalsvatnet	7 430 000			10 000	54,1
Total sum	7 850 000			18 500	100,0

Med bakgrunn i tettleik av presmolt og elveareal under elektrofiske om hausten er det berekna at det årleg blir produsert 8 500 auresmolt på elvestrekningane. Smoltproduksjon i Årdalsvatnet blir på bakgrunn av berekningane av antal i kvar aldersgruppe og aldersfordeling anslått til 10 000. Det er her ikkje rekna med dødelegheit frå hausten til neste vår, og dette er generelt lite eller ikkje undersøkt i denne typen vassdrag. Førebels data frå Aurlandselva og Flåmselva indikerer at vinterdødelegheita er låg og at tettleik av presmolt om hausten gjev eit relativt godt estimat for antal utvandrande smolt neste vår (Hellen mfl. 2006).

Smoltproduksjonen i vassdraget er anslått til 18 500 auresmolt, fordelt med 8 500 (46 %) på elvestrekningane og 10 000 (54 %) i Årdalsvatnet (**tabell 8.4**). Desse estimata er usikre, men viser at vatnet er eit viktig produksjonsområdet for auresmolt i vassdraget.

8.8 Overleving i sjøen

Under prøvofisket i vatnet vart det fanga 2 blenkjer som hadde gått ut som smolt frå Utle/Årdøla. Desse utgjorde 15 % av blenkjene som vart fanga og dermed 400 av blenkjebestanden i vatnet på 2 800. I tillegg vart det observert 500 blenkjer i Årdøla ovanfor vatnet og ein kan dermed anslå bestanden av blenkjer som hadde vandra ut som smolt frå elvestrekningane ovanfor vatnet til 900 som er 27 % av den totale blenkjebestanden på 3 300, dei resterande 2 400 har då vandra ut frå vatnet. Det kan ha vore ein del fleire blenkjer på elvestrekningane enn dei som vart observert, men dette er det uråd å gje tal for.

Det er berekna at det vil gå ut 18 500 auresmolt frå Årdalsvassdraget våren 2006. Dersom ein antek at dette er eit normalt nivå gjekk det ut eit tilsvarande tal våren 2005 og av desse er det berekna at 3 300 kom attende etter ein sommar i sjøen, dvs. 18 %. Dersom ein antek at 900 av blenkjene kom frå elvestrekningane ovanfor vatnet var overlevinga på desse 12 %, medan overlevinga på dei anslagsvis 10 000 frå vatnet var høgare med 24 %. Desse anslaga tilseier at auresmolt frå Årdalsvatnet overlever betre i sjøen enn smolt frå elvestrekningane, og dette skal ein forvente sidan smolten frå vatnet er større når han vandrar ut i sjøen for første gong.

I fiskesesongen har det i gjennomsnitt blitt fanga 404 sjøaurar kvart år sidan 1995. Dersom smoltproduksjonen har vore stabil på det nivået som vart berekna for 2005, altså 18 500, betyr dette at berre 2,2 % av den sjøauresmolten som går ut av vassdraget blir fanga igjen som vaksen sjøaure.

8.9. Utsett fisk

To av aurane og ein av sjøaurane som vart fanga under prøvofisket var utsette (3 % utsette). I perioden 2000 til 2004 vart det i gjennomsnitt sett ut 12 000 sommargammal setjefisk i Årdalsvatnet og 15 000 setjefisk i Utle. Trass i eit relativt stort antal usette utgjer dei ein svært liten andel av vaksen aure og sjøaure.

9.1. Ungfisk

Gjennomsnittleg ungfiskttettleik av aure på dei fem stasjonane som vart undersøkt i 2005 var 34 per 100 m², i Årdøla var tettleiken 48/100 m² og i Utlea 26/100 m². Dette er ein reduksjon i Årdøla på ca. 30 % frå 2004, medan det er ein auke på ca 14 % i Utlea. Tettleiken av utsett aure er redusert i begge elveavsnitta. I Årdøla vart det fanga til saman 11 laks, medan det ikkje vart fanga laks i Utlea.

Gjennomsnittleg presmolttettleik var 4,2 per 100 m², 1,7 i Årdøla og 5,8 i Utlea. I Årdøla vart det berre fanga tre presmolt, ein vill aure, ein utsett aure og ein laks. I Utlea vart det berre fanga vill aurepresmolt. Presmolttettleiken var lågare enn i 2004 i Årdøla, men klart høgare i Utlea.

Gjennomsnittleg estimert ungfiskttettleik var lågare i 2005 enn dei to føregåande åra, men situasjonen er noko ulik for dei to elveavsnitta (**tabell 6.3**). I Utlea har ungfiskttettleiken vore relativt stabil alle år. Tettleiken av både utsett aure og vill årsyngel av aure har vore stabilt låg i heile perioden, men minkande dei to siste åra. Dette har vorte kompensert ved at antal vill aure eldre enn årsyngel fanga i 2005 (57 stk.) var klart høgare enn dei føregåande åra (38-44 stk.) pga. av auka tettleik av 2+ og 3+.

