

Variasjon i andel smålaks
i Suldalslågen samanlikna
med andre storlaksbestandar



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Variasjon i andel smålaks i Suldalslågen samanlikna med andre storlaksbestandar.

FORFATTERE:

Harald Sægrov

OPPDRAKSGIVER:

Statkraft Energi as

OPPDRAGET GITT:

Februar 2005

ARBEIDET UTFØRT:

Februar - mai 2005

RAPPORT DATO:

29.05.2005

RAPPORT NR:

827

ANTALL SIDER:

18

ISBN NR:

ISBN 82-7658-430-6

EMNEORD:

- Suldalslågen
- Storlaks

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

FØREORD

I samband med søknad om nytt manøvreringsreglement for Suldalslågen er det sett fokus på å sikre den storvaksne laksebestanden i vassdraget. Sjølv om omgrepet ”storlaksbestand” har vore nytta ved mange høve, har det inntil nyleg ikkje vore nokon klar definisjon på omgrepet. Ei vanleg oppfatning har vore at ein storlaksbestand har eit betydeleg innslag av 3-sjøvinterlaks, medan andre meiner at det bør vere ein del laks med vekt opp mot 20 kg og innslag av laks med vekt over 20 kg. I ei nyleg presentert samanstilling av Fiske (2004) er mange laksebestandar i Norge kategorisert som smålaksbestandar, mellomlaksbestandar og storlaksbestandar etter prosentvis førekomst av høvesvis 1-sjøvinter, 2-sjøvinter og 3-sjøvinter og eldre laks i innsamla skjelmateriale. I føreliggjande rapport er Fiske (2004) si inndeling brukt for karakterisere laksebestanden i Suldalslågen.

På grunn av at innslaget av smålaks i ein bestand ikkje er statisk, men varierer over tid, vil bestanden også kunne hamne i ulike typar kategori avhengig av kva tidsrom kategoriseringa gjeld for. I Suldalslågen har innslaget av smålaks auka dei siste 20 åra (Sægrov og Hellen 2004). Dette har også skjedd i andre bestandar, t.d. Alta (Ugedal mfl. 2004). Eit vesentleg spørsmål er difor om endringa i innslaget av smålaks er ein effekt av reguleringa av desse vassdraga eller om det er tilhøve i sjøen som påverkar sjøalderfordelinga, slik det er påvist for skotske laksebestandar (Summers 1995). I føreliggjande rapport blir andelen smålaks i Suldalslågen over tid samanlikna med andelen smålaks i andre laksebestandar i regulerte og uregulerte elvar. Det blir også i noko grad diskutert kva for tilhøve i vassdraga som kan påverke sjøalderfordelinga (Jonsson mfl. 1991, L'Abée-Lund mfl. 2004, Sægrov og Hellen 2004).

Rådgivende Biologer AS takker Statkraft Energi as for oppdraget.

Bergen, 29. mai 2005

INNHALD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Innleiing	4
Materiale og metode.....	7
Resultat	8
Diskusjon	14
Referansar	18

SAMANDRAG

SÆGROV, H. 2005. Variasjon i andel smålaks i Suldalslågen samanlikna med andre storlaksbestandar. Rådgivende Biologer AS rapport 827, 18 sider, ISBN 82-7658-430-6.

Fiske (2004) har definert at i ein storlaksbestand er det mindre enn 40 % innslag av 1-sjøvinterlaks, i mellomlaksbestandar er innslaget av 1-sjøvinterlaks mellom 40 og 60 % og i smålaksbestandar er innslaget av 1-sjøvinterfisk over 60 %. Smålaksbestandane er vidare inndelt etter gjennomsnittsvekt på 1-sjøvinterlaksen. Denne inndelinga er basert på skjelmateriale som er innsamla frå eit stort antal elvar.

