
Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar og biologisk delplan for Osenvassdraget

FORFATTAR:

Harald Sægrov, Kurt Urdal, Bjart Are Hellen, Geir Helge Johnsen & Steinar Kålås

OPPDRAKSGJEVAR:

Elveigarar i Osenvassdraget

OPPDRAGET GJEVE:

Mai 1999

ARBEIDET UTFØRT:

1999-2000

RAPPORT DATO:

5. oktober 2000

RAPPORT NR:

471

ANTAL SIDER:

48

ISBN NR:

ISBN 82-7658-322-9

RAPPORT UTDRAG:

Osenvassdraget kan reknast som laks- og sjøareførende i hovudelva frå sjøen og opp til utløpet av Endestadvatnet, og i Sorelva, totalt 10,6 km elvestrekning. Vasskvaliteten er ikkje avgrensande for produksjon og overleving for lakseungar og laksesmolt. Produktivt areal for laksesmolt er ca. 160.000 m², av dette er 40.000 m² (25 %) i Sorelva, dei resterande 120.000 (75 %) i hovudelva. For produksjon av sjøauresmolt kjem strandsona i Svardalsvatnet, Blåmannsvatnet og Vassetvatnet i tillegg. På elvestrekningane blir det produsert mest laksesmolt, og presmolt laks utgjorde høvesvis 91 % av total tettleik av presmolt i hovudelva, og 77 % i Sorelva. Vanleg smoltalder er 2 år, og smoltårgangen i 2000, og spesielt 2001, er lågare enn produksjonspotensialet på grunn av for lite gytelaks i elva hausten 1997 og 1998. Det er sett eit gytebestandsmål på 2 lakseeegg pr. m², og dette vil normalt bli oppnådd når det er 30 mellomlaks hoer som gyt i elva, med bidrag frå storlaks og smålaks. Med unntak av 1997 og 1998, har gytebestandsmålet sannsynlegvis vore nådd dei fleste år på 1990-talet. Førebels tal frå fisket i 2000 tilseier at eggettleiken vil vere høgare enn gytebestandsmålet i 2000 og sannsynlegvis kvart år fram til 2003 ved normalt fiske i elva. Det er sannsynleg at mange av smoltårgangane på 1990-talet er blitt reduserte etter angrep av lakselus, og overleving og tilvekst for sjøauren er også blitt redusert. Det bør vurderast å redusere beskatninga på laks frå smoltårgangar med spesielt låg overleving i sjøen (lakselus). Når det er tilstrekkeleg med gytelaks i elva, vil smoltproduksjonen vere på berenivået for vassdraget, og kan ikkje aukast med tiltak. I dei større innsjøane er det overtette bestandar av småfallen røye, og utfisking av røye kan vere eit aktuelt tiltak for å auke bestandane av resistent aure og sjøaure i vassdraget.

EMNEORD:

- Laksefisk - Biologisk delplan – Osenvassdraget – Flora kommune

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

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Elveigarar til Osenvassdraget er i ferd med å utarbeide driftsplan for fiskebestandane i vassdraget. Målsettinga med ein slik driftsplan er å klarleggje grunnlaget for korleis fiskeressursane i vassdraget kan sikrast for framtida, og samtidig legge til rette for ei langsiktig stabil utnytting av desse ressursane. Driftsplanen skal best mogeleg ta omsyn til lokale tilhøve og interesser i samband med næring og rekreasjon.

Rådgivende Biologer AS har vore engasjert for å utgreie status for laks- og sjøaurebestandane og dermed grunnlaget for hausting. For å kartleggje bestandsstatus vart det gjennomført fiskebiologiske undersøkingar i vassdraget i 1999 og 2000. For vurderinga av gytebestand, eggteitleik og rekrutteringspotensiale har vi teke utgangspunkt i fangststatistikken for Osenvassdraget, og kjende beskatningsrater ved sportsfiske av liknande omfang i andre elvar på Vestlandet. Resultata frå dei ulike undersøkingane er framstilt i eigne kapittel, medan samandraget og rapportutdraget utgjer den biologiske delplanen.

Rådgivende Biologer AS takkar elveigarar til Osenvassdraget ved Hans Terje Anonsen og Aslak Svardal, for oppdraget, og Ola Aarseth, Andreas Aarseth, Joar Ellingsund og Aslag Svardal som deltok under prøvefisket i innsjøane i november i 1999.

Bergen, 5. oktober 2000.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	3
SAMANDRAG	4
1. INNLEIING	7
2. OSENVASSDRAGET	8
2.1. Nedbørfeltet	8
2.2. Vassføring og temperatur	9
2.3. Vasskvalitet	10
3. LAKS OG SJØAURE. FANGST OG LIVSHISTORIE	13
3.1. Fangstutvikling	13
3.2. Livshistorie, laks	14
3.3. Beskatning, gytebestand og rekruttering	17
3.4. Gytebestandsmål for Osenvassdraget	18
3.5. Rømd oppdrettslaks	19
3.6. Livshistorie, sjøaure	19
4. REGISTRERING AV GYTEFISK	21
4.1. Metode	21
4.2. Resultat og diskusjon	21
5. PRODUKSJON AV UNGFISK	23
5.1. Innleiing	23
5.2. Metode	23
5.3. Resultat og diskusjon	24
6. INNLANDSFISK	29
6.1. Innleiing	29
6.2. Metodar	29
6.3. Resultat	30
6.4. Diskusjon	35
7. OPPSUMMERING	41
8. LITTERATUR	43
VEDLEGGSTABELLAR	46

SAMANDRAG

Sægrov, H., K. Urdal, B.A. Hellen, G.H. Johnsen & S. Kålås. 2000. Fiskeundersøkingar og biologisk delplan for Osenvassdraget. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 471, 48 sider.

Målsetting med driftsplanen

Bakgrunnen for driftsplanar for vassdrag med anadrom fisk finst i §25 i lov om laks- og innlandsfisk: "Når det er hensiktsmessig skal det utarbeides driftsplan for et vassdrag eller et fiskeområde. Den fiskefaglege delen av driftsplanen skal inneholde: - Oversikt over fiskeressursene i det aktuelle området. - Mengde av fisk som kan fanges. - Forslag til kultiverings- og utnyttingsplan."

Osenvassdraget

Osenvassdraget har eit nedbørfelt på 288 km², og er eit av dei største låglandsvassdraga på Vestlandet. Karakteristisk for vassdraget er dei mange lågtliggjande innsjøane med eit samla overflateareal på ca 24 km². Av desse er Eimhjellevatnet den største, med eit areal på 12,9 km². I Osenvassdraget ligg mesteparten av nedbørfeltet under 800 moh., og mesteparten av snøsmeltinga er over i løpet av mai, resten av året er det drifta av kraftstasjonen og nedbøren som avgjer vassføringa. Dei store innsjøane dempar flaumtoppane og utjamnar vassføringa. Øvre deler av vassdraget er regulert, og Sagefossen Kraftverk utnyttar fallet mellom Eimhjellevatnet og Krogstadvatnet. Reguleringa har medført høgare vassføring om vinteren nedanfor kraftverket, med minstevassføring på 3 m³/s målt ved Blåmannsvatnet. Vidare er det blitt høgare vassføring i april, og redusert vassføring i mai og juni. Frå 1. juli til ca. 15. november har reguleringa berre utjamnande effekt på vassføringa. Vassdraget blir tidleg oppvarma om våren, og relativt høge temperaturar utover sommaren gjev ein lang periode med optimale veksttemperaturar for både lakse- og aureungar.

Vatnet i Osenvassdraget er humøst, og siktedjupet i innsjøane er 4-5 meter. I april 2000 låg pH mellom 5,85 og 5,99, og det var låge konsentrasjonar av labil aluminium (5 µg/l). Verdiane for pH, aluminium, og god førekomst av forsuringssensitive artar av døgnfluger om våren, viser at vasskvaliteten ikkje er avgrensande for produksjon og overleving av lakseungar og laksesmolt i vassdraget.

Anadrom strekning

Det vart ikkje observert gytelaks eller fanga ungfisk av laks på elvestrekningane ovanfor utløpet av Endestadvatnet, og ein kan rekne lakseforande strekning frå utløpet av Endestadvatnet til sjøen. Det er sannsynleg at det førekjem laks i innsjøane ovanfor, spesielt rømd oppdrettslaks, men elvestrekningane er for korte til at det blir ein nemneverdig smoltproduksjon sjølv om det skulle skje vellukka gyting. Ved prøvafiske i innsjøane i november 1999, var mesteparten av større aure som vart fanga i Svardalsvatnet sjøaure. Sju av åtte aurar som hadde vore ute i sjøen hadde tydelege skader etter angrep frå lakselus. I innsjøane ovanfor vart det ikkje fanga sjøaure, men det vart observert større aure på elvestrekningane opp til Endestadvatnet i gyteperioden, og sjøaureforande strekning er i praksis den same som for laks. Produksjonen av laksesmolt føregår mest berre på elvestrekningane, medan det blir produsert sjøauresmolt både på elvestrekningane og i strandsona i innsjøane. I Sørrelva vart det observert gytelaks og fanga lakseungar, og denne elva må reknast som ein viktig del av den anadrome strekninga.

Opprinneleg kunne laks og sjøaure vandre frå sjøen og opp til Gyrefossen nedanfor Blåmannsvatnet, ei elvestrekning på 3,4 km, med areal på ca. 70.000 m². I 1971 vart det bygd laksetropp i Gyrefossen, og i 1984 vart det bygd tropp i Svardalsfossen for å lette oppgangen der. På 1970- og 1980 talet vart det sett ut fora setjefisk i vassdraget, men dette er ikkje gjort utover 1990-talet, og lakseungane som vart fanga i 1999 stamma alle frå naturleg gyting. Total elvestrekning der det no kan produserast laksesmolt er 10,6 km, 5,7 km i hovudelva frå sjøen til utløp Endestadvatnet, og 4,9 km i Sørrelva. Samla areal er om lag 160.000 m², fordelt på 120.000 m² (5700 m x 20 m) i hovudelva, og 40.000 m² (4900 m x 9 m) i Sørrelva. For sjøauresmolt er strandsona i Vassetvatnet og Svardalsvatnet også produksjonsområde. Bygginga av laksetroppene har medført at det smoltproduserande arealet er auka med 2,3 gonger.

Laks- og sjøaurebestandane i Osenvassdraget

Etter 1969 har det i gjennomsnitt blitt fanga 92 laks årleg, med ei snittvekt på 4,0 kg. På grunn av høg fangbarheit på smålaks, blir det dei fleste år fanga mest av denne storleikskategorien. Innsiget av mellomlaks og storlaks er større enn fangsttala viser på grunn av lågare fangbarheit, og dette inneber at innsiget dei fleste år er dominert av mellomlaks. I 1999 vart det fanga 127 laks, og førebels tal for 2000 tilseier ei dobling i fangsten samanlikna med i 1999. Fangstane dei to siste åra er mellom dei største på 30 år. Fangststatistikken for Osenvassdraget viser ein god samanheng mellom fangst av smålaks eit år og fangst av mellomlaks og storlaks frå den same smoltårgangen eit og to år seinare. Høge fangstar og stort innsig av smålaks og mellomlaks i 2000, inneber at ein kan forvente godt innsig av større laks til og med 2003. Fangstutviklinga for Osenlaksen indikerer at angrep av lakselus har medført stor dødelegheit på utvandrande laksesmolt, unntaket er vårane 1993 og 1998, og tilsynelatande også 1999. Variasjon i sjøtemperaturar har mykje å seie for overlevinga av ulike smoltårgangar, men på 1990-talet har lakselus mest sannsynleg forsterka eller overskygga desse temperatureffektane.

Fangststatistikk og fangstandelar frå andre elvar tilseier at om lag 80 % av smålaksen og 40 % av mellom- og storlaksinnsiget blir fanga i fiskesesongen. Den resterande gytebestanden er utrekna utifrå denne teoretiske beskatninga. Med dette utgangspunktet er det rekna ut at tettleiken av lakseegg etter gyting i Osenvassdraget dei siste sju åra har variert mellom 0,8 i 1996 og 2,9 egg/m² i 1996, førebels tal tilseier at det vil bli gytt meir enn 4,5 egg/m² hausten 2000. Normalt bidreg mellomlaksen med mest egg, men nokre år er det storlaksen som gjev det største bidraget. Smålaksen bidreg normalt med lite egg på grunn av høg fangbarheit, liten storleik og høg andel hannar. Det er anslege eit gytebestandsmål for Osenvassdraget på ca. 2 egg/m². Dette målet vil normalt bli nådd dersom det gyt 30 mellomlakshoer, og i tillegg eit bidrag på 40 % frå storlaks- og smålakshoer. Vanlegvis vil det dermed vere nok gytelaks igjen dersom det blir fanga 25 mellomlaks i fiskesesongen ved ordinært fiske. Tettleiken av egg var lågare enn gytebestandsmålet i 1997, og spesielt i 1998. Tettleiken av lakseungar frå gytinga desse åra var relativt låg, og det er rekna at smoltutgangen i 2000 var berre 70 % av bereevna for vassdraget, medan smoltutgangen i 2001 vil vere endå meir redusert på grunn av for lite gytelaks i elva hausten 1998. På grunn av eit stort antal dverghannar (kjønsmogne parr), blir den effektive gytebestanden det firedoble av antalet hoer som gyt. Når det er 25 lakshoer i elva, blir den effektive gytebestanden på 100 individ.

Av sjøaure er det blitt fanga i gjennomsnitt 200 pr. år, med ei gjennomsnittsvikt på 0,9 kg dei siste 31 åra. Fangsten har vist ein avtakande tendens. Det er sannsynleg at angrep frå lakselus har medført ekstra dødelegheit og redusert tilvekst for sjøauren sidan slutten av 1980- talet.

Produksjon av ungfisk

Temperaturtilhøva gjer at både lakse- og aureungar vekst raskt, og dei fleste går ut som stor toårssmolt. På elvestrekningane blir det produsert klart meir laksesmolt enn auresmolt, og årsaka er sannsynlegvis at lakseungane fortrengrer aureungane frå elvestrekningane i denne varme elva. Tettleik av presmolt varierte mykje mellom stasjonane, og dette indikerer at gytelaksen ikkje var jamt fordelt på elvestrekningane hausten 1997, for det er gode gytelokalitetar på alle elveavsnitta. Gjennomsnittleg tettleik av presmolt var 11,8 laks (91 %) og 1,1 aure pr. 100 m² i hovudelva nedanfor utløp Endestadvatnet, og 7,8 presmolt laks (77 %) og 2,3 presmolt aure pr. 100 m² i Sørrelva. Teoretisk anslag for produksjon av laksesmolt (bereevne) er 16.000 i hovudelva og 8.000 i Sørrelva, totalt 24.000. Anslaget for utvandringa av laksesmolt våren 2000 er 17.000, dvs. ca 70 % av bereevna. Mellom 1+ hannar av lakseungar, var det ca. 80 % som var kjønsmogne, både i hovudelva og i Sørrelva. Desse små hannane (9-17 cm) deltek under gytinga, og normalt fleire hannar ved kvar gytesekvens.

Trugsmål

Gyting av rømd oppdrettslaks og utvatning/reduksjon av den genetiske variasjonen i laksestammen er kanskje det største trugsmålet mot dei fleste laksestammane på Vestlandet. I Osenvassdraget var det hausten 1999 eit innslag på 40 % rømd oppdrettslaks i gytebestanden, men ein relativt høg andel var smålaks som normalt er hannar med liten gytelus. Utanom naturlege dødsårsaker og fangst, har sannsynlegvis lakselus vore den viktigaste bestandsreducerande faktoren for laksebestanden på 1990-talet, unntak er smoltårgangane som gjekk ut i 1993, 1998 og 1999. Ein talrik gytebestand av villaks er den faktoren som i størst grad hindrar rekruttering og innblanding av rømd oppdrettslaks, og ein talrik bestand av villaks kan ein oppnå ved å redusere fisket på smoltårgangar som har låg overleving i sjøen. I 1998 var det for lite gytelaks i elva til å nå berenivået for produksjon av laksesmolt, og fiske på

svake årgangar må dermed reknast som eit trugsmål. I perioden 2001 - 2003 vil bestanden tole eit normalt fiske i elva.

Innlandsfisk

Dei fleste innsjøane i vassdraget, kanskje med unntak av Blåmannsvatnet, har overtette bestandar av røye. Røya sluttar å vekse ved ei lengd på 23-24 cm og med ei vekt på ca. 100 gram. Tette røyebestandar kan redusere næringstilgangen for auren i vassdraget, inkludert sjøaureungar som gjerne brukar strandsona i innsjøane.

Fiskekultivering, fiskefremjande tiltak m.m

Dei fleste år er det er det tilstrekkeleg gyting til å sikre full produksjon av laksesmolt i den anadrome delen av Osenvassdraget. I år med svært lite innsig av både mellomlaks og storlaks, er redusert fiske det beste tiltaket for å sikre laksebestanden. Det er lite sannsynleg at gytebestanden er avgrensande for produksjonen av sjøauresmolt i vassdraget. For å auke bestandane av både resident aure og sjøaure i vassdraget, er reduksjon av røyebestandane det mest aktuelle tiltaket. Målretta fiske etter røye kan gjerast ved fiske på eller i område ved gyteplassane i oktober-november (maskevidde 19,5-21 mm). Det vil også vere effektivt å fiske etter røye med flytegarn i perioden august-oktober. I innsjøane der det også går sjøaure (Svardalsvatnet og Vassetvatnet) bør garna stå djupare enn 5 meter for å unngå overbeskatning av sjøauren.

1 INNLEIING

Elveeigarar til Osenvassdraget har engasjert Rådgivende Biologer AS til å utforme den biologiske delen av driftsplanen for dei anadrome fiskebestandane i vassdraget. Dette arbeidet er basert på resultatata frå fiskebiologiske undersøkingar som er gjennomført i vassdraget i 1985-1990 (Saksgård mfl. 1992), fiskebiologiske undersøkingar i 1999-2000, og den offentlege fangststatistikken.

I den biologiske delplanen er det lagt vekt på å beskrive bestandsutvikling, produksjonstilhøve, rekruttering, kultivering og trugsmål for laks- og sjøaurebestandane i vassdraget. Målsettinga med forvaltninga av anadrome bestandar er å sikre levedyktige bestandar over tid, der bestandane sin genetiske variasjon blir oppretthalde. Samtidig er det målsettinga å jamleg hauste av eit overskot. Det er vanskeleg å seie på førehand kor stort innsig det blir av fisk komande år. I stadig fleire vassdrag er det gjennomført studiar som viser kor stor del av innsiget som blir fanga i fiskesesongen, og kor mykje som er igjen til å sikre rekrutteringa av neste generasjon (Sættem 1995, Sægrov mfl. 1998). Etterkvart får vi også erfaringstal for kor mykje gytefisk som er minimum for å sikre neste generasjon, men det er vesentleg å merkje seg at det å berre sikre eit minimum av gytefisk ikkje nødvendigvis er tilstrekkeleg for å sikre den genetiske variasjonen over tid. Ei minimumslinje gjer også at bestanden er sårbar for påverknader som ein ikkje kan sjå på førehand.

I tillegg til varierende produksjonstilhøve i elva, varierer overlevinga i sjøfasen mykje mellom årsklassar. Dei naturlege svingingane i sjøoverleving er i hovudsak styrt av temperaturtilhøve, for ein reknar at overlevinga i sjøfasen ikkje er tettleiksavhengig, i motsetnad til i elva der det ikkje er plass til meir enn ei viss mengde fisk. Det er vanleg å rekne at produksjonen i ferskvatn varierer mindre over tid enn overlevinga i sjøfasen, som er vist å samvarierte med temperatur og med relativt store utslag (5:1) på bestandsnivå over tidsperiodar på berre ti år (Antonson m.fl. 1996, Friedland m.fl. 1998).

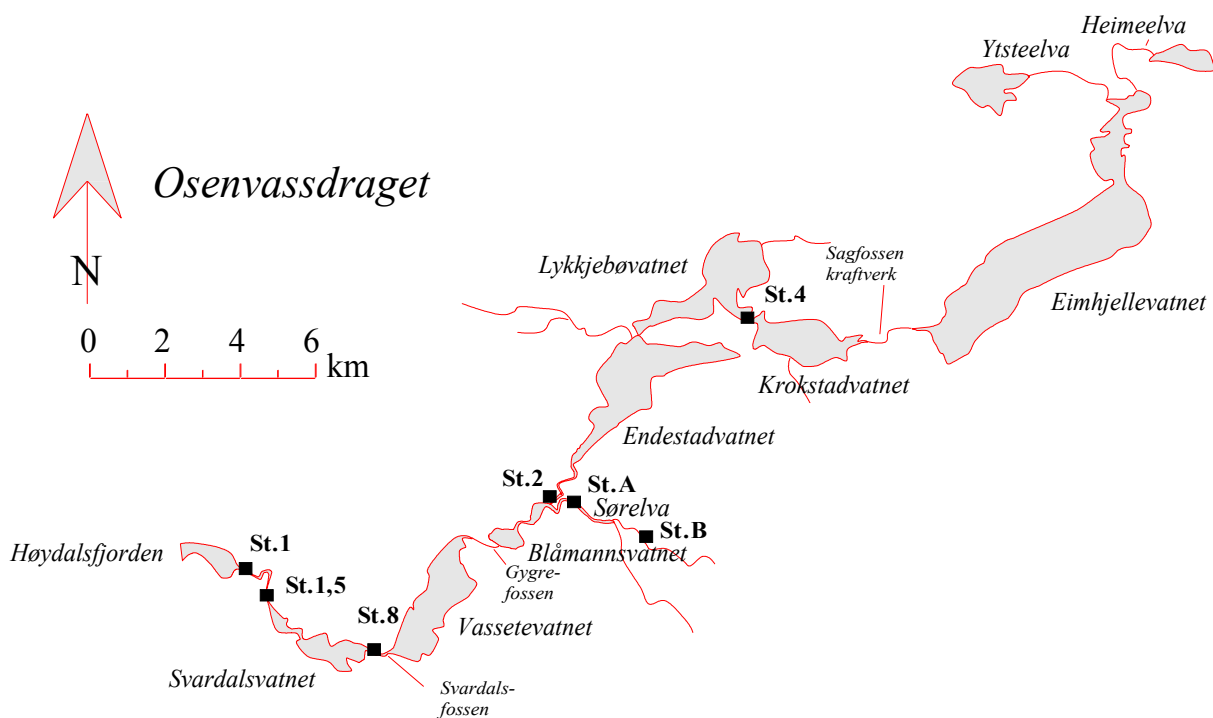
Laks- og sjøaurebestandane på Vestlandet er blitt meir reduserte utover 1990-talet enn bestandar på Austlandet og i Finnmark. Dette gjeld bestandar i regulerte og uregulerte vassdrag og i vassdrag med god vasskvalitet. Dei registrerte regionale skilnadene fell saman i tid med produksjonsutviklinga i oppdrettsnæringa. Ut frå generelle parasittologiske vurderingar er det venta at lakselusproblemet i oppdrettsanlegga også medfører ekstra dødelegheit på utvandrande smolt av laks og sjøaure (Sægrov m.fl. 1997). Sommaren 1998 blei det fanga villsmolt av laks i Nordfjord, desse var i gjennomsnitt infisert med 19 lakseluslarvar per smolt. Det vart rekna at det høge infeksjonsnivået på villsmolten i 1998 åleine medførte minst 50 % ekstra dødelegheit. Tilsvarende undersøkingar våren 1999 viste like høge påslag av lakselus i ytre Nordfjord, og mest dramatisk i ytre Sogn, der lusemengdene på villsmolten tilsa at mesteparten (over 80 %) av laksesmolten døyde av luseplaga. I 1999 vart overlevinga til villsmolten frå desse forsøka også undersøkt eksperimentelt (Holst og Jakobsen 1999). For sjøaurebestandar er det vist ein til dels dramatisk tilbakegang i område med intensivt oppdrett, både på Vestlandet, i Vesterålen og i Irland (Grimnes m.fl. 1998). Rømd oppdrettsfisk kan oppretthalde eit høgt smittepress på villfisk, og rømd oppdrettslaks som går opp i elvane og gyt, utgjer i tillegg eit trugsmål mot det genetiske særpreget til den lokale stammen. Når bestandane er fåtalige på grunn av låge havtemperaturar og luseangrep, er dei ekstra sårbare i høve til innblanding av rømd laks. Dette avsnittet er teke med innleiingsvis fordi det synest å vere ei vanleg meinig at variasjonen i laks- og sjøaurebestandane først og fremst skuldast tilhøve i elva, medan dei viktigaste årsakene til variasjonen med stor sannsynlegheit ligg i sjøfasen.

