

R A P P O R T

Fiskeundersøkingar i Osenelva våren 2008





Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Osenelva våren 2008

FORFATTARAR:

Harald Sægrov & Kurt Urdal

OPPDRAKGJEGVAR:

Hans Terje Anonsen

OPPDRAKET GJEVE:

September 2007

ARBEIDET UTFØRT:

Mars – april 2008

RAPPORT DATO:

26. mai 2008

RAPPORT NR:

1103

ANTAL SIDER:

35

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-608-4

EMNEORD:

- Aure
- Laks
- Osenelva
- Flora kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnr 843667082
www.radvende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

post@radgivende-biologer.no

Framsidefoto: Utløpet av Svardalsvatnet, ved elektrofiskestasjon 1,5 (jf. figur 2.1)

FØREORD

Rådgivende Biologer AS gjennomførte ungfishuskundersøkingar i Osenelva i april 2008 på oppdrag frå Hans Terje Anonsen. Det vart gjennomført ei tilsvarende undersøking i vassdraget i 1999, og årets undersøking vert samanhald med desse.

Det er analysert skjelprøvar frå meir enn 2000 fisk som er blitt fanga ved sportsfiske og overvakingsfiske etter rømt oppdrettslaks i Osenelva i perioden 1999-2007. Dei viktigaste resultata av desse analysane er samanfatta og presentert i denne rapporten.

Undersøkingane og samanstillinga er gjort i samband med oppdatering av driftsplanen for Osenvassdraget og reguleringane av fisket i femårsperioden frå 2008 - 2012. Lokal forvalting av laks- og sjøaurebestandane føreset ei kontinuerleg oppdatering av status for bestandane med omsyn til antal gytefisk i høve til definerte gytebestandsmål. Dei føreliggjande resultata frå ungfishuskundersøkingane, skjelanalsane og angststatistikken er nyttar til å berekne eggtettleik og dette er vidare knytt til fangst av vaksen laks av ulike smoltårsklassar og berekna berenivå for smoltproduksjon i vassdraget.

Rådgivende Biologer AS takkar Hans Terje Anonsen for oppdraget.

Bergen, 26. mai 2008.

INNHOLD

FØREORD	2
INNHOLD.....	3
1. SAMANDRAG / SUMMARY	4
2. OSENVASSDRAGET (085.Z)	8
3. UNGFISKUNDERSØKINGAR.....	12
4. FANGSTSTATISTIKK.....	16
5. SKJELPRØVAR AV VAKSEN FISK.....	17
6. DISKUSJON	25
7. LITTERATUR.....	31
8. VEDLEGGSTABELLAR	33

1.

SAMANDRAG / SUMMARY

Sægrov, H. & K. Urdal 2008. Fiskeundersøkingar i Osenelva våren 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1103, 35 sider.

Osevassdraget 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. I motsetnad til mange av dei større vassdraga på Vestlandet, som er prega av stabilt høg vassføring i perioden mai - juli på grunn av snøsmelting, er mykje av smeltinga i Osevassdraget over i løpet av mai, resten av året er det nedbørsmengdene (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 vert tidleg oppvarma om våren, og det vert relativt høge temperaturar utover sommaren.

Osevassdraget er regulert og Sagefossen kraftverk som utnyttar fallet mellom Eimhjellevatnet og Krokstadvatnet, vart sett i drift i februar 1986. Fallet frå Storevatnet til Eimhjellevatnet vert utnytta til kraftproduksjon i Skogheim kraftverk som vart sett i drift tidleg i 1988. Gjennomsnittleg vassføring gjennom året er 22 m³/s etter regulering, og 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 Gyrefossen 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.

Elvestrekningane er prega av mange og til dels store hølar, og tettleiken av ungfisk er metodisk sett vanskeleg å kartlegga i ein slik elvetype. Hovudvassdraget er rekna som lakseførande opp til utløpet av Endestadvatnet og i tillegg kan anadrom fisk gå 5 km oppover Sørelva. Total elvestrekning for oppvekst av lakseungar er dermed ca. 10,5 km, for produksjon av sjøauresmolt kjem innsjøane i tillegg.

Nye berekningar indikerer av elvearealet for produksjon av laksesmolt utgjer om lag 320 000 m², fordelt på 260 000 m² (ca. 80 %) i hovedelva, og 60 000 m² (ca. 20 %) i Sørelva. Etter bygginga av laksetroppa i Gyrefossen vart produksjonsarealet for laksesmolt auka med 2,3 gonger. Det er tidlegare oppgjeve eit anadromt elvearealet på 160 000 m² (Sægrov mfl. 2000, Skurdal mfl. 2001), altså berre halvparten av det dei nye berekningane indikerer. Den gong vart arealet berekna ved låg vassføring, men må likevel ha vore for lite. Det er fleire årsaker til denne skilnaden. Mellom Blåmannsvatnet og Storebru er det store elveloner, og det er usikkert om og i kva grad desse lonene er oppvekstområde for lakseungar. Vi har her valt å inkludera desse lonene i det totale smoltproduserande arealet i vassdraget. Arealet er berekna ut frå kart og flyfoto og er ved gjennomsnittleg vassføring, dvs. full elveseng, som er den måten Hindar mfl. (2007) har brukt ved berekning av gytemål i 80 norske laksevassdrag.

Berenivået for produksjon av laksesmolt er anslagsvis 40 000, men dette kan vere for høgt. Anslaget er betydeleg høgare enn tidlegare anslag (Sægrov mfl. 2001), men dette skuldast at vi her har brukt eit elvearealet som er dobbelt så stort som i 2000. Det må understrekast at elvearealet er omrentleg og at anslaga for smoltproduksjon er usikre fordi dei er basert på ein samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i andre vassdrag. Det er svært vanskeleg å få eit representativt uttrykk for tettleik av presmolt i Osenelva ved elektrofiske på grunn av at det sjeldan er låg vassføring i elva, og at det er store areal med djupe parti der ein ikkje kan bruke fiskeapparatet. Det er i andre elvar vist at det kan vere høg tettleik av eldre ungfisk på slike parti. Berenivået for sjøauresmolt er også vanskeleg å berekne på grunn av at mange av sjøaure har hatt deler av oppveksten i innsjøane, men frå elevstrekningane går det anslagsvis ut 5000 sjøauresmolt.

Ungfiskundersøkingar

Den 15. april 2008 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar på fire stader i hovudelva og to stader i Sørelva. I hovudelva vart det fanga til saman 137 laks og 31 aure, som gjev ein gjennomsnittleg estimert ungfisktettleik på dei fire stasjonane på 38,7 per 100 m². På dei to stasjonane i Sørelva vart det fanga 24 laks og 2 aure, ein gjennomsnittleg estimert tettleik på 14,5 per 100 m².

Gjennomsnittleg estimert presmolttettleik var 5,8 per 100 m² i hovudelva, med variasjon mellom stasjonar frå 1,5 til 9,7 per 100 m². Gjennomsnittleg vassføring i mai-juli er 17,7 m³/s, og ut frå ein påvist samanheng mellom presmolttettleik og vassføring, var den registererte tettleiken av presmolt om lag ein tredel av det ein skulle venta. I Sørelva var gjennomsnittleg presmolttettleik 5,0 per 100 m², som er om lag 20 % av teoretisk berekna.

I tillegg til årsyngel og 1+, vart det fanga ein 3+ laks, og årsyngel var den mest talrike aldersgruppa. Av aurane var det berre ein 1+, resten var årsyngel. Årsyngel og 1+ av laks var i snitt høvesvis 6 og 12 cm, årsyngel av aure var i snitt 7 cm. Det var ingen klar skilnad i alders- og lengdefordeling mellom hovudelva og Sørelva.

Det vart gjennomført ei tilsvarende undersøking hausten 1999/våren 2000. Samla ungfisktettleik i hovudelva var litt høgare i 2008 enn i 1999, men det var auka tettleik av laks og redusert tettleik av aure i 2008. I Sørelva var ungfisktettleiken sterkt redusert i 2008 i høve til våren 2000, men reduksjonen galdt berre aure, tettleiken av laks var uendra. I 1999 var det om lag like mykje 1+ som årsyngel, i motsetnad til i 2008, då årsyngelen dominerte. Estimert presmolttettleik var dermed dobbelt så høg i 1999/2000 som i 2008, både i hovudelva og Sørelva.

Skjelmateriale frå vaksen fisk

Det er samla inn og analysert skjelprøvar av vaksen laks og sjøaure frå 1999 til no, både frå det ordinære sportsfisket, og frå overvakingsfisket etter rømt oppdrettslaks på hausten. Til saman er det motteke skjelprøvar av 1018 laks, 345 sjøaure og 192 regnbogeaure fanga ved sportsfiske, og 252 laks, 29 sjøaure og 189 regnbogeaure fanga ved overvakingsfiske.

Andelen rømt oppdrettslaks i skjelmaterialet frå sportsfisket har variert mellom 0,9 % i 2005 og 10,8 % i 2007. Fram til 2003 var andelen rømt laks ca. 6 %, deretter var det fleire år med redusert innslag, før det kom ein kraftig auke i 2007. Utviklinga i Osenelva har vore om lag som det ein har sett i andre elvar på Vestlandet.

Av villaks var det til saman 44 % 1-sjøvinterlaks, 46 % 2-sjøvinterlaks og 10 % 3-sjøvinterlaks, men andelane varierer ein god del mellom dei ulike smoltårgangane. Gjennomsnittleg smoltalder og -lengd var 2,3 år og 14,3 cm. Sjøaurane som vart undersøkte hadde vore 1-9 somrar i sjøen før dei vart fanga, ved ei vekt mellom 0,2 og 4,5 kg. Gjennomsnittleg smoltalder og -lengd var 2,6 år og 17,6 cm. Ein god del av sjøaurane såg ut til å ha hatt ein del av oppvekstperioden i innsjøar i vassdraget før dei gjekk ut som relativt stor smolt.

Første års tilvekst i sjøen for villaks har variert mykje dei seinare åra, og laks frå Osenelva følgjer stort sett det same mønsteret som laksen i ei rekke andre Vestlandelvar som er undersøkt i same perioden. Det er påvist ein god samanheng mellom tilvekst første året i sjøen, og overleving, målt som fangst av smålaks året etter utgang som smolt. Dei rekordstore fangstane av smålaks i 2005 samsvarar med svært god vekst i 2004, og tilsvarende var det dårleg vekst og overleving for smoltårgangane frå 2001, 2005 og 2006. Den dårlege overlevinga i 2005 og 2006 er felles for laks frå heile landet og kan skuldast sviktande næringstilgang, truleg i tidleg sjøfase. Av smoltårsklassen frå 2004 er det blitt gjenfanga 356 laks, til samanlikning er det blitt fanga berre 58 laks av 2002 -årsklassen, og 64 av 2001 -årsklassen. Låg fangst av 1-sjøvinterlaks i 2007 indikerer at det også vil bli låg gjenfangst av smoltårsklassen frå 2006, anslagsvis ca. 45.

Gytebestand og rekruttering

Fangstane av laks har variert mykje i Osenelva dei siste 10 åra, med 2005 som eit desidert toppår. Det var også gode fangstar i 2000, 2001 og 2006. Samanlikna med laksefangsten i andre elvar i Sogn og Fjordane vart det fanga færre laks i Osenelva frå smoltårgangane 2001 og 2002, og fleire laks av 2003-smoltårgangen. For dei andre smoltårsklassane i perioden 1998 - 2004 følgjer fangsten i Osenelva den same tendensen som den totale elvefangsten av laks i Sogn og Fjordane. Dette viser også at fangstane gjenspeglar overlevinga i sjøfasen, og som kan variera med opptil 10 gonger i løpet av få år. Det er sannsynleg at gjenfangsten i elvane av smoltårsklassen frå 2006 vil bli minst 5 gonger lågare enn av smoltårsklassen frå 2004 på grunn av svært høg dødelegheit i sjøen i 2006. Dette om var tilfelle for dei fleste av laksebestanden i Noreg i 2006.

Dersom ein tek utgangspunkt i den offisielle fangststatistikken, brukar generelle tal for beskatning, andel hoer i dei ulike storleiksgruppene, og samla elveareal, kan ein få eit anslag over kor mange lakseegg som er gytt per m² elvebotn. Det er føreslege eit gytemål på 2 lakseegg per m² for å sikra full rekruttering. Berekingar gjort for Osenelva tilseier at gytemålet berre vart nådd i 2005, medan eggattleiken var heilt nede i 0,2 egg per m² i 1998. For perioden 1993 - 2007 var gjennomsnittleg eggattleik 0,8 egg/m², altså betydeleg lågare enn gytemålet. Det er ein positiv samanheng mellom eggattleik eitt år og samla fangst av den smoltårgangen som var resultat av den aktuelle gytinga. Dette indikerer at det har vore for lite gytelaks i Osenelva til å sikra full rekruttering fleire av åra sidan 1993.

Under føresetnad av normal beskatningsrate i 2005, var det fleire gytarar i elva dette året enn noko anna år i perioden 1993-2007. Likevel var det låg tettleik av 1+ i 2007/-08, som var resultat av denne gytinga. Grunnen til dette er mest sannsynleg at det var metodisk vanskeleg å måle tettleiken av eldre lakseungar i Osenelva ved elektrofiske ved den aktuelle vassføringa på over 10 m³/s i april 2008. På grunn av elvetopografien bør det vere svært låg vassføring i vassdraget under elektrofiske for å få pålitelige estimat for tettleiken av ungfish. Fangsten av laks som stamma fra smoltårsklassen frå 2004 indikerer at det kan ha gått ut om lag 40 000 smolt dette året, og altså på nivå med anslaget for berenivået for vassdraget. Denne smoltårsklassen, som altså ser ut til å vore fullrekruttert, stamma i hovudsak frå gytinga hausten 2001 då berekna eggattleik var 1,5 egg/m². Dette gjer det også sannsynleg at den låg tettleiken av presmolt som vart målt våren 2008 skuldast metodiske problem.