Utover 1980-talet auka andelen av smålaks i Suldalslågen til over 40 %, etter 1990 har andelen halde seg mellom 40 % og 60 % og kvalifiserer dermed til definisjonen mellomlaksbestand. Tilsvarande auke i innslaget av smålaks har skjedd samtidig i Altaelva og i bestandar i Nordfjord, alle desse bestandane vart definerte som storlaksbestandar på 1970-talet. Innslaget av smålaks har grovt sett vore på same nivå i desse bestandane, og det er signifikant korrelasjon mellom innslaget av smålaks i fangsten i Suldalslågen samanlikna med Alta, og mellom bestandane i Nordfjord og Alta. To av elvane i Nordfjord (Olden og Stryn) er ikkje regulerte, medan den tredje (Gloppen) har to elvekraftverk.

Den samtidige auken i innslaget av smålaks i det som på 1970-talet var storlaksbestandar tilseier at hovudårsaka til endringa ligg utanfor elva. Dette er også blitt konkludert for laksebestanden i Altaelva etter grundige langtidsstudiar (Ugedal mfl. 2004). I perioden frå 1885-1900 var innslaget av smålaks i Suldalslågen mellom 32 % og 37 %, men avtok etter 1900 og var lågt fram til 1980-talet. Tilsvarande variasjon i innslag av smålaks er vist for skotske laksebestandar. Utvalet av storlaksbestandar er sterkt avgrensa på grunn av fangststopp i mange elvar på 1990-talet, og i ein del er det lite fangststatistikk før 1990, m.a. i Eira. Det er sannsynleg at fangst av smålaks tidlegare har vore underrapportert i dei typiske storlakselvane, men etter 1979, og spesielt etter 1993 har rapporteringa blitt meir komplett. På 1990-talet låg innslaget av smålaks om lag på same nivå i Suldalslågen, Alta, Orkla, Eira og i dei regulerte elvane Ulla og Årdalselva i Ryfylke.

For laks frå Suldalslågen var det ein signifikant negativ samanheng mellom innslaget av smålaks som vart fanga av smoltårgangane frå perioden 1975 til 2002 og tilvekst det første året i sjøen for dei same smoltårgangane. Skotske undersøkingar har vist at dødelegheita i sjøen er høg i dei periodane då laksen veks dårleg. Stor dødelegheit og dårleg vekst i sjøen for ein smoltårgang er altså samanfallande med at ein større andel av denne smoltårgangen kjem attende til elva etter ein vinter i sjøen. Av smoltårgangar som veks godt det første året i sjøen, er det ein høgare andel som held seg to og fleire år i sjøen, slik tilfellet var på 1970-talet. Miljøtilhøva i havet spelar altså ei viktig rolle for sjøalderfordeling i storlaksbestandar over tid innan bestandar. Skilnader i sjøalderfordeling mellom bestandar i ein gjeven tidsperiode skuldast tilhøve i elvane, for nokre bestandar er alltid dominert av smålaks. Variasjon i andel smålaks førekjem fortrinnsvis i dei bestandane der det er vanleg med 2- og 3-sjøvinter laks.

Omgrepet "stor" storlaks er her definert som laks som er større enn 115 cm, og normalt med vekt over 15 kg. I eit skjelmateriale frå 2687 villaks som vart fanga i Suldalslågen i perioden 1979 til 2003 var det 133 "store" storlaks (4,9 %). Det var flest "store" storlaks mellom 3-og 4- firesjøvinterlaksen, og av totalt antal i kvar sjøaldergruppe utgjorde dei "store" laksane høvesvis 5 % og 45 %. Av dei 133 laksane hadde 13 (10 %) vore tilbake og gytt i elva ein gong før. Førekkomsten av "stor" storlaks er avhengig av høg sjøalder ved kjønnsmogning og/eller svært god sjøvekst på enkelte individ.