Ungfiskttettleiken har variert relativt mykje i Årdøla i løpet av dei fire åra det har vore gjennomført undersøkingar. Det meste av variasjonen skuldast skiftande tettleik av utsett aure og vill årsyngel av aure, men også tettleiken av eldre ungfisk av vill aure var i 2005 den lågaste som er registrert. Gjennomgåande høg tettleik av årsyngel om hausten og låg tettleik av eldre ungfisk den påfølgjande hausten viser at ungfisken frå Årdøla trekkjer ned i Årdalsvatnet. Dette skjer nok kontinuerleg, men truleg mest i løpet av den første hausten/vinteren eller om våren det andre leveåret. Det same skjer i Hæreidselva. Ungfiskundersøkingar i mars 2002 viste at det var låg tettleik av ungfisk i nedre del av Årdøla, men høgare tettleik lenger opp i elva. Frå andre elvar er det kjent at årsyngel av aure trekkjer ned eller opp i innsjøar tidleg i gytasesongen, då det er stor aktivitet av aggressiv gytefisk i elvane. Under gytefiskteljingane i Årdalsvassdraget er det kvart år blitt observert høg tettleik av gyteaure på gyteområda i Årdøla og i utløpet av Årdalsvatnet, og dette er nok rekrutteringsområda for auren som veks opp i Årdalsvatnet og som seinare går ut i sjøen. Seint i oktober i 1996 vart det fiska med elektrisk fiskeapparat i strandsona nokre hundre meter frå utløpet av Utlea. Det vart då fanga ungaure av fleire årsklassar, men hovudsakleg årsyngel og 1+. Dette viser at årsyngel vandrar frå elvestrekningane og ned i vatnet i løpet av den første sommaren/hausten (Barlaup og Schnell 1997).

Presmolttettleiken er låg i begge delane av elva. Etter at avløpsvatnet frå kraftverket etterkvart vert ført rett i Årdalsvatnet vil vassføringa endre seg mykje i Årdøla, og det vil ikkje stor skilnad på vassføringa i Utlea og Årdøla. Undersøkingane så langt viser situasjonen før endringane er fullt ut gjennomført. Eksakt vassføring er ikkje kjend for dei øvre delane av vassdraget, men gjennomsnittleg vassføring i Utlea i perioden 1971-2004 var 18 m³/s, noko som i høve til Sægrov og Hellen (2004) gjev ein teoretisk presmolttettleik på 14,2 presmolt per 100 m². I Utlea var tettleiken av presmolt i 2005 ca. 40 % av den teoretiske. Vassdraget er relativt kraftig påverka av leire og silt om sommaren, og i andre elvar med tilsvarende tilhøve er det registrert klart lågare presmolttettleik enn det som er forventa i høve til modellen (Hellen mfl. 2002, Urdal mfl. 2003, Hellen og Sægrov 2004).

9.2. Tettleik og produksjon av aure i Årdalsvatnet

Under prøvafisket i Årdalsvatnet i september 2005 vart det fanga 100 aurar, av desse var det 87 aurar og 13 1-sjøsommarr sjøaurar (blenkjer). Det vart ikkje fanga ørekyt. Det var dominans av aure i

aldersgruppene 2+ og 3+ og ein del relativt små 4+, men lite eldre aure. Det vart ikkje fanga kjønnsmogne hoaurar, medan 22 % av aurehannane var kjønnsmogne. Låg alder, lite kjønnsmogne fisk og få gyteare i fangsten indikerer at dei aller fleste aurane i Årdalsvatnet går ut i sjøen og blir sjøaure, også etter at dei har vakse seg relativt store i Årdalsvatnet. Dei kjønnsmogne aurane/sjøaurane heldt seg på eller ved gyteområda då prøvefisket vart gjennomført. Auren i vatnet hadde vakse raskt, og langt betre enn på elvestrekningane etter det første leveåret, noko som reflekterer eit rikeleg næringstilbod. Dei fleste av fiskane vart fanga på botngarn, men insekt fanga på overflata og store dyreplankton var likevel dei viktigaste næringsemna for auren. Av sjøaurane vart ein høgare andel fanga på flytegarn samanlikna med aure. Sjøaurane varierte i alder frå 2+ til 4+, og flest 3+. Gjennomsnittleg smoltalder var 2,9 år med variasjonen frå 2 til 4 år. Smoltlengda varierte mellom 11,7 og 27,9 cm, med eit gjennomsnitt på 18,2 cm.

Basert på fangst pr. garnnatt vart det berekna totalbestand og tettleik av aure og sjøaure i Årdalsvatnet. Ut frå dette og gjennomsnittsvekt for dei ulike aldersgruppene vart det også berekna kor mykje auren og sjøauren auka i vekt i 2005 av den fisken som overlevde sommaren. Bestanden av aure vart berekna til ca 15 000 (20/ha), men bestanden av 1+ aure er sterkt underestimert på grunn av låg fangbarheit på fisk < 12 cm. I biomasse utgjorde aurane nær 1400 kg (1,9 kg/ha) og produksjonen i 2005 vart berekna til 620 kg (0,8 kg/ha). Både tettleik, biomasse og produksjon av aure er relativt låg, men ikkje mykje lågare enn det som er berekna for andre store og næringsfattige innsjøar på Vestlandet. Sidan mesteparten av auren blir sjøaure har dette også ein avgjerande effekt på tettleik og produksjon. Gøymestader for små fisk (< ca. 16 cm) er den viktigaste bestandsavgrensande faktoren for aure/sjøaure i Årdalsvatnet. Små fisk er utsett for å bli etne av stor aure og sjøaure og er avhengig av gøymestader i strandsona for å overleve. Ved ein storleik på > 16 cm avtek risikoen for å bli tekne av større fisk. Det er lange parti langs Årdalsvatnet der dei bratt fjellsider stupar ned i vatnet og der det er berre fjell langs land. På slike område er det få gøymestader og lite småfisk.