Det føreslegne gytemålet på 2 egg/m² tilseier at det bør vere gytt 640 000 lakseegg årleg i Osenvassdraget. For å nå gytemålet bør vere nær 500 kg holaks i gytebestanden, og under normale omstende vil dette bli dekka av 85 laksehoer, fordelt på 60 mellomlaks og 25 storlaks. Samanstillinga indikerer likevel at eggattleik over 1,5/m² kan vere tilstrekkeleg.

English summary

The Osen river system is among the larger low-altitude river system in Western Norway, with a total catchment area of 288 km². There are numerous lakes in the system, with a combined surface area of approx. 24 km². The anadromous parts of the river suitable for production of salmon smolts constitute about 10,5 km, with a total area of approx. 320.000 km². In addition some of the sea trout smolts will have a period of growth in some of the lakes before migrating to sea. It is estimated that the anadromous part of Osen river can potentially produce approx. 40.000 salmon smolts per year, in addition to approx. 5.000 sea trout smolts.

On April 15 2008 we carried out a survey by electrofishing on 6 sites in the river, according to a standard method for measuring density of juvenile salmon and trout. Average estimated density was 39 juvenile fish per 100 m², with salmon as the dominating species. Average density of presmolt, i.e. fish that were expected to smoltify and migrate to sea in the spring of 2008, was 5,8 per 100 m². This is only approx 1/3 of the estimated production capacity of the river. It is speculated that much of the discrepancy is due to methodological problems, e.g. that the electrofishing was carried out while the water discharge was relatively high, something that is known to reduce catchability of the larger juvenile fish.

In the period 1999-2007 we have analysed scale samples from a total of 1018 Atlantic salmon, 345 sea trout and 192 rainbow trout caught in game fishing, in addition to samples from 252 salmon, 29 sea trout and 189 rainbow trout caught during out of season survey fishing. The frequency of escaped farmed salmon in the samples from the game fishing has varied from 0,9 % in 2005 to 10,8 % in 2007. The frequency of escapees in river Osen is generally low compared with other rivers in Western Norway where similar surveys have been carried out, but the year-to-year variation is similar.

Among the wild salmon there were 44 % 1-sw, 46 % 2-sw and 10 % 3-sw, but the frequencies vary substantially among years. Average smolt age and -length of the salmon was 2,3 years and 14,3 cm. The sea trout that were caught had spent 1-9 summers in the fjords and varied in size from 0,5 to 4,5 kg. Average smolt age and -length was 2,6 years and 17,6 cm. A large part of the sea trout appeared to have spent a period in one of the lakes before smoltifying.

The growth of wild salmon, measured as length increment during the first year in the sea, have varied substantially during the last five-year period, and the year-to-year variation is very similar in river Osen and other rivers in Western Norway. There is a significant correlation between the length increment one year and the catch of 1-sw salmon in the rivers the following year, showing that growth during the first year in the sea is a good indicator of survival. Whereas survival was high for the smolts from 2004, yielding a total catch of 356 fish, the two following smolt year groups had very low survival. Three of the smolt year groups from river Osen deviate from the general picture, with unusually low catches from the 2001 and particularly 2002 smolt year group, and a better than average catch of the 2003 smolt year group. The low number of salmon caught from the smolts of 2001 and 2002 is probably due to insufficient spawning populations in 1998 and 1999, respectively. The high catches from the 2003 smolt year group is unknown, but may be due to unusually high catch rate.

It is suggested that an average of 2 salmon eggs per m² is needed to secure full smolt production in river Osen, which would mean that a total of 640.000 salmon eggs are needed every year. In order to achieve this spawning target the spawning population should consist of approx. 500 kg of female salmon, or 85 individuals, given a distribution of 60 2-sw females and 25 3sw-females. Our results indicate that an egg density of 1,5 eggs per m² would in fact be sufficient to secure full smolt production.

2.

OSEN VASSDRAGET (085.Z)



Figur 2.1. Oversikt over Osenelva (over), og kartutsnitt med innteikna elektrofiskestasjonar (under; jf. tabell 3.1).

Osevassdraget (=Oselvvassdraget) ligg i kommunane Gloppen og Flora, og 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 Osevassdraget ligg mesteparten av nedbørfeltet under 800 moh. og mykje smeltinga er over i løpet av mai, resten av året er det nedbørsmengdene (regn) og drifta av kraftstasjonane som avgjer vassføringa. Dei store innsjøane dempar flauktoppane og utjamnar vassføringa nedover vassdraget. Lågtliggjande felt nær kysten gjer at vassdraget vert tidleg oppvarma om våren, og det vert relativt høge temperaturar utover sommaren.

Osevassdraget er regulert og Sagefossen kraftverk som utnyttar fallet mellom Eimhjellevatnet og Krokstadvatnet, vart sett i drift i februar 1986. Fallet frå Storevatnet til Eimhjellevatnet vert 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 Gyrefossen 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 Gyrefossen vart det sett i gang 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 og seinare har det ikkje vore sett ut fisk i vassdraget.

Opprinneleg kunne laks og sjøaure vandra frå sjøen og opp til Gyrefossen, ei elvestrekning på 3,4 km. På strekninga frå sjøen til utløpet av Endestadvatnet er det ca. 5,7 km elvestrekning der det kan føregå 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 lonene har tilsynelatande gode kvalitetar for produksjon av laksesmolt.

Elvestrekningane er prega av mange og til dels store hølar, og tettleiken av ungfish er metodisk sett vanskeleg å kartleggja 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 Osevassdraget under dei gjeldande vassføringstilhøva. I tillegg kan anadrom fisk gå oppover Sørelva, som åleine har ei strekning på ca. 5 km med framifrå kvalitetar for produksjon av smolt, både laks og aure. Total elvestrekning der det kan produserast laksesmolt er dermed ca. 10,5 km, for produksjon av sjøauresmolt kjem strandsona i innsjøane nedanfor Storebru i tillegg.

Nye berekningar indikerer at elvearealet der det føregår produksjon av laksesmolt utgjer om lag 320 000 m², fordelt på 260 000 m² (ca. 80 %) i hovudelva, og 60 000 m² (ca. 20 %) i Sørelva. Etter bygginga av laksetroppene vart produksjonsarealet for laksesmolt auka med ca 2,3 gonger. Det er tidlegare oppgjeve eit anadromt elveareal på 160 000 m² (Sægrov mfl. 2000, Skurdal mfl. 2001), altså berre halvparten av det dei nye berekningane indikerer. Den gong vart arealet berekna ved låg vassføring, men må likevel ha vore for lite. Det er fleire årsaker til denne skilnaden. Mellom Blåmannsvatnet og Storebru er det store elveloner, og det er usikkert om og i kva grad desse lonene er oppvekstområde for lakseungar. Vi har no valt å inkludere desse i berekninga av det totale smoltproduserande arealet i vassdraget. Dette er berekna ut frå kart og flyfoto, og må reknast som omtrentlege verdiar. Berekingane gjeld arealet ved gjennomsnittleg vassføring, dvs. full elveseng. Dette er gjort fordi det då kan samanliknast med det som er gjort av Hindar mfl. (2007) ved berekning av gytemål i 80 norske laksevassdrag. Inntil det blir gjort meir nøyaktige målingar av produktivt areal føreslår vi eit areal på 320 000 m², men dette kan bli korrigert ved meir nøyaktig oppmåling og meir informasjon om førekomst av lakseungar i elvelonene.

2.1 Vasskvalitet

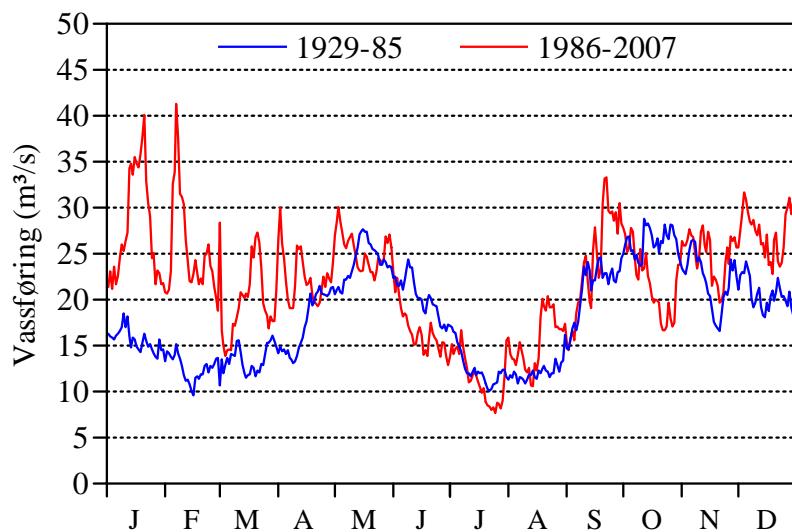
Vasskvaliteten i Osenvassdraget er i utgangspunktet rekna for å vera god i høve til krava til laksefisk. Undersøkingane på 1980-talet viste høg tettleik av døgnflugelarver på dei fleste av områda i vassdraget som vart undersøkt, og døgnfluger vert brukte som indikatorar på vasskvalitet med omsyn på forsuring (Kroglund mfl. 1994).

Våren 2000 vart det samla og analysert vassprøver frå tre lokalitetar i Osenvassdraget: Nedst i Sørelva; i hovudelva ved Storebru, og ved utløpet av Svardalsvatnet. På dei same lokalitetane vart det samla roteprøver av botndyr (Sægrov mfl. 2000). 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. Ved såpass høg pH og høgt humusinnhald i vatnet, vil normalt berre ein liten del av aluminiumsinnhaldet føreliggja i den giftige forma. Vasskvaliteten i vassdraget er ikkje skadeleg for fisk, og det er liten skilnad på vasskvaliteten i Sørelva og hovudelva. Botndyrsamfunnet viser også at det er god vasskvalitet i vassdraget. Både botndyrindeks I og II hadde verdien 1 (maksimum) på alle tre stasjonane.

2.2 Vassføring

Det ligg føre vassføringsdata frå utløpet av Blåmannsvatnet for åra 1929-2007. Gjennomsnittleg årleg vassføring før regulering (1929-1985) var $18 \text{ m}^3/\text{s}$, medan snittet etter regulering er $22 \text{ m}^3/\text{s}$. Skilnadane i vassføring mellom dei to periodane skuldast at 1990-talet og enkelte år etter det var meir nedbørrike enn dei fleste år i perioden før reguleringa.

Vassføringa i elva varierer hovudsakleg med nedbørstilhøva, dvs. regn, men før reguleringa var det også betydeleg med smeltevatn i elva i april - mai. Reguleringa av Eimhjellevatnet har medført endringar i vassføringsregimet. Vintervassføringa har auka, medan vassføringa i juni og oktober er noko redusert (**figur 2.2**). Gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli før og etter regulering var høvesvis 19 og $18 \text{ m}^3/\text{s}$.

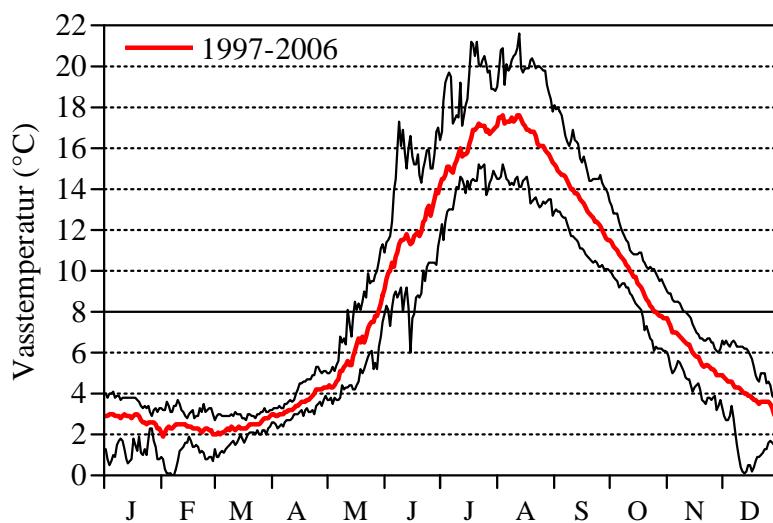


Figur 2.3. Gjennomsnittleg vassføring (m^3/s , dagsnitt) i Osenvassdraget ved Blåmannsvatnet i perioden 1929-2007. Det er skild mellom vassføring før regulering (1929-85; blå linje) og etter (1986-2007; raud linje).

2.3 Vasstemperatur

Det ligg føre målingar av vasstemperatur ved utløpet av Endestadvatnet i perioden januar 1997 til mai 2006. Frå tidleg i desember og fram til mars/april ligg temperaturen mellom 2 og 4°C, og stig deretter jamt til 17-18 °C i juli/august. Frå september går temperaturen jamt nedover att fram mot vinteren.

Det er vanleg å rekna at aureungane må ha temperaturar over 4°C for å veksa, medan laksen ikkje veks før temperaturen er over 8°C, og vanlegvis er temperaturen heilt avgjerande for veksthastigheita til ungfisk i elvane. Det er også slik at laks- og aureunger veks meir tidleg på året (mai-juli) enn ved tilsvarende temperatur seinare på sommaren (Jensen 1996). I Osenvassdraget kjem temperaturen over 4°C seint i april, og over 8°C i løpet av mai/ tidleg juni (**figur 2.4**). 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 2.4. Gjennomsnittleg vasstemperatur (dagsnitt; °C) i Osenvassdraget nedom Endestadvatnet i perioden 1997-2006. Tynne strekar viser høgaste og lågaste temperatur som er målt.

3.