Etter undersøkingar frå 1985 til 1990, vart det konkludert med at smoltproduksjonen ville bli minst like høg etter regulering av Osenvassdraget pga. høgare vintervassføring, medan beskatninga av spesielt stor laks kunne bli redusert (Saksgård mfl. 1992). Den gongen føregjekk det framleis utsettingar av lakseungar på elvestrekningane ovanfor Gyrefossen, og det var uråd å slå fast kor stor naturleg produksjon det var på denne strekninga. Dette vart dermed eit sentralt poeng ved undersøkingane i 1999-2000.

2 OSENVASSDRAGET

2.1. Nedbørfeltet

Osenvassdraget er eit av dei større låglandsvassdraga på Vestlandet med eit nedbørfelt på 288 km². Berre 1 % av feltet ligg høgare enn 900 moh., og 33 % ligg lågare enn 300 moh. Karakteristisk for vassdraget er dei mange lågtliggjande innsjøane med eit samla overflateareal på ca 24 km², av desse er Eimhjellevatnet den største med eit areal på 12,9 km². Mange av dei større vassdraga på Vestlandet er prega av stabilt høg vassføring i perioden mai – juli på grunn av snøsmelting. I Osenvassdraget ligg mesteparten av nedbørfeltet under 800 moh. og mykje smeltinga er over i løpet av mai, resten av året er det nedbørmengdene (regn) og drifta av kraftstasjonane som avgjer vassføringa. Dei store innsjøane dempar flaumtoppane og utjamnar vassføringa nedover vassdraget. Lågtliggjande felt nær kysten gjer at vassdraget blir tidleg oppvarma om våren, og det blir relativt høge temperaturar utover sommaren.



FIGUR 2.1. Osenvassdraget i Flora kommune. Laks- og sjøaureførande strekning kan reknast frå sjøen til utløpet av Endestadvatnet, og 4 kilometer oppover i Sørrelva. Stasjonar for elektrofiske ved undersøkingane i 1999-2000 er avmerka med nummer og bokstavar. Hausten 1999 vart det gjennomført drivteljingar av vaksen laks og sjøaure på elvestrekningane frå utløpet av Sagefossen kraftverk til sjøen og i Sørrelva. I november 1999 vart det gjennomført prøvefiske med botngarn i Lykkjebøvatnet, Endestadvatnet, Blåmannsvatnet, Vassetvatnet og Svardalsvatnet.

Osenvassdraget er regulert og Sagefossen kraftverk som utnyttar fallet mellom Eimhjellevatnet og Krokstadvatnet, vart sett i drift i februar 1986. Fallet frå Storevatnet til Eimhjellevatnet blir utnytta til kraftproduksjon i Skogheim kraftverk som vart sett i drift tidleg i 1988. I konsesjonen for reguleringa er det fastsett ei minstevassføring på 3 m³/s, målt ved Blåmannsvatnet (Saksgård mfl. 1992). I 1971 vart det bygd laksetropp i Gygrefossen mellom Vassetvatnet og Blåmannsvatnet, og i 1984 tropp i Svardalsfossen mellom Svardalsvatnet og Vassetvatnet for å gjere det lettare for fisk å kome seg oppover i vassdraget.

I samband med bygginga av laksetroppa i Gygrefossen vart det sett gang med utsetting av fora setjefisk i

vassdraget, i eit antal på 80.000 årleg. På slutten av 1980-talet vart antalet utsett fisk redusert, og på 1990-talet har det ikkje vore sett ut fisk i vassdraget.

Opprinneleg kunne laks og sjøaure vandre frå sjøen og opp til Gygregfossen, ei elvestrekning på 3,4 km, og areal på ca. 70.000 m². På strekninga frå sjøen til utløpet av Endestadvatnet er det ca. 5,7 km elvestrekning der det kan foregå produksjon av laks- og sjøauresmolt (Saksgård mfl. 1992). Produksjonsvilkåra er litt variable, men elvestrekningane nedanfor Svardalsfossen, utløpet av alle vatna, og frå Endestadvatnet og nedover mot Ionene har tilsynelatande gode kvalitetar for produksjon av laksesmolt.

Elvestrekningane er prega av mange og til dels store hølar, og tettleiken av ungfisk er metodisk sett vanskeleg å kartleggje i ein slik elvetype, som det elles er få av på Vestlandet. Det kan vere høgare produksjon av laksesmolt i hølar enn på strykparti (Bremset & Berg 1997), og spesielt i den typen hølar som det er mykje av i Osenvassdraget under dei gjeldande vassføringstilhøva. I tillegg kan anadrom fisk gå oppover Sørrelva, som åleine har ei strekning på 4,9 km med framifrå kvalitetar for produksjon av smolt, både laks og aure. Total elvestrekning der det kan produserast laksesmolt er dermed 10,6 km, for produksjon av sjøauresmolt kjem strandsona i innsjøane nedanfor Storebru i tillegg. Elvearealet der det føregår produksjon av laksesmolt utgjer eit areal på om lag 160.000 m², fordelt på 120.000 m² (75 %) i hovudelva, og 40.000 m² (25 %) i Sørrelva. Etter bygginga av laksetroppene er produksjonsarealet for laksesmolt auka med 2,3 gonger.

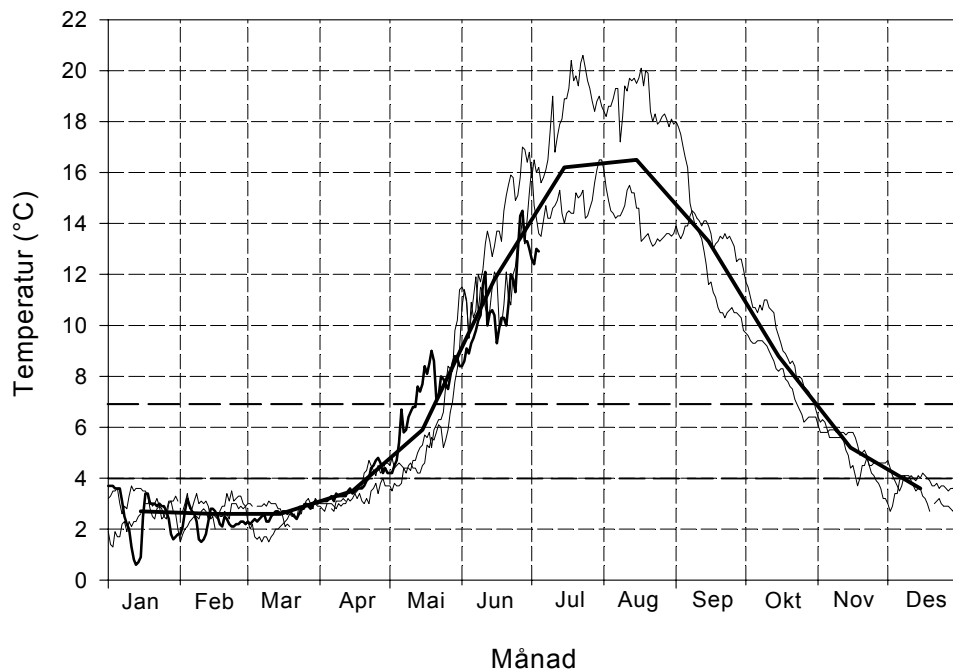
2.2. Vassføring og temperatur

I uregulert tilstand varierte vassføringa i elva hovudsakleg med nedbørstilhøva, dvs. regn, men i april - mai var det også betydeleg med smeltevatn i elva. Reguleringa av Eimhjellevatnet har medført endringar i vassføringsregimet. Vintervassføringa har auka med 1,5 m³/s i perioden frå ca. 15. november til ca. 15. april, og er meir stabil enn før regulering. Eimhjellevatnet har ei reguleringshøgde på to meter, og i slutten av april blir dette magasinet nedtappa, noko som medfører ein auke i vassføringa på 10-15 m³/s. Frå 1. til ca 15. mai blir magasinet igjen oppfylt, og vassføringa blir i denne perioden redusert med 10-15 m³/s samanlikna med før regulering. Frå ca 15. mai til ca 1. juli blir Storevatnet oppfylt, og dette reduserer den naturlege vassføringa med gjennomsnittleg 3 m³/s. Etter ca. 1. juli har reguleringa berre utjamnande effekt på vassføringa fram til ca 15. november (Saksgård mfl. 1992).

Vassføringa i perioden mai-juli ligg i gjennomsnitt på 15-20 m³/s, og smoltproduksjonen i mange elvar viser ein god samanheng med gjennomsnittleg vassføring i denne perioden, dvs. produksjonen avtek med aukande vassføring i den viktigaste vekstperioden for ungfisken (Sægrov mfl. 1998a).

Det ligg føre målingar av vassstemperatur ved utløpet av Endestadvatnet i perioden 1/1-97 til 5/7-99. Frå tidleg i desember og fram til mars/april ligg temperaturen mellom 2 og 4°C, og stig deretter jamt til juli/august. Frå september går temperaturen jamt nedover att fram mot vinteren. I 1997 kom temperaturen opp i kring 20°C i juli og august, medan det i 1998 ikkje var stort over 15°C (**figur 2.2**). I 1997 var det uvanleg varmt, normalt ligg sommartemperaturen på 15-17°C (Saksgård mfl. 1992).

Det er vanleg å rekne at aureungane må ha temperaturar over 4°C for å vekse, medan laksen ikkje veks før temperaturen er over 7°C, og vanlegvis er temperaturen heilt avgjerande for veksthastigheita til ungfisk i elvane. Det er også slik at laks- og aureungar veks meir tidleg på året (mai-juli) enn ved tilsvarande temperatur seinare på sommaren (Jensen 1996). I Osenvassdraget kjem temperaturen over 4°C seint i april, og over 7°C i løpet av mai (**figur 2.2**). Den relativt tidlege oppvarminga av vatnet og høg temperatur i den viktige vekstperioden i mai-juli, gjer at fiskeungane veks raskt og går ut som smolt ved låg alder i Osenvassdraget (Saksgård mfl. 1992).



FIGUR 2.2. Vassstemperatur i Osenvassdraget ved utløpet av Endestadvatnet. Åra 1997 og -98 er presentert med tynn strek, 1/1-5/7 1999 er med tjukk strek, og det same er månadsnittet for heile perioden. Temperaturgrensene for vekst til laks- (7°C) og aureungar (4°C) er markert med stipla linjer.

2.3. Vasskvalitet

Vasskvaliteten i Osenvassdraget er i utgangspunktet rekna for å vere god i høve til krava til laksefisk. Undersøkingane på 1980-talet viste høg tettleik av døgnflugelarver på dei fleste av områda i vassdraget som vart undersøkt, og døgnfluger blir brukte som indikatorar på vasskvalitet med omsyn på forsureing (Kroglund mfl. 1994). Våren 2000 vart det samla og analysert vassprøver frå tre lokalitetar i Osenvassdraget, og på dei same lokalitetane vart det samla roteprøver av botndyr. Vanlegvis førekjem episodane med dårlegast vasskvalitet i vinterhalvåret, slik at botndyrprøvar frå våren vil innehalde dei dyra som har overlevd dei verste periodane i året.

I dei sure vassdraga i Sør-Norge var vasskvaliteten relativt sett dårlegast tidleg på 80-talet, og i perioden 89-94 med spesielt sure episodar som følgje av nedfall av sjøsalt i samband med kraftige stormar og mykje nedbør vinterstid. Mengda svovel i nedbøren har avteke jamt sidan 1980, men betringa i vasskvalitet vart tilslørt på grunn av sjøsaltepisodane fram til 1995. Under meir "normale" vêrtilhøve etter 1995 har vasskvaliteten blitt tydeleg betre (SFT1999). Denne betringa gjer at sjøsaltepisodar etterkvart vil gje mindre utslag på vasskvaliteten fordi bufferevna i jordsmonnet aukar.

Vatnet i Osenvassdraget inneheld ein del humus, og fargetala er difor høgare enn i klare vassdrag. Ph-verdiane låg i underkant av 6, og det var middels konsentrasjonar av kalsium. Også innhaldet av aluminium var moderat, og det var lite labilt aluminium, som er den giftige komponenten (**tabell 2.1**). Ved såpass høg pH og humusinnhald i vatnet, vil normalt berre ein liten del av aluminiumsinnhaldet føreliggje i den giftige forma. Vasskvaliteten i vassdraget er ikkje skadeleg for fisk, og det er liten skilnad på vasskvaliteten i Sørelva og hovudelva.

TABELL 2.1. Vasskvalitet i Osenvassdraget den 17. april 2000. Vassprøvane er tekne på to stasjonar i hovudelva og frå ein stasjon nedst i Sørelva. Analysane er utført av Chemlab Services, Bergen.

Parameter, eining	Utløp		
	Sørelva	v/Storebru	Svardalsvatn
Fargetal, mg Pt/l	18	18	17
Surleik, pH	5,85	5,99	5,93
Alkalitet, mmol/l	0,006	0,019	0,008
Kalsium, mg/l	0,80	1,05	0,65
Magnesium, mg/l	0,35	0,52	0,42
Natrium, mg/l	1,7	3,0	2,2
Kalium, mg/l	0,19	0,26	0,22
Klorid, mg/l	4,6	7,8	6,7
Nitrat-N, mg/l	0,06	< 0,02	0,10
Sulfat, mg/l	1,2	1,7	1,4
Aluminium (totalt), µg/l	41,0	45,0	29,0
Aluminium (reaktiv), µg/l	18,8	23,3	18,1
Aluminium (illabil), µg/l	14,3	17,6	13,6
Aluminium (labil), µg/l	4,5	5,7	4,5
Konduktivitet v/25 °C, mS/m	2,47	3,72	2,95
Totalfosfor, µg/l	5	27	4

Botndyrsamfunnet viser også at det er god vasskvalitet i vassdraget. Både botndyrindeks I og II hadde verdien 1 (maksimum) på alle tre stasjonane (**tabell 2.2**). Det var litt skilnad i førekomst av ulike artar, og av dei fåtallige kan dette gjerne vere tilfeldig på grunn av at substratet på dei ulike stasjonane var ulikt. Prøva frå utløpet av Svardalsvatnet utmerkjer seg med få dyr, men substratet på denne stasjonen var dekt av mose, på dei andre stasjonane var det mindre mosedekning. Prøva frå Sørelva kan samanliknast med den frå hovudelva ved Storebru, fordi desse er tekne på om lag same type substrat. I prøva frå Sørelva var det fleire artar døgnfluger og steinfluger enn i hovudelva, men færre artar vårfluger. Det var også totalt fleire steinfluger og færre vårfluger i Sørelva samanlikna med hovudelva. Det må understrekast at metoden som vart brukt er kvalitativ, ikkje kvantitativ.

TABELL 2.2. Oversikt over grupper/arter, antal individ og botndyrindeksar i botndyrprøver frå to stasjonar i hovudelva, og frå ein stasjon nedst i Sørelva i Osenvassdraget den 17. april 2000. Materialet er gjort opp ved LFI, Univiversitetet i Oslo.

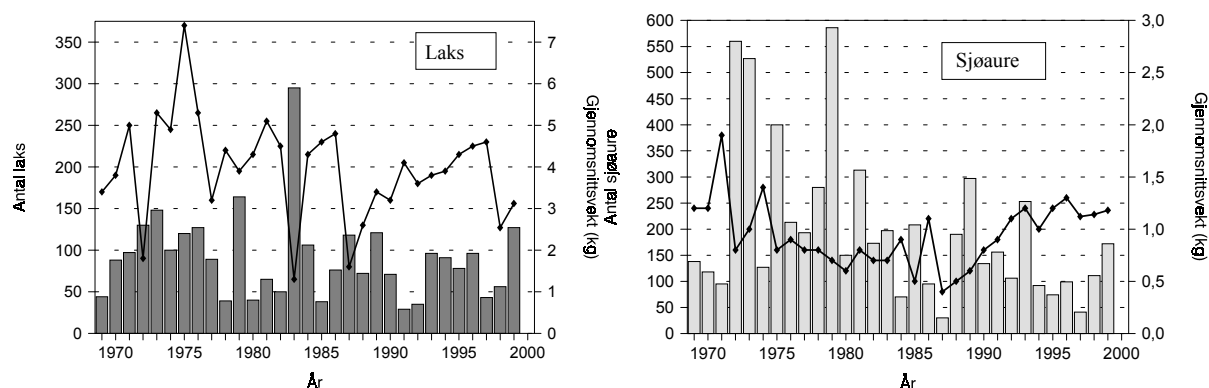
Gruppe	Art	Indeks	Antal dyr		
			Sørelva	Ved Storebru	Utløp Svardalsv.
Fåbørstemakk	Ikkje bestemt		6	21	1
Muslingar (Bivalvia)	<i>Pisidium sp.</i>		0	0	6
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			51	45	5
	<i>Baëtis niger</i>	1	12	0	0
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	36	45	5
	<i>Ephemerella aurivilli</i>	1	3	0	0
Steinflugelarvar (Plecoptera)			92	41	15
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	7	18	3
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	24	0	0
	<i>Brachyptera risi</i>	0	28	1	2
	<i>Isoperla grammatica</i>	0,5	14	9	7
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	2	0	0
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	16	13	3
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	1	0	0
Vårflugelarver (Trichoptera)			9	42	4
	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,5	0	10	0
	<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,5	0	19	2
	<i>Hydropsyche sp.</i>	0,5	1	7	0
	<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,5	0	0	1
	<i>Oxyethira sp.</i>	0	0	1	0
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	1	0	1
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	7	5	0
Fjørmygglarver	Ikkje bestemt		78	70	25
Knottlarver	Ikkje bestemt		17	6	0
	Sum		253	225	57
	Indeks I		1	1	1
	Indeks II		1	1	1

3 LAKS OG SJØAURE: FANGST OG LIVSHISTORIE

3.1. Fangstutvikling

Fangstutviklinga for laks og sjøaure i Osenvassdraget er illustrert for 31-års perioden frå 1969 til 1999 (**figur 3.1**). Før 1969 vart det ikkje skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. Årleg fangst av laks har i antal stort sett variert mellom 50 og 150. I 1983 vart det fanga heile 295 laks, men ein svært høg andel var smålaks, og gjennomsnittsvakta var berre 1,3 kg. I 1999 vart det fanga 127 laks med ei samla vekt på 396 kg, og i antal er dette den største fangsten sidan 1983. Gjennomsnittsfangsten i perioden var 92 laks (± 51) med gjennomsnittsvekt på 3,95 kg ($\pm 1,21$). Førebels tal tilseier at det i 2000 vart fanga nær dobbelt så mange laks som i 1999, og i vekt er auken endå større. I 2000 var dermed innsiget av laks til Osenvassdraget det nest største i antal sidan 1969.

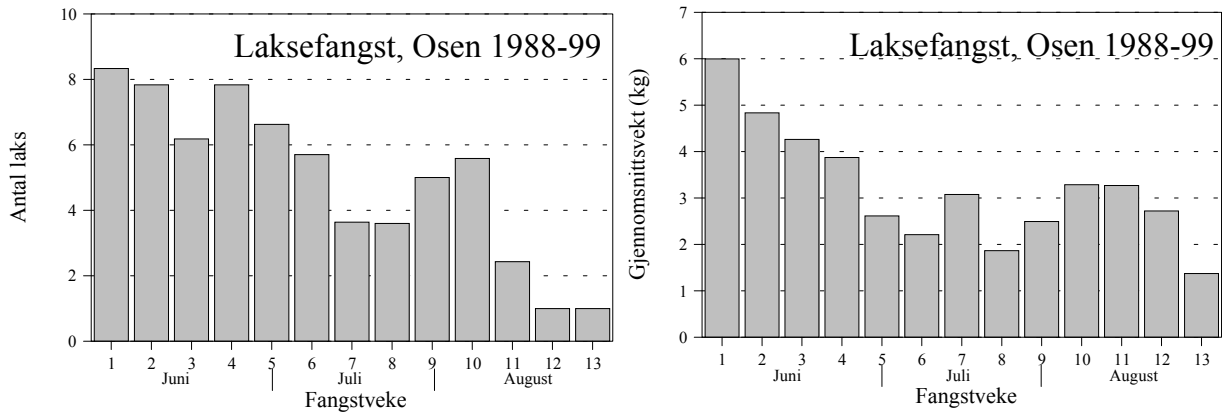
Gjennomsnittsfangsten av sjøaure var 200 (± 144) pr. år, og gjennomsnittsvakta 0,94 kg ($\pm 0,31$) i perioden 1969 til 1999. Fangsten av sjøaure har vist ein avtakande tendens. Før 1980 vart det einssilde år fanga over 500 sjøaurar, men på 1990-talet er det berre eit år fanga over 200. Gjennomsnittsvakta på sjøaure har vist ein aukande tendens dei siste 10 åra, og er no mest like høg som på 1970-talet, dvs. rundt 1,2 kg (**figur 3.1**). Under prøvefisket i Svardsvatnet hausten 1999, hadde 7 av 8 sjøaurar tydeleg merke etter angrep av lakselus frå tidlegare år. Det er sannsynleg at lakselus har redusert sjøaurebestanden på 1990-talet, både direkte på grunn av auka dødelegheit, men også indirekte ved redusert vekst (Birkeland 1996).



FIGUR 3.1. Fangst (antal) og gjennomsnittsvekt (kg) av laks og sjøaure i Osenvassdraget i perioden 1969 til 1999. Merk skilnaden i skala for antal fanga laks og sjøaure. Tala er henta frå den offisielle fangststatistikken (NOS).

Fangstutviklinga av laks viste ein tendens til reduksjon i perioden 1969 til 1998, både i antal og gjennomsnittsvekt, men i 1999 og 2000 har det igjen vore relativt store innsig, og mest det siste året. Fangstintensiteten i sjøen er blitt redusert dei siste 15 åra, først ved stansen i drivgarnsfiske i 1989, og seinare ved ein reduksjon i antal krokgarn og kilenøter, og fangstperiode. Redusert fiske i sjøen har nok medført at ein lågare andel av innsiget blir fanga i sjøen samanlikna med tidlegare, men reduksjon i relativ fangst er langt mindre enn reduksjonen i antal reiskapar og fisketid skulle tilseie. Totalfangsten av laks i Noreg har avteke frå ca. 2000 tonn på 1960-talet til ca 600 tonn dei siste åra. I den siste perioden inngår fangsten av rømd oppdrettslaks, slik at fangsten av villaks er redusert til under 500 tonn, dvs. til under fjerdeparten av fangstmengda på 1960-talet. Utover 1990-talet er det blitt fanga meir laks i sjøfisket enn i elvefisket, men dei to siste åra er sjøfisket blitt redusert på grunn av innskrenkingar (Borgstrøm & Hansen 2000). Eit grovt anslag tilseier at det inntil dei to siste siste åra er blitt fanga om lag like mykje laks i sjø og elv av Osenstammen.