Bestanden av einsjøssommar sjøaure (blenkjer) i Årdalsvatnet vart berekna til 2 800 (3,6/ha) med ein biomasse på 800 kg (1,0 kg/ha). Dei sjøaurane som overlevde den første sommaren i sjøen og som heldt seg i Årdalsvatnet i slutten av september i 2005 hadde ein vekttauke på totalt 730 kg, altså noko meir enn den totale produksjonen i vatnet.

9.3. Smoltproduksjon og sjøoverleving

Basert på resultatane frå prøvefisket i Årdalsvatnet i 2005 og ungfiskundersøkingane på elvestrekningane over fleire år vart det berekna ein smoltproduksjon på 10 000 i Årdalsvatnet og 8 500 på elvestrekningane, totalt 18 500. Dei same undersøkingane indikerte at det var 3 300 1-sjøssommar blenkjer i vassdraget i slutten av september i 2005, av desse hadde 900 vandra ut direkte frå elvestrekningane utan lengre opphald i vatnet. Tala indikerer at ca 17 % av auren overlever den første sommaren i sjøen. Overlevinga av liten smolt frå elvestrekningane er anslått til 11 % medan 24 % av den større smolten frå Årdalsvatnet overlevde første sommaren. Sidan 1995 har det i gjennomsnitt blitt fanga 404 vaksne sjøaurar i fiskesesongen i vassdraget i følgje den offisielle statistikken. Dette utgjer 2,2 % av anslaget for smoltproduksjon i vassdraget. Det er altså få som overlever frå smolt til vaksen aure i inneverande periode, og dette er også registrert for andre aurebestandar i Sogn og Hardanger (Sægrov mfl. 2000, Otterå mfl. 2003). Det må understrekast at berekningane for smoltproduksjon og sjøoverleving er grove anslag.

Smolten som vandrar ut frå vatnet er større enn den som vandrar ut frå elvestrekningane og overlever betre i sjøen. Det er dermed sannsynleg at over 75 % av den vaksne sjøauren i vassdraget har hatt deler av oppveksten i vatnet. Av sjøauren som blir fanga i Eidselva i Nordfjord har over 90 % vakse opp i Hornindalsvatnet og vandra ut som stor smolt. Desse eksempla viser at dei store innsjøane med anadrom fisk på Vestlandet kan gje grunnlag for store sjøaurebestandar. I Granvinsvassdraget og Eidfjordvassdraget i Hardanger var det også store sjøaurebestandar inntil det kom røyrløysing i vatna som etter relativt kort tid bygde opp svært talrike bestandar og blei ein sterk næringskonkurrent til auren

(Skurdal mfl. 2001) Det er også røyr i Hornindalsvatnet, men der er bestanden relativt fåtallig og røyra av fin kvalitet (Sægrov og Telnes 2003).

Det føreligg lite informasjon om overlevinga til sjøaure. I Guddalselva i Hardanger har det sidan 2001 vore i drift ei felle som fangar det aller meste av fisken som vandrar ut i sjøen og som vandrar opp i elva. Av smoltårgangen av sjøaure som gjekk ut i 2001 er det registrert ei samla tilbakevandring på 3-5 % etter 1, 2 og 3. sommar i sjøen, smoltårgangen frå 2002 har hatt om lag like låg overleving. Dette er eit område der sjøauren er utsett for store påslag av lakselus, og den høge dødelegheita er blitt knytt til lakselus (Otterå mfl. 2003). Det er antekje at lakselus ikkje er noko problem for sjøaure frå Årdalsvassdraget sidan vassdraget ligg såpass langt inne i Sognefjorden. Dersom større sjøaure, t.d. den andre eller tredje sommaren i sjøen føretek vandringar utover i fjorden kan han likevel bli utsett for påslag av lakseluslarvar.

Årdalsvatnet er altså den viktigaste lokaliteten for produksjon av auresmolt i Årdalsvassdraget. I Årdøla og Utna er smoltproduksjonen låg i høve til arealet på grunn av dårleg sikt om sommaren noko som igjen er eit resultat av store mengder leire i vatnet frå breane. Også i Årdalsvatnet kan det enkelte år vere mykje leire som påverkar produksjonen av algar (Brettum 2002), men aurebestanden er såpass fåtallig at det ikkje oppstår næringsmangel sjølv om algeproduksjonen er låg

9.4. Fiskeutsettingar

Ved prøvofisken i Årdalsvatnet vart det fanga tre utsette aurar, av desse hadde ein vore ute i sjøen. Trass i omfattande årlege utsetjingar i vassdraget på rundt 29 000 sommargammal setjefisk utgjør dei altså ein svært liten del av sjøaurebestanden (< 10 %). I Eira i Møre og Romsdal er det årleg blitt sett ut ca 2000 merka sjøauresmolt sidan 1995. I gjennomsnitt er 0,14 % (14 av 10 000) av desse blitt gjenfanga under fiske i sjø og elv (Jensen mfl. 2006). Dårlig tilslag på sjøaureutsettingar er det vanlege, og antalet utsett fisk i bestanden av vaksne sjøaure ligg normalt på nivå med det antalet vaksne gytefisk som er blitt tekne ut for å produsere setjefisken eller smolten, som t.d. i Aurlandsvassdraget (Sægrov mfl. 2000).

9.5. Fangst, gytebestand og eggettleik

Ved gytefiskteljingane vart det registrert 553 sjøaure og 12 laks oppom Årdalsvatnet, tilsvarende tal i 2004 var 503 sjøaure og 18 laks. I Hæreidselva vart det registrert 14 sjøaure i 2005, mot 120 i 2004, ingen laks vart observert nokon av åra. Det var svært vanskelege observasjonstilhøve i Hæreidselva i 2005, med ca. 2 meter sikt og ei vassføring på 45 m³/s. I 2004 var observasjonstilhøve langt betre. Ein kan rekne med at gytebestanden i Hæreidselva i 2005 i realiteten var like stor eller litt større enn i 2004, altså 120-150 gyteaurar nedom Årdalsvatnet. Dette tilseier ein eggettleik på mellom 5 og 8 egg per m² i denne delen av vassdraget.