UNGFISKUNDERSØKINGAR

3.1 Metode

Ungfiskteljingane vart utført med elektrisk fiskeapparat den 15. april 2008 på 5 stasjonar à 100 m² og ein stasjon à 150 m² etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for fisk (Bohlin mfl. 1989). To av stasjonane (A og B) var i sideelva Sørelva, ein stasjon var i hovudelva oppom samløp med Sørelva, og tre stasjonar var vidare nedover i hovudelva (**figur 2.1**). I Sørelva var vassføringa anslått til 1-1,5 m³/s, og vasstemperaturen var ca. 4 °C. I hovudelva vart det anslått ei vassføring på rundt 10 m³/s (eit målepunkt ved Svardal viste i overkant av 10 m³/s), og vasstemperaturen varierte mellom 3,3 og 4,1 °C. Vassdekt areal i elva var nær 100 % i høve til arealet ved gjennomsnittleg årleg vassføring, både i Sørelva og hovudelva (**tabell 3.1**).

All fisk vart teken med og artsbestemt, lengdemålt og veggen. For fisk større enn 5 cm vart alderen bestemt ved analyser av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimaten, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gammal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gammal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmolttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989), og relatert til ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli (Sægrov & Hellen 2004).

I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Her er ikkje alltid summen av tettleikane lik totaltettleiken. Årsaka til dette er at tettleiken er estimert ved ein modell som gjev gjennomsnittleg tettleik og feilgrenser for kvar enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnitta til desse estimata treng ikkje vera lik gjennomsnittleg totalestimat.

TABELL 3.1. Oversikt over stasjonsnettet i Osenvassdraget der det vart elektrofiska 15. april 2008 (jf. **figur 2.1**).

Elveavsnitt	Stasjon	Plassering (UTM, ED50)	Overfiska areal (m ²)	Vassdekn. (%)	Vassføring (m ³ /s)	Vasstemp. (°C)
Hovudelva	1	32V 0309516 - 6829262	100 (20x5)	ca. 100	ca. 10	3,7
	1,5	32V 0309536 - 6828486	100 (20x5)	ca. 100	ca. 10	3,7
	8	32V 0311889 - 6827440	100 (25x4)	ca. 100	ca. 10	3,3
	2	32V 0316481 - 6831717	150 (30x5)	ca. 100	ca. 10	4,1
Sørelva	A	32V 0316728 - 6831260	100 (20x5)	ca. 100	ca. 1,5	4,0
	B	32V 0318227 - 6830771	100 (25x4)	ca. 100	ca. 1,5	3,8

3.3 Ungfiskttettleik

3.3.1 Hovudelva

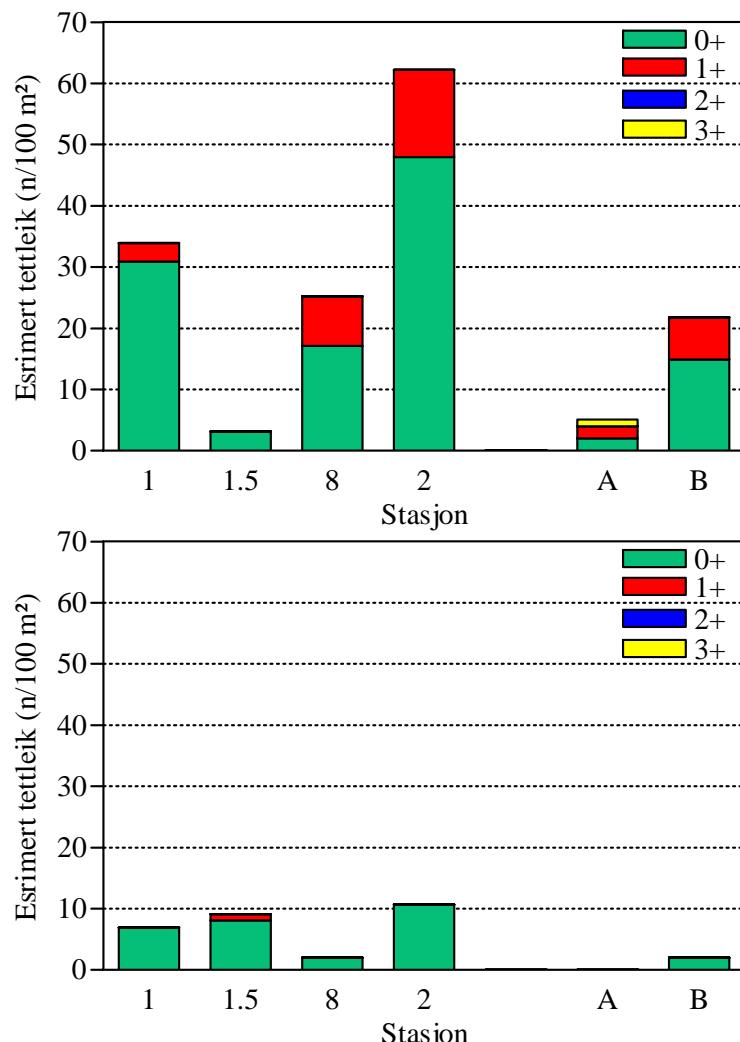
Det vart fanga totalt 168 ungfisk på dei fire stasjonane i hovudelva, fordelt på 137 laks og 31 aure. Gjennomsnittleg estimert tettleik var 38,7 per 100 m², og varierte mellom 11,2 på stasjon 1,5 og 72,4 på stasjon 2 (**figur 3.1**).

Av ungfiskane var 26 presmolt, fordelt på 24 laks og 2 aure. Gjennomsnittleg estimert presmolttettleik var 5,8 per 100 m², med variasjon mellom 1,0 på stasjon 1,5 og 9,7 på stasjon 2 (**figur 3.2**). Ei gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli på 17,7 m³/s gjev ein teoretisk berekna presmolttettleik på 15,6 presmolt per 100 m² (jf. Sægrov & Hellen 2004). Målt presmolttettleik er dermed om lag ein tredel av den teoretisk berekna.

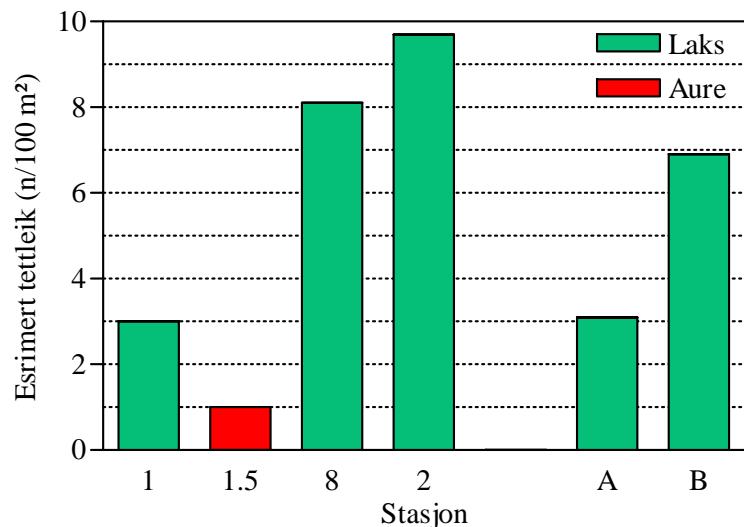
3.3.1 Sørelva

I Sørelva vart det fanga 26 ungfisk på dei to stasjonane, fordelt på 24 laks og 2 aure. Estimert tettleik på stasjon A og B var høvesvis 5,0 og 24,0 per 100 m², med eit snitt for dei to stasjonane på 14,5 ungfisk per 100 m² (**figur 3.1**).

Ni av ungfiskane av laks var presmolt, ingen av sjøaurane. Gjennomsnittleg estimert presmolttettleik var 5,0 per 100 m², høvesvis 3,1 og 6,9 på stasjon A og B (**figur 3.2**)



FIGUR 3.1. Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av laks (øvst) og aure (nedst) ved elektrofiske på 6 stasjonar i Osenvassdraget 15. april 2008. Stasjon 1-8 er i hovudelva; stasjon A og B er i Sørelva (jf. **figur 2.1**). Detaljar om reell fangst, fangbarheit og estimert fangst er samla i vedleggstabell A-C.



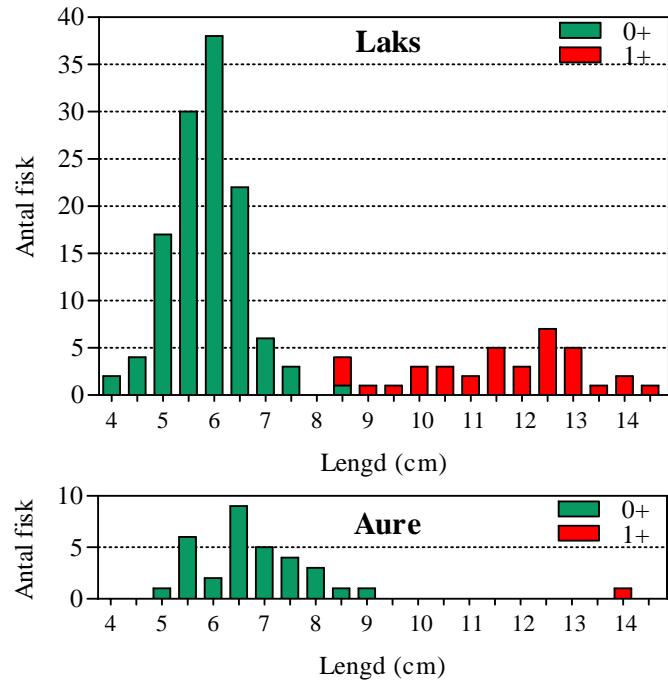
FIGUR 3.2. Estimert presmolttettleik av laks og aure ved elektrofiske på 6 stasjonar i Osenvassdraget 15 april 2008.

3.4 Alders- og lengdefordeling

Med unntak av ein 3+ laks som vart fanga på stasjon A i Sørelva, vart det berre fanga årsyngel og 1+ (figur 3.1). Det var ein klar dominans av årsyngel både i Sørelva og hovudelva, denne aldersgruppa utgjorde høvesvis 63 og 79 % av samla fangst i dei to elveavsnitta.

Det var ingen klar skilnad i lengdefordeling mellom dei to elveavsnitta, og resultata er difor presentert samla (figur 3.3). Årsyngel av laks var i snitt 6,0 cm, med variasjon mellom 4,3 og 8,8 cm. For 1+ var snittlengda 11,8 cm, med variasjon mellom 8,6 og 14,7 cm. Den eine 3+ laksen som vart fanga i Sørelva (jf. figur 3.1) var heile 19,4 cm. Dette var ein utgytt dverghann.

Gjennomsnittleg årsyngellengd for aure var 6,9 cm, med variasjon mellom 5,4 og 9,2 cm. Den eine 1+ auren som vart fanga, var 14,3 cm.



FIGUR 3.3. Lengefordeling av laks (øvst) og aure (nedst) ved elektrofiske på 6 stasjonar i Osenvassdraget 15 april 2008. Fisk frå Sørelva og hovudelva er slått saman.

3.5 Kjønnsfordeling og biomasse

Sidan årsyngel ikkje var kjønnsbestemt, finst det berre data for 1+, og det var ingen skilnad i kjønnsfordeling mellom 1+ laks, 18 av 37 fiskar var hannar, 19 var hoer. Den eine 1+ auren som vart fanga var ein hann.

I hovudelva var samla biomasse (laks og aure) i snitt 188 g per 100 m², med variasjon mellom 74 g på stasjon 1,5, og 283 g per 100 m² på stasjon 2 (**Vedleggstabell A-C**). Laks utgjorde 83 % av biomassen, og 1+ utgjorde nær 60 %.

I Sørelva var det like stor biomasse på stasjon A og B, høvesvis 105 og 106 g per 100 m². På stasjon A vart det ikkje fanga aure, men den ein 3+ laksen som vart fanga der, vog 61 g, og utgjorde dermed nær 60 % av samla biomasse. På stasjon B utgjorde dei to aurane som vart fanga ei samla vekt på 7 g, noko som er knapt 7 % av samla biomasse.

3.7 Samanlikning av resultat frå ungfiskundersøkingar i 1999/2000 og 2008

Det same stasjonsnettet som vart undersøkt i april 2008 vart også undersøkt hausten 1999/ våren 2000, og ein del av resultata er samanlikna i **tabell 3.2**. Vassføringa i hovudelva var ca. 11 m³/s ved begge undersøkingane.

Samla ungfisktettleik i hovudelva var litt høgare i 2008 enn i 1999, og medan tettleiken av laks hadde auka, var tettleiken av aure litt redusert. I Sørelva var tettleiken sterkt redusert, noko som skuldast ein sterk reduksjon i tettleik av aure, tettleiken av laks var nær uendra.

Presmolttettleiken i hovudelva var under det halve i 2008 i høve til i 1999. Reduksjonen var utelukkande på laks, for aure var tettleiken den same begge åra. I Sørelva var presmolttettleiken nær halvert, og tettleiken var redusert for begge artar.