INNLEIING

Storlaksbestandar er vanlegvis brukt om laksebestandar med eit betydeleg innslag av 3-sjøvinterlaks med vekt over 7-8 kg, men inntil nyleg har det ikkje vore nokon klar definisjon på omgrepet. Dei store laksane er spesielt ettertrakta som sportsfiskeobjekt, og fisket i elvar der det er vanleg å fange store laksar er meir attraktivt og betre betalt enn fisket i elvar der smålaksen dominerer. I Suldalslågen var det tidlegare vanleg og fange storlaks, men dei siste 20 åra er smålaks blitt meir vanlege i fangsten, og andelen storlaks er blitt redusert. I samband med søknad om nytt manøvreringsreglement for Suldalslågen er det lagt vekt på at det framtidige reglementet skal sikre den storvaksne laksebestanden i Suldalslågen. På bakgrunn av skjelprøvar er det konkludert med at laksen i Suldalslågen ikkje veks raskare i sjøen enn andre bestandar (Sægrov mfl. 2004). Alder ved kjønnsmogning har ein genetisk komponent, men blir også påverka av faktorar i havmiljøet. Dette gjer at fordeling på sjøalder varierer mellom bestandar på grunn av genetiske skilnader, men kan også variere innan bestandar over tid på grunn av variasjon i miljøfaktorar i havet (Jonsson mfl. 1991, Summers 1995).

I ein nyleg utgjeven fagrappport frå NINA (Jensen 2004, red.) er norske laksebestandar inndelt i dei tre følgjande hovudkategoriane med utgangspunkt i sjøalderfordeling i innsamla skjelmateriale. Det er ein føresetnad at skjelmaterialet er representativt for fangsten i elva (Fiske 2004).

”Smålakselvar”: Meir enn 60 % einsjøvinterlaks i skjellprøvane

Smålakselvane er vidare inndelt i tre kategoriar etter snittvekt på einsjøvinterlaksen.

”Mellomlakselvar” : Elvar med mellom 40 % og 60 % av einsjøvinterlaks i prøvane.

”Storlakselvar”: Elvar med færre enn 40 % einsjøvinterlaks i prøvane.

Fiske (2004) har også sett på samanhengen mellom sjøalder og vektgrenser i fangststatistikken. For storlaksbestandane vil laks under 3 kg stort sett svare til einsjøvinterlaks, laks mellom 3 og 7 kg svarer stort sett til tosjøvinterlaks og laks over 7 kg har stort sett vore tre eller fleire vintrar i sjøen. Firesjøvinterlaks er relativt sjeldan i alle bestandar, slik at laks over 7 kg vil vere dominert av tresjøvinterfisk. Veksten varierer mellom år og dette påverkar høvet mellom sjøalder og vektkategori, men i dei fleste samanhengar vil vektgrupperingane i statistikken vere ei god tilnærming til aldersfordelinga i bestanden. Skjelprøvar treng ikkje nødvendigvis vere representative for det som blir fanga av laks i elva. Ei anna potensiell feilkjelde er selektiv beskatning i elv og sjø. I elva er smålaksen normalt utsett for høgare beskatning enn eldre laks (Sættem 1995, Sægrov og Hellen 2004), medan fisket i sjøen medfører størst beskatning på stor 1-sjøvinterlaks og liten 2-sjøvinterlaks (Hvidsten mfl. 2004), og drivgarnsfisket fanga selektivt 1-sjøvinterlaks. Innslaget av rømd oppdrettslaks varierer mellom elvar og år (Urdal 2004), desse kan lukast bort i eit skjelmateriale, men ikkje like godt i fangststatistikken. I elvane i Hordaland og Sogn og Fjordane var det før 2004 flest rømde oppdrettslaks i gruppa 3-7 kg, altså mellomlaks (Urdal 2004). I føreliggjande gjennomgang er det ikkje korrigert for desse feilkjeldene, og det er litt usikkert kor store utslag dei gjev.

Fiske (2004) har vidare kategorisert smålaksbestanden i høve til gjennomsnittsvakta på 1-sjøvinterlaksen, som varierer mellom bestandar. Det er vanlegvis slik at 1-sjøvinterlaksen i storlaksbestandar er større enn i smålaksbestandar. Denne variasjonen kan skuldast at laks frå ulike bestandar har ulik veksthastigheit i sjøen, eller ulik tilvekst det andre året i sjøen før dei kjem inn til kysten, t.d. basert på kor lenge dei oppheld seg i havet før dei kjem inn til kysten. Analyse av skjellprøvar frå ei rekkje laksebestandar av dei tre kategoriane på Vestlandet indikerer at veksthastigheita i sjøen er mykje den same for dei ulike sjøaldergruppene innan bestandar, og for ulike