I dei delane av Årdalsvassdraget som ligg oppom Årdalsvatnet var gytebestanden av sjøaure ca. 10 % meir talrik i 2005 enn i 2004. I høve til storleiksfordeling av observert fisk er det berekna ein eggettleik på ca 4 aureegg per m². Dette er over det føreslegne gytemålet på 3 egg per m² (Skurdal mfl. 2001). Sjølv om det var klart høgast tettleik av sjøaure i dei nedste kilometrane mot vatnet, vart det observert gytefisk i heile elva, og det er ikkje sannsynleg at gytebestanden er avgrensande for rekrutteringa i nokon del av vassdraget.

Det er normalt høgast tettleik av gyteaure på gyteområda rett ovanfor Årdalsvatnet og i utløpet av vatnet. Ungfisken som er rekruttert på desse områda trekkjer ned eller opp i vatnet i løpet av dei to første leveåra. Sidan ein høg andel av sjøauresmolten som blir produsert i vassdraget kjem frå vatnet,

er det også rimeleg at mykje av gytinga skjer på elvestrekningane nærmast vatnet.

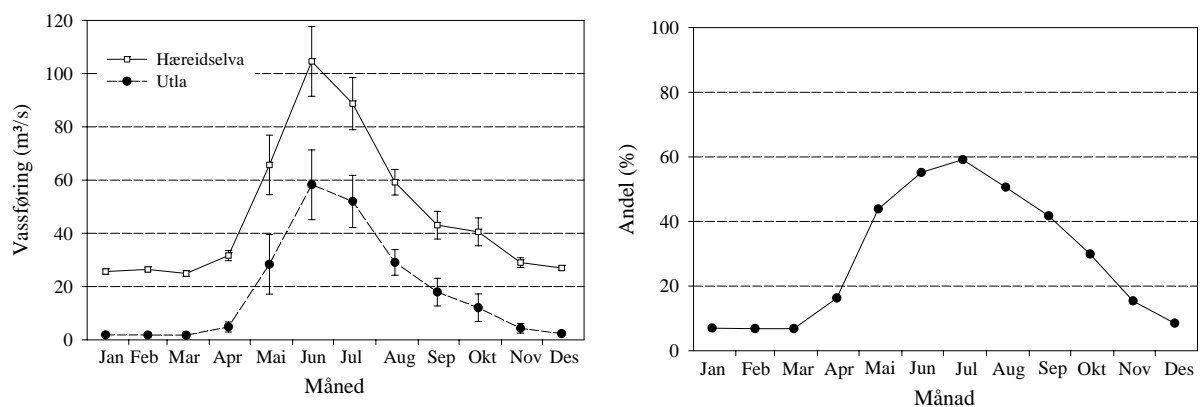
I høve til den offisielle fangststatistikken vart det i 2005 fanga 351 sjøaure og 28 laks. Av desse vart det analysert skjelprøvar av 64 sjøaure og 6 laks. Av sjøauren var det smoltårgangane frå 2002 og 2003 som dominerte i skjelmaterialet. Alle laksane var ville eller utsett frå klekkeri, ingen var rømde oppdrettslaks. Under føresetnad av det stod minst 100 gyteaurar i Hæreidselva i 2005 var det ei beskatning på 35 % på sjøauren i fiskesesongen 2005. I 2004 var beskatninga 29 % og i 2003 52 %. Det er vanleg å rekne ei beskatning på 50 % for sjøaure, så tala for Årdalsvassdraget indikerer relativt låg beskatning dei siste to åra.

Av eit berekna innsig på 30 laks i 2005 var beskatninga 60 %. I 2004 var beskatninga på laksen 58 % og i 2003 47 %. Beskatninga låg desse åra på det nivået som er mest vanleg for laksebestandar i Sogn og Fjordane, dvs. 55 % i gjennomsnitt (Hansen mfl. 2006)

9.6. Effektar av endra vassføring i Årdøla

Undersøkingane som er gjort så langt er beskrivande for situasjonen før total stans i Tyin kraftverk, for det siste aggregatet vil først bli stansa i august 2006. Det har vorte ført avløpsvatn frå Nye Tyin kraftverk til Årdalsvatnet sidan 2005, men ein del har også gått i elva. Sist vinter var det ei vassføring mellom 2,3 og 2,8 m³/s i Årdøla som kom frå kraftverket.

Frå og med midt i august 2006 vil alt avløpsvatn frå kraftverket bli ført direkte ut i Årdalsvatnet, og dette vil endre tilhøva i Årdøla i vinterhalvåret. Vassføringa frå Utle vil då dominere, og heile vassdraget oppom Årdalsvatnet vil få same karakter i høve til vassføring og vasstemperatur. Dersom ein samanliknar vassføringa i Utle og Hæreidselva, ser ein at medan variasjonen gjennom året er ganske lik for dei to måleseriane, er dei relative skilnadane store (**figur 9.1**). I perioden desember-mars er vassføringa i Utle mindre enn 10 % av Hæreidselva, i juni-august over 50 %. Sjølv om det kjem til ein del mindre elvar i Årdalsvatnet, vil vassføringa i Årdøla grovt sett endra seg frå "Hæreid-kurva" til "Utle-kurva" i **figur 9.1**. Gjennomsnittleg årsvassføring i Utle og Hæreidselva er høvesvis 18 og 46 m³/s, og det inneber at dersom ein trekkjer frå litt tilrenning frå mindre sideelvar, vil vassføringa i Årdøla vere ca. halvert etter at avløpsvatnet frå kraftverket går rett i Årdalsvatnet.