I mange elvar blir ein høg andel av laksen fanga på strekningane nærmast sjøen. Dette har truleg samanhang med at laksen lettare bit på reiskap i den første perioden etter at han har gått opp frå sjøen, og oppheld seg også ei stund i dette området før vidare oppvandring i vassdraget. I Osenvassdraget er strekninga mellom sjøen og Svardalsvatnet ei slik strekning der ein høg andel av fangsten blir teken. I følgje statistikken for Osenretten og den offisielle fangststatistikken for perioden 1969 til 1999, vart i gjennomsnitt 70 % av laksen fanga nedanfor Svardalsvatnet. Det er ein tendens til at ein lågare andel blir fanga langt nede i elva når innsiget er stort enn når det er middels eller lite.



FIGUR 3.2. Fordeling av laksefangsten i antal (venstre) og gjennomsnittsvekt (høgre) gjennom fiskesesongen på Osenretten i perioden 1989 til 1999.

I 2000 var fisketida frå 1. juni til 17. august for laks, og frå 1. juni til 31. august for sjøaure, og det siste tiåret har fisketida vore uendra. Det blir fanga mest laks i juni, og 60 – 70 % av årsfangsten blir teken før 1. juli (**figur 3.2**). Det er den største laksen som kjem inn i juni, i juli dominerer smålaksen, medan det igjen kjem inn ein del stor laks i august. Dette mønsteret for tidspunkt for innvandring av ulike storleikskategoriar laks er vanleg i storlaksbestandar på Vestlandet. Dette mønsteret avspeglar innsiget frå havet av dei ulike storleikskategoriane, og ikkje nødvendigvis vassføringstilhøva i elva (sjå Saksgård mfl. 1992).

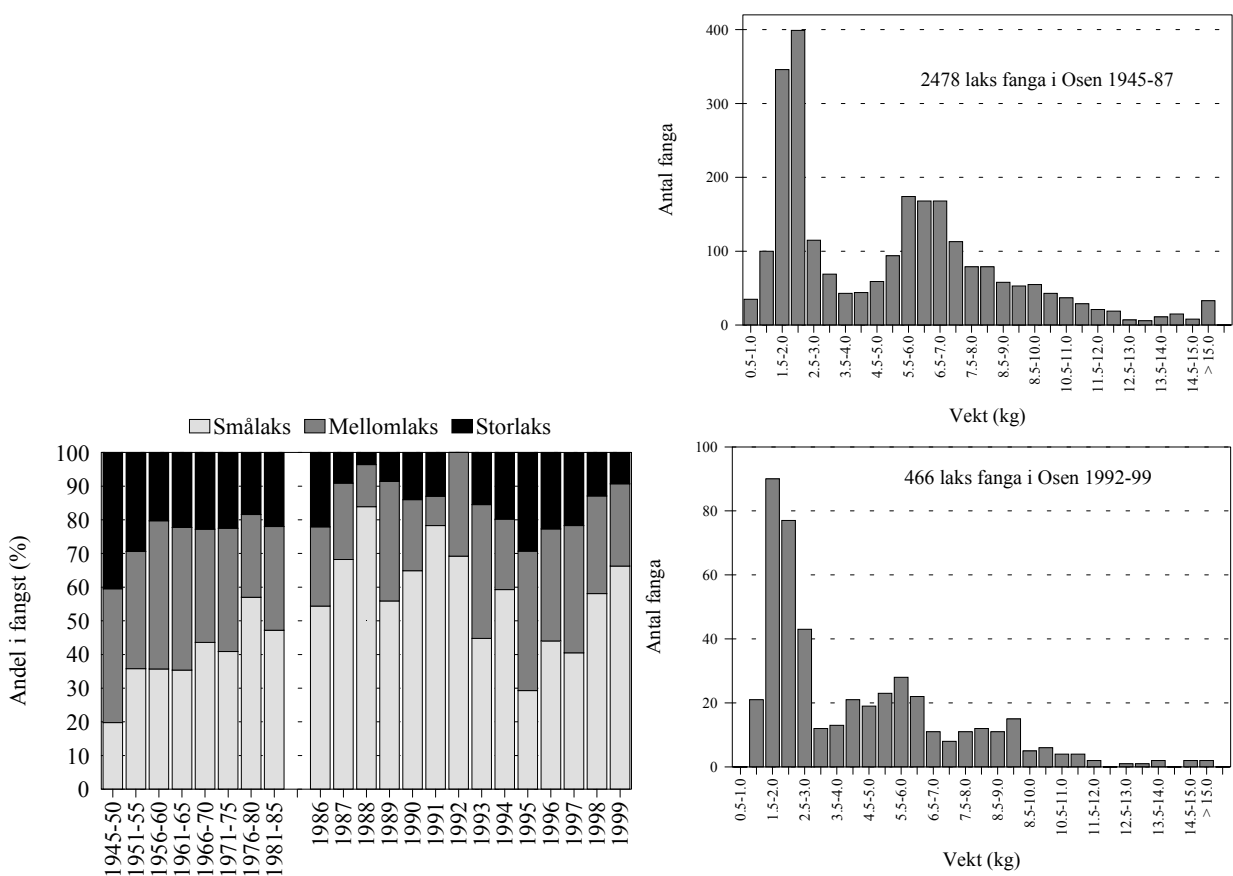
Den låge overlevinga på laksesmolt i 1997 var eit gjennomgåande trekk for dei aller fleste laksebestandane frå Ryfylke til Møre og Romsdal, medan den same smoltårgangen resulterte i høge fangstar i andre deler av landet. Det er sannsynleg at den låge overlevinga skuldast kraftige angrep av lakselus våren 1997. Det er resultat som indikerer at laksebestandane i Sunnfjordregionen har høgare overleving i sjøfasen enn mange andre av bestandane på Vestlandet. Smoltårgangen frå 1998 har derimot gjeve god tilbakevending og fangst av laks i dei fleste elvane på Vestlandet, som smålaks i 1999 og mellomlaks i 2000. Dette mønsteret er også tilfelle for Osenlaksen, og den relativt høge fangsten av smålaks i 2000 tilseier eit stort innsig av mellomlaks i 2001 og storlaks i 2002. I 2001 bør ein også vente eit betydeleg innsig av storlaks frå 1998 årgangen av smolt. Den store skilnaden i total overleving for smoltårgangane frå 1997 og 1998 er godt i samsvar med mengde og tidspunkt for oppblomstring av lakseluslarver i høve til smoltutvandringa desse vårane (Kålås mfl. 2000).

3.2. Livshistorie, laks

I åra 1993 -1998 er det skilt mellom smålaks (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg) i den offisielle fangststatistikken. Desse storleiksgruppene svarar stort sett til laks som har vore høvesvis 1, 2 og 3 eller fleire vintrar i sjøen. Dei siste 20 åra har det generelt vore ein høg andel av smålaks også i storlaksbestandane. Dette kan ha samanhang med temperaturtilhøva i havet, og 200 års fangststatistikk frå fem skotske elvar indikerer at innslaget av smålaks svingar i ein 100-års syklus (Summers 1995).

Innslaget av smålaks i Suldalslågen i perioden 1884 til 1994 var parallell med syklusen i dei fem skotske elvane (Sægrov mfl. 1998b).

Det er sannsynleg at ein høgare andel av den utvandrande smolten har kome tilbake som smålaks. Ei alternativ forklaring er at dødelegheita i havet har vore spesielt høg den andre og tredje vinteren, men av desse forklaringane er den første mest sannsynleg. I Osenvassdraget har det vore eit høgare innslag av smålaks dei siste 15 åra enn i perioden 1945 til 1985, men det er betydeleg variasjon mellom år også i den siste perioden (**figur 3.3**). Den tidsmessige endringa i innslaget av smålaks i Osen følgjer same trend som mange andre storlaksbestandar i Noreg (Sægrov mfl. 1997). Registreringar av gytefisk ved drivteljingar har vist at ein høgare andel av smålaksen (80 %) blir fanga i fiskesesongen samanlikna med mellomlaks og storlaks (40-50 %). Det reelle andelen av smålaks som går opp i elva er dermed mindre enn det fangststatistikken viser (Sættem 1995, Sægrov mfl. 1998b). Sidan det normalt er flest hannar av smålaks og flest hoer av større laks, medfører ulik fangbarheit i elva at holaksen blir mindre beskatta enn hannlaksen. Dette har tidlegare ikkje vore tilfelle i sjøfisket, men seinare start på fiskesesongen i sjøen dei siste åra har medført at ein høgare andel av laksehoene når tilbake til elva enn tidlegare fordi dei kjem inn tidleg på sesongen.



FIGUR 3.3. Prosentvis fordeling av smålaks (1-sjøvinter), mellomlaks (2-sjøvinter) og storlaks (3-sjøvinter) fanga i Osen i femårsperiodar frå 1945 til 1985, og årleg i perioden 1986 til 1999 (venstre). Vektfordelinga av det same materialet i 0,5 kg intervall i perioden 1945 til 1987 (øvt til høgre) og i perioden 1992-1999 (nedst til høgre).

Det er variasjon i vekstshastigheita i havet. På 1980- og 1990-talet har laksen vakse seinare enn på 1970 talet (Friedland mfl. 1998). Dette inneber at gjennomsnittvekta på dei ulike sjøaldersgruppene innan ein laksestamme varierer ein del over tid. Analyse av skjellprøver frå laks som vart fanga i Osenvassdraget viste at laksane i gjennomsnitt hadde vakse høvesvis $31,7 \pm 9,7$ cm, $27,4 \pm 9,5$ cm og $17,1 \pm 4,6$ cm det første, andre og tredje året i havet. Ein av fiskane som var bestemt som laks, var sannsynlegvis ein hybrid

mellom laks og aure, for denne fisken hadde vakse berre 18,3 cm det første året i sjøen. I eit skjellmateriale innsamla i perioden 1985 til 1990 var tilveksten i sjøen 32,8 cm, 28,9 cm og 22,8 cm det første, andre og tredje året i havet (frå Saksgård mfl. 1992). Veksten var altså noko raskare i siste halvdel av 1980-talet samanlikna med ti år seinare. Vekta for 1-, 2-, og 3-sjøvinter laks var høvesvis 1,7, 5,6 og 10,3 kg på slutten av 1980-talet, også dette høgare enn i materialet frå 1999 (**tabell 3.1**). Vektreduksjonen for Osenlaks på 1990-talet samanlikna med perioden 1945 til 1997 (**figur 3.3**), følgjer også det same mønsteret som andre laksebestandar i Sør-Norge (Friedland mfl. 1998).

Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengde i materialet frå 1999 var høvesvis $2,4 \pm 0,5$ år og $13,6 \pm 2,5$ cm. Toårsmolten hadde ei gjennomsnittslengde på $12,2 \text{ cm} \pm 1,78$ ($n = 38$), medan treårsmolten var klart større, med ei snittlengde på $15,3 \pm 2,06$ cm ($n = 32$). Skjellmaterialet frå 1985-90 viste ein mellomårs variasjon i gjennomsnittleg smoltalder frå 2,0 til 2,5 år, totalt gjennomsnitt for alle åra var 2,3 år ($n = 104$). Gjennomsnittleg smoltlengd for heile materialet var $14,7 \pm 2,8$ cm, med variasjon mellom år frå 12,1 til 15,7 cm mellom år (Saksgård mfl. 1992). Hovudårsaka til variasjonen i smoltalder mellom år er mellomårs- variasjon i temperatur, i tillegg kan gjennomsnittleg smoltalder bli påverka av årsklassestyrke.

TABELL 3.1. *Antal og gjennomsnittleg lengd, vekt og smoltalder (\pm standard avvik), og andel hoer for 107 villaks som vart fanga i Osenvassdraget i 1999.*

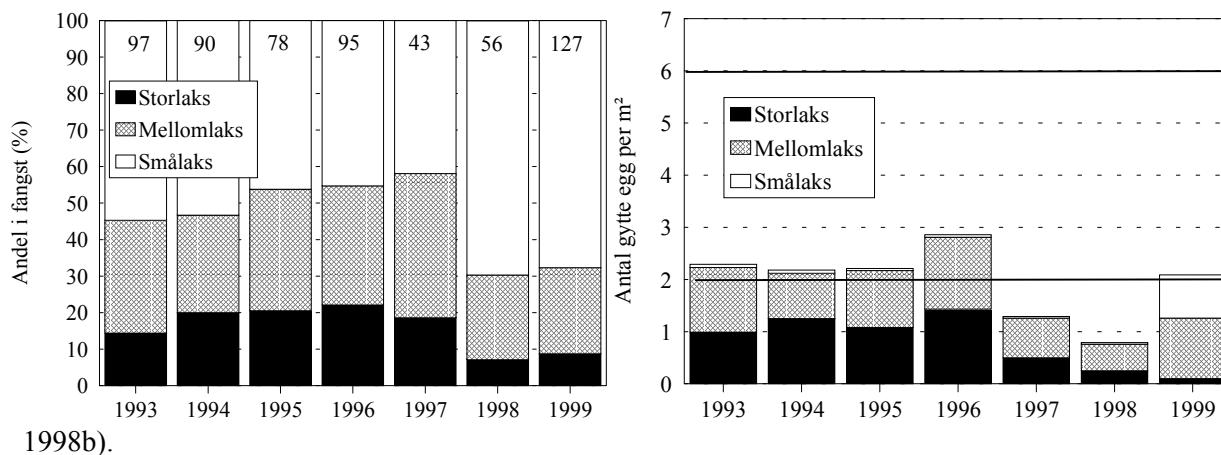
	1.sjøvinter	2. sjøvinter	3.sjøvinter
Antal	48	17	9
Gjennomsnittleg lengde, cm (\pm SD)	$55,6 \pm 5,3$	$77,2 \pm 5,8$	$94,9 \pm 7,1$
Gjennomsnittleg vekt, kg (\pm SD)	$1,68 \pm 0,43$	$4,72 \pm 0,96$	$9,17 \pm 2,18$
Gjennomsnittleg smoltalder, år (\pm SD)	$2,35 \pm 0,48$	$2,53 \pm 0,50$	$2,67 \pm 0,47$
Andel hoer	42 %	50 %	67 %

I storlaksbestandar er det vanlegvis eit lågt innslag av hoer (20-30 %) for 1-sjøvinterlaks, medan det vanlegvis er ei klar overvekt av hoer av 2-sjøvinterlaks (70 %), og 3-sjøvinter laksen (60-70 %) (Sættem 1995, Sægrov mfl. 1998). I skjellmaterialet frå Osenelva som vart innsamla i 1999 var innslaget av hoer berre 42 %, 50 % og 67 % for 1-, 2- og 3- sjøvinter laks (**tabell 3.1**). Det kan vere vanskeleg å bestemme kjønn på fisken som blir fanga, spesielt tidleg i sesongen, dersom ein ikkje opnar fisken. Vanlegvis blir innslaget av hoer underestimert. Det er sannsynlegvis eit høgare innslag av hoer i gruppa av 2-sjøvinterlaks frå Osenvassdraget, og truleg eit lågare innslag mellom 1-sjøvinter laksen enn det materialet frå 1999 gjev inntrykk av (**tabell 3.1**). I skjellmaterialet frå slutten av 1980-talet var innslaget av hoer høvesvis 34 %, 59 % og 59 % for 1-, 2- og 3-sjøvinter laks (Saksgård 1992). Denne fordelinga er nærare det ein bør forvente som reelt for bestanden. Det er viktig å vite kjønnsfordelinga i bestanden, fordi det er antal og storleik på hoene som er avgrensande for rekrutteringa av ungfisk i elva, og antal hoer er utgangspunktet for utrekning av eggtekleik og rekrutteringspotensialet i høve til berenivået.

Normalt vil det vere tilstrekkeleg med hannar, og i Osenvassdraget blir i tillegg 80 % av laksehannane kjønnsmogne som 1+ før dei går ut i sjøen første gong. Desse små hannane deltek under gytinga og befruktar ein god del av egga som blir gytte, 20–30 % er rekna som vanleg (Jordan & Youngsen 1992). Dverghannane bidreg til å auke antalet i den effektive gytebestanden, og ved eit innslag som i Osenvassdraget kan ein rekne at gytebestanden tel fire gonger antalet gytehoer (L'Abée-Lund, 1989). Dersom det t.d. er 25 laksehoer i ei elv, kan den effektive bestandsstorleiken bli opptil 100, dersom det er høg tettleik av dverghannar i elva.

3.3. Beskatning, gytebestand og rekruttering

Eit vesentleg element i den bestandsretta forvaltninga er å vurdere om fangsten i ei elv er på eit forsvarleg nivå. Dette gjeld både i høve til at smoltproduksjonen skal vere maksimal i høve til produksjonsgrunnlaget, og at den genetiske variasjonen i bestanden skal oppretthaldast. Inntil for få år sidan fanst det lite kunnskap i Norge om fangsttrykket på laks- og sjøarebestandar under sportsfiske i elvane. På 1990-talet er det gjennomført gyteteljingar og installert teljeapparat i laksetroppe i mange elvar, og dette har gjeve auka kunnskap om beskatning i høve til totalt innsig. Smålaksen er mest fangbar, og beskatninga ligg normalt mellom 70 og 90 %, med eit gjennomsnitt på ca. 80%. For mellom- og storlaks ligg beskatninga i elva mellom 30 og 60 %, med ca 40 % som vanleg (Sættem 1995, Sægrov m.fl.



FIGUR 3.4. Fordeling av antal smålaks, mellomlaks og storlaks under fisket i Osenvassdraget i åra 1993 til 1999 (venstre), tala i kvar søyle er totalfangsten av laks dei einkilde åra. Figuren til høgre viser teoretisk utrekna eggteettleik frå dei respektive gruppene og åra. Linjene som markerer eggteettleik på høvesvis 2,0 og 6,0 egg per m² elvebotn. Elvearealet på anadrom strekning i Osenvassdraget er sett 160.000 m². Eggantalet er om lag 1300 egg per kilo holaks (Sættem 1995), og det er rekna eit innslag av hoer på 35 %, 70 % og 60 % for høvesvis smålaks, mellomlaks og storlaks.

Vi har brukt eit teoretisk gjennomsnittleg beskatning på 80 % for smålaks og 40 % for mellom- og storlaks i Osenvassdraget. Når ein kombinerer at fangsttrykk og kjønnsfordeling varierer mellom aldersgrupper, finn ein at mellomlaksheone dei fleste år gjev det største bidraget til rekrutteringa, trass i at det er mest smålaks som blir fanga under fisket (figur 3.4). Mellomlaksen utgjer 20- 30 % av fangsten i Osenvassdraget dei fleste år, men den relativt låge beskatninga og den høge andelen av hoer i denne gruppa, gjer at dei teoretisk bidreg med i gjennomsnitt over 40-70 % av alle egg som blir gytt kvart år. Bidraget frå smålaksen er dei fleste åra svært lite, men det store innsiget av smålaks i 1999 og få større laks, gjorde at eggbidraget frå smålaks var relativt stort dette året (ca 40 %). I åra 1993-1996 bidrog storlaksen med nær 50 % av egg som vart gytt, men dei tre siste åra har bidraget frå denne gruppa vore mindre (figur 3.4).

Dei siste sju åra er gjennomsnittleg eggteettleik rekna til 2,0 per m², med variasjon frå 0,8 i 1998 til 2,9 pr. m² i 1996. Det har vore vanleg å rekne at det bør vere gytt minst 2,4 egg pr. m² for å oppnå full smoltproduksjon i Canada (Chadwick 1985, Gibson 1993). Langtidsstudiar frå Imsa indikerer at der må det vere gytt minst 6 egg per m² for at eggteettleiken ikkje skal vere avgrensande for produksjonen av laksesmolt (Jonsson m.fl. 1998). Det er også viktig å ta med i vurderinga at smoltproduksjonen i Imsa er høgare enn i Osenvassdraget, og nedre grense for eggteettleik vil dermed vere lågare i Osenvassdraget enn i Imsa. Generelt synest det som om ein eggteettleik på ca. 2 pr. m² vil vere tilstrekkeleg til at dette ikkje er avgrensande for produksjonen av laksesmolt i elvar som har liknande produksjonstilhøve som Osenvassdraget. Dei mange innsjøane, og enkelte korte elvestrekningar i Osenvassdraget, gjer at antal

gytefisk kan ha betydning. Dersom det er lite gytefisk i elva, kan det reint tilfeldig bli for få gytefisk på einskilde område, eventuelt skeiv kjønnsfordeling av vaksen laks.

Førebelse tal frå fiskesesongen i år 2000 viser høg fangst av smålaks, uvanleg mange mellomlaks og bra med storlaks. Fangsttala så langt tyder på at eggettleiken etter gytinga hausten 2000 vil blir over 4,5 egg pr. m². Dette er klart høgare enn tidlegare på 1990 talet, og over den grensa der antal egg er avgrensande for smoltproduksjonen.

Smolten som gjekk ut i 1998 var gytt som egg i 1994 og 1995, og desse åra utmerkjer seg ikkje med spesielt høg eggettleik, men låg på ca 2 egg pr. m² begge åra (**figur 4.3**). Det høge antalet laks som har kome attende frå denne smoltårgangen indikerer at ein eggettleik på ca 2 egg pr. m² er tilstrekkeleg til å nå berenivået for produksjon av laksesmolt i Osenvassdraget. For hausten 1997 viser den teoretiske utrekninga ein eggettleik på 1,3 egg pr. m², og hausten 1998 vart det gytt 0,8 egg pr. m². Ungfiskundersøkingane hausten 1999 og våren 2000 viste at årsklassen som vart gytt hausten 1997 hadde ein tettleik som var noko lågare enn forventa, medan årsklassen gytt hausten 1998 var tydeleg redusert. Det er sannsynleg at smoltutgangen i 2000 var litt mindre talrik enn det bereevna tilseier, medan smoltårgangen i 2001 vil bli endå meir redusert. Dette vil vise seg i fangsten av desse smoltårgangane som smålaks i 2002 og 2003, men det er viktig å vere klar over at den store variasjonen i dødelegheita i havet kan maskere variasjon i smoltproduksjonen. Sidan mellomlaksen er den gruppa som vanlegvis bidreg mest til rekrutteringa, er det grunn til å vere merksam på at antalet mellomlaks i år 2004 kan bli redusert på grunn av ein forventa reduksjon i smoltutgangen i 2001. Fangsten av smålaks i 2003 vil gje mykje informasjon om kor mykje mellomlaks det vil kome inn i 2004. Resultata frå undersøkingane og fangststatistikken tilseier at det fram til 2004 vil vere tilstrekkeleg med gytelaks i Osenvassdraget dersom uttaket ved fangst er som før, og overlevinga i havet er nokolunde normal. Dersom det blir massive angrep av lakselus i år 2001 vil dette først påverke gytebestanden i år 2004, fordi ein kan forvente eit godt innsig av storlaks i 2003 som sikrar rekrutteringa denne sesongen dersom mellomlaksen skulle svikte (smoltårgangen frå 2001).

3.4. Gytebestandsmål for Osenvassdraget

Det bør ikkje vere eit mål å hauste laksebestanden ned mot grensa for det som er forsvarleg utifrå rekrutteringsomsyn åleine. Auka tettleik av gytefisk medfører auka konkurranse i alle livsstadium, noko som er viktig for å oppretthalde den genetiske variasjonen, og reduserer også påverknaden av rømd oppdrettslaks (Fleming mfl. 2000). På den andre sida er det viktig å identifisere og kvantifisere dei faktorane som reduserer bestandane, eventuelt einskilde smoltårgangar. I den samanhengen er det vesentleg å vite om smoltproduksjonen har svikta på grunn av for lite gytefisk, og då må ein ha eit uttrykk for det minste antalet egg som er nødvendig for å sikre full smoltproduksjon. Resultata frå undersøkingane i Osenvassdraget tilseier at det bør vere gytt minst 2,0 egg pr. m² for å sikre full rekruttering, tilsvarande 320.000 egg totalt. Dette gytebestandsmålet kan bli oppfylt dersom det åleine gyt 145 smålaks hoer, eller 50 mellomlaks hoer eller 26 storlaks hoer. Normalt vil det vere bidrag frå alle tre gruppene, men i ulike kombinasjonar frå år til år i høve til variasjonen i sjøoverlevinga på ulike smoltårgangar. God overleving av ein smoltårgang gjev mykje egg i to gyttesongar frå mellomlaks og storlaks, og smålaksen vil også kunne gje eit betydeleg bidrag, som i 1999 med 0,8 egg pr. m², dvs. 40 % av gytebestandsmålet åleine.