bestandskategoriar (Urdal mfl. 2004). Det er difor sannsynleg at det er tilveksten og opphaldstida det andre året i sjøen som har mest å seie for skilnaden i gjennomsnittsvekt for 1-sjøvinterlaks frå ulike bestandar. Sidan laksen veks mest tidleg på sommaren, vil t.d. 14 dagars ekstra opphald i sjøen i juni kanskje kunne gje 5 cm ekstra lengde. Ein laks som veks 5 cm i lengd frå 55 cm til 60 cm, vil auke i vekt frå 1,66 kg til 2,16 kg, dvs. ein vektauke på 0,5 kg eller 30 %. Det er her brukt ein konstant kondisjonsfaktor på 1,0. Laksen tek avgjerda om å bli kjønnsmogne om vinteren. For 1-sjøvinterlaksen betyr dette at dersom veksthastigheita har noko å seie for alder ved kjønnsmogning, er det veksten det først året i sjøen som har betydning, tilveksten det andre året skjer etter at avgjerda om å bli kjønnsmogen er teken. Dette vil også vere tilfelle for fleirsjøvinterlaks, og storleiken på fisken når han kjem tilbake til elva er dermed eit dårlegare uttrykk for kva veksten betyr for avgjerd om kjønnsmogning (sjøalder) enn tilveksten før den siste vinteren i sjøen.

Med utgangspunkt i fangststatistikken frå 1993 til 2003 har regionen Hordaland og Sogn og Fjordane den klart høgaste andelen bestandar med mellomlaks og storlaks (70 %). Trøndelagsfylka har 31 % bestandar i denne kategorien, medan dei andre regionane har 25 % eller færre. Av 194 bestandar med årleg gjennomsnittsfangst på meir enn 50 laks fordelt på heile landet er 28 % mellom og storlakselvar, 34 % er smålakselvar med stor smålaks, og 37 % er typiske smålakselvar. Vektfordelinga i fangststatistikken er påverka av rømd oppdrettslaks som dreg opp snittvekta i smålakselvane, men dette kan ikkje korrigerast utan at ein har skjelpøverar frå ein høg andel av fangsten (Fiske 2004).

Summers (1995) har påvist storskala endringar i innslag av smålaks i skotske elvar over tid, og det er sannsynleg at miljøtilhøve som sjøtemperatur og mattilgang påverkar sjøalderfordelinga (Jensen 2004). I Suldalslågen var det eit relativt høgt innslag av smålaks for over hundre år sidan. I perioden frå 1885 til 1890 var innslaget av smålaks 32 - 37 %, dei neste ti åra låg innslaget mellom 21 og 23 %, medan innslaget avtok dei neste ti åra til berre 1 % i 1920 (frå C.J. Hunter, referert i Sægrov 1996). Periodane med høvesvis høgt og lågt innslag smålaks i Suldalslågen fell i tid saman med tilsvarende tidstrender i skotske laksebestandar (Summers 1995). Det er altså vist at innslaget av smålaks varierer innan bestandar over tid, og det er svært sannsynleg at dette skuldast tilhøve i sjøen, som det er konkludert for laksebestanden i Altaelva (Ugedal mfl. 2004). Variasjon i miljøtilhøva i havet kan påverke sjøalderfordelinga i ein bestand, men bestandar som i alle høve periodevis har eit høgt innslag av fleirsjøvinterlaks, har større potensiale for variasjon enn bestandar som alltid er dominert av smålaks.