FIGUR. 9.1. Venstre: Gjennomsnittleg månadvassføring ($\pm 95\%$ konf.int.) i Utle og Hæreidselva i perioden 1987-2004. Høgre: Gjennomsnittleg vassføring i Utle som prosent av vassføringa i Hæreidselva for perioden 1987-2004.

Ein skal også venta ei viss endring i vasstemperatur gjennom året. Figur 4.2 viser at det er noko lågare vasstemperatur i Utle om vinteren enn i Årdøla, men at temperaturen så stig raskare om våren. Høgare vårtemperatur kan vere ein fordel i høve til overleving av årsyngel den første tida etter klekking, men

det er usikkert om skilnadane er store nok til at det vil gje seg utslag. Ei anna endring er at det blir tilført relativt varmt vatn frå industrien til Årdøla. Når vassføringa i elva blir låg om vinteren vil desse tilførslane av varmt vatn gje utslag i høgare temperaturar i elva enn før. Dette vil gje raskare utvikling og tidlegare klekking av aureegg enn før. I mange elvar kjem aureyngelen opp av grusen ved låge temperaturar, og auren toler desse låge temperaturane langt betre enn lakseyngelen.

9.7. Konklusjonar

Gjennomsnittleg ungfiskettleik var lågare i 2005 enn i 2004, men det er ikkje store utslag, og tettleiken av eldre ungfisk auka i Utle. Produksjonen av ungfisk, målt som presmolt, er berre ca. 40 % av det ein forvente i ei klar elv med tilsvarende vassføring i mai-juli. Forklaringa på den låge produksjonen er at dårleg sikt om sommaren på grunn av leire i vatnet verkar negativt inn på produksjonen.

Gytebestanden av sjøaure i vassdraget er sannsynlegvis stor nok til å sikre full rekruttering av ungfisk i vassdraget. Eggettleiken vart berekna til over 4/m² som er høgare enn det føreslegen gytemålet på 3 egg/m². Fangstane ved sportsfisket har vore lågare dei to siste åra enn dei føregåande 6 åra, men er framleis på eit bra nivå samanlikna med heile perioden 1969-2005 då snittfangsten var 404 sjøaurar årleg. Beskatninga av sjøaure har vore under 35 % dei siste to åra, noko som er relativt lågt i høve til ei normal beskatning på rundt 50 %.

Fangsten og antalet gytelaks held seg lågt, og innsiget er i hovudsak feilvandra laks som har vakse opp som smolt i andre elvar i regionen. Eigenproduksjonen av laksesmolt i Årdalsvassdraget er svært låg på grunn av låge temperaturar i den perioden då lakseyngelen kjem opp av grusen. Av den grunn er Årdalsvassdraget ikkje med i lakseregisteret og er altså ikkje rekna for å ha ein sjølvrekrutterande laksebestand. Beskatninga på laks ligg på vel 50 %, noko som er det vanlege nivået i elvar i Sogn og Fjordane.

Årdalsvatnet er ein næringsfattig innsjø der fosfor og til dels sikt er dei viktigaste avgrensande faktorane for produksjon av algar. Under prøvefisket med fleiromfars botngarn og flytegarn i september 2005 vart det fanga 87 aurar og 13 sjøaurar (1-sjøsommar blenkjer), men ikkje ørekyt. Aurebestanden vart berekna til ca 15 000 aure (21/ha), men antalet i aldersgruppa 1+ er sterkt underestimert på grunn av låg fangbarheit. Antal blenkjer vart berekna til 2 800 (1,1/ha). Auren veks raskt og veksten synest ikkje å vere avgrensa av tilgang på næring. Årsaka til dette er at bestanden er fåtallig i høve til det store volumet der det blir produsert dyreplankton. Gøymestader i strandsona for småfisk (< 16 cm) er anteke å vere den viktigaste bestandsavgrensande faktoren. Dette er fordi det er slett fjell på lange strekningar langs vatnet der det ikkje er strandsone med gøymestader.

Det er berekna at 54 % av auresmolten som går ut i sjøen har hatt delar av oppveksten i Årdalsvatnet, resten på elvestrekningane. Aldersfordeling og kjønnsfordeling tilseier at dei fleste av aurane som veks opp i vatnet blir sjøaure. Vidare er det rekna at 24 % av auresmolten frå vatnet overlever den første sommaren i sjøen, medan berre 11 % av smolten frå elevstrekningane overlever. Årsaka til denne skilnaden er at auresmolten frå vatnet er større ved utvandring enn den som vandrar direkte frå elva og til sjøen. I sum betyr dette at aure som har hatt delar av oppveksten i Årdalsvatnet bidreg med over 70 % av den vaksne sjøaurebestanden i vassdraget. Overlevinga i sjøen er låg også etter første sommaren og anslaga for smoltproduksjon og fangsttala tilseier at berre 2,2 % av auresmolten blir gjenfanga som vaksne sjøaure. Denne låge overlevinga er på nivå med det som er registrert i andre elvar.

Det blir årleg sett ut rundt 29 000 sommargammal aure i Utle og Årdalsvatnet. Under prøvefisket utgjorde utsett fisk berre 3 % av fangsten og innslaget på elvestrekningane er også lågt. Utsettingane bidreg dermed lite til bestanden av sjøaure i vassdraget, i alle høve dersom ein trekkjer frå uttaket av stamfisk.