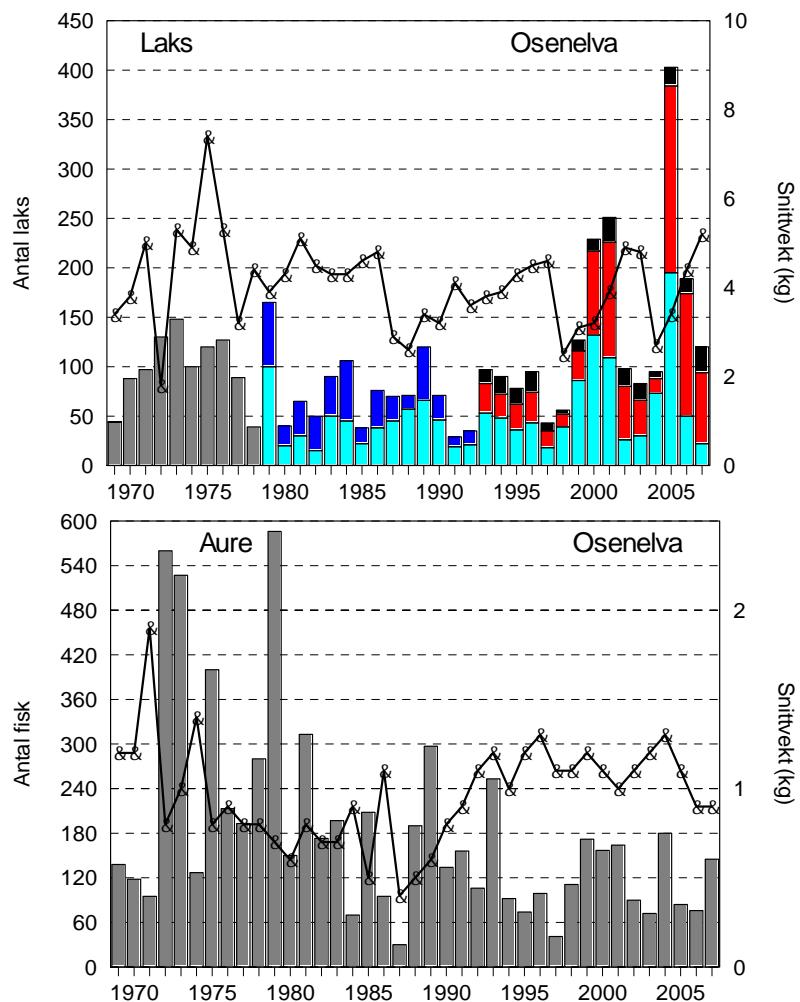
Medan det var om lag like mykje årsyngel og 1+ av laks i 1999 i både hovudelva og Sørelva, var det ein klar dominans av årsyngel i 2008, med tilsvarande reduksjon i biomasse per 100 m². Mellom aure var det ein sterk dominans av årsyngel begge år.

TABELL 3.2. Samanlikning av ein del resultat frå ungfiskundersøkingane i Osenvassdraget hausten 1999/ våren 2000 og våren 2008. Årsklassestyrke og snittlengd er gjeve som prosent av total fangst og snittlengd for kvar årsklasse, manglande fangst er oppført som ””. Merk at samla estimat ikkje alltid er lik summen av enkeltestimat.

	1999/2000			2008		
	Laks	Aure	Samla	Laks	Aure	Samla
Hovudelva						
Ungfisktettleik (n/100 m ²)	23,0	9,2	32,6	31,9	7,2	38,7
Presmolttettleik (n/100 m ²)	12,1	0,3	12,3	5,2	0,3	5,8
Årsklassestyrke (%)	41–53–6	97–3–0	-	79–21–0	97–3–0	-
Snittlengd (mm)	62–121–150	66–115–148	-	60–118–/	69–143–/	-
Biomasse (g/100 m ²)	249	35	284	157	32	189
Sørelva						
Ungfisktettleik (n/100 m ²)	14,0	24,2	38,4	13,4	1,0	14,5
Presmolttettleik (n/100 m ²)	7,9	2,3	10,7	5,0	0,0	5,0
Årsklassestyrke (%)	42–46–12	90–10	-	63–33–0–4	100–0	-
Snittlengd (mm)	71–125–146	63–105	-	57–115–/	67–/	-
Biomasse (g/100 m ²)	163	68	231	102	3	105

Gjennomsnittleg årsfangst av laks i Osenelva for perioden 1969-2007 var 104, med ei snittvekt på 4,1 kg. Dei fire største fangstane som er registrert har vore på 2000-talet, med fangsten i 2005 som suveren rekord (403 laks; **figur 4.1**). Snittet for 1998-2007 er 165 laks per år, mot 83 laks per år i perioden 1969-1997. I 2007 vart det fanga 120 laks med ei snittvekt på 5,2 kg og 145 sjøaure med snittvekt på 0,9 kg. Laksefangsten i 2007 var dermed sterkt redusert i høve til dei to føregåande åra, men likevel eit godt år samanlikna med heile perioden frå 1969. Fangsten av 1-sjøvinterlaks i 2007 var derimot den lågaste sidan tidleg på 1980-talet.

Gjennomsnittleg årsfangst av sjøaure for heile perioden er 187, med ei snittvekt på 1,0 kg. Mellomårsvariasjonen har vore relativt stor, og dei klart største fangstane var på 1970-talet, med 1979 som rekordår (620 sjøaure; **figur 4.1**). Det har vore ein tendens til reduserte fangstar utover i perioden, og 8 av dei siste 15 åra har det vore fanga mindre enn 100 sjøaure per år. I 2007 vart det fanga 145 sjøaurar, med ei snittvekt på 0,9 kg. Dette er om lag dobbelt så mykje som i 2006, og eit brukbart resultat i høve til siste 10-årsperioden, då snittet har vore 125 sjøaure per år.



FIGUR 4.1. Fangst i antal (søyler) og snittvekt i kg (linje) av laks og sjøaure i Osenelva i perioden 1969-2007. Frå 1979 er laksefangstane skild som tert (<3 kg, grøn søyle) og laks (>3 kg, blå søyle), frå 1993 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle), mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle).

5.

SKJELPRØVAR AV VAKSEN FISK

5.1. Materiale

Det har vore samla inn og analysert skjelprøvar frå sportsfisket i Osenelva årleg sidan 1999. I tillegg har det, med unntak av i 2005, vore gjennomført eit overvakingsfiske etter rømt oppdrettslaks etter at den ordinære fiskesesongen er avslutta. Til saman er det analysert 1555 skjelprøvar frå sportsfisket og 470 skjelprøvar frå ekstrafisket, totalt 2025 skjelprøvar (tabell 5.1). Av desse var 1270 laks, 374 sjøaure og 381 regnbogeaure.

TABELL 5.1. Oversikt over innsamla skjelmateriale av laks og sjøaure fanga i Osenelva for perioden 1999-2007. Ekstrafisket er kontrollfiske etter rømt oppdrettslaks om hausten etter at den ordinære fiskesesongen er over.

År	Sportsfiske			Ekstrafiske		
	Laks	Sjøaure	Regnboge	Laks	Sjøaure	Regnboge
1999	88	90	73	27	5	64
2000	166	73	36	35	2	107
2001	158	30	13	41	7	14
2002	55	25	53	26	4	
2003	50	27		42	7	
2004	44	18	13	35		4
2005	253	21	3	-	-	-
2006	139	33		28	3	
2007	65	28	1	18	1	
Samla	1018	345	192	252	29	189

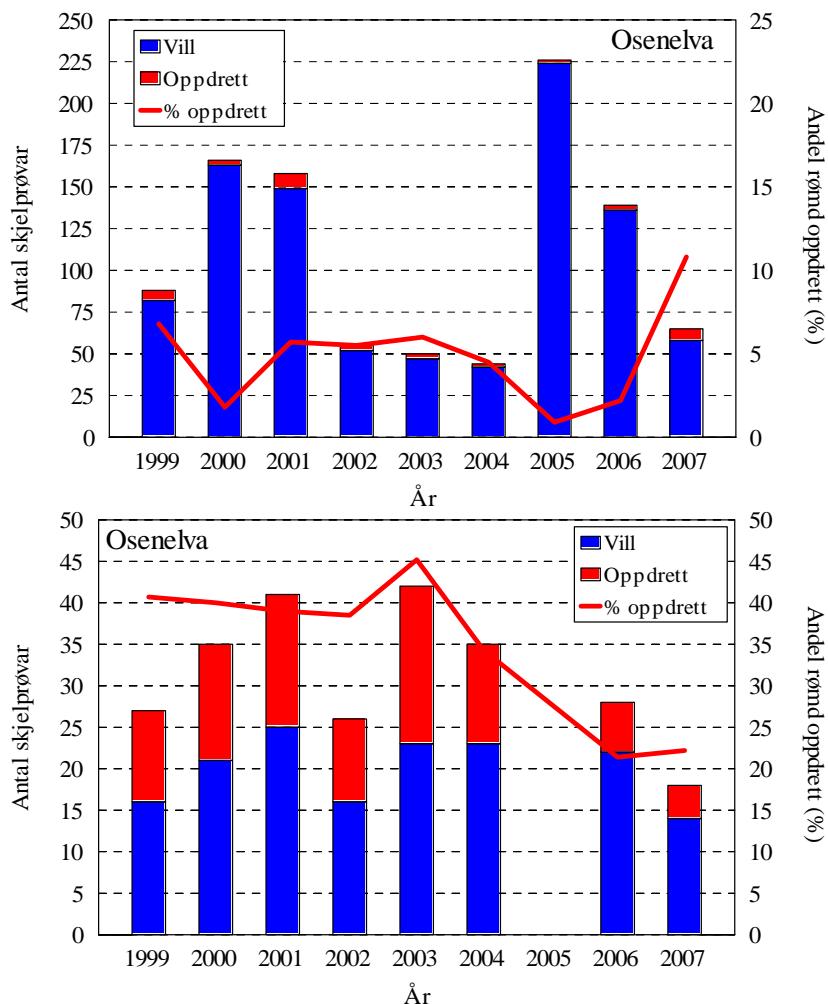
5.2. Innslag av rømt oppdrettslaks

5.2.1 Sportsfiske

Andelen rømt oppdrettslaks i skjelmaterialet frå sportsfisket i Osenelva har variert mellom 0,9 % i 2005 og 10,8 % i 2007, og snittet for alle åra er 4,9 % (Figur 5.1). Etter å ha lege nær 6 % i åra 2001-2003, var innslaget av rømt oppdrettslaks redusert dei tre følgjande åra, før det var ein kraftig auke att i 2007, då andelen var den høgaste som er registrert. Utviklinga i Osenelva liknar den ein har sett i ei rekke elvar på Vestlandet (Urdal 2008), men auken i andel rømt oppdrettslaks i 2007 var sterkare i Osenelva enn i dei fleste andre elvar.

5.2.2 Ekstrafiske

Ved overvakingsfisket etter rømt oppdrettslaks, som finn stad frå sein i september til slutten av november, har andelen rømt fisk variert mellom 21 % i 2006 og 45 % i 2003, med eit snitt for alle åra på 35 %. Andelen rømt laks har gått nedover etter toppåret 2003, men det var ein liten auke att i 2007. Overvakingsfisket har i varierande grad vore eit retta fiske, dvs. at ein har freista å fanga rømt oppdrettslaks utan å ta opp for mykje villaks, som på denne tida driv og posisjonerer seg for gyting. Dei andelane rømt oppdrettslaks som er vist i figur 5.1 er dermed lite relevante, og seier ingenting om det faktiske innslaget av rømt laks på gyteplassane.

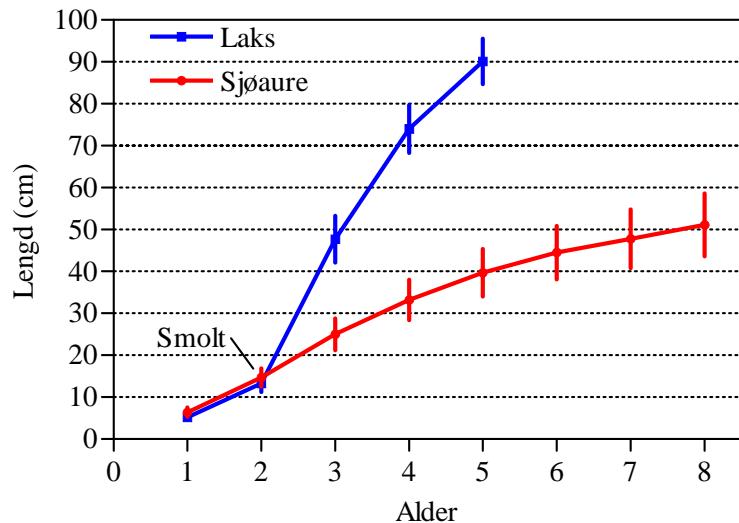


FIGUR 5.1. Antal skjelprøvar av laks analysert fra sportsfisket (øvst) og haustfisket (nedst) i Osenelva 1999-2007. Det er skild mellom villaks (blå søyler) og rømt oppdrettslaks (raude søyler), og andel rømt oppdrettslaks (%) er vist som raud linje. NB! I skjelmaterialet fra 2005 var det 27 skjelkonvoluttar utan innhold, desse er utelukka frå figuren, men er inkludert i **tabell 5.1**. Merk ulik skala på figurane.

5.3. Villaks

5.3.1 Livshistorie

Det er til saman analysert skjelprøvar av 1077 villaks frå sportsfisket og haustfisket (**tabell 5.2**). I tillegg var det 36 skjelkonvoluttar utan innhold eller med uleselege skjel. Til saman 11 smoltårgangar er inkludert i materialet, og desse hadde ein gjennomsnittleg smoltalder på 2,3 år, og gjennomsnittleg smoltlengd var 14,3 cm. Ein smoltalder på 2,3 år tilseier at ca. to av tre laksar var 2-årssmolt, medan ein av tre var 3-årssmolt. Laksane som vart fanga etter 1, 2 og 3 vintrar i sjøen, var i snitt høvesvis 57cm / 1,9 kg, 78 cm / 5,1 kg og 93 cm / 8,7 kg då dei vart fanga (jf. **figur 5.2**). I det samla materialet er 44 % 1-sjøvinterlaks, 46 % 2-sjøvinterlaks og 10 % 3-sjøvinterlaks, men andelane varierer ein god mellom dei ulike smoltårgangane (**figur 5.4**). Det er generelt liten variasjon mellom dei ulike årsklassane, men snittstorleiken for både små-, mellom- og storlaks som vart fanga i 2007 var den dårlegaste som er registrert (**tabell 5.2**).



FIGUR 5.2. Snittlengd (cm \pm SD) ved ulik alder for 2-årssmolt av laks og sjøaure som er fanga i Osenelva i perioden 1999-2007.

TABELL 5.2. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og lengd/vekt ved ulik sjøalder for 11 smoltårgangar av villlaks i Osenelva. (Av 1113 skjelprøvar var det 36 som ikkje vart analysert.). Materialet inkluderer skjelprøvar frå både sportsfisket og overvakingsfisket på hausten. *Vekta snitt (snitt av snittverdiar for kvar smoltårgang).