Dersom eggbidraget frå mellomlaks hoer utgjer ca 1,2 egg pr. m² (tilsvarande 30 hoer) vil det normalt vere nok hoer av smålaks og storlaks i tillegg til å nå gytebestandsmålet. Anta at 70 % av mellomlaksen er hoer, og 40 % blir fanga i fiskesesongen, dvs. normalt uttak ved fangst. Dersom det blir fanga 28 mellomlaks i fiskesesongen, skal det då normalt vere igjen 30 hoer i elva etter at fiskesesongen er avslutta. I perioden 1993 til 1999 vart det i gjennomsnitt fanga 24,4 (± 6,5) mellomlaks kvart år, med variasjon frå 13 til 31. Gjennomsnittet ligg altså litt i underkant av gytebestandsmålet, men godt under nokre av åra.

3.4. Rømd oppdrettslaks

I fiskesesongen i 1999 vart det samla inn og analysert skjellprøver av 102 av dei 127 laksane som vart fanga (81 %). Av desse var det 11 rømde oppdrettslaks (11 % oppdrett). I tillegg vart det fiska om hausten for å få tal på innslaget av rømd oppdrettslaks i gytebestanden. Av dei 27 laksane som vart undersøkt var det 11 rømde oppdrettslaks (41 %). I perioden 1993-1997 var innslaget av rømd oppdrettslaks i fiskesesongen høvesvis 17, 1, 2, 5 og 3 % (Fiske og Lund 1999).

Av dei 22 oppdrettslaksane som vart fanga i 1999, kunne skjella frå 17 analyserast. Av desse 17 var det 5 mellomlaks og 12 smålaks. Det er sannsynleg at ein høg andel av desse fiskane var hannar, og hannane som har rømd frå oppdrettsanlegg har vanlegvis låg gytesuksess. Rømd holaks kan derimot ha betydeleg gytesuksess, og dei som har rømd som postsmolt og opphalde seg fritt i sjøen i lengre tid kan ha ein gytesuksess som ikkje er mykje lågare enn vill holaks (Lura og Sægrov 1991, Lura 1995, Sægrov mfl. 1997, Fleming mfl. 1996).

Det er vist eksperimentelt frå Imsa at det er liten skilnad i overleving på avkom etter rømd oppdrettslaks og avkom etter villaks frå yngelstadiet til dei kjem attende som vaksne laks. Det aktuelle eksperimentet gav resultat som indikerte at den totale smoltproduksjonen vart redusert etter at rømd oppdrettslaks og villaks fekk gyte i same antal, samanlikna med om det berre var villaks som gytte i elva (Fleming mfl. 2000). Frå eksperiment både i Noreg og i Irland er det vist at avkom etter rømd oppdrettslaks veks raskare enn avkom etter villaks, og det irske eksperimentet viste også at avkom av oppdrettslaks fortrenge avkom etter villaks nedover elva og ut i ein innsjø (Einum og Fleming 1997, McGuinness mfl. 1997).

Innblanding av rømd oppdrettslaks i villaksbestandane er rekna som uheldig, og vil på sikt kunne redusere den genetiske variasjonen hos norsk laks generelt og i den einskilde bestand (Hindar mfl. 1991, Berntsen 2000). Når det er middels til høg tettleik av vill gytelaks i elva, er gytesuksessen til den rømde laksen låg, sjølv med høgt antal og høg andel av rømd laks på gyteplassane (Lura 1995). Denne problematikken gjer at gytebestandsmålet kanskje bør setjast høgare enn det som ville vere nødvendig dersom det berre var villaks som gytte i elva.

3.5. Livshistorie, sjøaure

Frå fisket sommaren 1999 vart det analysert skjellprøver av 49 sjøaurar. Gjennomsnittleg smoltalder var $2,64 \pm 0,75$ år, og gjennomsnittleg smoltlengd var 17,9 cm. Smoltlengda auka med aukande smoltalder og 4-års smolten var heile 26,4 cm ved utvandring (**tabell 3.2**). Sjøauren har ei svært variabel livshistorie, og kan opphalde seg eitt til fleire år i innsjøar før han går ut i sjøen for første gong (Jonsson 1985). I Eidselva i Nordfjord blir det fanga mykje sjøaure som har vakse opp i Hornindalsvatnet, og desse har ei gjennomsnittslengd på nær 35 cm ved første gongs utvandring. Etter at dei først har vandra ut, oppfører dei seg som andre sjøaurar, og vender kvar haust attende til ferskvatn for overvintring (Sægrov, upublisert).

TABELL 3.2. *Antal, smoltlengd, og lengd (cm \pm SD) etter utvandring i sjøen for 49 sjøaurar som vart fanga i Osenvassdraget sommaren 1999.*

	Antal	Smoltlengd	År i sjøen				
			1. år	2. år	3. år	4. år	5. år
2-årssmolt	24	14,4 \pm 2,46	23,4 \pm 3,5	30,8 \pm 3,3	37,6 \pm 4,5	43,2 \pm 5,7	47,8 \pm 5,7
3-årssmolt	19	19,6 \pm 2,70	30,9 \pm 4,3	37,9 \pm 4,1	44,2 \pm 4,8	56,3 \pm 5,4	
4-årssmolt	5	26,4 \pm 3,56	34,0 \pm -	40,5 \pm -			
5-årssmolt	1	28,9 \pm -					
Samla	49	17,9 \pm 4,90	27,5 \pm 5,6	34,4 \pm 5,4	39,3 \pm 5,4	44,2 \pm -	

Vanlegvis blir sjøaurehoene kjønnsmogne etter 2-3 somrar i sjøen, hannane er gjerne eit til to år yngre, men dette er avhengig av smoltalderen. Gjennomsnittleg tilvekst den 1., 2., 3., 4. og 5. sommaren i sjøen var høvesvis $10,2 \pm 3,6$ cm, $7,8 \pm 2,4$ cm, $5,5 \pm 1,2$ cm og $4,3 \pm 1,1$ cm. Samanlikna med andre sjøaurestammar i Sogn og Fjordane veks sjøauren frå Osenvassdraget dårleg i sjøen (Urdal 2000). Dette kan ha samanheng med infeksjonar av lakselus som tvingar sjøauren opp igjen i ferskvatn før vekstsesongen i sjøen er fullt utnytta. Sju av åtte sjøaurarar som vart fanga i Svardalsvatnet hausten 1999, hadde tydelege arr frå luseangrep tidlegare år.

4 REGISTRERING AV GYTEFISK, HAUSTEN 1999

4.1 Metode

Registreringane av gytefisk i Osenvassdraget hausten 1999 vart utført ved observasjon frå elveoverflata av to personar som iført dykkedrakter og snorkel/maske dreiv og sumde nedover elva. Ein tredje person som gjekk/køyrde langs elva, noterte etter jamlege konsultasjonar observasjonane og teikna dei inn på kart. Elvepartia frå Sagfossen kraftverk til utløpet i sjøen, totalt ein observasjonsstrekninga på 5,7 km i hovudelva vart undersøkt. I tillegg vart det gjennomført registrering på ei 2,2 km lang strekning i Sørrelva ned til Storebru.

Vi antek at gytetida for laksen i Osen varer frå tidleg i november til midt i desember, med gytetopp i siste halvdel av november. Auren gyt normalt tidlegare enn laksen, vanlegvis i slutten av oktober og i første halvdel av november. I andre elvar er det registrert at rømd oppdrettslaks gyt om lag samstundes med auren (Lura og Sægrov 1993). Teljingane i Osenvassdraget vart gjennomførte den 27. oktober 1999, altså før gyteperioden for laksen, men omlag midt i gyteperioden for aure, og truleg også for rømd oppdrettslaks.

Sikta var rundt 5 meter, og under dei aktuelle siktilhøva dekkja synsfeltet til to personar omlag 20 meters breidde. Vassføringa var ca. 10 m³/s og vasstemperaturen i elva var 5-6 °C. Laksen vart skilt i kategoriane smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). All aure større enn blenkjer (ein- og to-sjøsommarfisk) vart talt og kategorisert etter storleik. Vi reknar med at mesteparten av auren som er ca. 1 kg og større er kjønnsmoden fisk.

4.2. Resultat og diskusjon

Totalt vart det observert 50 laksar, fordelt på 1 storlaks, 12 mellomlaks og 37 smålaks. Åtte av laksane blei registrert i Sørrelva, 3 mellomlaks og 5 smålaks. Av aure vart det observert totalt 37 stk, fire i Sørrelva og 33 i resten av vassdraget. 31 av aurane var mellom 1 og 2 kg og 6 var frå 2 til 4 kg (**tabell 4.1**). Mellom Svardalsvatnet og sjøen vart det registrert 27 regnbogearar, desse var opp til omlag 5 kg .

Det vart ikkje registrert laks eller stor aure på elvestrekningane mellom Sagefossen og utløpet av Endestadvatnet. Dei viktige oppvekstområda for lakseungar er på elvestrekningane frå utløpet av Endestadvatnet til sjøen, og i Sørrelva. Det var mest laks på strekninga nedanfor Svardalsvatnet, som opprinneleg var det viktigaste produksjonsområdet for laksesmolt i vassdraget. På strekningane ovanfor Blåmannsvatnet var det lågare tettleik av laks, men det vart observert laks fordelt på heile strekninga, og det er rikeleg med gode gyteområde på desse strekningane, inkludert Sørrelva.

Frå utløpet av Endestadvatnet og oppover er det berre korte elvestrekningar, og produksjonsareala for lakseungar er for små til at ein skal vente at det kjem attende laks i påviselege mengder. Ein kan likevel ikkje utelate at det går rømd oppdrettslaks langt oppover vassdraget, og dei kan også gyte, men dette er likevel ikkje tilstrekkeleg til å oppretthalde ein bestand. For laks kan ein difor rekne utløpet av Endestadvatnet som øvre grense for utbreiing. Frå utløpet av Endestadvatnet og oppover vart det heller ikkje registrert sjøaure under drivteljingane, og ved prøvafiske i Lykkjebøvatnet og Endestadvatnet i første halvdel av november vart det ikkje fanga aure som hadde vore ute i sjøen. Det føreligg dermed ikkje resultat som tilseier at vassdraget er sjøauførande ovanfor utløpet av Endestadvatnet. I motsetnad til for laks, er det potensielt store oppvekstområde for sjøauførande i strandsona i desse innsjøane, men så langt ser det ikkje ut til at sjøauren har kolonisert denne delen av vassdraget. Det er ingen avgrensingar for sjøaure ovanfor utløp Endestadvatnet, men det likevel ikkje opplagt at sjøauren koloniserer denne delen.

I Osenvassdraget er det mange parti som er strie med kvitskum som gjev dårleg sikt, og andre stader er det djupare enn siktedjupet. Samla gjorde dette at sikta var for dårleg på nokre av partia. Det ligg totalt seks større innsjøar på den anadrome strekninga i Osenvassdraget, og på desse områda er det uråd å telje gytefisk ved drivregistreringar. Anadrom gytefisk kan opphalde seg i innsjøane etter oppvandring frå sjøen og heilt fram til gytetidspunktet (Nøst mfl. 2000). Utløpsosane av innsjøar er mange stader mellom dei viktigaste gyteområda både for laks og sjøaure.

Drivteljingane i Osenvassdraget blei gjennomført tidleg i høve til den antekne gyteperioden, og ein kan forvente at det stod att ein del sjøaure og spesielt laks i innsjøane. Den 9. november i 1999 vart det fanga sjøaurehoer som ikkje var klar til å gyte i Svardalsvatnet. Det er difor mogeleg at gytetoppen til sjøauren kan vere så seint som midt i november. Resultatet viser også at sjøauren kan stå i innsjøane heilt fram til gytting. Metoden gjev berre eit minimumsestimat for gytebestanden, og Osenvassdraget er eit av dei vassdraga på Vestlandet der denne metoden gjev ei betydeleg underestimering av gytebestandane.

TABELL 4.1. *Observasjonar av laks og aure under gytefiskteljingar i Osenvassdraget den 27. oktober 1999. Vassføringa var omlag 10 m³/s ved Sagefossen kraftstasjon og sikta i elva var omlag 5 meter, tilsvarende ei samla observasjonsbreidde på ca. 20 meter for to observatørar.*

Strekning		Laks				Aure		
Nr	Område	Stor	Mel.	Små	Tot.	2-4 kg	1-2 kg	Tot.
Hovudelva								
1	Sagefossen - Krogstadvatnet				0			0
2	Krogstadv. - Lykkjebøvatnet				0			0
3	Lykkjebøv. - Endestadvatnet				0			0
4	Endestadv. - Storebru		2		2		2	2
5	Storebru - Blåmannsvatnet		1	3	4		7	7
6	Gyrefossen - Vassetvatnet			1	1		8	8
7	Svardalsvatnet - sjøen	1	6	28	35	5	11	16
Sum, Hovudelva		1	9	32	42	5	28	33
Sørelva								
11	Kryss Langedal - kraftlinja		3	5	8	1	3	4
12	kraftlinja - hovudelva				0			0
Sum Sørelva		0	3	5	8	1	3	4
Sum Osenvassdraget		1	12	37	50	6	31	37

På grunn av vanskelege observasjonstilhøve og for tidleg registrering, gav gytefiskteljingane i Osenvassdraget hausten 1999 ikkje tilstrekkeleg informasjon om antal gytefisk av laks og sjøaure. Dei viste likevel at det var fordelt gytelaks på alle dei viktigaste produksjonsområda for laksesmolt i vassdraget. Kartlegginga klargjorde også at gyteområde med veileigna gytesubstrat ikkje er ein avgrensande faktor på desse områda. Resultata frå undersøkingane tilseier at ein i praksis kan rekne utløpet av Endestadvatnet som øvre grense for utbreiing av anadrom fisk i vassdraget. Ved ungfiskundersøkingar i 1989 og 1990 vart det fanga lakseungar i elva mellom Krogstadvatnet og Lykkjebøvatnet, men dette var mest sannsynleg utsett fisk (Saksgård mfl. 1992).

5 PRODUKSJON AV UNGFISK

5.1 Innleiing

Ei samanstilling av tettleiksdata frå ungfiskundersøkingar i mange vassdrag på Vestlandet gjev klare indikasjonar på at vårvassføring (mai til juli) er ein svært viktig faktor for produksjonen av ungfisk. Samanstillinga viser at det er størst smoltproduksjon pr. areal i dei elvane som har låg vassføring i perioden mai-juli, og produksjonen avtek med aukande vassføring i denne perioden (Sægrov mfl. 1998a). Det er også klare indikasjonar på denne samanhangen frå studiar av korleis lakse- og aureungar brukar elvehabitata i høve til vassdjup, vasshastigheit og substrat. Når vassføringa kjem over eit visst nivå, avtek arealet med gunstig habitat og det er vasshastigheita som er den kritiske faktoren ved høge vassføringar (Heggenes 1995). Dei minste elvane har høgast produksjon per areal, og dette inneber at mindre sidebekker til større elvar kan ha ein relativt høg produksjon.

Vi har målt produksjonen som tettleik av lakse- og aureungar den siste hausten eller vinteren før dei går ut i sjøen som smolt. Årsaka til at vi nyttar dette stadiet, er at det normalt er ein tettleiksavhengig dødelegheit heilt fram til smoltstadiet, tettleik av årssyngel treng ikkje vise kor talrik ein årsklasse blir som smolt. Det er konkurranse om plass og mat mellom individ innan arten og mellom artane (laks og aure). Normalt er laksen konkurransesterk i høve til aure, men taper for auren der det er dårleg vasskvalitet og/eller låg temperatur (Sægrov mfl. 1998a).

Veksten til ungfisken er svært avhengig av temperaturen tidleg på sommaren. Fiskeungane veks mest i lengd i perioden mai til juli, seinare på sommaren er lengdeveksten lågare. Arne Jensen (1996) reknar at nedre veksttemperatur er 4 °C for aure og 6-7 °C for lakseungar. I vårkalde vassdrag medfører dette at aurane kan starte vekstsesongen tidlegare enn laksen og får ein lenger vekstsesong. Samanhangen mellom vekst og temperatur er såpass grunnleggjande at ein utifrå lengdefordelinga av årssyngel kan rekne ut gjennomsnittleg smoltalder for aure og laks (Sægrov mfl. 1998a). I Osenvassdraget kjem temperaturen over 4 °C i slutten av april og over 7 °C midt i mai (**figur 2.3**), og desse tidspunkta representerer starten på vekstsesongen for høvesvis aure- og lakseungar.

I dei fleste elvar er temperaturen 9-10 °C når lakseungane kjem opp av grusen for å starte fødeopptaket (Jensen mfl. 1991). Dersom temperaturen er lågare enn ca. 8 °C dei første to vekene, vil det sannsynlegvis bli stor dødelegheit på yngelen (Sægrov mfl. 1998a). Temperaturtilhøva i tidleg livsfase for laks kan dermed vere avgjerande for konkurranse situasjonen mellom laks og aure i elva. Utviklinga frå egg til yngel er direkte temperaturavhengig. Ein mild vinter kan medføre tidleg klekking, og dersom temperaturen er låg tidleg på sommaren kan det bli høg dødelegheit på yngelen. I Osenvassdraget steg temperaturen raskt relativt tidleg om våren, og når 10 °C allereie tidleg i juni (**figur 2.3**). Dette tilseier at temperaturtilhøva i vassdraget ikkje er avgrensande for overleving av lakseungar og produksjon av laksesmolt.

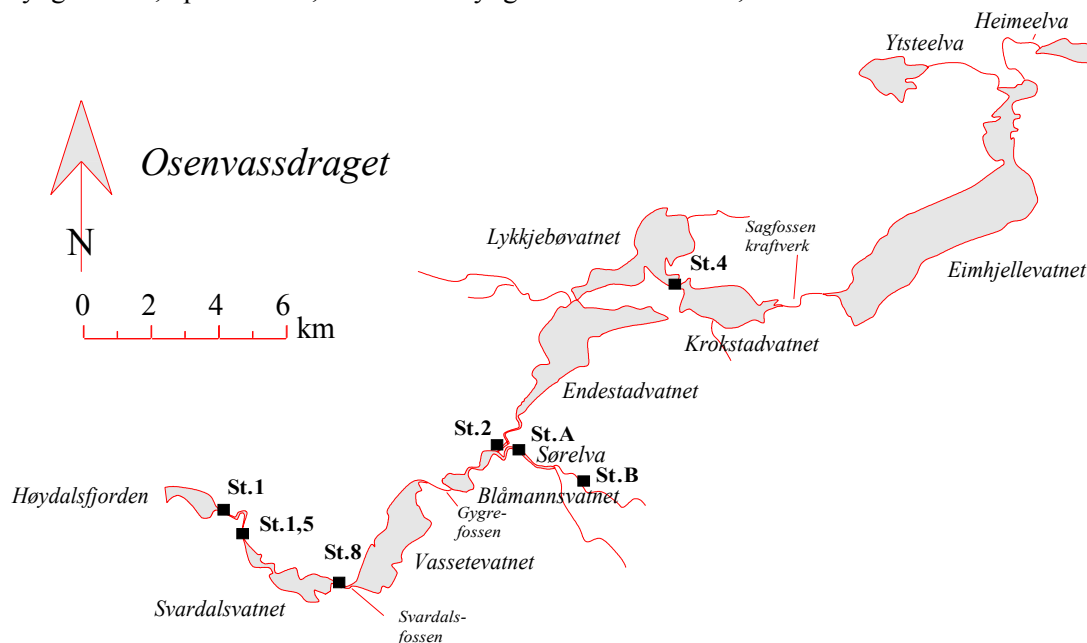
5.2. Metode

Det vart elektrofiska på 7 stasjonar, 5 i hovudelva og 2 i Sørrelva (**figur 5.1**). Hovudelva vart undersøkt 16. desember 1999, men på grunn av vêrtilhøve (frost) vart ikkje Sørrelva fiska før 17. april 2000. På kvar stasjon vart eit areal på 100m² overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin mfl. 1989). All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fiskane vart artsbestemt og lengdemålt, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og kjønn og kjønnsomgning vart bestemt.

5.3. Resultat og diskusjon

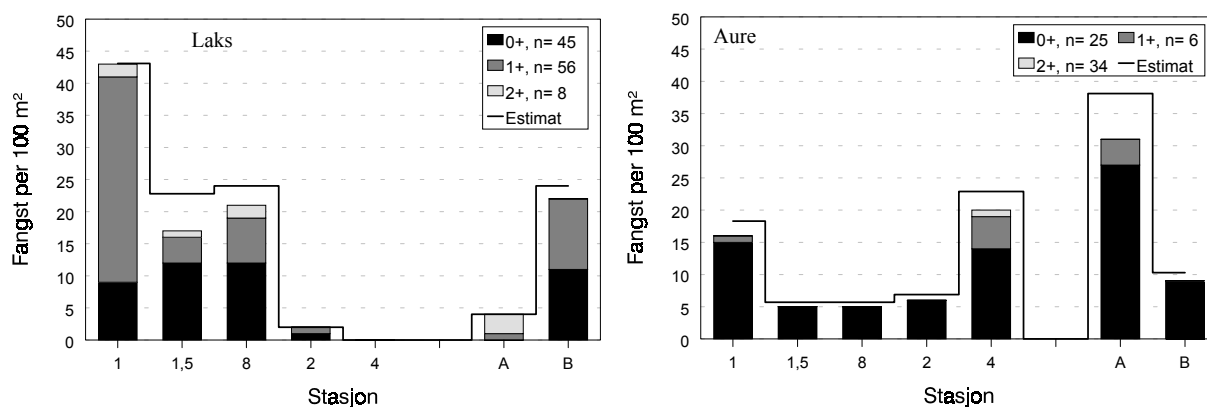
Tettleik

Det vart fanga til saman 83 laks og 45 aure på dei 5 stasjonane i hovudelva. Tettleiken av laks varierte mykje, frå 0 på stasjon 4, til 43 på stasjon 1 (**figur 5.2, vedleggstabell A**). Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks eldre enn årsyngel var $9,8 \pm 0,2$ per 100 m², inkludert årsyngel var tettleiken $17,8 \pm 1,6$. Det vart fanga mellom 5 og 20 aure på dei 5 stasjonane. Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure eldre enn årsyngel var 1,6 per 100 m², inkludert årsyngel var tettleiken 11,9.



FIGUR 5.1. Oversiktskart over Osenvassdraget med elektrofiskestasjonar.

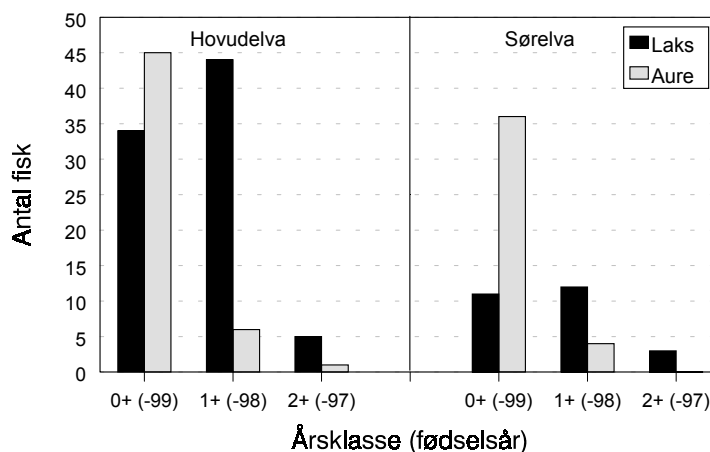
I Sørelva vart det fanga 26 laks og 40 aure (**figur 5.2**). Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks var $7,8 \pm 1,2$ per 100 m², inkludert årsyngel var tettleiken $13,9 \pm 2,2$. Av aure vart det berre fanga fisk eldre enn årsyngel på stasjon A, og gjennomsnittleg estimert tettleik var 2,3 per 100 m². Inkludert årsyngel var tettleiken $25,6 \pm 9,6$ per 100 m².