Utanom miljøbetinga sjøalderfordeling over tid, har sjøalderfordelinga også ein genetisk bakgrunn, altså ein stammespesifikk komponent, og den gjennomsnittlege sjøalderfordelinga i ein bestand er påverka av seleksjonsmekanismer i elva (Jonsson mfl. 1991). Det er funne ein signifikant samheng mellom vassføring i elva og sjøalder for norske laksebestandar (Jonsson mfl. 1991). Tilsvarende vart det funne ein positiv korrelasjon mellom gjennomsnittleg fangstvekt for laks på 1970-talet og gjennomsnittleg vassføring gjennom året for laksebestandar på Vestlandet for vassføringar opp til ca. 15 m³/s, men ved vassføringar over dette var samanhengen dårleg (Sægrov og Hellen 2004). L'Abée-Lund mfl. (2004) fann også at det var høgast andel smålaks i elvar med låg vassføring. Dei fann også at det var lågare andel smålaks i elvar som låg langt inne i fjordar enn i elvar som låg nærmare kysten. Førekost av store innsjøar synest også å bidra til meir fleirsjøvinterlaks. I deira samanstilling av data frå 158 elvar frå perioden 1983 til 2000 fann dei ingen endring i andelen smålaks i dei fleste elvane. I 11 av elvane hadde andelen smålaks auka, medan andelen smålaks hadde avteke i 10 elvar. I samanstillinga til L'Abée-Lund mfl. (2004) var det mange typiske smålaksbestandar, og i slike bestandar er det lite rom for variasjon i andel smålaks samanlikna med bestandar som i alle høve periodevis har eit betydeleg innslag av fleirsjøvinterlaks.

Rømd oppdrettslaks har inngått som ein relativt høg andel av fangsten i mange elvar frå slutten av 1980-talet. Det har jamt over vore meir rømd laks med vekt over 3 kg enn under 3 kg i fangstane (Urdal 2004). Innslaget av rømd laks har dermed medført at andelen små villaks har blitt

underestimert. Dette gjev størst feil i typiske smålaksbestandar der gjennomsnittvekta har auka på grunn av innslaget av rømd oppdrettslaks.

Ved regulering av vassdrag blir vassføringstilhøva endra, men det er svært stor variasjon i grad av endring mellom regulerte vassdrag. Sjøalderfordelinga i ein bestand er påverka av det fysiske elvemiljøet, og det er av interesse å vite korleis vassføringa påverkar fordelinga. Dersom ein skal kunne finne påverknaden av endra vassføring etter regulering må ein først isolere effekten av miljøtilhøva i havet. I Altaelva har innslaget av smålaks auka frå ca. 20 % til opp mot 70 %, og enkelte år meir i løpet av dei siste 20 åra, men det er blitt konkludert med at denne endringa i hovudsak kan forklarast med endringar i miljøtilhøva i sjøen, medan endra vassføring som følgje av reguleringa har hatt liten effekt (Ugedal mfl. 2004). Også i Eira er gjennomsnittvekta på laksen blitt redusert etter regulering. For Eiralaksen er miljøtilhøva i havet ikkje blitt trekt inn som ein mogeleg påverknadsfaktor, medan reguleringa uspesifikt er oppgjeven som årsaka til reduksjonen i gjennomsnittsvekt (Jensen mfl. 2004). Suldalslågen har vore regulert sidan slutten av 1960-talet, og dei siste 20 åra har innslaget av smålaks auka mykje (Sægrov og Hellen 2004). I føreliggjande rapporten blir endringane i innslaget av smålaks i Suldalslågen samanlikna med endringane i laksebestanden i Altaelva og laksebestandar i andre regulerte og uregulerte elvar som er relevante å samanlikne med.

Det er påvist ein samanheng mellom overleving på laks i sjøen og temperaturtilhøve, og også ein god samanheng mellom tilvekst det første året i sjøen og overleving (Friedland mfl. 1998, 2000). Dersom det også er ein samanheng mellom innslag av smålaks og havtemperatur, kan ein forvente å finne ein samanheng mellom andel smålaks og vekst i det første året i sjøen. Det føreligg analyse av skjelpørvar og data om vekst det første året i sjøen for laks frå Suldalslågen for perioden 1975 til 2003 (Sægrov mfl. 2004). I føreliggjande rapport er difor andel smålaks samanlikna med tilvekst det første året i sjøen for ulike smoltårgangar av laks frå Suldalslågen.