Smoltårgang	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt \pm std.)	Smoltlengd, cm (snitt \pm std.)	1-sjøvinter (cm/kg)	2-sjøvinter (cm/kg)	3-sjøvinter (cm/kg)
1996	11	2,6 \pm 0,5	14,6 \pm 3,2	-	-	95 / 9,2
1997	20	2,5 \pm 0,5	14,4 \pm 2,2	-	78 / 4,8	96 / 10,0
1998	147	2,3 \pm 0,5	13,4 \pm 2,2	56 / 2,0	81 / 5,5	94 / 8,4
1999	184	2,5 \pm 0,5	15,2 \pm 2,5	57 / 1,9	81 / 5,5	91 / 8,0
2000	136	2,1 \pm 0,4	14,2 \pm 2,1	60 / 2,2	80 / 5,6	96 / 9,6
2001	45	2,4 \pm 0,5	15,1 \pm 2,3	57 / 1,9	77 / 4,9	98 / 9,8
2002	39	2,3 \pm 0,5	14,1 \pm 2,4	57 / 1,9	79 / 5,7	91 / 7,6
2003	180	2,1 \pm 0,4	13,6 \pm 2,3	55 / 1,8	79 / 5,1	93 / 8,1
2004	253	2,2 \pm 0,4	14,8 \pm 2,6	58 / 1,9	78 / 5,1	88 / 7,2
2005	48	2,3 \pm 0,5	14,5 \pm 2,6	56 / 1,9	72 / 3,4	-
2006	14	2,1 \pm 0,3	13,8 \pm 1,5	53 / 1,6	-	-
Samla*	1077	2,3 \pm 0,2	14,3 \pm 0,5	57 / 1,9	78 / 5,1	93 / 8,7

5.3.2 Overleving og tilvekst i sjø

Den offisielle fangststatistikken deler laksefangstane i små-, mellom- og storlaks (høvesvis <3 kg, 3-7 kg og >7 kg). Dette tilsvarer dei fleste år høvesvis ein-, to- og tresjøvinterlaks. Dersom ein kombinerer fangststatistikken med data frå skjelanalsane og korrigerer for innslag av rømt oppdrettslaks og feilkategorisering av alder i høve til vekt, kan ein få eit ganske nøyaktig anslag over kor mange villlaks av kvar smoltårgang som er fanga.

Skjelmaterialet inkluderer sju smoltårgangar (1998-2004) som er ”ferdig fiska”, dvs at dei er fiska både som ein-, to- og tresjøvinterlaks (tabell 5.3, figur 5.3). Det vart fanga mest laks av

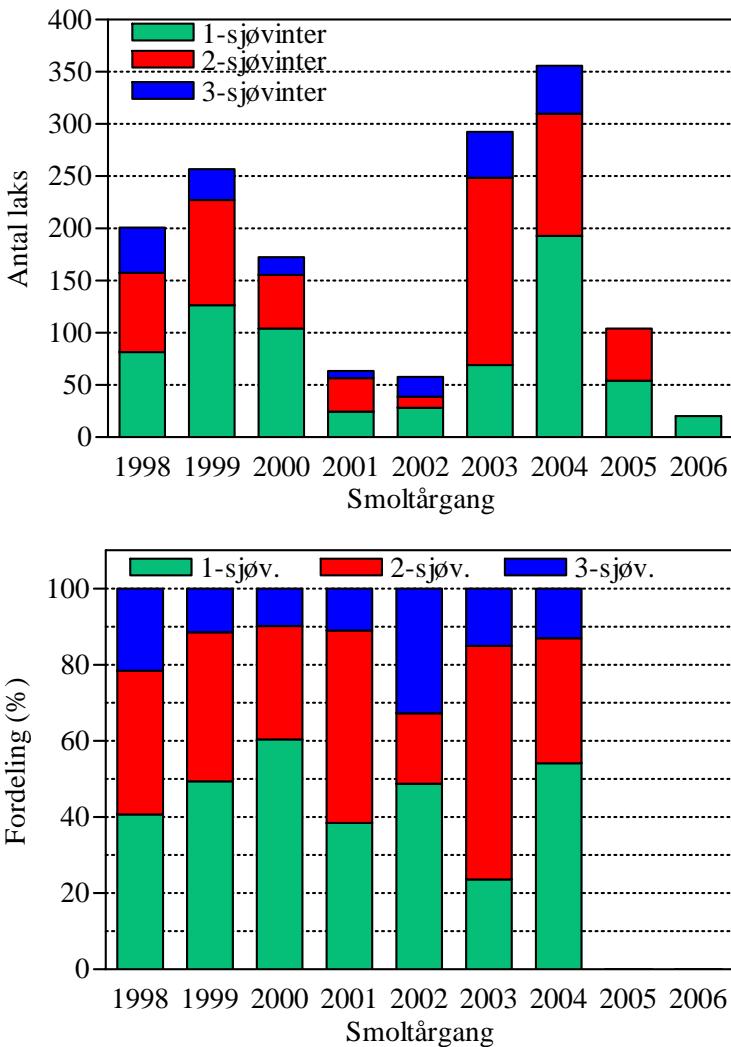
smoltårgangane frå 2003 og 2004, medan fangsten av 2001- og 2002-smoltårgangangane var svært låge. Kor sterke smoltårgangane frå 2005 og 2006 er, vil ikkje verta klart før i 2008 og 2009, då desse er fiska på som 2- og 3-sjøvinterlaks.

Av smoltårgangane frå 1998 – 2004 er det i gjennomsnitt gjenfanga 90 einsjøvinter laks (45,0 %), 81 tosjøvinter (38,6 %) og 29 tresjøvinter (16,4 %). Sjøalderfordelinga varierer ein del mellom smoltårgangane, noko som er vanleg i typiske fleirsjøvinterbestandar. I slike bestandar auka innslaget av einsjøvinterlaks utover 1980-talet og på heile 1990-talet. Dei siste åra har derimot innslaget av fleirsjøvinterlaks vist ein svakt aukande tendens. Det ser ut til at ein høgare andel av ein smoltårgang blir eit til to år ekstra i sjøen dersom tilveksten var god det første året i sjøen, altså utsett kjønnsmogning ved god vekst.

Det er berekna ein total fangst på 122 laks av smoltårgangen frå 2005 og berre 45 av den frå 2006. Desse berekningane er basert på gjennomsnittleg sjøalderfordeling i smoltårgangane frå 1998 - 2004, og føreset at beskatninga i sjø og elv blir den same i 2008 og 2009 som dei føregåande åra. Det siste er kanskje ikkje sannsynleg sidan fiskereglane er blitt endra fom. 2008.

TABELL 5.3. Berekna fangst av ulike smoltårgangar av laks i Osenelva som 1-, 2-, og 3-sjøvinterlaks. Tala er henta frå den offisielle fangststatistikken og korrigert for innslag av rømt oppdrettslaks og feilkategorisering av alder i høve til storleik (vekt). Tala i parentes er prosent. Smoltårgangane frå 2005 og 2006 vil bli fanga også på i 2008 og 2009, og for desse er fangstane berekna (utheva, kursiv) under føresetnad om at bekatninga ikkje blir endra korkje i sjø eller elv, og at sjøalderfordelinga blir som snittet for smoltårgangane frå 1998 - 2004 som er "fullfanga".

Smoltårgang	1-sjøvinter	2-sjøvinter	3-sjøvinter	Samla
1998	82 (40,6)	76 (37,8)	43 (21,6)	201
1999	127 (49,3)	101 (39,2)	30 (11,5)	257
2000	104 (60,4)	51 (29,8)	17 (9,8)	173
2001	24 (38,4)	32 (50,6)	7 (11,0)	64
2002	28 (48,7)	11 (18,5)	19 (32,8)	58
2003	69 (23,6)	179 (61,3)	44 (15,1)	293
2004	193 (54,1)	117 (32,8)	46 (13,0)	356
2005	54	50	18	122
2006	20	18	7	45
Snitt 1998 - 2004	90 (45,0)	81 (38,6)	29 (16,4)	200



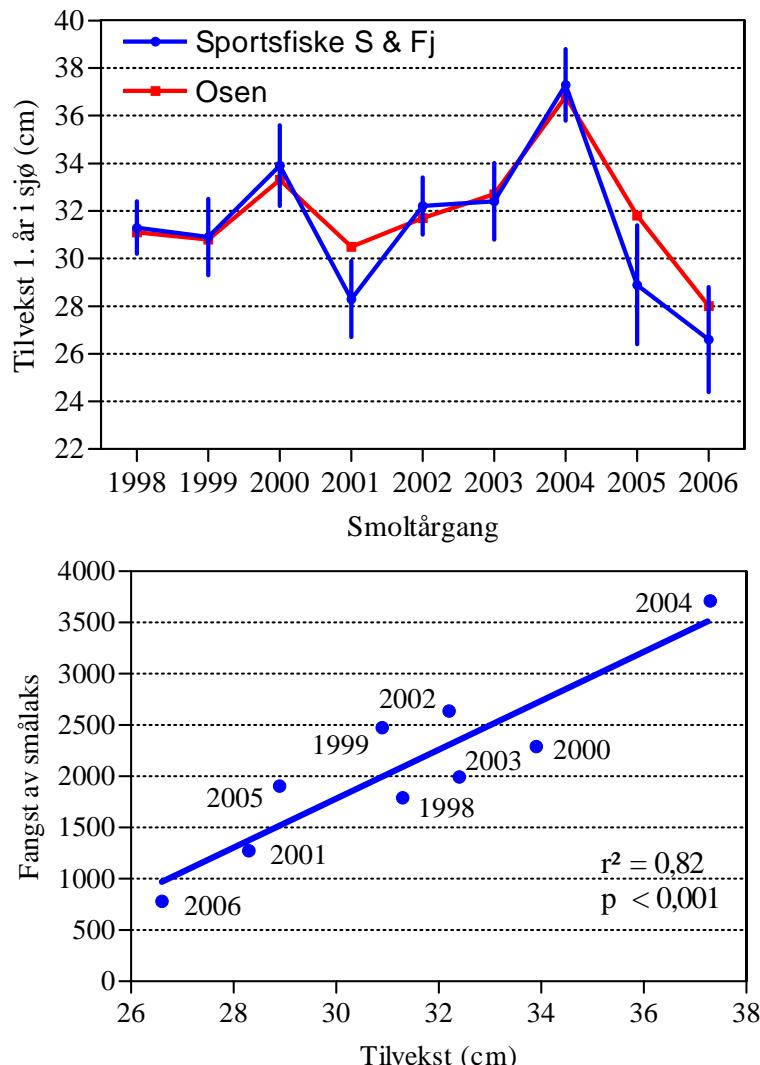
FIGUR 5.3. Sjøalderfordeling i antal (øvst) og prosent (nedst) av ulike smoltårgangar av villaks fanga ved sportsfiske i Osenelva. Tala er henta frå den offisielle fangststatistikken og korrigert for innslag av rømt oppdrettslaks og feilkategorisering av alder i høve til storleik (vekt).

Relativt høg fangst av smoltårgangen frå 2004 stemmer godt over eins med det ein har sett i dei fleste andre elvar på Vestlandet (Urdal 2008a-c), men smoltårgangane frå 2001-2003 i Osenelva skil seg frå det generelle biletet. Særleg er 2002-smoltårgangen svakare i Osenelva enn i Sogn og Fjordane samla, men også 2001-årgangen er svak. 2003-smoltårgangen er derimot sterkare enn i fylket samla, og det skuldast utelukkande at det vart fanga uvanleg mykje mellomlaks (2-sjøvinter) i Osenelva i 2005 (**tabell 5.3, figur 5.3**).

I høve til fangststatistikken for Sogn og Fjordane samla, var fangsten av laks frå smoltårgangane 2001 og 2002 i Osenelva høvesvis ca. halvparten og fjerdeparten av det ein skulle venta (**tabell 5.4**). Det er ingenting som tilseier at overlevinga i havet skulle vera ulik for laks frå Osenelva i høve til andre bestandar i på Vestlandet. Ei av elvane som er med i dei årlege lakselusovervakingane på Vestlandet, Høydalselva, ligg like utanfor Osstrupen, og sjølv om det vart funne ein del postsmolt av sjøaure med lakselus på seg i elva i både 2001 og 2002, skil ikkje denne elva seg ut frå andre som vart undersøkt desse åra (Kålås & Urdal 2008). Det er dermed svært lite sannsynleg at det har vore ekstraordinær dødelegheit på grunn av lakselus på smolten frå Osenelva i høve til andre elvar i regionen.

Tilveksten første året i sjøen har variert mykje mellom år, med därleg vekst i 2001, 2005 og 2006, og god vekst i 2000 og særleg 2004 (**figur 5.4**). Ein ser den same variasjonen i alle andre elvar i Sogn og Fjordane som er undersøkt, og ei rekke andre elvar i Hordaland og Rogaland (Urdal 2008a-c). Det er gjennomført skjelundersøkingar i ei rekke elvar i Sogn og Fjordane i perioden 1999-2007, og det viser

at det er ein klar samanheng mellom tilvekst første året i sjøen for 1-sjøvinterlaks og fangst av smålaks året etter (Urdal 2008b; **figur 5.5**).



5.3.3 Beskatning

Ved gytefiskteljingane i 1999 vart det registrert til saman 36 laks nedom laksetrappa i Gygrefossen, men berre 6 laks i hovudelva oppom trappa, og i tillegg 8 laks i Sørelva. Desse tala indikerer at det var svært lite gyting av laks i øvre delar av hovudelva, som gjev eit viktig bidrag til den samla produksjonen av laksesmolt i vassdraget. Det aller meste av laksungar i Osenelva går ut etter 2 år i elva. Det vil sei at avkomet etter gytinga hausten 1999 stort vil ha gått ut som smolt våren 2002. Ein kan dermed ikkje utelukka at dei dårlege fangstane av 2002-smoltårgangen i 2003-2005 kan skuldast låg smoltproduksjon på grunn av lite gytefisk i øvre del av vassdraget. Antal gytte egg per m^2 vil ha vore langt under målet for full rekruttering (Skurdal mfl. 2001) i den øvre delen av vassdraget, og også for lågt for heile elva samla.