- BARLAUP, B. T. & Ø. A. SCHNELL 1997. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med nytt Tyin kraftverk. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 28.
- BRETTUM, P. Undersøkelser i Årdalsvatn 2001. O- 9913. NIVA – rapp. 4471, 42 s.
- BOHLIN, T., HAMRIN, S, HEGGBERGET, T.G., RASMUSSEN, G. & SALTVEIT, S.J. 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- GLADSØ, J. A. & S. HYLLAND 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 6 – 2002. 53 sider.
- HANSEN, L.P., P. FISKE, M. HOLM, A.J. JENSEN & H. SÆGROV 2006. Bestandsstaus for laks i Norge 2005. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2006-x, xx sider.
- HELLEN, B.A., K. URDAL & H. SÆGROV. 2003. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane i mars 2003. Rådgivengde Biologer AS, rapport nr 655, 14 s.
- HELLEN, B.A., K. URDAL & H. SÆGROV. 2004. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2003. Rådgivengde Biologer AS, rapport nr 726, 18 s.
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS, H. SÆGROV, T. TELNES & K. URDAL. 2002. Fiskeundersøkingar i fire lakseførande elvar i Sogn & Fjordane hausten 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport nr 593, 49 s.
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS, H. SÆGROV & K. URDAL. 2005. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2004. Rådgivengde Biologer AS, rapport nr 870, 25 s.
- HELLEN, B. A., H. SÆGROV, S. KÅLÅS & K. URDAL 2006. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 897, 81 s.
- JENSEN, A. J. & B. O. JOHNSEN 1999. The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Brown Trout (*Salmo trutta*). *Functional Ecology* 1999, 13, side 778-785.
- JENSEN, A.J. (redaktør) 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. - NINA Fagrapport 80. 79 sider.
- JENSEN, A., B. FINSTAD, N.A. HVIDSTEN, J.G. JENSÅS, B.O. JOHNSEN, E. LUND, A.J. KJØSNES & Ø. SOLEM. 2006. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2005. - NINA Rapport 115, 53 s.
- KÅLÅS, S. & K. URDAL. 2004. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2004. Rådgivende Biologer, rapport 761, 40 sider.
- LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND & B. JONSSON. 1995. Ørret og røyksamfunn - habitatbruk og konkurranse, s 35 - 43 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995.

- OTTERÅ, H., O. SKILBREI, Ø. SKAALA, K. BOXASPEN, J. AURE, G.L. TARANGER, A. ERVIK & R. BORGSTRØM. 2004. Hardangerfjorden – produksjon av laksefisk og effekter på de ville bestandene av laksefisk. Havforskningsinstituttet, prosjektrapport. ISSN 0071 – 5638, 43 s.
- RADDUM, G.G. & FJELLHEIM, A. 1992. Vurdering av fiskeribiologiske forhold i Utlea i forbindelse med planlagt ombygging av Tyin kraftverk. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 77. 26 s.
- RADDUM, G.G. & FJELLHEIM, A. 1997. Vurdering av fiskeribiologiske forhold i forbindelse med nytt Tyin kraftverk. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 97. 30 s.
- SIVERTSEN, B. & SÆTTEM, L.M. 1989. Studier av ungfisk i Hæreidselva og Utlea, Årdalsvassdraget, høsten 1989. Notat. Hermansverk. 5 s.
- SKURDAL, J., HANSEN, L.P., SKAALA, Ø., SÆGROV, H. & LURA, H. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane. Utredning for DN 2001 -2.
- SVENNING, M-A. & B. JONSSON (red.). 2005. Kystøkologi: Økosystemprosesser og menneskelig aktivitet. NINA strategiske instituttprogrammer 2001-2005. – NINA Temahefte 31, 64 s.
- SÆGROV, H. (red.) 2000a. Konsekvensutgreiing Kjørnesfjorden Kraftverk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 421, 105 sider.
- SÆGROV, H., URDAL, K., HELLEN, B.A., KÅLÅS, S. & SALTVEIT, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. Nordic Journal of Freshwater Research. 75: 99-108.
- SÆGROV, H., T. TELNES & K. URDAL 2003. Fiskeundersøkingar i Hornindalsvatnet i 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 600, 28 sider.
- SÆGROV, H. & B.A. HELLEN. 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 – 2004. *Suldalslågen – Miljørapport nr. 13*, 55 sider.
- SÆTTEM, L. M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- URDAL, K. & H. SÆGROV 2005. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva i 2004/2005. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 764, 39 sider.
- ØKLAND, F., B.JONSSON, A.J.JENSEN & L.P.HANSEN 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? Journal of Fish Biology 42: 541-550.