Omgrepet "stor" storlaks er blitt nytta i enkelte samanhengar for å synleggjere at det finst laksebestandar med spesielt stor laks, og der det ikkje har vore uvanleg å fange laks med vekt mellom 15 og 20 kg. Laksebestanden i Suldalslågen har vorte rekna som ein av desse "verkelege" storlaksbestandane, der det mest årleg vart fanga laks opp mot 20 kg, men dei siste 15-20 åra er det blitt sjeldnare med fangst av såpass stor laks. Dei "store" laksane med vekt over 15 kg er i dei fleste tilfelle fisk som har vore tre eller fleire vintrar i sjøen før kjønnsmogning, eller fisk som har vore tilbake til elva og gytt ein gong før. Dei store laksane kan også vere individ som har hatt den raskaste veksten i sjøen og nådd den høge vekta etter tre vintrar i sjøen. Vekta til ein laks er avhengig av lengde og kondisjon, og kondisjonen er avhengig kor tid laksen kom inn til kysten eller kor lenge den har stått på elva. Lengda på fisken er meir stabil for etter at laksen er komen inn til kysten vil ikkje lengda på fisken endre seg før neste vekstsesong. Det føreligg dessutan lengd på alle fiskane, medan vekt ikkje er oppgjeve for alle. Ein laks med lengd på 115 cm og kondisjonsfaktor på 1,0 veg 15,2 kg medan ein laks på 125 cm og same kondisjonsfaktor veg 19,5 kg, ved lengd på 135 cm veg laksen 24,6 kg. Vekst og sjøalder for mange av store" storlaksane som er blitt fanga i Suldalslågen er analysert for å finne ut om desse livshistorieparametrane kan brukast til å definere denne typen laks.

MATERIALE OG METODE

Den offisielle fangststatistikken skil mellom fangst av laks og sjøaure først i 1969. I perioden 1969 til 1978 er laksen ikkje skilt i storleiksgrupper, men frå 1979 til 1992 vart fangsten skild i smålaks (< 3 kg) og laks (> 3 kg), både i antal og vekt. F.o.m. 1993 er fangststatistikken blitt ytterlegare detaljert med inndeling i tre vektgrupper; < 3 kg, 3-7 kg og > 7 kg, og i antal og vekt. Desse tre vekstgruppene svarar stort sett til laks som har vore høvesvis 1, 2 og 3 eller fleire vintrar i sjøen, og blir vanlegvis omtala som smålaks, mellomlaks og storlaks (Fiske 2004). I nokre elvar er det ein del 1-sjøvinterlaks som er større enn 3 kg og ein del 2-sjøvinterlaks som er mindre enn 3 kg. Vektfordeling innan sjøaldergrupper vil kunne variere med vekstvilkåra i havet (Urdal 2004, Fiske 2004).

For å illustrere endringar i innslaget av smålaks er det her teke utgangspunkt i kor mange laks av ein smoltårgang som er blitt fanga i elva etter høvesvis 1, 2 eller 3 vintrar i sjøen, og kor stor andel av kvar smoltårgang som blir fanga som 1-sjøvinterlaks. For smoltårgangane som gjekk ut i 1992 og seinare er det mogeleg å rekne ut andelen på denne måten, men for smoltårgangane som gjekk ut i perioden 1978 til 1991 må ein slå saman fangsten av mellomlaks og storlaks frå to ulike smoltårgangar, men denne feilen blir i dei fleste tilfelle liten.

I denne samanstillinga er det teke utgangspunkt i endringar i innslaget av smålaks i Suldalslågen sidan slutten av 1960 basert på lokal fangststatistikk, og denne endringa er samanlikna med ein del andre utvalde laksebestandar frå både regulerte og uregulerte vassdrag, det er også teke med to regulerte vassdrag i Ryfylke utanom Suldalslågen. Dei fleste av desse bestandane hadde høg gjennomsnittsvekt på laks på 1970-talet, og var dermed i kategorien storlaksbestandar.

Andelen smålaks har auka i Altaelva frå midt på 1980-talet og det er konkludert med at denne endringa skuldast tilhøve utanfor elva (Ugedal mfl. 2004). Alteelva er difor brukt som ein referanse for å uttrykke endringar som med stor sannsynlegheit skuldast variasjon i miljøtilhøve i havet. På den andre sida er Eira trekt fram som eit eksempel på at endringar i vassdraget som følgje av regulering er årsaka til at gjennomsnittvekta på laksen i denne elva er blitt redusert dei siste 50 åra. Endringane i gjennomsnittsvekt er basert på data frå eit av fiskevalda i elva (Jensen mfl. 2004), men i den offisielle statistikken er fangsttala av ulike sjøaldergrupper usikre før i 1993. Laksebestanden i Eira er teken med fordi utviklinga for denne bestanden i mange samanhengar er trekt fram som eit eksempel på endringar som skuldast regulering. Laksebestanden i Orkla er svært godt undersøkt. For denne bestanden er det ikkje data på innslag av smålaks før smoltårgangen frå 1982, og det er usikkert om laksebestanden i Orkla var ein storlaksbestand på 1970-talet.