FIGUR 5.2. Fangst av ulike aldersgrupper av laks og aure på 7 stasjonar i Osenvassdraget ved elektrofiske 16. desember 1999 (st. 1-8) og 17. april 2000 (st. A og B). Stasjonane 1-8 er i hovudelva, stasjon A og B er i Sørelva, jfr. **figur 5.1.** Stolpane er reell fangst, linja er estimert fangst på kvar stasjon. NB! Dersom 95% konfidensintervallet er meir enn 75% av estimatet, vert estimatet sett til 112,5% av fangsten.

Variasjonen i fangst mellom stasjonar blir mindre dersom ein slår saman dei to artane, og dette indikerer at det er eit omvendt høve mellom laks og aure på fleire av stasjonane. Den samla tettleiken er klart høgast på stasjon 1 og lågast på stasjon 2, medan dei tre andre stasjonane i hovudelva er relativt like. Omvendt høve mellom laks og aure er det også på dei to stasjonane i Sørrelva.

Det vart berre fanga tre årsklassar av ungfisk, 0+, 1+ og 2+, både av laks og aure (av dei 4 elveaurane som vart fanga, var det ein 3+, resten var 2+). Mellom lakseungane var det 1998-årsklassen (1+) som var mest talrik, medan det var ein sterk dominans av årsyngel mellom aurane (**figur 5.3**). Fordelinga på årsklassar og art er den same i dei to delane av vassdraget.



FIGUR 5.3. Totalfangst av dei ulike årsklassane av laks og aure i Osenelva (venstre) og Sørrelva (høgre) ved elektrofiske hausten 1999 og våren 2000.

Kjønnsfordeling og kjønnsmogning

Det er ei svak overvekt av hannar, både av laks og aure, i dei to elvedelane. Av laksehannane var over 80 % kjønnsmogne, dei fleste toåringane (1+) og alle treåringane, og også dette var relativt likt på dei to elvedelane (**tabell 5.1**).

TABELL 5.1. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel.

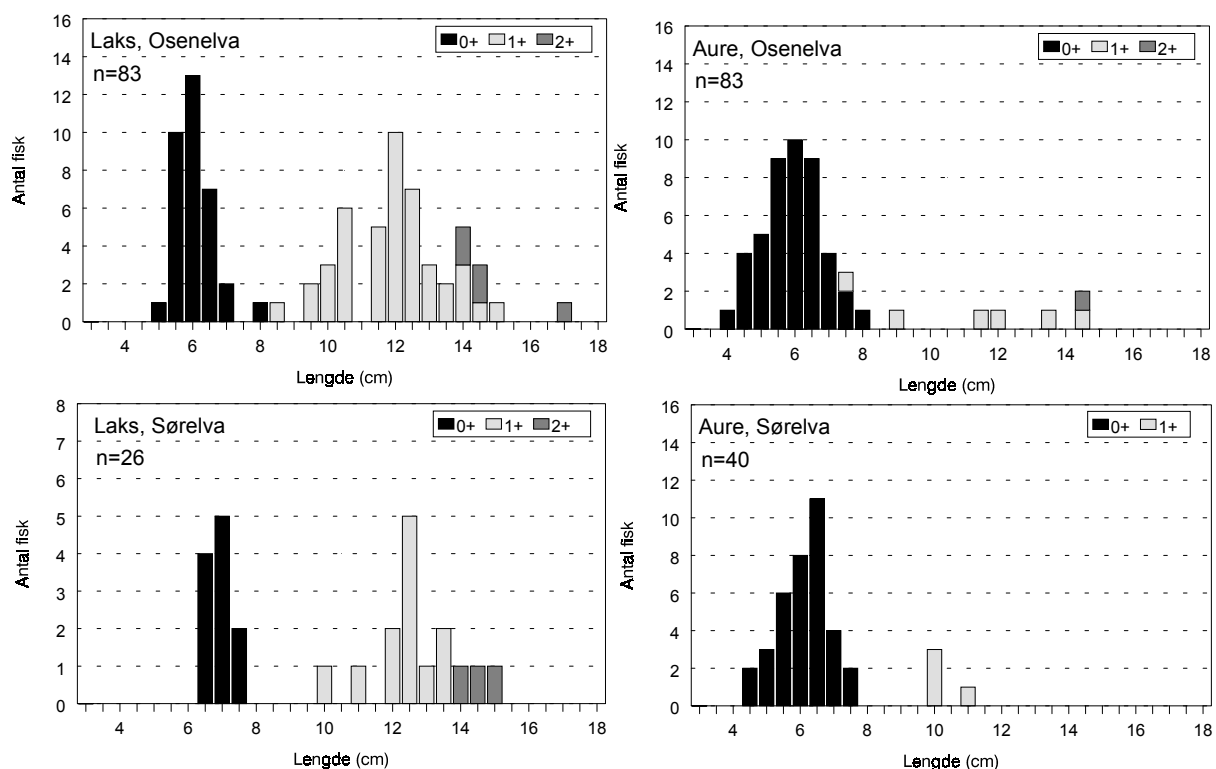
Alder	Laks				Aure			
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne hannar		Hoer	Hannar	Sum
				Antal	%			
Hovudelva								
1+	21	23	44	17	73,9	2	4	6
2+	1	4	5	4	100,0	0	1	1
Sørrelva								
1+	5	7	12	6	85,7	1	3	4
2+	1	2	3	2	100,0	0	0	0
Sum	28	36	64	29	80,6	3	8	11

Lengd og vekst

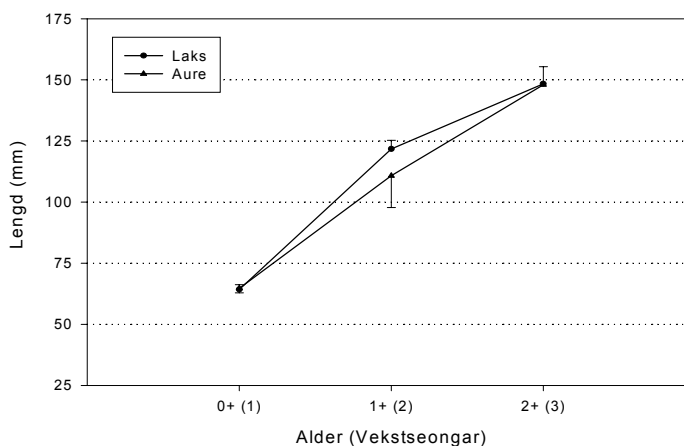
Lakseungane i Osenelva var i snitt 62 mm etter første året, og hadde vakse omlag 60 og 30 mm dei to neste åra (figur 5.4 og 5.5). Auren var i snitt 66 cm etter første året og vaks omlag 50 og 30 mm dei to neste åra.

I Sørrelva var årsyngel av laks i snitt 71,4 mm, med vekst dei neste åra på omlag 55 og 20 mm. Auren var 63,2 mm etter første året og vaks omlag 40 cm det neste året.

Det som ser ut som avtakande vekst med aukande alder, skuldast at dei største av kvart kull har gått ut i sjøen, og det er dei som har vakse seinast som står att eit ekstra år i elva.



FIGUR 5.4. Lengdefordeling av laks (venstre) og aure (høgre) i Osenelva (øvt) og Sørrelva (nedst). Fiskane er fanga under el. fiske 16. desember 1999 og 17. april 2000. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.



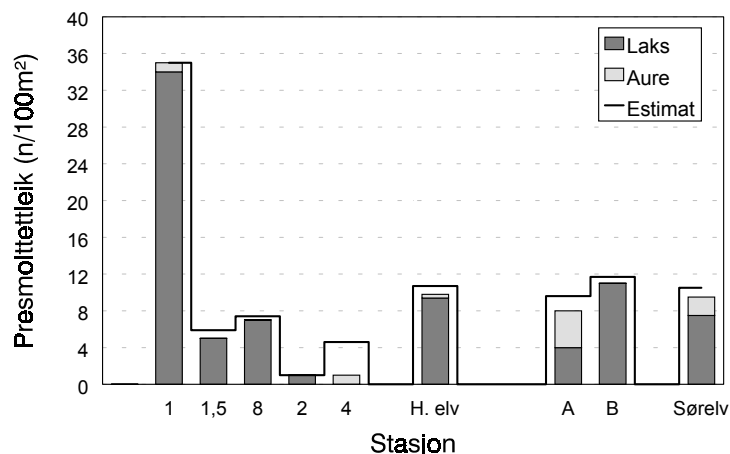
FIGUR 5.5. Gjennomsnittleg lengd (mm) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene av laks og aure.

Presmolttetleik og smoltalder

Presmolttetleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt neste 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 m.fl. 1993). Presmolt omfattar her: Årsyngel (0+) som er 9 cm og større; to år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; tre år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er 4 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.

Det vart fanga 53 presmolt i Osenelva, fordelt på 48 laks (91 %) og 5 aure (9 %), og gjennomsnittleg estimert presmolttetleik var $10,7 \pm 0,3$ per 100 m². Stasjon 1 skil seg kraftig ut, med 35 presmolt, medan det på dei andre var mellom 1 og 7,4 (**figur 5.6, vedleggstabell A-C**). Stasjon 4, mellom Lykkjebøvatnet og Krokstadvatnet, ligg i ein del av vassdraget der det ikkje vart registrert anadrom fisk, korkje ved gytefiskteljingane eller elektrofiske, og det er usikkert om laks og sjøaure går så langt opp. Dersom ein held unna stasjon 4, vert gjennomsnittleg estimert presmolttetleik $12,0 \pm 0,2$ per 100 m².

I Sørrelva vart det fanga 19 presmolt, fordelt på 15 laks (79 %) og 4 aure (21 %), gjennomsnittleg estimert presmolttetleik var $10,5 \pm 2,6$, og det var liten skilnad mellom dei to stasjonane. På stasjon B var det total dominans av laks, medan det på stasjon A var omlag like mykje laks og aure.



FIGUR 5.6. Presmolttetleik av laks og aure på dei ulike stasjonane i Osenelva og Sørrelva, og snitt for dei to elvane. Stolpane er reelle fangstar, linja er estimat.

Smoltalder, basert på presmoltmaterialet, var høvesvis 2,1 og 2,2 år for laks i Osenelva og Sørrelva, og 2,2 og 2,0 år for auren. Sægrov m.fl. (1998a) påviste ein samanheng mellom årsyngellengd og smoltalder. Ein smoltalder på 2,1 år gjev ei forventa årsyngellengd på 63 mm for laks og 64 for aure. Dette samsvarer bra med dei målte årsyngellengdene i Osenelva, 62 mm for laks og 69 mm for aure (**vedleggstabell A og B**). I Sørrelva var årsyngelen av laks i gjennomsnitt 71 mm.

Smoltproduksjon

Det var stor variasjon i fangst av både årsyngel og presmolt av laks mellom dei ulike stasjonane i vassdraget, og generelt var det låg tetleik av årsyngel. Dette kan ikkje ha metodiske årsaker, for det var høg fangst av årsyngel av aure. Den sannsynlege forklaringa er at det var relativt lite gytelaks i elva hausten 1997, og spesielt i 1998. Låg tetleik av gytelaks kan også ha ført til at fisken var ujamt fordelt i vassdraget og dermed kan det ha blitt lite gyting på nokre område. Den teoretisk utrekna eggteletleiken for begge haustane tilseier at det vart gytt for lite egg til at bereevna for produksjon av laksesmolt kan bli nådd for desse årsklassane. Estimatet for gjennomsnittleg tetleik av presmolt laks for 11,8 for hovudelva og 7,8 per 100 m² for Sørrelva, og dette er noko lågare enn det ein kan forvente, spesielt i Sørrelva.

Dersom ein reknar at presmoltestimata avspeglar smoltproduksjonen i vassdraget, gjekk det våren 2000 ut 14.000 laksesmolt frå hovudelva og 3.000 frå Sørenelva, totalt 17.000. Bereevna for desse strekningane tilseier ei utvandring på 16.000 frå hovudelva og 8.000 frå Sørenelva, totalt 24.000. Utvandringa våren 2000 var dermed ca. 70 % av det ein kan forvente. Det er sannsynleg at utvandringa i år 2001 vil bli endå lågare i høve til det som er full produksjon.

Produksjonen av sjøauresmolt er vanskeleg å anslå i eit vassdrag av denne typen. Dette kjem av at aureungane gjerne vandrar ned eller opp i innsjøane, og dette kan skje allereie første året. I innsjøen kan dei opphalde seg i lengre tid før dei går ut som smolt, og variasjonen i smoltalder og smoltlengde er større enn for laks. Ein kan grovt rekne at det blir produsert ein auresmolt pr. meter strandlinje i innsjøane. Den produksjonen kan bli påverka av mengda røye. Røya kan beite ned næringsgrunnlaget for auren, og der det er tett med røye er det sannsynleg at produksjonen av auresmolt er lågare enn der røyebestanden er fåtallig. Sjøaurebestandane i Granvinsvatnet og Eidfjordvatnet i Hordaland vart sterkt redusert etter at sjørøye koloniserte desse vassdraga og i løpet av ti år etablerte tette bestandar av småfallen, og ferskvasstasjonær røye (Nøst mfl. 2000).

Strandsona i Vassetvatnet og Svardalsvatnet utgjer samla over 10 km og eit grovt anslag for produksjon av sjøauresmolt er 10.000 frå innsjøane. I tillegg kjem produksjonen av auresmolt på elvestrekningane. Gjennomsnittleg tettleik av presmolt aure var 1,1 pr. 100 m² i Osenelva og 2,3 i Sørenelva. Dette gjev ein produksjon på om lag 1.300 i hovudelva og 900 i Sørenelva, totalt 2.200. Eit grovt anslag for den totale produksjonen av auresmolt i Osenvassdraget blir då 12.000, men dette er svært usikkert, og sannsynlegvis for høgt. Ein del av aurne som vi reknar som presmolt vil nok ikkje vandre ut i sjøen, og det er også mogeleg at produksjonen i innsjøane er sett for høgt. I Vassetvatnet er det ein talrik røyebestand, og denne kan avgrense produksjonen av auresmolt. Gjennomsnittsfangsten av sjøaure har vore 200 pr. år dei siste 30 åra, og anslaget for smoltproduksjon indikerer dermed ei overleving på 1,7 %. Dette er lågare enn forventet og tilseier at smoltproduksjonen i vassdraget er klart lågare enn 12.000.

6 INNLANDSFISK

6.1 Innleiing

Osenvassdraget er prega av dei mange innsjøane. Ovanfor Sagefossen kraftverk ligg Eimhjellevatnet, som er den største innsjøen i vassdraget. Mellom Eimhjellevatnet og sjøen ligg det fire større og to mindre innsjøar på rekkje og rad nedover vassdraget med korte elvestrekningar mellom (**tabell 6.1**). Etter at det vart bygd laksetrapp i Gyrefossen mellom Vassetvatnet og Blåmannsvatnet, kan laks og sjøaure i teorien vandre heilt opp til utløpet av Sagefossen kraftverk ovanfor Krokstadvatnet (**figur 1.1**). Det er også unntaksvis registrert anadrom fisk, inkludert laks, i dei øvre innsjøane. Det er sannsynleg at rømd oppdrettslaks vandrar så langt oppover i vassdraget som mogeleg. Dette er registrert i fleire vassdrag, m.a. i Vosso, Namsen og Alta, men forekomst av rømd oppdrettslaks i øvre del av vassdraget vil nødvendigvis bety at vassdraget er lakseførande i øvre del, sidan dette krev at det er stadeigen fisk som kjem tilbake. Dei vanlege fiskeartane i desse innsjøane er røye, stingsild, aure og ål, i dei nedste innsjøane også sjøaure og laks.

TABELL 6.1. Høgde over havet, overflateareal og siktedjup (november) i dei seks innsjøane i Osenvassdraget som ligg nedanfor Sagefossen kraftverk. Frå 7.- 9. november 1999 vart det utført prøvafiske i alle innsjøane med unntak av Krokstadvatnet.

Innsjø	Høg over havet (m)	Overflateareal (ha)	Siktedjup(m)	Overflatetemp(°C)
Krokstadvatnet	61	205		
Lykkjebøvatnet	59	325	6,5	7,6
Endestadvatnet	59	345		7,9
Blåmannsvatnet	43	21		
Vassetvatnet	27	275	5,5	8,9
Svardalsvatnet	20	85	5,9	7,9

Dei seks innsjøane ligg på høgdenivået mellom 20 og 61 meter over havet, og overflatearealet varierer frå 21 ha (Blåmannsvatnet) til 345 ha (Endestadvatnet). Samla overflateareal er 1256 ha (12,56 km²) for dei seks innsjøane. Siktedjupet varierte mellom 5,5 meter og 6,5 meter. Alle innsjøane er humøse, og siktedjupet varierer dermed relativt lite gjennom året, men er litt mindre om sommaren enn elles på året. Overflatetemperaturen låg mellom 7,6 og 8,9 °C tidleg i november (**tabell 6.1**), og det store varmereservoaret som innsjøane representerer gjer at det er relativt høg temperatur på elvestrekningane utover hausten og tidleg på vinteren.

For å kartleggje forekomst av ulike fiskeartar i innsjøane i Osenvassdraget vart det gjennomført eit forenkla prøvafiske, med spesiell fokus på røya, i dei fem nedste innsjøane hausten 1999. Målsettinga var å utarbeide tiltak som på sikt kan betre kvaliteten på røya, og gjere den meir attraktiv for fiske.

6.2 Metodar

I kvar innsjø vart det fiska med fleiromfars botngarn. Kwart botngarn (30 x 1,5m) har maskeviddene; 5-6,5-8-10-12,5-16-19,5-24-29-35-43-55 mm, kvar maskevidde er representert med 2,5 meter og med eit areal per maskevidde pr. garn på 3,75 m². Fangst pr. innsats er uttrykt som fangst av kvar art og totalt pr. garnnatt i kvart djupneintervall. På all fisk vart det målt lengd og vekt og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Fiskens alder og vekst vart bestemt ved analyse av otolittar og skjell. Mageinnhaldet vart grovbestemt under oppgjering av fisken i felt.

6.3 Resultat

Fangst

Med ein total fangstsinnsats på 28 garnnetter vart det fanga 455 fisk, fordelt på 90 aure (20 %) og 365 røye (80 %) i dei fem innsjøane under prøvofisken i første halvdel av november i 1999 (**tabell 6.2**). I Lykkjebøvatnet vart det også fanga stingsild, og nokre av røyene var etne på av ål.

For å samanlikne tettleik av fisk i dei ulike innsjøane er gjennomsnittleg fangst per garnnatt summert for alle djupneintervalla. Auren stod grunnare enn røya, og mesteparten av auren vart fanga i djupneintervallet 0-10 meter. Det vart også fanga mest røye i dette djupneintervallet, men av denne arten var det også betydelege fangstar i djupneintervallet 10-20 meter. Djupare enn 20 meter var fangstane mindre (**tabell 6.2**).

I gjennomsnitt vart det fanga mellom 4,0 og 7,5 aurar pr. garnnatt i dei fem innsjøane, og fangstbiletet uttrykkjer at det er om lag like tett med aure i strandsona i alle innsjøane. Gjennomsnittsfangsten av røye varierte frå 0,5 per garnnatt i Blåmannsvatnet til 46,7 i Vassetvatnet. I dei tre andre vatna var gjennomsnittsfangsten av røye 24,3 i Lykkjebøvatnet, 34,6 i Endestadvatnet og 29,0 i Svardalsvatnet. Det var låg tettleik av røye i Blåmannsvatnet, svært høg tettleik i Vassetvatnet, og høg tettleik i dei tre andre innsjøane (**tabell 6.2**).

TABELL 6.2. Fangstsinnsats og fangst i antal og pr. garnnatt av aure og røye under prøvofiske med fleiromfars botngarn i fem innsjøar i Osenvassdraget frå 7. - 9. september 1999.