I følgje fangststatistikken vart det fanga til saman 127 laks i 1999, noko som tilseier ei beskatning i 1999 på ca. 72 %. Dette er relativt høgt, men ikkje uvanleg. Gytefiskteljingane vart gjennomført 27.

oktober, ved ei vassføring på 10 m³/s og sikta i vatnet var ca. 5 meter. Tidspunktet for teljingane var truleg om lag ein månad før gytetoppen for laks, og sidan det er mange innsjøar i øvre del av vassdraget, kan ein ikkje utelukka at ein del laks framleis kan ha stått i innsjøane, der det er uråd å gjennomføra teljingar.

Dersom det er slik at det var lite gytarar oppom Gyrefossen i 1999, kan det ha fleire forklaringar. Dersom beskatninga var så høg som 72 %, kan det ha vore lite fisk att, som fordele seg naturleg med mest fisk i nedre del av elva. Ei anna forklaring kan vera knytt til laksetrappa i Gyrefossen. Dersom denne ikkje fungerte optimalt heile tida, kan det tenkjast at ein del fisk vart hindra i gå lengre opp i vassdraget.

I 1998 vart det berre fanga 56 laks, og berre 17 mellom- og storlaks. Dette indikerer at det var svært liten gytebestand også det året, og det er dermed sannsynleg at rekrutteringssvikt er forklaringa på dei dårlige fangstane av laks frå smoltårgangen 2001.

*TABELL 5.4. Fangst av ulike smoltårganger av laks i Osenelva som prosent av samla fangst i Sogn og Fjordane.
NB! Nausta er ikkje inkludert i det samla materialet.*

Smoltårgang	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks	Samla
1996			8,8	
1997		5,7	5,5	
1998	4,8	6,0	7,1	5,5
1999	5,3	7,4	4,8	6,0
2000	4,8	5,4	4,9	4,9
2001	2,0	2,9	1,8	2,4
2002	1,1	1,1	2,5	1,3
2003	3,7	9,3	3,2	6,2
2004	5,3	4,1	3,4	4,6
2005	2,6	5,9		
2006	2,8			
Snitt	3,8	5,4	4,7	4,4

Det verkar dermed rimeleg å anta at dei dårlige fangstane av både 2001- og 2002-smoltårgangen skuldast for låg rekruttering og medfølgjande redusert smoltproduksjon.

Den høge fangsten av mellomlaks i 2005, som i hovudsak var 2-sjøvinterlaks frå 2003-smoltårgangen, er vanskeleg å forklara. Samanlikna med resten av fylket var fangstane av mellomlaks i Osen i 2005 nær dobbelt så høge som ein skulle venta (**tabell 5.4**). Fangstane av denne smoltårgangen som 1- og 3-sjøvinterlaks er i underkant av snittet for fylket, men samla er fangsten av 2003-smoltårgangen klart høgare enn det ein skulle venta, så uvanleg sjøalderfordeling av denne smoltårgangen er berre delar av forklaringa.

Ein grunnleggjande føresetnad for dei vurderingane som er gjort ovanfor, er at fangststatistikken er representativ for kva som faktisk er vorte fanga. Ei eventuell feilrapportering ville måtte vera omfattande for å påverka resultata, men det er ingen grunn til å rekna med at noko slikt har førekome.

5.4. Sjøaure

Sjøaurane som vart fanga var mellom 30 og 76 cm og mellom 0,2 og 4,5 kg. Smoltalderen varierte mellom 2 og 3 år, og gjennomsnittleg smoltalder var 2,6 år (**tabell 5.5**). Gjennomsnittleg smoltlengd var 17,6 cm, men det var stor variasjon, fra 9,5 til 35 cm. Normalt vil ikke sjøauresmolt som oppheld seg heile tida i elv før smoltutvandringa vera stort meir enn 15-16 cm. Det høge antalet storvaksen smolt viser at innsjøane i Osenvassdraget er viktige for produksjon av sjøaure.

Sjøalderen varierte mellom 1 og 9 somrar, og veksten dei første to åra i sjøen var i snitt ca. 10 og 7 cm, men det var noko variasjon mellom dei ulike smoltårgangane (**tabell 5.5**). Av dei smoltårgangane som er talrike i materialet ser det ut til å ha vore best vekst første året i sjøen for 1998-, 1999- og 2000-årgangane, medan veksten var dårlegast for 2002-årgangen. Gjennomsnittleg tilvekst første og andre år i sjøen er høvesvis 1 og 3,5 cm mindre i Osenelva enn for tilsvarende smoltårgangar av sjøaure i Aurlandselva, og der veks sjøauren relativt dårleg (Sægrov mfl. 2007).

TABELL 5.5. Oversikt over smoltalder, smoltlengd og vekst første året i sjø for 14 smoltårgangar av sjøaure i Osenelva. (Av 371 skjelprøvar var det 81 som ikkje vart analysert.)

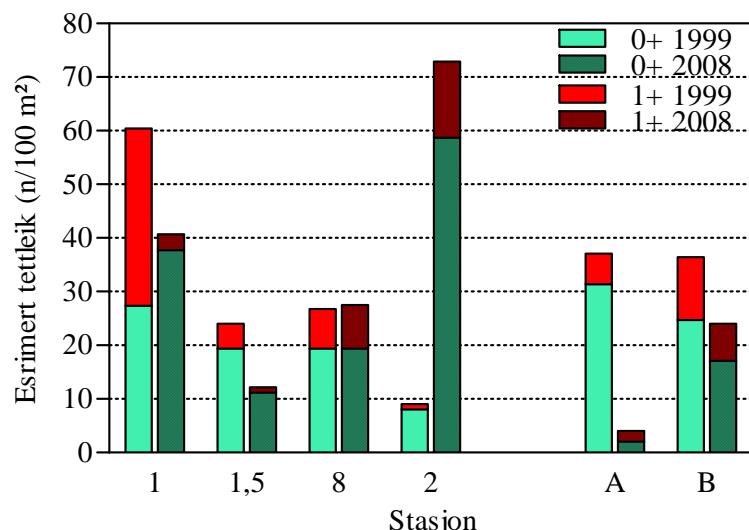
Smoltårsklasse	Antal fisk	Smoltalder, år (snitt ± std.)	Smoltlengd, cm (snitt ± std.)	Vekst 1. år i sjø, cm (snitt ± std.)	Vekst 2. år i sjø, cm (snitt ± std.)
1993	2	2,5 ± 0,7	16,4 ± 1,1	8,2 ± 1,9	5,7 ± 0,1
1994	13	2,3 ± 0,5	15,8 ± 3,7	9,1 ± 1,9	8,4 ± 3,1
1995	19	2,1 ± 0,2	15,4 ± 1,6	9,3 ± 2,1	7,9 ± 2,4
1996	37	2,6 ± 0,7	16,3 ± 4,2	9,8 ± 2,7	6,7 ± 1,6
1997	36	2,9 ± 0,6	19,0 ± 4,7	10,0 ± 4,1	8,6 ± 2,8
1998	35	2,6 ± 0,7	17,1 ± 4,0	12,1 ± 3,4	9,0 ± 3,2
1999	46	2,9 ± 1,0	18,5 ± 4,9	11,7 ± 4,2	7,8 ± 3,1
2000	35	2,7 ± 0,6	19,2 ± 4,5	11,1 ± 3,4	7,6 ± 2,4
2001	15	2,6 ± 0,7	18,7 ± 4,8	10,2 ± 2,6	7,7 ± 2,1
2002	20	2,5 ± 0,5	18,1 ± 4,0	8,4 ± 3,1	7,0 ± 1,9
2003	17	2,3 ± 0,5	15,8 ± 2,0	10,0 ± 3,2	7,9 ± 2,9
2004	12	3,0 ± 1,1	18,4 ± 7,5	10,0 ± 2,9	5,6 ± 2,3
2005	1	3,0 ± -	-	-	-
2006	2	3,0 ± 0,0	19,6 ± 1,8	8,6 ± 0,8	2,9 ± 2,4
Samla*	290	2,6 ± 0,3	17,6 ± 1,5	9,9 ± 1,2	7,1 ± 1,6

6.1 Ungfisk

Tettleik

Den samla ungfisktettleiken var litt høgare i 2008 enn i 1999. I 1999 var det om lag like høg tettleik av årsyngel og 1+ av laks, men i 2008 var det ein klar dominans av årsyngel av laks, noko som inneber at både biomasse og presmolttettleik var lågare i 2008.

Både i 1999 og 2008 var det store skilnader mellom tettleiken på dei ulike stasjonane (**figur 6.1**). I 1999 var det ein estimert tettleik på heile 34 presmolt på stasjon 1, mot under 5 i snitt på dei andre tre stasjonane i hovudelva. I 2008 var tettleiken av presmolt på stasjon 1 nede i 3, medan det var ein presmolttettleik på nær 10 på stasjon 2. Den auka tettleiken på stasjon 2 skuldast i ein viss grad at stasjonen måtte flyttast noko i høve til i 1999. Også stasjon A i Sørelva vart flytta litt.



FIGUR 6.1. Estimert tettleik av årsyngel (grøn søyle) og 1+ (raud søyle) på dei ulike elektrofiskestasjonane ved undersøkingane i 1999/2000 (rein farge) og 2008 (rutemønstra farge).

Gjennomsnittleg estimert presmolttettleik i hovudelva var 5,2 per 100 m² i 2008. Sægrov & Hellen (2004) har funne ein omvendt samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i mai-juli, men denne samanhengen er basert på resultat frå elektrofiske ved låg vassføring. Gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli i Osenelva etter regulering har vore 17,7 m³/s, noko som gjev ein forventa tettleik på 15,6 presmolt/100 m². Den målte presmolttettleiken i april 2008 var dermed ein tredel av det ein skal venta, men relativt høg vassføring under elektrofisket gjorde at vi truleg underestimerte tettleiken av presmolt.

Vassføringa i Sørelva er ikkje berekna, men den er langt lågare enn i hovudelva, og i høve til samanhengen til Sægrov & Hellen (2004) bør presmolttettleiken vera høgare, truleg over 20 per 100 m². Den målte presmolttettleiken i Sørelva (5,0 presmolt per 100 m²) er såleis ned mot 25 % av den teoretisk forventa. Under elektrofisket i Sørelva i april 2008 var vassføringa betydeleg lågare enn i hovudelva, noko som gav meir realistisk berekning av tettleik. Dette tilseier at tettleiken av presmolt i Sørelva våren 2008 var godt under det ein kan forvente som berenivået for denne elva.

Smoltproduksjon

Samla areal på dei anadrome elvestrekningane er berekna til 320 000 m², fordelt på 60 000 m² i Sørelva og 260 000 m² i hovudelva. Merk at dette arealet er dobbelt så stort som arealet oppgjeve etter undersøkingane i 1999/2000 (Sægrov mfl. 2000). Med ein gjennomsnittleg presmolttettleik på ca. 5 per 100 m², som vart registrert våren 2008, vil produksjonen i Osenvassdraget vera på ca 16 000 laksesmolt. Dersom ein føreset at Osenvassdraget har same produksjonspotensialet i høve til vassføring som andre elvar på Vestlandet (jf. Sægrov & Hellen 2004), vil vassdraget kan ein forvente ein tettleik av presmolt på ca. 15 per 100 m². Samanhengen mellom presmolt og vassføring er basert på at elektrofisket er gjennomført ved låg vassføring. I større elvar har arealdekninga då vore om lag 80 % av arealet ved full elv og gjennomsnittleg sommarvassføring. Når ein korrigerer for arealskilnaden kan ein anslå ein total produksjon av laksesmolt på rundt 40 000 i Osenvassdraget.

Dersom det gjekk ut 40 000 laksesmolt av 2004-årgangen, ville den samla fangsten på 356 av denne smoltårgangen som små-, mellom- og storlaks utgjere ca. 0,9 % av berekna smoltutvandring. I Suldalslågen i Rogaland var det ein samla fangst av villaks frå den same smoltårgangen på 0,5 %, og beskatninga i elva var 40-50 %. Sjølv om det er mogeleg at smoltutvandringa i 2004 er noko overestimert i Suldalslågen, var det likevel noko lågare gjenfangst enn i Osenelva (Sægrov & Urdal 2008). I Oselva ved Bergen er det berekna ein gjenfangst på 1,4 % av smoltårgangen frå 2004 (Rådgivende Biologer AS, upubliserte resultat). Laksen i Oselva er ein typisk smålaksbestand som har lågare beskatning i sjøen og normalt høgare beskatning i elva samanlikna med fleirsjøvinter laks. Desse samanlikningane indikerer dermed at det kan ha gått ut ca 40 000 laksesmolt frå Osenelva i 2004, og dermed om lag som det berekna berenivået. Smolten som gjekk ut i 2004 var i hovudsak gytte som egg hausten 2001. For gytinga denne hausten var det berekna ein eggattleik på 1,5 egg/m², som var den høgaste før 2005. Ut frå dette synest det sannsynleg at smoltårsklassen frå 2004 var nær fullrekruttert, og at berenivået for produksjon av laksesmolt ligg på om lag 40 000.

Ein kan grovt rekna at fangsten i elva utgjer om ein tredel av den vakse laksen som når kysten før han kjem inn i sjøfisket, ein tredel blir fanga i sjøen og den resterande tredelen er gytebestanden. Dette tilseier at overleving fram til fangst var nær 3 % for 2004 årsklassen. Dette er lågare overleving enn for laks frå Imsa på Jæren, men høgare enn for laks frå Drammenselva (Hansen mfl. 2007).