VEDLEGGSTABELL A. Vill aure fanga i Årdalsvassdraget i 2004. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg. Undersøkinga vart gjennomført 19. oktober 2004. Merk: Samla estimat er snitt og 95 % konfidensintervall av estimat på kvar stasjon. *Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

Elv	Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100m ²)		
			1.	2.	3.	Sum				Gj. snitt	SD	Min	Max			
Årdøla	100 m ²	0	7	0	1	8	8,1	0,7	0,78	48,4	3,8	42	54	8,9		
		1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	75,0	-	75	75	4,2		
		2	0	0	1	1	1,1*	-	-	96,0	-	96	96	8,8		
		Sum	8	0	2	10	10,4	1,9	0,65					21,9		
		Sum>0+	1	0	1	2	2,3*	-	-					13,0		
		Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-						0,0	
	100 m ²	0	13	11	3	27	32,6	11,6	0,44	46,5	7,0	35	60	30,6		
		1	5	4	0	9	9,5	2,3	0,62	71,3	8,0	57	81	34,5		
		2	0	3	1	4	4,6*	-	-	97,5	10,4	91	113	40,3		
		Sum	18	18	4	40	49,5	16,2	0,42					105,4		
		Sum>0+	5	7	1	13	17,1	12,4	0,38					74,8		
		Presmolt	0	1	0	1	1,1*	-	-	113,0	-	113	113	15,4		
Årdøla	Samla 200 m ²	0				35	20,4			46,9	6,4	35	60	19,7		
		1				10	5,3			71,7	7,6	57	81	19,3		
		2				5	2,9			97,2	9,0	91	113	24,6		
		Sum				50	30,0							63,6		
		Sum>0+				15	9,7							43,9		
		Presmolt				1	0,6			113,0	-	113	113	7,7		
Utla	100 m ²	0	2	2	2	6	6,9*	-	-	51,2	7,8	41	59	9,7		
		1	4	1	1	6	6,5	2,6	0,57	69,5	7,7	59	78	19,8		
		2	8	2	0	10	10,1	0,5	0,82	97,9	12,7	83	123	98,0		
		3	3	0	2	5	5,7	-	0,26	124,2	15,1	101	138	102,0		
		4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	153,0	-	153	153	27,4		
		Sum	18	5	5	28	31,2	6,8	0,53					256,8		
	100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0		
		1	0	1	0	1	1,1*	-	-	66,0	-	66	66	3,0		
		2	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	99,0	15,3	84	120	39,8		
		3	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	120,0	9,9	113	127	34,7		
		Sum	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50					77,6		
		Sum>0+	4	2	1	7	8,0	4,2	0,50					77,6		
	100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0		
		1	3	2	1	6	7,6	7,0	0,41	76,5	8,2	71	92	28,3		
		2	11	6	0	17	17,5	1,9	0,69	99,0	10,3	83	116	170,6		
		3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	128,3	9,6	118	137	64,9		
		4	1	0	1	2	2,3*	-	-	117,0	8,5	111	123	36,6		
		5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	128,0	-	128	128	21,0		
	100 m ²	Sum	18	9	2	29	30,8	4,2	0,61					321,4		
		Sum>0+	18	9	2	29	30,8	4,2	0,61					321,4		
		Presmolt	6	0	1	7	7,1	0,8	0,75	122,3	10,0	111	137	133,2		
		Utla	Samla 300 m ²	0				6	2,3	19,8		51,2	7,8	41	59	3,2
				1				13	5,1	17,3		72,5	8,3	59	92	17,0
				2				31	10,7	32,6		98,6	11,4	83	123	102,8
3						10	3,7	9,1		124,6	11,9	101	138	67,2		
4						3	1,1	5,7		129,0	21,6	111	153	21,3		
5						1	0,3	2,9		128,0	-	128	128	7,0		
Utla	Samla 300 m ²	Sum				64	23,3	66,0						218,6		
		Sum>0+				58	20,6	57,6						215,4		
		Presmolt				16	5,8	15,5		125,6	11,6	110	153	106,4		
		Heile vassdr.	Samla 500 m ²	0				41	9,5	33,4		47,5	6,7	35	60	9,8
				1				23	5,1	9,6		72,1	7,8	57	92	18,0
				2				36	7,5	16,0		98,4	11,0	83	123	71,5
3						10	2,2	5,9		124,6	11,9	101	138	40,3		
4						3	0,7	2,5		129,0	21,6	111	153	12,8		
5						1	0,2	1,1		128,0	-	128	128	4,2		
Heile vassdr.	Samla 500 m ²	Sum				114	26,0	42,5						156,6		
		Sum>0+				73	16,2	28,3						146,8		
		Presmolt				17	3,7	9,0		124,8	11,7	110	153	66,9		

VEDLEGGSTABELL B. Utsett aure fanga i Årdalsvassdraget i 2004. (sjå vedleggstabell A for tabelltekst).

Elv	Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100m ²)
			1.	2.	3.	Sum				Gj. snitt	SD	Min	Max	
Årdøla	2 100 m ²	0	1	0	1	2	2,3*	-	-	79,5	6,4	75	84	8,5
		Sum	1	0	1	2	2,3*	-	-					8,5
		Sum>0+	0	0	0	0	0,0							0,0
		Presmolt	0	0	0	0	0,0							0,0
	4 100 m ²	0	4	6	2	12	13,7*	-	0,22	75,7	8,3	60	94	48,5
		1	0	0	0	0	0,0							0,0
		2	0	1	0	1	1,1*	-	-	105,0	-	105	105	12,5
		Sum	4	7	2	13	14,9*	-	0,21					61,0
		Sum>0+	0	1	0	1	1,1*							12,5
		Presmolt	0	1	0	1	1,1*			94,0	-	94	94	8,5
Årdøla	Samla 200 m ²	0				14	8,0			76,2	8,0	60	94	28,5
		1				0	0,0							0,0
		2				1	0,6			105,0	-	105	105	6,3
		Sum				15	8,6							34,8
		Sum>0+				1	0,6							6,3
		Presmolt				1	0,6			94,00	-	94	94	4,3
Utla	9 100 m ²	0	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	67,0	2,8	65	69	5,2
		1	1	0	2	3	3,4*	-	-	92,7	6,7	85	97	23,7
		Sum	3	0	2	5	5,7*	-	0,26					28,9
		Sum>0+	1	0	2	3	3,4*	-	-					23,7
		Presmolt	0	0	0	0	0,0							0,0
	11 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0							0,0
		1	0	1	0	1	1,1*	-	-	95,0	-	95	95	9,1
		Sum	0	1	0	1	1,1*	-	-					9,1
		Sum>0+	0	1	0	1	1,1*	-	-					9,1
		Presmolt	0	0	0	0	0,0							0,0
12 100 m ²	Ingen fangst													
Utla	Samla 300 m ²	0				2	0,7			67,0	2,8	65	69	1,7
		1				4	1,5			93,3	5,6	85	97	10,9
		Sum				6	2,3							12,7
		Sum>0+				4	1,6							10,9
		Presmolt				0	0,0							0,0
Heile vassdr.	Samla 500 m ²	0				16	3,7			75,1	8,1	60	94	12,4
		1				4	0,9			93,3	5,6	85	97	6,6
		2				1	0,2			105,0	-	105	105	2,5
		Sum				21	4,8							21,5
		Sum>0+				5	1,1							9,1
Presmolt				1	0,2			94,00	-	94	94	1,7		