Innsjø	Djup	Antal garn	Fangst, antal			Fangst pr. garnnatt		
			Aure	Røye	Sum	Aure	Røye	Sum
Lykkjebøvatnet	0-10	4	26	73	99	6,5 ± 3,3	18,3 ± 13,2	24,8 ± 10,3
	10-20	3	3	18	21	1,0 ± 1,4	6,0 ± 4,5	7,0 ± 5,7
	<i>Sum</i>	7	29	91	120	7,5	24,3	31,8
Endestadvatnet	0-10	3	18	46	64	6,0 ± 4,5	15,3 ± 4,1	21,3 ± 6,8
	10-20	3	1	52	53	0,3 ± 0,5	17,3 ± 10,1	17,7 ± 9,7
	20-30	1	0	2	2	0,0 ± -	2,0 ± -	2,0 ± -
	<i>Sum</i>	7	19	100	119	6,3	34,6	41,0
Blåmannsvatnet	0-10	2	8	1	9	4,0 ± 2,0	0,5 ± 0,5	4,5 ± 2,5
	<i>Sum</i>	2	8	1	9	4,0	0,5	4,5
Vassetvatnet	0-10	3	14	95	109	4,7 ± 5,9	31,7 ± 10,9	36,3 ± 10,3
	10-20	2	0	26	26	0,0 ± -	13,0 ± 0,0	13,0 ± 0,0
	20-35	1	0	2	2	0,0 ± -	2,0 ± -	2,0 ± -
	<i>Sum</i>	6	14	123	137	4,7	46,7	51,3
Svardalsvatnet	0-10	3	19	29	48	6,3 ± 3,3	9,7 ± 5,2	16,0 ± 4,5
	10-20	1	1	17	18	1,0 ± -	17,0 ± -	18,0 ± -
	20-35	2	0	4	4	0,0 ± -	2,0 ± 2,0	2,0 ± 2,0
	<i>Sum</i>	6	20	50	70	7,3	28,7	36,0
<i>Total sum</i>		28	90	365	455			

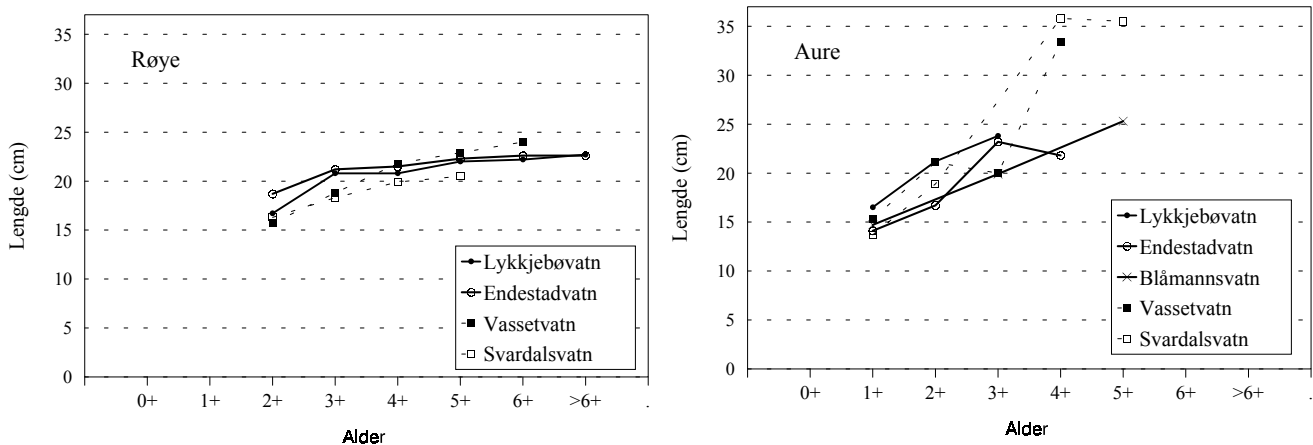
Storleik, alder og vekst

TABELL 6.3. *Antal og gjennomsnittleg lengd, vekt og kondisjonsfaktor (\pm standard avvik) og antal hannar og hoer (% kjønnsmogne) av røye og aure i aldersbestemt materiale frå prøvefiske i fem innsjøar i Osenvassdraget 7.-9. november 1999. Dvergrøya er ikkje med.*

	Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	$\geq 7+$
	Årsklasse	1998	1997	1996	1995	1994	1993	≥ 1992
Lykkjebø Vatnet	Røye (66)		9	11	9	16	17	4
	Lengde, cm		16,7 \pm 1,5	20,8 \pm 1,9	20,8 \pm 1,2	22,0 \pm 1,4	22,2 \pm 0,9	22,7 \pm 0,7
	Vekt, gram		39 \pm 10	72 \pm 16	74 \pm 12	85 \pm 13	80 \pm 9	79 \pm 18
	K-faktor		0,81 \pm 0,05	0,77 \pm 0,08	0,80 \pm 0,08	0,73 \pm 0,08	0,72 \pm 0,06	0,77 \pm 0,11
	Hannar (54)		8 (100)	8 (100)	9 (100)	13 (100)	13 (100)	3 (100)
	Hoer (11)		1 (0)	3 (100)		3 (100)	3 (100)	1 (100)
	Aure (29)	11	8	7	1			
	Lengde, cm	16,5 \pm 1,4	21,2 \pm 2,3	23,8 \pm 1,8	28,2 \pm -			
	Vekt, gram	40 \pm 10	91 \pm 31	125 \pm 29	213 \pm -			
	K-faktor	0,87 \pm 0,04	0,93 \pm 0,05	0,92 \pm 0,09	0,95 \pm -			
	Hannar (7)	3 (33)	4 (25)					
	Hoer (20)	8 (0)	4 (25)	7 (57)	1 (0)			
Endestad vatnet	Røye (98)		1	3	6	28	37	23
	Lengde, cm		18,7 \pm -	21,2 \pm 1,0	21,5 \pm 0,7	22,3 \pm 1,0	22,6 \pm 0,9	22,6 \pm 0,9
	Vekt, gram		50 \pm -	83 \pm 10	88 \pm 9	96 \pm 12	96 \pm 13	91 \pm 12
	K-faktor		0,76 \pm -	0,87 \pm 0,02	0,84 \pm 0,12	0,86 \pm 0,06	0,82 \pm 0,07	0,78 \pm 0,07
	Hannar (92)		1 (100)	3 (100)	6 (100)	27 (100)	33 (100)	22 (100)
	Hoer (6)					1 (100)	4 (100)	1 (100)
	Aure (19)	6	6	2	4	1		
	Lengde, cm	14,1 \pm 0,8	16,7 \pm 2,1	23,2 \pm 2,5	21,8 \pm 2,6	26,0 \pm -		
	Vekt, gram	26 \pm 5	46 \pm 20	114 \pm 31	94 \pm 29	175 \pm -		
	K-faktor	0,91 \pm 0,06	0,94 \pm 0,06	0,91 \pm 0,05	0,88 \pm 0,04	0,99 \pm -		
	Hannar (11)	4 (0)	4 (25)	1 (0)	2 (50)			
	Hoer (8)	2 (0)	2 (50)	1 (0)	2 (0)	1 (100)		
Blåmanns vatnet	Røye (1)	1						
	Lengde, cm	15,1 \pm -						
	Vekt, gram	27 \pm -						
	K-faktor	0,78 \pm -						
	Hannar (0)							
	Hoer (1)	1 (0)						
	Aure (8)	3		3		2		
	Lengde, cm	14,7 \pm 0,6		19,9 \pm 2,6		25,3 \pm 4,8		
	Vekt, gram	29 \pm 4		73 \pm 33		143 \pm 54		
	K-faktor	0,90 \pm 0,03		0,89 \pm 0,05		0,86 \pm 0,04		
	Hannar (4)	1 (0)		1 (0)		2 (50)		
	Hoer (4)	2 (0)		2 (50)				

TABELL 6.3, framhald. *Antal og gjennomsnittleg lengd, vekt og kondisjonsfaktor (\pm standard avvik) og antal hannar og hoer (% kjønnsmogne) av røye og aure i aldersbestemt materiale frå prøvefiske i fem innsjøar i Osenvassdraget 7.-9. november 1999.*

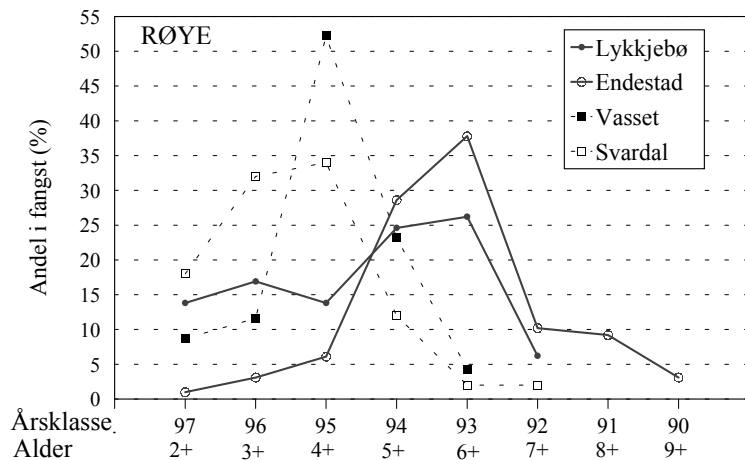
	Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	$\geq 7+$
	Årsklasse	1998	1997	1996	1995	1994	1993	≥ 1992
Vasset vatnet	Røye (69)		6	8	36	16	3	
	Lengde, cm		15,7 \pm 0,9	18,8 \pm 2,6	21,8 \pm 1,5	22,9 \pm 1,7	24,0 \pm 1,4	
	Vekt, gram		28 \pm 5	56 \pm 24	87 \pm 20	97 \pm 22	104 \pm 20	
	K-faktor		0,72 \pm 0,09	0,79 \pm 0,07	0,82 \pm 0,09	0,80 \pm 0,09	0,75 \pm 0,06	
	Hannar (43)		4 (50)	7 (100)	18 (100)	11 (100)	3 (100)	
	Hoer (26)		2 (0)	1 (100)	18 (100)	5 (100)		
	Aure (14)	8	2	1	2	1		
	Lengde, cm	15,3 \pm 1,5	21,1 \pm 2,5	20,0 \pm -	33,4 \pm 8,8	26,5 \pm -		
	Vekt, gram	31 \pm 9	86 \pm 35	86 \pm -	352 \pm 267	139 \pm -		
	K-faktor	0,85 \pm 0,06	0,89 \pm 0,06	1,08 \pm -	0,84 \pm 0,04	0,75 \pm -		
	Hannar (4)	2 (0)		1 (0)	1 (100)			
	Hoer (10)	6 (0)	2 (0)		1 (100)	1 (100)		
Svardals vatnet	Røye (50)		9	16	17	6	1	1
	Lengde, cm		16,3 \pm 2,4	18,3 \pm 1,2	19,9 \pm 1,2	20,5 \pm 2,1	24,1 \pm -	23,7 \pm -
	Vekt, gram		34 \pm 18	46 \pm 10	57 \pm 10	67 \pm 24	109 \pm -	96 \pm -
	K-faktor		0,70 \pm 0,09	0,74 \pm 0,05	0,71 \pm 0,05	0,76 \pm 0,11	0,78 \pm -	0,72 \pm -
	Hannar (22)		6 (0)	9 (0)	5 (40)	1 (0)		1 (100)
	Hoer (28)		3 (0)	7 (14)	12 (92)	5 (100)	1 (100)	
	Aure (20)	6	4	1	2	7		
	Lengde, cm	13,7 \pm 1,6	18,9 \pm 2,2	19,8 \pm -	35,8 \pm 0,1	35,5 \pm 5,8		
	Vekt, gram	21 \pm 6	56 \pm 18	62 \pm -	365 \pm 18	432 \pm 213		
	K-faktor	0,80 \pm 0,07	0,81 \pm 0,05	0,80 \pm -	0,80 \pm 0,03	0,88 \pm 0,08		
	Hannar (10)	3 (0)	4 (0)	1 (0)		2 (0)		
	Hoer (10)	3 (0)			2 (0)	5 (80)		



FIGUR 6.1. *Vekstkurver for røye (venstre) og aure (høgre) basert på gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene som vart fanga under prøvefiske i Lykkjebøvatnet, Endestadvatnet, Blåmannsvatnet, Vassetvatnet og Svardsvatnet i november 1999 (tal frå tabell 6.3). Aldersgrupper med berre ein fisk er utelatne.*

Aldersfordelinga i røyebestandane var ulik i dei fire større innsjøane. I Lykkjebøvatnet og Endestadvatnet vart det fanga flest røye med alder 5+ og 6+, medan yngre røye, 3+ og 4+, dominerte i Vassetvatnet og Svardalsvatnet (**figur 6.2**).

FIGUR 6.2. Fordeling (%) av ulike årsklassar (aldersgrupper) av røye i aldersbestemt materiale som vart innsamla under prøvefiske i Osenvassdraget i november 1999.



Lykkjebøvatnet

Totalt vart det fanga 29 aurar og 91 røye (76 % røye). I røyefangsten var alle aldersgruppene frå 2+ til 6+ representerte med 9 til 17 fisk. Det var fire røye som hadde alder 7+, men ingen eldre, dvs. som var klekte som yngel før 1992. Veksten til røya stagnerer ved ei lengde på ca. 23 cm og ved ei vekt på 80 gram, men den største røya som vart fanga var 24,1 cm og 117 gram. Alder ved kjønnsmogning, dvs. den alder då 50 % eller meir av individa er kjønnsmogne, var 2 år for hannane og 3 år for hoene (**tabell 6.3**). Mesteparten av røyene som vart fanga var kjønnsmogne og det var ei klar overvekt av hannar i fangsten (83 % hannar). I tillegg til dei 65 røyene som vart aldersbestemt, var det 6 dvergrøye (8 % dvergrøye). Av desse var det 3 hannar og 3 hoer og alle var kjønnsmogne. Lengda på dvergrøya varierte mellom 9,8 og 11,3 cm, og alderen mellom 3 og 6 år. Av dei 10 kjønnsmogne horøylene var 8 (80 %) utgytte, resten heldt på å gyte. Fisket vart gjennomført i slutten av gyteperioden for røya, medan det var tidleg i gyteperioden for dvergrøya. Åtte av røyene, seks hannar og to hoer, hadde røyeegg i magesekken.

Aurefangsten var dominert av ung fisk i aldersgruppene 1-3 år, berre ein var eldre enn 3 år. Det vart fanga flest hoer, og alder ved kjønnsmogning var 3 år for hoene, medan det ikkje vart fanga hannar som var eldre enn to år. Den største auren som vart fanga var 28,2 cm og 213 gram. Av dei fem kjønnsmogne hoaurane som vart fanga, var ei utgytt, to var gyteklare og to var endå ikkje var klare til gyting. Det er ikkje kjent om det er innsjøgytande aure i vatnet. Fire av aurane hadde ete røyeegg.

Endestadvatnet

Samla fangst under prøvefisket var 19 aure og 100 røye (84 % røye). Røyefangsten var dominert av fisk som var 5+ og eldre, og det var relativt låg fangst av røye som var yngre enn 5 år. I aldersgruppene 7+, 8+ og 9+ var det høvesvis 10, 9 og 3 fisk, Røya stagnerte i vekst ved ei lengd på ca 23 cm og 95 gram (**figur 6.1, tabell 6.3**). Den største røya som vart fanga var 24,3 cm og 119 gram. Alle dei 98 røyene som vart aldersbestemt var kjønnsmogne, og hannane utgjorde 94 % av fangsten. Ein røyehann hadde ete røyeegg. Av dei seks hoene var fire utgytte, ei heldt på å gyte og ei var gyteklar. Den låge fangsten av horøye, og den høge andelen utgytte (67 %) tilseier at det meste av gytinga var over. Det vart fanga to kjønnsmogne dvergrøye, fire og seks år gamle. Begge var hoer og lengdene var 8,8 cm og 9,8 cm.

Dei 19 aurane som vart fanga var i alderen 1+ til 5+, men berre ein var eldre enn 4 år (**tabell 6.3**). Den største auren var 26,0 cm og 175 gram To av hannane (18 %), og to av hoene (25 %) var kjønnsmogne,

den minste kjønnsmogne hoa var 20,1 cm. Ingen av dei to kjønnsmogne aurehoene var klar til å gyte, noko som indikerer at det var tidleg gytesesongen for auren. Aure med alder 4+ hadde ei gjennomsnittslengd på berre 21,8 cm, og det var ein tendens til vekststagnasjon for fisk i denne aldersgruppa.

Blåmannsvatnet

I Blåmannsvatnet vart det fanga berre 8 aurar og 1 røye (11 % røye). Fangsttinnsatsen var lågare her enn i dei andre vatna, men den låge fangsten av røye indikerer likevel at røyebestanden er fåtallig. Den ein røya som vart fanga var 15,1 cm og 27 gram, og hadde alder 1+.

Dei 8 aurane som vart fanga var fordelt på aldersgruppene 1+, 3+ og 5+. Den største auren var 27,3 cm og 180 gram. Det vart fanga fire hannar og fire hoer, og ein av kvart kjønn var kjønnsmogne (**tabell 6.3**). Ein av aurane hadde ete stingsild. Den eldste aldersgruppa, 5+, var i gjennomsnitt 25,3 cm og det var ingen tendens til vekststagnasjon.

Vassetvatnet

Under prøvofisket vart det fanga 14 aurar og 123 røye (90 % røye). Den største røya i fangsten var 26,2 cm og 145 gram. Det vart ikkje fanga dvergryoe. Av dei 69 røyene som vart aldersbestemte, var det ein klar dominans av 4+, som med 36 stk. utgjorde 52 % i fangsten. Røya stagnerer i vekst ved ei lengde på 24 cm og vekt på 105 gram, og veks lite etter at dei har oppnådd ein alder på 5 år (**tabell 6.3, figur 6.1**). I totalmaterialet utgjorde hannane 70 % av fangsten, og i det aldersbestemte materialet var andelen 62 %. I totalmaterialet var det berre 5 juvenile røyer, dei resterande 118 (96 %) var kjønnsmogne. Alder ved kjønnsmogning var 2 år for hannane og 3 år for hoene. Av dei 35 hoene i fangsten var det 7 (20 %) som var utgytte, 5 (14 %) heldt på å gyte, 9 (26 %) var klare til å gyte, medan dei resterande 14 (40 %) ikkje var heilt gyteklare. Dette resultatet viser at prøvofisket vart gjennomført tidleg i gyteperioden, og det er sannsynleg at gytetoppen er rundt 15. november. Røya i Vassetvatnet gyt sannsynlegvis minst 14 dagar seinare enn røya i Lykkjebøvatnet og Endestadvatnet. Ingen av røyene hadde egg i magesekken.

Av dei 14 aurane som vart fanga var det heile 8 stk. 1+ (57 %), resten var fordelt i aldersgruppene 2+ til 5+. Den største auren var 39,6 cm og 541 gram og hadde alder 4+. Trass i rask vekst, tyda vekstmønsteret på at han ikkje hadde vore ute i sjøen. Tre av aurane hadde ete stingsild og det er sannsynleg at ein betydeleg del av bestanden jamleg et fisk (stingsild og ung røye). Ein slik diett gjev grunnlag for rask vekst og framhaldande vekst sjølv etter kjønnsmogning. Dei aurane som ikkje går over på fiskediett, vil i avtakande grad oppretthalde veksten etter kjønnsmogning. Tre av aurane hadde ete røyeegg. Begge aurehoene som var kjønnsmogne var utgytte, og sannsynlegvis gyt auren i siste del av oktober- tidleg november.

Svardalsvatnet

Samla fangst var 19 aure og 50 røye (72 % røye). Største røya i fangsten var 24,1 cm og 111 gram, og heller ikkje i dette vatnet vart det fanga dvergrøye. I røyefangsten var det eit fleirtal av relativt ung røye, og av aldersklassane 3+ og 4+ vart det til saman fanga 33 individ (66 % av røyefangsten). Røya veks til ei lengd på 16 cm dei tre første vekstsesongane, deretter avtek veksthastigheita, og røye med alder 5+ var i gjennomsnitt berre 0,6 cm lenger enn dei som var eitt år yngre (**tabell 6.3, figur 6.1**). Alder ved kjønnsmogning var 4+ for horøya, men i denne aldersgruppa var berre 40 % av hannrøya kjønnsmoden. I motsetnad til dei andre innsjøane, var horøya i fleirtal i fangsten frå Svardsvatnet, og hannrøya utgjorde her berre 44 %. Av horøya var 18 av 28 kjønnsmodne (64 %), og av hannrøya var berre 3 av 22 modne (14 %), totalt var innslaget av kjønnsmoden røye på 42 %. Av dei kjønnsmodne horøyene var det ei som var gyteklar, 2 heldt på å gyte, medan 15 (68 %) var utgytte. Dette tilseier at fisket vart gjennomført seint i gyteperioden, og det er sannsynleg at mesteparten av røya i Svardsvatnet gyt i slutten av oktober. Ingen av røyene hadde egg i magen.

Av dei 20 aurane som vart fanga vart det flest 1+ og 5+. Den største auren var 41,2 cm og 675 gram. Ingen av hannane var kjønnsmodne, medan 4 av dei største hoene var kjønnsmodne, og alder ved kjønnsmogning var 5 år for hoer. Det er sannsynleg at kjønnsmodne hannar heldt seg på gyteområda i elva då prøvefisket vart gjennomført. Ingen av dei kjønnsmodne hoene var klar til å gyte, så det var framleis tidleg i gytelsesongen for auren den 10. november. Gonadane utgjorde i gjennomsnitt 18,2 % av total kroppsvekt for kjønnsmodne hoer. Auren i Svardsvatnet veks relativt raskt, gjennomsnittslengda for 2+ var 18,9 cm, og som 4+ var dei i gjennomsnitt 35,8 cm, dvs. 16,9 cm større. Den raske veksten frå to til fire års alder tyder på at dette var sjøaure, men aure som et stingsild og røye kan vekse like raskt. Sju av dei 8 aurane som var 4 eller 5 år hadde skader på ryggfinnen som er karakteristisk for omfattande angrep av lakselus, og dette gjer det sannsynleg at alle dei større aurane hadde vore ute i sjøen. Vekst, luseskade og aldersfordeling av aure indikerer at ein høg andel av auren i Svardsvatnet er sjøaure. I aldersgruppa 1+ var det like mange hoer og hannar, medan det berre var hannar i aldersgruppa 2+ og 3+. Det er typisk for sjøaurebestandar som brukar innsjøar som oppvekstområde at hoene går ut i sjøen ved lågare alder enn hannane (Jonsson 1989). For sjøauren i Svardsvatnet ser det ut til at vanleg smoltalder er to år for hoene, men tre år eller meir for hannane. Tilveksten i sjøen er lågare enn vanleg, og dette kan vere eit resultat av at aurane vender tilbake til ferskvatn for avlusing tidleg i sesongen, og oppnår dermed ikkje ein heil vekstsesong i sjøen. Det er sannsynleg at ein del av aurehannane ikkje forlet Svardsvatnet i det heile, medan mesteparten av hoene blir sjøaure.

6.4 Diskusjon

Fangstresultata frå prøvefisket indikerer at røya er dominerande fiskeart i dei fire største innsjøane, medan det vart fanga mest aure i Blåmannsvatnet. Dette resultatet er noko usikkert fordi fisket føregjekk i gyteperioden til røya, og nær ved eller på gyteområda. I denne perioden og på slike område er gytefisker svært aktiv og dermed også lett fangbar på garn. Kjønnsmoden aure vil på si side ha størst aktivitet på og i nærleiken av sine gyteområde som er elvar eller bekker, men ein kan ikkje utelate at også auren gyt i innsjøane (Sægrov 1990). Totalt sett er det likevel sannsynleg at fangstane frå prøvefisket grovt sett avspeglar det reelle høvet mellom artane.

Aurebestandane

Av aure var det liten skilnad i fangst pr. garnnatt mellom innsjøane (variasjon frå 4,0 -7,5 pr. garnnatt), og resultatata tyder på at det ikkje er tette bestandar av aure i desse innsjøane. Dette har sannsynlegvis samanheng med at dei tette røyebestandane beiter ned næringsgrunlaget for auren, spesielt dyreplankton i dei opne vassmassane (Langeland mfl. 1991). I blanda bestandar av aure og røye er det ofte slik at auren

står nærast overflata, ned til det som tilsvarar ei siktedjupeining. I desse innsjøane er dette ca fem meter, og røya held seg gjerne under sjiktet der auren står. Det er antekke at dette er ein dominanseffekt og at auren fortrengr røya til djupare område, for i innsjøar der det er lite aure i den pelagiske sona, står røya heilt oppe i overflata (Langeland mfl. 1991, Sægrov 1997). Prøvefisket i Osenvassdraget i 1999 vart gjennomført seint på året og berre med botngarn, det er dermed uvisst korleis fordelinga av dei to artane er i sommarhalvåret, som er den viktigaste vekstperioden. I Vassetvatnet og Blåmannsvatnet vart det fanga aure som hadde stingsild i magen. Desse aurane går gjerne over til å ete røye når dei blir større, og kan då vekse like raskt som sjøaure og bli like store. Slike aurar er det normalt få av, men det er sannsynleg at det finst ein del av dei i alle innsjøane i vassdraget, sjølv om det ikkje vart fanga nokon under prøvefisket. Slike staurar kan ha ein betydeleg bestandsregulerande effekt på røyebestanden, for ein aure som veks eit kilo i året har gjerne ete 200- 400 smårøye. Desse aurane beiter normalt nær land og er dermed lett fangbare på botngarn, og dei vasar seg lett inn i garn med små maskevidder. I innsjøar der det blir fiska med botngarn i strandsona, blir denne gruppa av fisk relativt hard beskatta. Dersom ein vil spare desse staurane for garnfiske, bør fisket helst gjerast med flytegarn i dei opne vassmassane.

Det var berre i Svardsvatnet at det vart fanga sjøaure, og resultat tyder på at ein stor del av hoaren i dette vatnet blir sjøaure, medan ein del av hannane ikkje går ut i sjøen. Det er sannsynleg at det er ein del sjøaure i Vassetvatnet, medan det sannsynlegvis er lite eller ikkje sjøaure i dei øvste vatna i vassdraget. I vassdrag der sjøauren kan gå opp i innsjøar, er strandsona i innsjøane ofte viktige oppvekstområde for sjøaureungar, i motsetnad til lakseungane som normalt held seg på elvestrekningane. I innsjøar der det er tette røyebestandar kan røya redusere mattilgangen til aureungane, og dermed indirekte redusere sjøaurebestanden i vassdraget. I Granvinsvatnet og Eidfjordvatnet i Hardanger vandra det opp sjørøye, høvesvis på slutten av 1960- og 1970-talet. Etter ti år var det etablert tette røyebestandar med småfallen røye i begge innsjøane, og det blir no berre sporadisk fanga sjøvandrane røye. Det er sannsynleg at etableringa av røye i desse innsjøane medførte ein betydeleg reduksjon i sjøaurebestandane (Nøst mfl. 2000).