Metodisk usikkerheit

Den låge ungfiskattleiken skuldast anten at det har vore for låg rekruttering eller at undersøkingane har gjeve eit feil bilet av situasjonen, dvs. at det kan skuldast metodiske problem med elektrofiske i Osenelva. Då undersøkingane vart gjennomført 15. april var vassføringa i overkant av 10 m²/s. Dette utgjer om lag halvparten av middelvassføringa i elva, som er på ca. 22 m³/s. Dei seinare åra har det vore gjennomført elektrofiske i Suldalslågen i Rogaland både på høg og låg vassføring, og det viser seg at når ein fiskar på ei vassføring som er nær middelvassføring, er korrigert tettleik av presmolt berre ein fjerde del i høve til fiske på langt lågare vassføring (Sægrov & Urdal 2008). Det er dermed sannsynleg at den relativt høge vassføringa i Osenelva då undersøkinga vart gjennomført, gjer at tettleiken av presmolt vart betydeleg underestimert.

Sidan undersøkinga vart gjennomført i midten av april, er det alltid ein viss risiko for at ein del av dei lakseungane som har tenkt å gå ut som smolt våren 2008, kan ha byrja flytta på seg og samla seg i flokkar som førebuing til utvandring. Av dei store lakseungane som me reknar med går ut i 2008 var det få som var klare smoltar. Dette indikerer at dei framleis ikkje var komne så langt i utviklinga at det dei hadde byrja flokka seg. Ein kan ikkje utelukka at ein del av dei fiskane som var komne lengst i utviklinga kan ha flokka seg og dermed var utanfor vår rekkevidde, men det er ikkje særleg truleg.

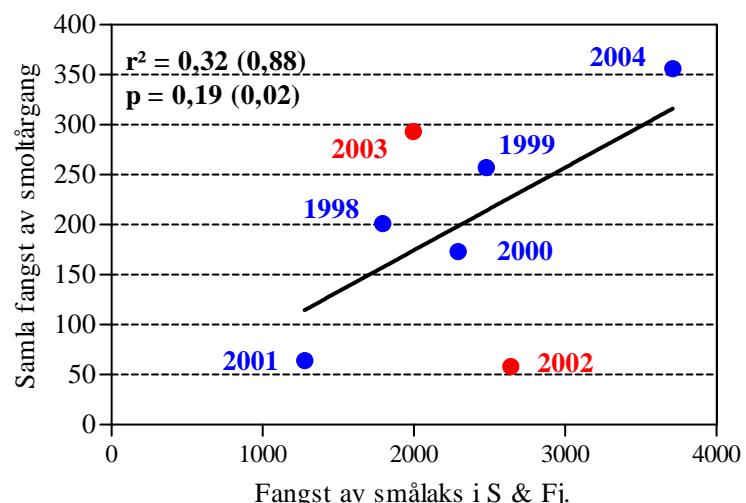
Sidan undersøkinga i 2008 er den første som er gjennomført på mange år, er det vanskeleg å fastslå sikkert om elektrofisket gjev eit korrekt bilet av stoda. Dersom denne undersøkinga hadde vore del av ein kontinuerleg serie, ville ein kunna ha sett på relative skilnader mellom år, og dermed fått større

sikkerheit i høve til resultata. Undersøkinga i 1999 gav om lag dei same resultat som i 2008, men sidan det er så mange år mellom, er det alltid ein risiko for at tilhøva har endra seg.

6.2 Vaksen fisk og rekruttering

Fangst i Osenelva i høve til Sogn og Fjordane samla

Det er truleg at fangsten av smålaks i Sogn og Fjordane er ein god målestokk for overlevinga til dei ulike smoltårgangane (jf. **figur 5.4**). Dersom ein samanliknar fangst av smålaks i Sogn og Fjordane og samla fangst (som 1-, 2- og 3-sjøvinter) av smoltårgangen som gjekk ut or Osenelva året før (jf. **figur 5.5**), kan ein sjå om fangstane i Osenelva avvik frå det generelle biletet enkelte år. Dette vil i så fall indikera at det er noko anna enn sjøoverleving som spelar inn. **Figur 6.2** viser at samanhengen ikkje er signifikant dersom ein inkluderer alle smoltårgangane, men høgst signifikant dersom ein held unna smoltårgangane frå 2002 og 2003. Dette er ein indikasjon på at desse to smoltårgangane er påverka av noko som er særeige for Osenelva, og som dermed truleg ikkje har med sjøoverleving å gjera.



FIGUR 6.2. Samanheng mellom samla fangst av smålaks i Sogn & Fjordane eitt år og samla fangst av smoltårgangen frå året før i Osenelva (jf. vedleggstabell D). Tala viser til smoltårgang. R^2 - og p-verdiane i parentes gjeld dersom ein held unna smoltårgangane frå 2002 og 2003 (markert med raudt).

Gytebestand

Eit sentralt spørsmål er kor vidt gytebestanden i Osenelva har vore avgrensande for rekrutteringa. For å få sikre svar på dette bør ein ideelt sett ha kontroll på antal gytefisk som går opp i elva og korleis dei er fordelt. I mangel av slike data kan ein få ei tilnærming ved å bruka den offisielle fangststatistikken. Det er vanleg å rekna ein fangstandel for smålaks på 60 %, og 40 % for mellom- og storlaks (Skurdal mfl. 2001). Andelen hoer i dei ulike storleiksgruppene er rekna å vera 20 % for smålaks, 70 % for mellomlaks og 80 % for storlaks. Dersom ein i tillegg anslår ei snittvekt på høvesvis 2 kg, 5 kg og 8 kg for dei tre kategoriane, 1300 egg per kg lakseho (Sættem 1995), og eit samla elveareal på 320 000 m², kan ein koma fram til eit estimat for eggfelleik (antal per m²) dei ulike år (tabell 6.1).

Under desse føresetnadane er det berekna at eggfelleiken i Osen i perioden 1993-2007 har variert mellom 0,2 egg per m² i 1998 og 2,0 egg i 2004. Skurdal mfl. (2001) reknar at ein treng 2 lakseegg per m² for å sikra full rekruttering. Dette er truleg eit konservativt anslag, og ein kan ikkje utelukka at full rekruttering er sikra ved ein eggfelleik ned mot 1 egg per m². **Tabell 6.1** viser at gytemålet føreslege av Skurdal mfl. (2001) berre er nådd i gytesesongen 2005, og at eggfelleiken ikkje var over 1 egg per m² noko år før 2000, og heller ikkje i gytesesongane 2002-2004.

Dei aller fleste lakseungane i Osenelva går ut som smolt to år etter at dei er klekt. Det vil t.d. sei at smolt som var resultat av gytinga hausten 2004 i hovudsak gjekk ut våren 2007. Ein kan dermed som ei tilnærming samanlikna gytebestanden eit år, målt som antal gytte egg per m², og samla fangst av den smoltårgangen som er resultat av gytinga. Denne samanhengen er signifikant for alle år (**figur**

6.3), men viser samstundes at smoltårgangen frå 2002 er avvikande frå det generelle mønsteret. Figuren viser at fangsten av laks i Osenelva fleire år er avgrensa av rekruttering, dvs. at det dei fleste åra ikkje er nok gytarar til å sikra full rekruttering. Dersom det var eit overskot av gytarar kvart år i elva, ville det ikkje vore nokon samanheng mellom antal gytte egg og fangst av dei resulterande smoltårgangane. **Figur 6.3** viser også at smoltårgangen frå 2002 gav dårlegare fangstar enn gytebestanden i 1999 skulle tilsei. Ein berekna eggattleik på 0,5 egg m² skulle gje ein samla fangst på ca. 200 laks, dvs. 3-4 gonger meir enn det som vart fanga. Det føreslegne gytemålet er 2 egg/m², men samanhengen mellom fangst og eggattleik viser også at når det blir gytt meir enn 1 egg/m² vil smoltproduksjonen ligge nær opp mot berenivået.

I motsetnad til smoltårgangane frå 2001 og 2003, er fangsten av 2003-smoltårgangen høgare enn venta (**figur 6.2**). Fangsten av denne årgangen som mellomlaks i 2005 var uforholdsmessig høg. Sidan det ser ut at gytemålet ikkje vert nådd i Osenelva dei fleste åra, er det mogeleg at fangsten av 2003-årgangen er nær det ein skulle venta, dersom elva hadde full rekruttering, og at det såleis er dei andre åra som er for svake. Samstundes er det slik at når ein ikkje har eit overskot av gytarar i ei elv som Osenelva, med så mange åtskil elvestrekningar med innsjøar mellom, så kan variasjon i fordeling av gytefiskane spela ei viktig rolle. Dersom t.d. for få laks gyt ovanfor Gyrefossen, vil det her ikkje vere tilstrekkeleg yngel til å fylla opp dei øvre delane av vassdraget, medan det kan vere tettleiksavhengig dødelegheit på yngelen nedom Svardalsvatnet (ein normal situasjon). Ein kan såleis tenkja seg at grunnen til den gode smoltproduksjonen som ser ut til å ha vore i 2003, kan skuldast ein kombinasjon av ein relativt stor gytebestand i 2000, og at denne har spreidd seg optimalt i elva.

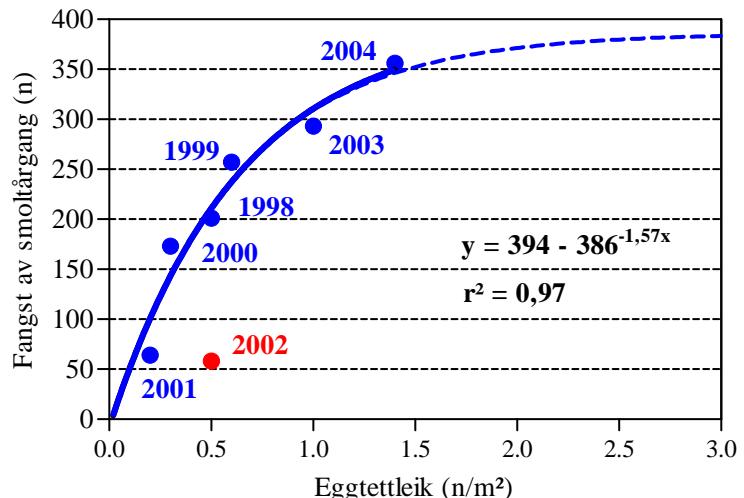
TABELL 6.1. Berekna eggattleik ut frå offisiell fangststatistikk. Det er føresett ein fangstandel på 60 % for smålaks og 40 % for mellom- og storlaks. Vidare er det føresett at andel hoer blant små-, mellom- og storlaks er høvesvis 20, 70 og 80 %, at snittvekta for dei tre storleikskategoriene er høvesvis 2, 5 og 8 kg, at det vert gytt 1300 egg per kilo lakseho, og at samla elveareal er 320 000 m².

År	Fangststatistikk			Gytebestand			Antal egg			Eggattel. n/m ²
	Små	Mellom	Stor	Små	Mellom	Stor	Små	Mellom	Stor	
1993	53	30	14	21	18	8	11 000	82 000	70 000	0,5
1994	48	24	18	19	14	11	10 000	65 500	90 000	0,5
1995	36	26	16	14	16	10	7 500	71 000	80 000	0,5
1996	43	31	21	17	19	13	9 000	84 500	105 000	0,6
1997	18	17	8	7	10	5	3 500	46 500	40 000	0,3
1998	39	13	4	16	8	2	8 000	35 500	20 000	0,2
1999	86	30	11	34	18	7	18 000	82 000	55 000	0,5
2000	132	85	12	53	51	7	27 500	232 000	60 000	1,0
2001	109	117	25	44	70	15	22 500	319 500	125 000	1,5
2002	26	54	18	10	32	11	5 500	147 500	90 000	0,8
2003	30	36	17	12	22	10	6 000	98 500	85 000	0,6
2004	73	15	7	29	9	4	15 000	41 000	35 000	0,3
2005	195	189	19	78	113	11	40 500	516 000	95 000	2,0
2006	50	124	15	20	74	9	10 500	338 500	75 000	1,3
2007	22	72	26	9	43	16	4 500	196 500	130 000	1,0
Snitt	64	58	15	26	34	9	13 000	157 000	77 000	0,8

Den låge tettleiken av lakseunger frå gytinga i 2005, som var 1+ ved undersøkinga våren 2008 er vanskeleg å forklara med anna enn metodisk usikkerheit ved elektrofiske i Osenelva. Dersom ein føreset nokolunde lik fangstandel alle år, var gytebestanden i 2005 den klart største sidan 1993. Det skulle difor vera relativt høg tettleik av 1+ i elva våren 2008. Det er ikkje truleg at ikkje-biologiske

faktorar som temperatur eller vasskvalitet har ført til auka dødelekeit på denne årsklassen. Dei to alternative forklaringane ein står att med er at det anten var god tettleik av 1+ i elva, men at ein ikkje klarte å påvisa dette ved elektrofiske, eller at beskatninga i 2005 var uvanleg høg, slik at den faktiske gytebestanden ikkje var så stor som ein har trudd. Etter gytefiskteljingar i Eira hausten 2007 vart det berekna ei beskatning på 74 %, men heile 80 % for mellomlaks og 77 % for storlaks. I denne elva var det altså svært høg beskatning på laksehoene som det er flest av i dei to største gruppene (Jensen mfl. 2008). Det er likevel ikkje sannsynleg at beskatninga var så høg i Oseneelva i 2005. Den mest sannsynlege forklaringa er då at tettleiken av 1+ vart betydeleg underestimert etter elektrofisket i april 2008 på grunn av relativt høg vassføring, og at tettleiken av eldre fiskeungar er spesielt vanskeleg å kartlegge i dette vassdraget.

FIGUR 6.3. Samanheng mellom berekna gytebestand, målt som antal gyte egg per m^2 (jf. **tabell 6.1**) og samla fangst av den smoltårgangen som er resultat av den aktuelle gytinga. Tala viser til smoltårgang. Den stipla linja viser berekna fangst ved egguttleikar frå 1,5 - 3 egg per m^2 , men er ekstrapolert for egguttleik over 1,5 egg/ m^2 . Denne samanhengen føreset at overlevinga i sjøen ligg på det same nivået som dei siste 8 – 10 åra.