VEDLEGGSTABELL C. Vill og utsett aure fanga i Årdalsvassdraget i 2005. (sjå vedleggstabell A for tabelltekst).

Elv	Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (g/100m ²)	
			1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum					
Årdøla	2 100 m ²	0	8	0	2	10	10,4	1,9	0,65	17,4	
		1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	4,2	
		2	0	0	1	1	1,1*	-	-	8,8	
		Sum	9	0	3	12	13,1	3,6	0,57	30,4	
		Sum>0+	1	0	1	2	2,3*	-	-	13,0	
		Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0	
	4 100 m ²	0	17	17	5	39	51,2	21,4	0,38	79,1	
		1	5	4	0	9	9,5	2,3	0,62	34,5	
		2	0	4	1	5	5,7*	-	-	52,8	
		Sum	22	25	6	53	70,2	26,0	0,37	166,4	
		Sum>0+	5	8	1	14	19,1	15,1	0,36	87,3	
		Presmolt	0	2	0	2	2,3*	-	-	23,9	
	Årdøla	Samla 200 m ²	0				49	30,8			48,2
			1				10	5,3			19,3
2						6	3,4			30,8	
Sum						65	41,7			98,4	
Sum>0+						16	10,7			50,2	
Presmolt						2	1,2			12,0	
Utla	9 100 m ²	0	4	2	2	8	9,1*	-	0,32	14,8	
		1	5	1	3	9	10,3*	-	0,29	43,5	
		2	8	2	0	10	10,1	0,5	0,82	98,0	
		3	3	0	2	5	5,7*	-	0,26	102,0	
		4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	27,4	
		Sum	21	5	7	33	37,8	9,2	0,50	285,7	
		Sum>0+	17	3	5	25	27,6	5,8	0,55	270,9	
		Presmolt	4	1	2	7	8,0*	-	0,36	151,2	
	11 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0	
		1	0	2	0	2	2,3*	-	-	12,1	
		2	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57	39,8	
		3	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	34,7	
		Sum	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	86,6	
		Sum>0+	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	86,6	
	12 100 m ²	0	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0	
		1	3	2	1	6	6,9*	-	0,41	28,3	
		2	11	6	0	17	17,5	1,9	0,69	170,6	
		3	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	64,9	
		4	1	0	1	2	2,3*	-	-	36,6	
		5	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	21,0	
		Sum	18	9	2	29	30,8	4,2	0,61	321,4	
		Sum>0+	18	9	2	29	30,8	4,2	0,61	321,4	
	Utla	Samla 300 m ²	0				8	3,0	26,1		4,9
			1				17	6,5	19,9		28,0
2						31	10,7	32,6		102,8	
3						10	3,7	9,1		67,2	
4						3	1,1	5,7		21,3	
5						1	0,3	2,9		7,0	
Sum						70	26,1	73,0		231,2	
Sum>0+						62	22,7	56,8		226,3	
Presmolt						16	5,8	15,5		106,4	
Heile Vassdr.			Samla 500 m ²	0				57	14,1	52,9	
	1					27	6,0	10,4		24,5	
	2					37	7,8	15,7		74,0	
	3					10	2,2	5,9		40,3	
	4					3	0,7	2,5		12,8	
	5					1	0,2	1,1		4,2	
	Sum					135	32,3	60,2		178,1	
	Sum>0+					78	17,9	29,8		155,8	
Presmolt				18	3,9	8,6		68,5			

VEDLEGGSTABELL C. Laks fanga i Årdalsvassdraget i 2005. (sjå vedleggstabell A for tabelltekst).

Elv	Stasjon nr	Alder / gruppe	Antal	Lengde (mm)				Biomasse (g)
				Gj. snitt	SD	Min	Max	
Årdøla	2 100 m ²	0	2	39,0	2,8	37	41	1,1
		1	6	69,3	4,7	63	75	19,1
		2	2	97,0	19,8	83	111	15,8
		Sum	10					36,0
		Sum>0+	8					34,9
		Presmolt	1	111,0	-	111	111	11,2
	4 100 m ²	0	0					0,0
		1	1	68,0	-	68	68	3,3
		Sum	1					3,3
		Sum>0+	1					3,3
Presmolt		0					0,0	
Årdøla samla	Samla 200 m ²	0	2	39,0	2,8	37	41	0,5
		1	7	69,1	4,3	63	75	11,2
		2	2	97,0	19,8	83	111	7,9
		Sum	11					19,6
		Sum>0+	9					19,1
	Presmolt	1	111,0	-	111	111	5,6	