Røyebestandane

Av røye var det størst fangst i Vassetvatnet og Endestadvatnet med høvesvis 46,7 og 34,6 røye pr. garnatt, dernest kom Svardsvatnet (28,7), Lykkjebøvatnet (24,3) og Blåmannsvatnet (0,5). Vekstmønsteret til røya er mykje det same i alle innsjøane, med middels rask vekst på ca 5 cm i året til dei blir 4 år, deretter avtek veksten til ca 1 cm i året og stagnerer heilt ved ein alder på 6 år og lengd på 22 -23 cm og vekt på 80 -100 gram. Ein høg andel av røya som vart fanga var kjønnsmoden, og alder ved kjønnsmodning for horøya var 3 år i Lykkjebøvatnet og Vassetvatnet, 4 år i Svardsvatnet og 5 år i Endestadvatnet, det siste er svært usikkert på grunn av låg fangst av yngre hofisk. For hannane var alder ved kjønnsmodning lågare enn for hoene, med 2 år i dei tre øvste innsjøane, medan det ikkje var tilstrekkeleg materiale til å slå fast alderen ved kjønnsmodning for hannrøya i Svardsvatnet.

Reduksjonen i veksthastigheit skjer når fisken blir kjønnsmoden, og indikerer at det ikkje er tilstrekkeleg med næring til både vekst og utvikling av gonadar. Det er ikkje klarlagt korleis vekst påverkar kjønnsmodning, men det føreligg resultat som tyder på at det også er andre faktorar enn næringstilgang og kjønnsmodning som er avgjerande for kor stor fisken kan bli (Forseth mfl. 1995). Det er også mykje som tyder på at det er genetiske skilnader mellom stammar som følgje av lokal tilpassing, eventuelt ulik innvandringshistorie. Slike faktorar kan vere forventa levealder, som normalt er låg i varme innsjøar på kysten, parasittisme (Hammar 2000), og storleiksavhengig utfall av konkurranse på gyteplassane.

Aldersfordelinga i røyebestandane var ulik i dei fire større innsjøane. I Lykkjebøvatnet og Endestadvatnet vart det fanga flest røye med alder 5+ og 6+, medan yngre røye, 3+ og 4+, dominerte i Vassetvatnet og Svardsvatnet. Det er sannsynleg at dei to nedstliggjande vatna har høgare gjennomsnittstemperatur gjennom året samanlikna med dei to øvste, men det usikkert om dette kan forklare lågare levealder for fisken i dei nedste vatna. Det var også andre skilnader mellom bestandane. I Lykkjebøvatnet og

Endestadvatnet var det ein høg dominans av hannrøye i fangstane, med høvesvis 83 % og 94 %. I Vassetvatnet og Svardalsvatnet utgjorde hannane ein lågare andel med 62 % og 44 %. I Vassetvatnet var det enno tidleg i gyteperioden, og gytetoppen blir anslege til rundt 15. november, i dei andre innsjøane var det meste av gytinga over rundt 10. november, og indikerer ein gytetopp i månadsskiftet oktober-november eller endå tidlegare. Det kan tenkjast at hannane lever lenger enn hoene i dei to øvste innsjøane, medan levealderen er lågare og den same for hoer og hannar i dei to nedste, men dette er høgst spekulativt. Generelt er hannane langt meir aktive enn hoene i store deler av gyteperioden og dermed meir fangbare. Ei mogleg forklaring på skilnaden er at hoene i dei to øvste vatna heldt seg i dei opne vassmassane i større grad enn hannane.

I Lykkjebøvatnet og Endestadvatnet vart det fanga nokre dverggrøyer med lengd mellom 8,8 og 11,4 cm, alle var kjønnsmogne. Dverggrøyene held seg på djupt, kaldt vatn heile året og veks seint. I Breimsvatnet, Strynevatnet og Hovlandsdalsvatnet stagnerer dverggrøya i vekst ved ei lengd på 14-15 cm, og både hannar og hoer blir kjønnsmogne ved svært liten storleik (Sægrov 1997, 2000a, 2000b). Det er berre i få tilfelle påvist genetiske skilnader mellom dverggrøye og vanleg røye i det same vatnet (Hesthagen m.fl. 1996). I Osenvassdraget ser det ut til at dverggrøya gyt seinare enn røya, dette er også tilfelle i Breimsvatnet, og i ein innsjø i Nord-Norge gyt røya i oktober, men dverggrøya først gyt i januar (Klemetsen mfl. 1997).

Store fangstar av røye og vekststagnasjon ved liten storleik, tilseier at røyebestandane i alle dei fire største innsjøane er overtette. Prøvefisket i november 1999 gjev ikkje svar på kor mykje røye det er i desse innsjøane, men utfisking av røye i ein del andre innsjøar på Vestlandet kan gje ein målestokk for fiskemengd.

I Breimsvatnet vart det fiska opp 15 tonn røye i 1995, mest med flytegarn, men også med botngarn i gytetida om hausten som gav store fangstar pr. garnnatt. Breimsvatnet har ei overflate på 2500 hektar, det er blakka av breslam om sommaren, med siktedjup på 3 - 4 meter, og har dei same fiskeartane som innsjøane i Osenvassdraget, men ikkje laks og sjøaure. Då utfiskinga starta hadde pelagisk røye ei gjennomsnittsvekt på 85 gram, og veksten stagnerte ved ei lengd på 22 cm, om lag som røya i innsjøane i Osenvassdraget. Ved utfiskinga vart det nytta garn med maskevidde 19,5 og 21 mm. Med ein fangstinningsats på 1,3 garnnetter pr. hektar vart mesteparten av den akkumulerte røyebestandane (4+ og eldre) oppfiska. Fangst pr. garnnatt på flytegarn låg på 2,5-4,0 kg (30-50 røye pr. garn pr. natt) og fangst pr. innsats endra seg lite før 80 % av bestanden var oppfiska. Det er rekna at kvar årsklasse som vart oppfiska hadde ein gjennomsnittleg tettleik på 10 røye pr. hektar (Sægrov 1997).

I Vangsvatnet på Voss vart det frå august 1998 til august 1999 fiska opp 4,3 tonn med røye som hadde ei gjennomsnittsvekt på 135 gram. Det vart hovudsakleg brukt flytegarn som stod på 10-16 meters djup, i tillegg vart det fiska ein del med botngarn djupare enn 10 meter om våren 1999. Det vart hovudsakleg brukt garn med maskevidde 24 mm. Siktedjupet i Vangsvatnet er større enn 8 meter heile året. Aldersfordelinga i fangstane frå utfiskinga og frå prøvefisket tilsa at mesteparten av røya av årsklassane frå 1994 og eldre var oppfiska i løpet av august 1999. Uttaket representerte 5,4 kg røye pr. hektar med ein fangstinningsats på 2,5 garnnetter pr. hektar. Fangstutviklinga i Vangsvatnet viste at fangst pr. innsats endra seg lite inntil 80 % var oppfiska, og med ein innsats på 1,5 garnnetter pr. hektar. Det var relativt sett størst fangst pr. innsats ved låg tettleik av fisk. Dette er i samsvar med generelle resultat frå andre undersøkingar av aure- og røyebestandane. Fangstresultata tilseier at gjennomsnittleg tettleik i kvar av årsklassane frå 1991 til 1994 var 8 pr. hektar før utfiskinga starta i august 1998. I alt vart det fanga 40.500 røye og 628 stasjonære aurar under utfiskingsprosjektet (1,5 % aure). I tillegg vart det fanga 11 laks som alle vart sleppte og 25 sjøaurar, av desse vart 20 sleppte. Totalt sett var det relativt små bifangstar av anadrom fisk, og dei aller fleste kunne setjast ut att, tilsynelatande uskadde. Den viktigaste årsaka til den låge bifangsten var nok at aure og laks normalt held seg nærmare overflata enn på det djupet garna stod (djupare enn 10 meter) (Sægrov 2000c).

Hovlandsdalsvatnet i Guddalsvassdraget ligg 50 moh., og har eit overflateareal på 420 hektar. Nautsundvatnet ligg 47 moh. nedstraums Hovlandsdalsvatnet, arealet er 60 hektar. Dei to vatna er skilde ved ein tre meter høg foss som er vandringshinder. I begge vatna er det aure, røye, stingsild og ål. Vatna er humøse, med siktedjup på ca. 4 meter. I desse vatna er det gjennomført utfisking av røye og aure dei siste åra. Under utfiskingsprosjektet i Hovlandsdalsvatnet som pågjekk i perioden 1996 til 1999 vart det i gjennomsnitt fiska opp 3465 kg røye og aure pr. år (8,3 kg/ha). Det vart fiska mest i 1999 med totalt 4359 kg (10,4 kg/ha), og med ei gjennomsnittsvekt på 100 gram både for aure og røye var det totale uttaket 43.600 fisk, fordelt på 28.600 røye og 14.000 aure. Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 0,96 kg røye og 0,50 kg aure, totalt 1,47 kg pr. garnnatt. I Nautsundvatnet vart det fiska opp 1367 kg aure og røye (22,8 kg/ha) i 1999, og mest aure. I perioden 17.8. til 7.9 vart det fiska med flytegarn i 16 døgn. Samla fangstsinnsats var 256 garnnetter, tilsvarande 4,3 garnnetter pr. hektar. Total fangst var 341 kg (5,7 kg/ha), fordelt på 203 kg røye (59 %) og 138 kg aure (41 %). Gjennomsnittleg fangst pr. garnnatt var 0,79 kg røye og 0,54 kg aure, totalt 1,33 kg. Etter berre to dagar var 40 % av røya 25 % av auren fanga. Resultatet viste ein tydeleg utfiskingseffekt for begge artane, men mest for røya.

I Snipsøyrvatnet på Sunnmøre (340 hektar overflate) har det årleg vore eit omfattande fiske etter røye i perioden 1981 til 1999. Ved starten på utfiskinga stagnerte veksten til røya på 60 gram, og dei første tre åra låg det årlege uttaket på ca. 2500 kg (7,4 kg/ha). Den akkumulerte biomassen av vaksen røye var om lag 3000 kg, tilsvarande 8,8 kg eller 147 røye pr. hektar. Dei siste 10 åra har uttaket vore rundt 1500 kg i året (4,4 kg/ha) og gjennomsnittsvakta har auka til 110 gram (Sægrov og Urdal 2000). Det er sannsynleg at det årlege uttaket representerer omtrent ein årsklasse som har nådd fangbar storleik, noko som antyd at kvar årsklasse utgjer ein biomasse på ca 4,4 kg og 40 individ pr. hektar. Snipsøyrvatnet ligg nær kysten, det er humøst, og har mange fellestrekk med innsjøane i Osenvassdraget.

I Hopsvatnet i Masfjorden vandra det opp sjørøye i 1989, og det etablerte seg raskt ein tett røyebestand. Vatnet har ei overflate på 12 hektar og i 1998 blei det gjennomført ei omfattande utfisking med flytegarn. Totalt vart det fiska opp 2539 røye med ei samla vekt på 274 kg (gjennomsnittsvekt på 108 gram), tilsvarande 22,8 kg og 212 individ pr. hektar. Under utfiskinga vart det brukt garn med maskevidder på 16 mm, 19,5, 24 og 29 mm (Kålås og Sægrov 1999). Utfiskinga vart følgd opp med fiske også i 1999, men fangstane var svært små og vidare fiske vart utsett.

Av desse eksempla er det Hovlandsdalsvatnet, Nautsundvatnet og Snipsøyrvatnet som liknar mest på innsjøane i Osenvassdraget. Alle er humøse med lite siktedjup og har dei same fiskeartane. Utfiskingsprosjekta i dei tre nemnde innsjøane indikerer ein akkumulert fiskebiomasse før utfisking på rundt 10 kg eller 100 fisk pr. hektar overflate. For alle prosjekta har ein fangstsinnsats på 1,5 flytegarnnetter pr. hektar i året vore tilstrekkeleg til å ta ut mesteparten av røya i fangbar storleik.

Generelle erfaringar frå utfiskingsprosjekta viser at det er råd å redusere bestandane og ta ut ei stor mengde fisk med overkomeleg innsats. Den endelege målsettinga for dei fleste prosjekt er å oppnå større fisk med fin kvalitet, og dette målet synest erfaringsmessig å vere langt vanskelegare å nå. Når den eldste og mest parasitterte fisken er fjerna frå innsjøen, sit ein igjen med ung fisk som gjerne har fin kvalitet og er lite parasittert, men som ikkje har den storleiken ein ynskjer. Fråver av eldre og dominant fisk kan medføre at den yngre fisken får betre overleving slik at rekrutteringa aukar. Den andre fasen i ein fiskestellplan bør difor vere å sikre at det finst ein del store dominante fisk i innsjøen som kan redusere rekrutteringa ved dominans og/eller at dei et mindre fisk. Normalt vil dette vere større aurar som går over på fiskediett ved ein storleik på 25-30 cm. Fiskeetande aurar kan konsumere 200-400 smårøye i året og er den viktigaste allierte i å halde røyebestanden på eit høveleg nivå (Sandlund og Forseth 1995).

Eit anna problem er høvet mellom vekstmønster, parasittasjon, levealder og kjønnsmogning. Parasittbelastninga aukar med alderen på fisken og fører også til auka dødelegheit (Sægrov 1997, Hammar 2000). Sterkt parasittert fisk må dermed bli kjønnsmogne ved låg alder og storleik dersom dei skal rekke å reprodusere. Dei dynamiske aspekta om korleis parasittasjon påverkar alder ved kjønnsmogning og total levealder er dårleg kartlagt. Det kan tenkjast at alder og storleik ved kjønnsmogning og vekstmønster er

påverka av, og tilpassa ei forhistorie med sterk parasittbelastning. I så fall er det ikkje sikkert at fisken vil vekse utover tidlegare maksimal storleik sjølv om næringstilgangen skulle bli betre og parasittbelastninga blir redusert. Sidan denne potensielle dynamikken er såpass dårleg kartlagt, må ein prøve seg fram i kvart enkelt tilfelle. Eit råd vil difor vere å fiske såpass hardt i desse vatna at fiskane har eit tilfredsstillande mattilbod. Dette vil redusere parasittbelastninga på to måtar, den eine måten er at fisken kan unngå byttedyr som er mellomvertar for parasittar (hoppekreps og fåbørstemakk), og for det andre vil den totale parasittmengda bli redusert ved at det blir færre infiserte vertar (fisk) som opprettheld syklusen (Hartvigsen Daverdin og Halvorsen 1995).

Framlegg til utfisking av røye

For å oppnå betre kvalitet og storleik på røya i desse vatna, er det nødvendig å redusere antalet. Så langt synest garnfiske å vere den mest aktuelle metoden. I inneverande år er det prøvd å fiske med storruse etter aure og røye i tre innsjøar på Vestlandet, men resultatet så langt indikerer at metoden er lite effektiv samanlikna med garn. Dersom storrusa hadde vore effektiv ville det vore ein framifrå måte til både utfisking og hausting fordi fisken blir fanga levande. Til dømes kan ein setje ut att stor aure og anadrom fisk. Erfaringane så langt tyder likevel på at ein må satse på garnfiske for effektiv bestandsreduksjon. Notfiske på gyteplassane eller på område der det samlar seg mykje røye kan også vere svært effektivt, men dette er avhengig av at det finst gode notplassar. Ein erfaren fiskar kan med bruk av flytegarn eller botngarn fiske opp inntil 1000 fisk pr. dag, og ei slik fangstmengd kan ein oppnå ved å regulere antal garn. I dei aktuelle innsjøane i Osenvassdraget har røya ei gjennomsnittvekt på ca. 80 gram, dvs ein person kan ta ut 80 kg røye pr. dag ved garnfiske. I første omgang bør ein starte opp med not- og garnfiske på gyteplassane i oktober-november.

For å rekne på kor mykje røye som må fiskast opp, er det rekna ein akkumulert biomasse på 10 kg pr. hektar i alle vatna av vaksen røye med gjennomsnittssvekt på 80 gram. Dei modellane som er utvikla for flytegarfnfiske er uavhengig av antal fisk, men tek berre omsyn til fangstinnsats. Med ein innsats på 1,2-1,5 flytegarfnetter/hektar/år i perioden august-oktober, vil ein ha fiska ut minst 80 % av røya i fangbar storleik.

TABELL 6.4. *Anslag for total akkumulert bestand av røye i fire innsjøar i Osenvassdraget. Det er antekte ein tetteleik på 10 kg pr. hektar av røye med gjennomsnittvekt på 80 gram. Total fangstinnsats for å redusere bestanden med minst 80 % tek utgangspunkt i flytegarfnfiske i perioden august-oktober med ein innsats på 1,3 garfnetter pr. hektar. Blåmannsvatnet er ikkje teke med fordi det er litt usikkert kor mykje røye det er i dette vatnet.*

Innsjø	Areal (ha)	Total røyebestand		Fangstinnsats
		Kg	Antal	Antal garfnetter (flytegarfn)
Lykkjebøvatnet	325	3250	40.000	420
Endestadvatnet	345	3450	43.000	450
Vassetvatnet	275	2750	34.000	360
Svardalsvatnet	85	850	10.000	110
Sum	1030	10.300	127.000	1340

Dersom ein fiskar med not og garn på gyteplassane om hausten og botngarn om våren som kan vere svært effektivt i april og mai, kjem denne fangsten til fråtrekk frå nødvendig uttak med flytegarfn. Det er mogeleg at den akkumulerte biomassen på 10 kg er sett for høgt, alternativt for lågt, og det kan også vere skilnader mellom innsjøane. Det er berre god statistikk frå fisket som viser kor mykje fisk det er i vatna. Den akkumulerte fiskebiomassen er av eldre fisk som veks lite, og den årlege produksjonen av fiskekjøt er betydeleg lågare enn den akkumulerte biomassen. Som for denne er det berre vedvarande fiske som kan

vise kor stort produksjonspotensiale det er i desse vatna. Dersom ynskjemålet er å oppnå større fisk, må bestandane sannsynlegvis tynnast kvart år ved å ta ut ung fisk som er mindre enn 20 cm. Dersom denne fisken ikkje kan nyttast, vil avkastinga blir langt mindre enn den maksimale produksjonen. For å redusere den akkumulerte biomassen av vaksen eldre røye, kan ein bruke garn med maskevidde 21 mm (30 omfar), men ved tynningsfiske bør ein bruke maskevidder som er endå mindre, 19,5 mm eller 16 mm. Sjølv om ein fiskar ut den eldre røya og held fram med årleg utynning, har ein ingen garanti for at det blir større røye i vatnet, men det er sannsynleg. Ved utfisking av røye vil sannsynlegvis auren blir større.

Etter ein bestandsreduksjon bør ein forvente at rekrutteringa av røye aukar ved at yngre røye får høgare overleving. På grunn av auka antal i kvar årsklasse, er det nødvendig med tynning. For å oppnå god kvalitet på fisken i denne typen bestandar er det nødvendig med ein vedvarande innsats. Dersom ein slik innsats ikkje kan påreknast over tid, har det lite for seg med ei omfattande utfisking. Denne typen fiskebestandar krev eit omfattande stell, i motsetnad til anadrom fisk, der stell ikkje er nødvendig, og det eventuelle problemet er for høg beskatning.

Erfaringsmessig krevst det personleg engasjement og kompetanse for å stelle fiskebestandar. Det kan også vere at stellet krev ein større innsats enn det haustinga kastar av seg. Ein må då rekne på kva det betyr for trivselen lokalt og i samband med reiseliv at det finst fiskebestandar med fin kvalitet på fisken som kan haustast på stang, dorg og oter. Det er sannsynleg at denne verdien er langt større enn kjøtverdien på fisken, men det er ikkje nødvendigvis den eller dei som steller bestandane som får utbyttet. Det er mogeleg å basere drifta av fiskevatn på å leigd hjelp, spesielt i ein utfiskingsfase. Ein må i utgangspunktet rekne ei utgift tilsvarende to månadsløner pr. innsjø årleg for å oppnå fisk av tilfredsstillande kvalitet. Dette gjeld innsjøar med overflate på 300 – 400 hektar. Når kvaliteten på fisken blir betre, kan ein oppnå inntekter ved sal av fisk, men det er ikkje sikkert at denne inntekta dekkjer utgiftene.

Ved utfisking og fiske i Vassetvatnet og spesielt Svardalsvatnet, må ein ta omsyn til at det er sjøaure og laks i desse vatna. Desse artane held seg normalt nær overflata, og ved å senke garna ned til under 5-6 meter vil ein i stor grad få røye og unngå fangst av anadrom fisk. Dette vart utprøvd i Vangsvatnet på Voss under utfiskinga av røye i 1998 og 1999 og fungerte godt (Sægrov 2000c). Fangsttynnsats og maskevidder bør vere som i dei andre vatna, den einaste skilnaden er at garna står djupare. Ved flytegarnfiske er det vanleg å bruke 6 meter djupe garn, og ved botngarnfiske om våren og i gytetida til røye kan ein bruke dei same garna.

7 OPPSUMMERING

Ved undersøkingane som vart gjennomført i perioden oktober 1999 til april 2000, vart det observert gytelaks og fanga lakseungar på alle elveavsnitt i hovudelva frå sjøen og opp til Endestadvatnet, og i Sørrelva. På elvestrekningar og i vatna ovanfor Endestadvatnet vart det ikkje observert eller fanga sjøfisk, korkje laks eller sjøaure.

Elvestrekningane frå Endestadvatnet til Sagefossen har mest sannsynleg for lite areal til at det blir produsert nok smolt til at det kan etablerast ein bestand på desse strekningane. Det er sannsynleg at det vandrar einskilde laks opp i vatna ovanfor Storebru. Rømd oppdrettslaks har ein tendens til på vandre langt oppover i vassdraga, og dette blir forklart med at oppdrettslaksen som ikkje har vakse opp i elva heller ikkje får noko signal om at han er komen "heim" (Thorstad mfl. 1997).

Både ungfisk og vaksen villaks som vart fanga/observert ved undersøkingane er avkom etter naturleg gyting. Det er likevel usikkert om laksebestanden ovanfor laksetrappa i Gygregfossen er etablert av vill laks som har vandra opp sjølv, eller er etablert som følge av utsettingar av lakseyngel på desse strekningane på slutten av 1980-talet. Områda ovanfor Gygregfossen har eit betydeleg produksjonspotensiale for laksesmolt som i dag blir utnytta i stor grad. Sørrelva er relativt lita og kan ha låg vassføring på seinsommaren. Det er sannsynleg at vaksen laks som kjem attende etter tidlegare å ha vandra ned frå denne elva som smolt, blir ståande i hovudelva fram mot gytetida og går opp i Sørrelva i flaumperiodar når gyteperioden nærmar seg. Dette tilseier at det normalt vil vere lite laks å fange i Sørrelva i fiskesesongen.

Det vart ikkje fanga sjøaure i innsjøane ovanfor Svardalsvatnet, og heller ikkje observert sikre sjøaurar på elvestrekningane ovanfor Blåmannsvatnet. Resultata tilseier dermed at det er lite sjøaure ovanfor Blåmannsvatnet og at auren i vatna ovanfor held seg der heile livet. Vanlegvis er det anteke at sjøauren raskare vandrar opp fisketrappar enn laksen og koloniserer områda ovanfor, men i Osenvassdraget synest det motsette å vere tilfelle.

I 2000 er gytebestanden av laks meir talrik enn på 1990-talet, og prognosane tilseier god fangst og talrikt med gytelaks fram til og med 2003, 2004 er meir usikkert. I denne perioden er det sannsynleg at gytt eggmengd kvart år vil ligge godt over gytebestandsmålet på minst 2 egg pr. m². Dette gytebestandsmålet vil normalt bli nådd dersom det er 30 mellomlaks hoer som gyt, og eit bidrag på 40 % i tillegg frå smålaks og storlaks hoer. Vanlegvis vil dette målet bli nådd dersom det blir fanga 25 mellomlaks i fiskesesongen. Innslaget av rømd oppdrettslaks var på 11 % i fiskesesongen og 41 % i gytesesongen i 1999, mest smålaks. Det er sannsynleg at den rømde oppdrettslaksen hadde låg gytesuksess på grunn av konkurranse frå villaks dette året. Tidlegare på 1990-talet er det sannsynleg at gytesuksessen til rømd oppdrettslaks var høgare, spesielt i 1997 og 1998 då antal vill gytelaks var på eit minimum. Desse haustane var det for lite gytelaks til å nå gytebestandsmålet, og beskatninga ved fiske var dermed for høg.