6.3 Konklusjon

Aldersfordelinga i ungfishmaterialet frå Osenelva våren 2008 viste at det har vore gyting av laks i heile vassdraget opp til Endestadvatnet og i Sørelva haustane 2005 og 2006. Undersøkingane i 1999/2000 viste at det same hadde vore tilfelle haustane 1997 og 1998. Dette betyr at laks har passert laksetrappa i Gyrefossen alle desse åra, og sidan dette representerer fire tilfeldige år, er det sannsynleg at laks har passert fossen alle år sidan 1996.

Tettleiken av presmolt av laks var klart lågare enn det som var forventa ut frå ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i elvar på Vestlandet (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). Ungfishundersøkingane i Osenelva er metodisk vanskelege på grunn av mange og djupe hølar og at det sjeldan er låg vassføring. Den nemnde samanhengen mellom presmolt og vassføring er basert på at elektrofisket blir gjort på låg vassføring, og undersøkingar i Suldalslågen har vist at tettleiken av presmolt kan bli mykje underestimert når ein gjer elektrofiske ved middels eller høg vassføring (Sægrov og Urdal 2008). Det er difor sannsynleg at den reelle tettleiken av presmolt i Osenelva er betydeleg høgare enn det som vart målt. Av årsyngel av laks var det langt høgare tettleik enn av presmolt, spesielt i hovudelva, og dette tilseier at det var relativt god rekruttering etter gytinga hausten 2006.

Nye berekningar av oppvekstarealet for laks i Osenvassdraget er dobbelt så stort som det som vart berekna i 2000 (Sægrov mfl. 2000). Dette gjer at berekna berenivå for smoltproduksjon også er om lag dobla, og det er no anslege ein berenivå på 40 000 laksesmolt og 5 000 auresmolt på elvestrekningane, inkludert Sørelva.

Basert på fangststatistikken og analyse av skjelprøvar vart det funne ein nær samanheng mellom tettleiken av egg eit år og gjenfangsten av vaksen laks i elva av den same årsklassen. Dette betyr at det fleire av åra i perioden 1996 - 2002 vart gytt for få egg til at berenivået for smoltproduksjon vart nådd. Det var størst underskot på egg etter gytinga haustane 1998 og 2000, og dette gjorde at smoltårgangane som gjekk ut i 2001 og 2002 sannsynlegvis berre utgjorde ca 20 % av berenivået. For dei andre smoltårsklassane var utsлага mindre. Eggattleiken er berekna ut frå eit elevareal på 320 000 m², fordelt på 260 000 m² i hovudelva og 60 000 i Sørelva. I gjennomsnitt er det berekna ein eggattleik på 0,8 egg/m² i perioden 1993 - 2007, dvs. godt under det føreslegne gytemålet på 2,0 egg/m² som berre vart nådd i 2005. Berekningane indikerer altså at rekrutteringa fleire av åra i denne perioden har vore for låg til at berenivået for smoltproduksjon vart nådd.

Det føreslegne gytemålet på 2 egg/m² tilseier at det bør vere gytt 640 000 lakseegg årleg i Osenvassdraget. Samanstillinga indikerer likevel at eggattleik over 1,5/m² kan vere tilstrekkeleg. For å nå gytemålet bør vere nær 500 kg holaks i gytebestanden, og under normale omstende vil dette bli dekka av 85 laksehoer, fordelt på 60 mellomlaks og 25 storlaks.

7.

LITTERATUR

- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen & S. J. Saltveit 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- 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.
- Crisp, D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater Biology* 11: 361-368.
- Crisp, D.T. 1988. Prediction, from temperature, of eyeing, hatching and "swim-up" times for salmonid embryos. *Freshwater Biology* 19, 41-48.
- Hansen, L.P., P. Fiske, M. Holm, A.J. Jensen & H. Sægrov 2007. Bestandsstaus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2007-2, 88 sider.
- Hellen, B.A. & H. Sægrov 2004. Gytefiskteljingar på Vestlandet i perioden 1996 til 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 763, 21 sider.
- Hvidsten, N.A., B.O. Johnsen, A.J. Jensen, P. Fiske, O. Ugedal, E.B. Thorstad, J.G. Jensås, Ø. Bakke & T. Forseth. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer av laks. - NINA fagrapp 079, 96 sider.
- Jensen, A.J., G. Bremset, B. Finstad, N.A. Hvidsten, J.G. Jensås, B.O. Johnsen, E. Lund & Ø. Solem. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. – NINA Rapport 327. 60 sider.
- Jensen, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. I "Fiskesymposiet 1996-Foredragssamling". EnFo, publikasjon 128, s 35-45.
- Jensen, A.J., B.O. Johnsen & T.G. Heggberget 1991. Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevis compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. *Environmental Biology of Fishes* 30: 379-385.
- 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.
- Kålås, S. & K. Urdal 2008. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1081, 40 sider.
- 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.
- Sægrov, H., K. Urdal, B.A. Hellen, S. Kålås & S.J. Saltveit 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- Skurdal, J., L.P. Hansen, Ø. Skaala, H. Sægrov & H. Lura 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn & Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning, utredning 2001-2.
- 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.

- Sægrov, H. & B.A. Hellen 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 – 2004. *Suldalslågen – Miljørappoart nr. 13*, 55 sider.
- Sægrov, H, B.A. Hellen, S. Kålås, K. Urdal & G.H. Johnsen 2007. Endra manøvrering i Aurland 2003 – 2006. Sluttrapport - Fisk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr.1000, 103 sider.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2008. Ungfiskundersøkingar i Suldalslågen i oktober 2007 og februar 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1090, 63 sider.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander 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.
- Ugedal, O., E.B. Thorstad, A.G. Finstad, P. Fiske, T. Forseth, N.A. Hvidsten, A.J. Jensen, J.I. Koksvik, H. Reinertsen, L. Saksgård & T.F. Næsje 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva i 1981 - 2006: oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. - NINA Rapport 281, 106 sider.
- Urdal, K. 2008a. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske og kilenotfiske i Rogaland i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1077, 32 sider.
- Urdal, K. 2008b. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske og kilenotfiske i Sogn og Fjordane i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport 1083, 61 sider.
- Urdal, K. 2008c. Analysar av skjellprøvar frå sportsfiske i Hordaland i 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport xxxx, xx sider (rapportutkast).
- Økland, F., B. Jonsson, J. A. Jensen & L. P. Hansen. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.

8.

VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL A. Laks, Osenvassdraget april 2008. Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall. Lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og i gjennomsnitt. Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området, 95 % konfidensintervall er då ikkje oppgjeve.

Stasjon Nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat n/100m	95 % c.i.	Fangb. Gj. Snitt	Lengde (mm)			Biomasse (g/100 m ²)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				SD	Min	Max				
100 m ²	0	7	17	3	27	30,9	-	0,20	63,0	5,3	50	75	70,7	
	1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	134,0	8,9	127	144	68,1	
	Sum	10	17	3	30	34,3	-	0,30					138,8	
	Sum>0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00					68,1	
	Presmolt	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	134,0	8,9	127	144	68,1	
100 m ²	1,5	0	2	1	3	3,1	0,7	0,71	77,0	11,0	66	88	13,4	
	Sum	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71					13,4	
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0	
	8	0	5	7	3	15	-	0,18	55,8	7,3	43	69	24,0	
100 m ²	1	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	128,8	10,3	115	147	142,9	
	Sum	11	9	3	23	28,5	12,4	0,42					166,9	
	Sum>0+	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78					142,9	
	Presmolt	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	128,8	10,3	115	147	142,9	
	2	0	30	17	16	63	48,0	-	0,29	60,4	5,8	50	76	91,7
100 m ²	1	9	7	2	18	14,2	5,6	0,46	112,0	16,6	86	131	166,3	
	Sum	39	24	18	81	61,7	-	0,33					258,1	
	Sum>0+	9	7	2	18	14,2	5,6	0,46					166,3	
	Presmolt	7	5	1	13	9,7	3,1	0,53	120,5	10,2	103	131	143,6	
	Hovud- elva	0			108	24,8	30,5		60,9	6,9	50	88	54,6	
450 m ²	1				29	6,3	9,9		118,9	16,8	86	147	102,3	
	Sum				137	31,9	38,3						156,9	
	Sum>0+				29	6,3	9,9						102,3	
	Presmolt				24	5,2	7,1		124,9	11,0	103	147	94,8	
	A	0	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	46,5	3,5	44	49	2,0
100 m ²	1	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	129,5	17,7	117	142	41,9	
	2	0	0	0	0	0,0	-	-					0,0	
	3	0	1	0	1	1,1	-	-	194,0	-	194	194	60,8	
	Sum	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82					104,7	
	Sum>0+	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71					102,7	
100 m ²	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	151,0	39,3	117	194	102,7	
	B	0	5	3	5	13	14,9	-	-	58,7	4,0	52	66	26,6
	1	3	2	1	6	6,9	-	0,41	110,7	8,3	102	123	73,1	
	Sum	8	5	6	19	21,7	-	0,15					99,7	
	Sum>0+	3	2	1	6	6,9	-	0,41					73,1	
700 m ²	Presmolt	3	2	1	6	6,9	-	0,41	110,7	8,3	102	123	73,1	
	Sørelva	0			15	1,0	-		57,1	5,8	44	66	14,3	
	1				8	4,5	-		115,4	13,0	102	142	57,5	
	2				0	0,0	-						0,0	
	3				1	0,6	-		194,0	-	194	194	30,4	
700 m ²	Sum				24	13,4	-						102,2	
	Sum>0+				9	5,0	-						87,9	
	Presmolt				9	5,0	-		124,1	28,9	102	194	87,9	

VEDLEGGSTABELL B. Aure, Osenvassdraget april 2008. For detaljar sjå vedleggstabell A.

Stasjon Nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat n/100m	95 % c.i.	Fangb.	Lengde (mm)			Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	
1	0	2	2	2	6	6,9	-	83,2	5,1	77	92
100 m ²	Sum	2	2	2	6	6,9	-	-			39,2
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-			0,0
	Presmolt	0	0	1	1	0,0	-	92,00	-	92	92
1,5	0	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	72,4	3,2	67
100 m ²	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	143,0	-	143
	Sum	7	2	0	9	9,1	0,6	0,80			59,1
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00			28,7
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	143,00	-	143
8	0	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	63,5	9,2	57
100 m ²	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00			5,5
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-			0,0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-			0,0
2	0	4	7	3	14	10,7	-	-	62,1	6,5	54
100 m ²	Sum	4	7	3	14	10,7	-	-			25,4
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-			0,0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-			0,0
Hovud- elva	0				30	6,9	5,8		69,2	9,9	54
	1				1	0,3	0,8		143,0	-	143
450 m ²	Sum				31	7,2	6,0				31,5
	Sum>0+				1	0,3	0,8				6,4
	Presmolt				2	0,3	0,8		117,50	36,1	92
A 100 m ²	Ingen fangst										
B	0	2			2	2,0	0,0	1,00	67,0	2,8	65
100 m ²	Sum	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00			6,6
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0	-	-			0,0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-			0,0
Sørelva	0				2	1,0	-		67,0	2,8	65
700 m ²	Sum				2	1,0	-				3,3
	Sum>0+				0	0,0	-				0,0
	Presmolt				0	0,0	-				0,0

VEDLEGGSTABELL C Laks og aure, Osenvassdraget april 2008. For detaljar sjå vedleggstabell A.

Stasjon Nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat n/100m	95 % c.i.	Fangb.	Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			
100 m ²	0	9	19	5	33	37,7	-	109,9
	1	3	0	0	3	3,0	0,0	68,1
	Sum	12	19	5	36	41,1	-	178,0
	Sum>0+	3	0	0	3	3,0	0,0	68,1
	Presmolt	3	0	1	4	4,4	2,1	0,57
1,5 100 m ²	0	8	3	0	11	11,2	0,9	43,8
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	28,7
	Sum	9	3	0	12	12,1	0,8	72,5
	Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	28,7
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	28,7
8 100 m ²	0	7	7	3	17	19,4	-	29,5
	1	6	2	0	8	8,1	0,7	142,9
	Sum	13	9	3	25	29,3	9,3	172,3
	Sum>0+	6	2	0	8	8,1	0,7	142,9
	Presmolt	6	2	0	8	8,1	0,7	142,9
2 100 m ²	0	34	24	19	77	58,7	-	117,1
	1	9	7	2	18	14,2	5,6	166,3
	Sum	43	31	21	95	72,4	-	283,5
	Sum>0+	9	7	2	18	14,2	5,6	166,3
	Presmolt	7	5	1	13	9,7	3,1	143,6
Hovud- elva 450 m ²	0				138	31,8	33,6	79,7
	1				30	6,6	9,4	108,7
	Sum				168	38,7	40,4	188,4
	Sum>0+				30	6,6	9,4	108,7
	Presmolt				26	5,8	6,2	103,0
A 100 m ²	0	2	0	0	2	2,0	0,0	2,0
	1	2	0	0	2	2,0	0,0	41,9
	2	0	0	0	0	0,0	-	0,0
	3	0	1	0	1	1,1	-	60,8
	Sum	4	1	0	5	5,0	0,4	104,7
B 100 m ²	0	7	3	5	15	17,1	-	33,2
	1	3	2	1	6	6,9	-	41,9
	Sum	10	5	6	21	24,0	-	106,3
	Sum>0+	3	2	1	6	6,9	-	73,1
	Presmolt	3	2	1	6	6,9	-	73,1
Sørelva 700 m ²	0				17	9,6	-	17,6
	1				8	4,5	-	57,5
	2				0	0,0	-	0,0
	3				1	0,6	-	30,4
	Sum				26	14,5	-	105,5
	Sum>0+				9	5,0	-	87,9
	Presmolt				9	5,0	-	87,9