Resultata frå ungfiskundersøkingane i 1999/2000 indikerer at smoltutvandringa i år 2000 berre blir 70 % av berenivået i elva på grunn av for lite gytefisk i 1997. Smoltutvandringa i 2001 vil bli endå meir redusert for det var låg tettleik av lakseungar som stamma frå gytinga hausten 1998 og som vil gå ut som 2- års smolt i 2001. Av 1+ laksehannar var nær 80 % kjønnsmogne både i hovudelva og i Sørrelva. Bidraget frå desse hannane gjer at den effektive gytebestanden tel om lag 100 individ dersom det gyt 25 laksehoer i elva.

Fiskeungane veks raskt i Osenvassdraget og dei fleste er etter to vekstsesongar store nok til å gå ut som 2- års smolt.

Fangststatistikken viser ingen klare tendensar for laks, men avtakande tendens for sjøaure. Framleis gode fangstar av laks kjem delvis av at fisket i sjøen er blitt redusert på slutten av 1990-talet. Det er sannsynleg at angrep av lakselus har redusert mange av smoltårgangane på 1990-talet, og kanskje opp mot 80 % ekstra dødelegheit for einskilte årgangar. Våren 1998 kom smolten frå Vestlandselvane seg til havs før det vart store mengder luselarver i sjøen, og av denne smoltårgangen vart det fanga mykje smålaks i 1999 og mellomlaks i 2000. Utan luseproblemet ville det mest sannsynleg vore eit jamt godt fiske i elvane, og problemet med rømd oppdrettslaks ville vore langt mindre på grunn av talrike gytebestandar av villaks.

Ein stor del av fangsten (60-80 %) i Osenvassdraget blir teken på strekninga mellom sjøen og Svardalsvatnet, andelen er minst når det er stort innsig av laks. Ei slik fangstfordeling er vanleg i dei fleste vassdrag, og kan ha samanhang med at fisken er spesielt lett å fange rett etter oppvandring frå sjøen. Ein finn det same fangstmønsteret i elvar der det ikkje er oppvandringsvanskar i nedre del.

For å auke aurebestandane i vassdraget, både resident aure og sjøaure, vil truleg reduksjon av dei overtette røyebestandane vere det beste tiltaket. Det er skissert eit forslag til oppfiska mengde og nødvendig innsats, men det er viktig å vere klar over at dette vil medføre ein betydeleg arbeidsinnsats over tid, og kan innebere tynningsfiske som ikkje gjev avkasting i form av fisk som kan omsetjast.

Av framtidige undersøkingar er overvaking av ungfiskbestanden og innsamling og analyse av skjellprøver det mest aktuelle. Det siste bør skje årvisst, medan ungfiskundersøkingar er spesielt viktig åra etter at det har vore låge laksefangstar og dermed lite gytelaks i elva.

8 LITTERATUR

- ANTONSSON, TH., G. GUDBERGSSON & S. GUDJONSSON. 1996. Environmental continuity in fluctuation of fish stocks in the North Atlantic Ocean, with particular reference to Atlantic salmon. *North American Journal of Fisheries Management* 16:540-547.
- BERNTSEN, H.B. 2000. Bestandsgenetikk og effekter av oppdrett, kultivering og beskatning. s 247–276 i R. Borgstrøm og L.P. Hansen (red.). *Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning*. 2. utgave, Landbruksforlaget 2000.
- BIRKELAND, K. 1996. Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* Krøyer, infestations and implications for anadromous brown trout, *Salmo trutta* L. Dr. scient avhandling, Universitetet i Bergen, Mai 1996.
- BOHLIN, T., S. HAMRIN, T.G. HEGGBERGET, G. RASMUSSEN & S.J. SALTVEIT. 1989. Electrofishing -Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiol.*173: 9-43.
- BORGSTRØM, R. & L.P. HANSEN 2000. Fiskeforsterkningstiltak og beskatning. s 277–291, I R. Borgstrøm og L.P. hansen (red.). *Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning*. 2. utgave, Landbruksforlaget 2000.
- BREMSET, G. & O.K. BERG. 1997. Density, size-at-age, and distribution of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in deep river pools. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54: 2827-2836.
- CHADWICK, E.M.P. 1988. Relationship between Atlantic salmon smolts and adults in Canadian rivers, s. 301-324. I D. Mills og D. Piggins (red.) *Atlantic salmon. Plans for the future*. Timber Press, Portland, Oregon.
- FISKE, P. & R. A. LUND. 1999. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1998. -NINA Oppdragsmelding 603: 1-23.
- EINUM, S. & I. A. FLEMING. 1997. Genetic divergence and interactions in the wild among native, farmed and hybrid Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*, 50: 634-651.
- FLEMING, I.A., B. JONSSON, M.R. GROSS & A. LAMBERG. 1996. An experimental study of the reproductive behaviour and success of farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Applied Ecology* 33: 893-905.
- FLEMING, I.A., K. HINDAR, I.B. MJØLNERUD, B. JONSSON, T. BALSATD & A. LAMBERG 2000. Lifetime success and interactions of farm salmon invading a native population. *Proc. R. Soc. Lond.* 267:1517-1523.
- FORSETH, T., B. JONSSON & O. UGEDAL. 1995. Veksthastighet er en viktig faktor i røyas livsløp, s. 48-56 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). *Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting*. Norges Forskningsråd, 1995.
- FRIEDLAND, K.D., L.P. HANSEN & D.A. DUNKLEY 1998. Marine temperatures experienced by postsmolts and the survival of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the North Sea area. *Fisheries Oceanography* 7:1, 22-34.
- FRIEDLAND, K.D., L.P. HANSEN, D.A. DUNKLEY & J.C.MACLEAN 2000. Linkage between ocean climate, post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North Sea area. *ICES Journal of Marine science* 57 : 419-429.
- GIBSON, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 3: 39-73.
- GRIMNES, A., B. FINSTAD, P.A. BJØRN, B.M. TOVSLID & R. LUND 1998. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjøtøye i 1997. - NINA Oppdragsmelding 525: 1-33.
- HAMMAR, J. 2000. Cannibals and parasites: conflicting regulators of bimodality in high latitude Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. *Oikos* 88:33-47.
- HANSEN, L.P., B. JONSSON & N. JONSSON 1996. Overvåking av laks fra Imsa og Drammenselva. - NINA Oppdragsmelding 401: 1-28.
- HARTVIGSEN DAVERDIN, R. & O. HALVORSEN. 1995. Parasittfaunaen i fiskesamfunn resultat av komplekse samspill, s. 126-134 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H. L'Abée-Lund (red.). *Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting*. Norges Forskningsråd, 1995.

- HEGGENES, J. 1995. Habitatvalg og vandringer hos ørret og laks i rennende vann, s 17-28 I: Borgstrøm, R., B. Jonsson & J.H. L'Abée-Lund 1995 (red.). Ferskvannsfisk, Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 268 s.
- HESTHAGEN, T., K. HINDAR, B. JONSSON, J.O. OUSDAL & H. HOLTHE 1995. Effects of acidification on normal and dwarf Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in a Norwegian lake. *Biol.Cons.* 74: 115-123.
- HINDAR, K., N. RYMAN & F. UTTER. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 48: 945-957.
- HOLST, J.C. & P.J. JAKOBSEN 1999. Lakselus dreper. *Fiskets gang* 8: 25-28
- JENSEN, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. s 35 - 45 I: Erlandsen, A.H. (red.). Fiskesymposiet 1996, ENFO, publikasjon nr. 128, 195 s.
- JENSEN, A.J., B.O. JOHNSEN & T.G. HEGGBERGET 1991. Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. *Environmental Biology of Fishes* 30: 379-385.
- JONSSON, B. 1989. Life history and habitat use of Norwegian brown trout (*Salmo trutta*). *Freshwater Biology* 21, 71-86.
- JONSSON, N., B. JONSSON & L. P. HANSEN 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Journal of Animal Ecology* 67: 751-762.
- JORDAN, W.C. & A.F. YOUNGSEN 1992. The use of genetic marking to assess the reproductive success of mature male Atlantic salmon parr (*Salmo salar*, L.) under natural spawning conditions. *Journal of Fish Biology* 41: 613-618.
- KLEMETSEN, A., P.A. AMUNDSEN, R. KNUDSEN & B. HERMANSEN 1997. A profundal, winter-spawning morph of Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Lake Fjellfrøsvatn, Northern Norway. *Nordic J. Freshw. Res* 73: 13-23.
- KROGLUND, F., T. HESTHAGEN, A. HINDAR, G.G. RADDUM, D. GAUSEN & S. SANDØY 1994. Sur nedbør i Norge. Status, utviklingstendenser og tiltak. Utredning for DN, nr. 1994 - 10, 98 sider.
- KÅLÅS, S. & H. SÆGROV 1999. Prøvefiske og utfisking i Hopsvatnet. Rådgivende Biologer AS, rapport 405, 9 sider.
- KÅLÅS, S., K. BIRKELAND & S.D. ELNAN 2000. Overvaking av lakselusinfeksjoner på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. - Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 430, 37 sider.
- L'ABÉE-LUND, J.H. 1989. Significance of mature male parr in a small population of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46: 928-931
- LANGELAND, A., J.H. L'ABÉE-LUND, B. JONSSON and N. JONSSON. 1991. Resource partitioning and niche shift in Arctic charr *Salvelinus alpinus* and brown trout *Salmo trutta*. *Journal of Animal Ecology.* 60, 895 - 912.
- LURA, H. 1995. Domesticated female Atlantic salmon in the wild: spawning success and contribution to local populations. Dr. scient avhandling. Universitetet i Bergen, Mai 1995.
- LURA, H. & H. SÆGROV 1991. Documentation of successful spawning of escaped farmed female Atlantic salmon, *Salmo salar*, in Norwegian rivers. *Aquaculture* 98: 151-159.
- LURA, H. & H. SÆGROV 1993. Timing of spawning in cultured and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in the River Vosso, Norway. *Ecology of Freshwater Fish* 2:167-172.
- MCGINNITY, P., C. STONE, J.B. TAGGART, D. COOKE, D. COTTER, R. HYNES, C. MCCAMLY, T. CROSS & A. FERGUSON 1997. Genetic impact of escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on native populations: use of DNA profiling to assess freshwater performance of wild, farmed, and hybrid progeny in a natural river environment. *ICES Journal of Marine Science* 54: 998-1008.
- NØST, T., H. SÆGROV, B.A. HELLEN, A.J. JENSEN & K. URDAL 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 1999. - NINA Oppdragsmelding 645: 1-41.
- SAKSGÅRD, L.M., A.J. JENSEN, B. O. JOHNSEN & O. HOKSTAD 1992. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende del av Osenvassdraget, Sogn og Fjordane, 1985 -1990. - NINA Oppdragsmelding 105: 1 - 59.
- SANDLUND, O.T. & T. FORSETH 1995. Bare få ørret kan bli fiskespisere. s. 78-85 i: R. Borgstrøm, B. Jonsson og J.H.L'Abée-Lund (red.). Ferskvannsfisk: Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd, 1995.

- SFT, 1999. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrappr - Effekter 1998. SFT rapport 781/99.
- SUMMERS, D.W. 1995. Long-term changes in the sea-age at maturity and seasonal time of return of salmon, *Salmo salar* L., to Scottish rivers. *Fisheries Management and Ecology* 2: 147-156
- SÆGROV, H. 1990. Er innsjøgyting hos aure undervurdert? *Kompendium, Vassdragsregulantenenes Forening – Fiskesymp.* 1990, 99-113.
- SÆGROV, H. 2000a. Fiskeundersøkingar i Strynevatnet i 1999. Rådgivende Biologer AS, rapport 449, 19 sider.
- SÆGROV, H. 2000b. Fiskeundersøkingar i Hovlandsdalsvatnet i 1999. Rådgivende Biologer AS, rapport 444, 14 sider.
- SÆGROV, H. 2000c. Prøvefiske og utfisking i Vangsvatnet i 1998-99. Rådgivende Biologer AS, rapport 448, 16 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, G.H. JOHNSEN & S. KÅLÅS 1997. Utvikling i laksebestandane på Vestlandet. Rapport nr. 34, Lakseforsterkningsprosjektet i Suldal, Fase II.
- SÆGROV, H., K. HINDAR, S. KÅLÅS & H. LURA 1997b. Escaped farmed Atlantic salmon replace the original salmon stock in the River Vosso, western Norway. *ICES Journal of Marine Science* 54: 1166-1172.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS & K. URDAL 1998a. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer as. rapport nr. 350, 23 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN & S. KÅLÅS 1998b. Gytebestand av laks i Suldalslågen i 1996, 1997 og 1998. Lakseforsterkningsprosjektet i Suldal, Fase II. Rapport nr. 47: 1-20.
- SÆGROV, H. 1997. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1996. Rådgivende Biologer as. rapport 277, 16 sider.
- SÆGROV, H. & URDAL, K. 2000. Analyse av aureskjell frå Snipsøyrvatnet. - Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 429: 1-11.
- 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.
- THORSTAD, E.B., HEGGBERGET, T.G. & F. ØKLAND. 1996. Gytevandring og gyteatferd hos villaks og rømt oppdrettslaks (*Salmo salar*) i Namsen og Altaelva. -NINA Fagrapport 17: 1-35.
- URDAL, K. 2000. Analysar av skjellprøver frå 20 elvar i Sogn og Fjordane i 1999. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 443, 32 sider.

VEDLEGGSTABELL A. **Laks.** Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standardavvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Osenelva 16. desember 1999 (Sørelva vart fiska 17. april 2000). * Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
1 100 m ²	0	5	3	1	9	10,2	4,3	0,51	63,4	3,21	58	67	22,5	
	1	31	1	0	32	32,0	0,1	0,97	121,2	12,60	88	142	525,0	
	2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	145,5	3,54	143	148	53,0	
	Sum	38	4	1	43	43,1	0,6	0,87						600,5
	Sum>0+	33	1	0	34	34,0	0,1	0,97						578,0
	Presmolt	33	1	0	34	34,0	0,1	0,97	125,3	15,37	103	179	615,0	
1,5 100 m ²	0	4	7	1	12	13,7*	-	0,32	64,3	7,22	54	80	34,5	
	1	2	1	1	4	4,6*	-	0,32	136,5	15,55	120	153	101,5	
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	172,0	-	172	172	59,0	
	Sum	7	8	2	17	22,8	15,6	0,37						195,0
	Sum>0+	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47						161,0
	Presmolt	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	143,6	20,82	120	172	161,0	
2 100 m ²	0	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	68,0	-	68	68	3,5	
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	135,0	-	135	135	26,5	
	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00					30,0	
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					26,5	
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	135,0	-	135	135	26,5	
4 100 m ²	Sum	0	0	0	0	0,0*	-	-						
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0*	-	-						
	Presmolt	0	0	0	0	0,0*	-	-						
8 100 m ²	0	1	5	6	12	13,7*	-	-	58,0	2,56	55	61	23,0	
	1	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	107,9	10,42	95	121	89,0	
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	142,5	3,54	140	145	56,5	
	Sum	7	7	7	21	24,0*	-	-					168,5	
	Sum>0+	6	2	1	9	9,5	2,3	0,62					145,5	
	Presmolt	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	121,3	15,79	104	145	127,5	
Samla, hovudelv 500 m ²	0	11	15	8	34	7,8*	-	0,12	62,0	5,61	54	80	83,5	
	1	39	3	2	44	8,8	0,2	0,86	120,8	14,19	88	153	742,0	
	2	4	1	0	5	1,0	0,1	0,82	149,6	12,86	140	172	169,0	
	Sum	54	19	10	83	17,8	1,6	0,59					994,5	
	Sum>0+	43	4	2	49	9,8	0,2	0,85					911,0	
	Presmolt	43	3	2	48	9,6	0,1	0,87	126,8	16,68	103	179	886,5	
A 100 m ²	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	127,0	-	127	127	18,0	
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	146,3	4,16	143	151	83,0	
	Sum	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78					101,0	
	Sum>0+	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78					101,0	
	Presmolt	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	141,5	10,25	127	151	101,0	
B 100 m ²	0	6	4	1	11	12,3	4,5	0,52	71,4	4,32	65	78	39,0	
	1	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61	125,2	10,26	101	137	187,0	
	Sum	13	7	2	22	24,0	4,9	0,57					226,0	
	Sum>0+	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61					187,0	
	Presmolt	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61	125,2	10,26	101	137	187,0	
Samla, Sørelva 200 m ²	0	6	4	1	11	6,2	2,2	0,52	71,4	4,32	65	78	57,0	
	1	8	3	1	12	6,3	1,1	0,64	125,3	9,80	101	137	205,0	
	2	2	1	0	3	1,5	0,4	0,71	146,3	4,16	143	151	83,0	
	Sum	16	8	2	26	13,9	2,2	0,60					345,0	
	Sum>0+	10	4	1	15	7,8	1,2	0,65					288,0	
	Presmolt	10	4	1	15	7,8	1,2	0,65	129,5	12,39	101	151	288,0	

VEDLEGGSTABELL B. Aure. (sjå vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max		
1 100 m ²	0	6	4	5	15	17,1*	-	0,10	69,5	5,03	63	80	57,0	
	1	0	1	0	1	1,1*	-	-	145,0	-	145	145	37,0	
	Sum	6	5	5	16	18,3*	-	0,09					94,0	
	Sum>0+	0	1	0	1	1,1*	-	0,00					37,0	
	Presmolt	0	1	0	1	1,1*	-	0,00	145,0	-	145	145	37,0	
1,5 100 m ²	0	1	4	0	5	5,7*	-	0,26	71,4	5,90	66	79	20,0	
	Sum	1	4	0	5	5,7*	-	0,26					20,0	
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
2 100 m ²	0	0	5	1	6	6,9*	-	-	58,7	8,59	42	65	14,0	
	Sum	0	5	1	6	6,9*	-	-					14,0	
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
4 100 m ²	0	6	4	4	14	16,0*	-	0,19	66,0	10,44	52	85	51,0	
	1	2	1	2	5	5,7*	-	-	109,0	25,05	76	139	88,0	
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	148,0	-	148	148	36,5	
	Sum	9	5	6	20	22,9*	-	0,20					175,5	
	Sum>0+	3	1	2	6	6,9*	-	0,22					124,5	
8 100 m ²	0	0	3	2	5	5,7*	-	-	58,6	8,71	50	72	12,0	
	Sum	0	3	2	5	5,7*	-	-					12,0	
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
Samla, hovudelv 500 m ²	0	13	20	12	45	10,3*	-	-	66,0	8,93	42	85	154,0	
	1	2	2	2	6	1,4*	-	-	115,0	26,80	76	145	125,0	
	2	1	0	0	1	0,2	0,0	1,00	148,0	-	148	148	36,5	
	Sum	16	22	14	52	11,9*	-	0,06					315,5	
	Sum>0+	3	2	2	7	1,6*	-	0,19					161,5	
Elvefisk	Presmolt	2	2	1	5	1,1*	-	0,26	134,0	14,35	115	148	148,0	
	Sum	4			4				210,3	24,42	188	245	384,5	
	A 100 m ²	0	17	4	6	27	31,4	9,2	0,48	60,6	6,33	47	71	61,0
	1	1	2	1	4	4,6*	-	-	104,5	5,80	100	113	43,0	
B 100 m ²	Sum	18	6	7	31	38,1	13,8	0,43					145,5	
	Sum>0+	1	2	1	4	4,6*	-	-					43,0	
	Presmolt	1	2	1	4	4,6*	-	-	104,5	5,80	100	113	43,0	
	0	4	3	2	9	10,3*	-	0,29	70,9	5,60	63	79	32,5	
Samla, Sørenlva 200 m ²	Sum	4	3	2	9	10,3*	-	0,29					32,5	
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0*	-	-					0,0	
	0	21	7	8	36	22,0	7,1	0,43	63,2	7,57	47	79	93,5	
1 200 m ²	1	1	2	1	4	2,3*	-	-	104,5	5,80	100	113	43,0	
	Sum	22	9	9	40	25,6	9,6	0,40					136,5	
	Sum>0+	1	2	1	4	2,3*	0,0	-					43,0	
	Presmolt	1	2	1	4	2,3*	0,0	-	104,5	5,80	100	113	43,0	

VEDLEGGSTABELL C. Laks og Aure. (sjå vedleggstabell A for tabelltekst)

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m ²	0	11	7	6	24	27,4*	-	0,26	79,5
	1	31	2	0	33	33,0	0,2	0,94	562,0
	2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	53,0
	Sum	44	9	6	59	60,8	3,6	0,69	695,5
	Sum>0+	33	2	0	35	35,0	0,2	0,95	615,0
	Presmolt	33	2	0	35	35,0	0,2	0,95	615,0
1,5 100 m ²	0	5	11	1	17	19,4*	-	0,30	54,5
	1	2	1	1	4	4,6*	-	0,32	101,5
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	59,0
	Sum	8	12	2	22	30,7	21,0	0,34	215,0
	Sum>0+	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	160,5
	Presmolt	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	160,5
2 100 m ²	0	1	5	1	7	8,0*	-	-	17,5
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	26,5
	Sum	2	5	1	8	9,1*	-	0,17	44,0
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	26,5
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	26,5
4 100 m ²	0	6	4	4	14	16,0*	-	0,19	51,0
	1	2	1	2	5	5,7	-	-	88,0
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	36,5
	Sum	9	5	6	20	22,9*	-	0,20	175,5
	Sum>0+	3	1	2	6	6,9*	-	0,22	124,5
	Presmolt	2	1	1	4	4,6*	-	0,32	111,0
8 100 m ²	0	1	8	8	17	19,4*	-	-	35,0
	1	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	89,0
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	56,5
	Sum	7	10	9	26	29,7*	-	-	180,5
	Sum>0+	6	2	1	9	9,5	2,3	0,62	145,5
	Presmolt	5	1	1	7	7,4	1,9	0,63	127,5
Samla, hovudelv 500 m ²	0	24	35	20	79	18,1*	-	0,07	237,5
	1	41	5	4	50	10,1	0,4	0,77	867,0
	2	5	1	0	6	1,2	0,1	0,85	205,5
	Sum	70	41	24	135	33,8	6,3	0,41	1310,0
	Sum>0+	46	6	4	56	11,3	0,4	0,78	1072,5
Presmolt	45	5	3	53	10,7	0,3	0,82	1072,5	
A 100 m ²	0	17	4	6	27	31,4	9,2	0,48	61,0
	1	2	2	1	5	5,7*	-	0,26	61,0
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	83,0
	Sum	21	7	7	35	41,0	11,0	0,47	205,0
	Sum>0+	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	144,0
	Presmolt	4	3	1	8	9,6	6,1	0,45	144,0
B 100 m ²	0	10	7	3	20	24,7	11,4	0,42	71,5
	1	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61	187,0
	2	0	0	0	0				258,5
	Sum	17	10	4	31	35,7	9,2	0,49	517,0
	Sum>0+	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61	445,5
	Presmolt	7	3	1	11	11,7	2,7	0,61	187,0
Samla, Sørelva 200 m ²	0	27	11	9	47	28,0	7,1	0,46	132,5
	1	9	5	2	16	9,1	3,0	0,51	248,0
	2	2	1	0	3	1,5	0,4	0,71	341,5
	Sum	38	17	11	66	38,3	7,2	0,48	722,0
	Sum>0+	11	6	2	19	10,5	2,6	0,54	589,5
Presmolt	11	6	2	19	10,5	2,6	0,54	589,5	