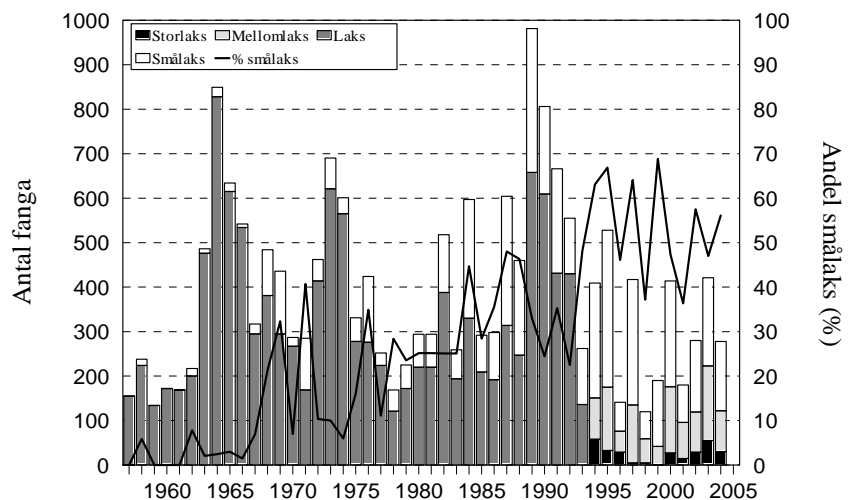
Frå Nordfjord er det teke med tre laksebestandar, Olden, Stryn og Gloppen. Dei to første er i uregulerte elvar, medan det er to elvekraftverk i Gloppenelva. Oldenelva og Stryneelva var ikkje opna for fiske etter villaks i tre år, frå 2000 til 2002, medan fisket ikkje har vore stengt i Gloppenelva. Det er rekna eit gjennomsnitt for desse tre elvane som er brukt i samanlikninga. I Sunnfjord er Jølstra den einaste elva med storlaks som kunne vore aktuell i denne samanlikninga, men elva var ikkje opna for fiske på det meste av 1990-talet og er difor ikkje teken med. Frå Sogn kunne den regulerte Årøyelva vere ein aktuell kandidat, men her har fangsten mange av åra vore dominert av utsett smolt, og dette gjer den mindre eigna til samanlikning. I Hordaland har storlaksbestandane vore freda det meste av 1990-talet, og det er ingen aktuelle bestandar som kan brukast til samanlikning. I Rogaland er det i utgangspunktet få storlaksbestandar. I denne samanheng er Ulla og Årdalselva tekne med fordi begge er regulerte i samband med utbygginga av Ulla-Førre, men det er usikkert om bestandane i desse elvane kom i kategorien storlaks på 1970-talet.

RESULTAT

Andel smålaks i Suldalslågen og andre elvar

Før 1984 utgjorde fangsten av einsjøvinterlaks under 40 % av totalfangsten i Suldalslågen og var då ein storlaksbestand, ifølgje definisjonen til Fiske (2004) (**tabell 1, figur 2**). I perioden frå 1983 til 1992 var det nokre få smoltårgangar med meir enn 40 % smålaks, medan innslaget etter 1992 har variert mellom 40% og 60 % (mellomlaksbestand). I perioden 1997-2002 skulle laks større enn 75 cm (fleirsjøvinterlaks) settast tilbake i elva, så desse åra er den oppgjevne andelen smålaks i fangstane for høg. Frå og med 23. august 2003 og i heile 2004 var det igjen ordinært fiske, men med ein personleg kvote på 1 fisk over 75 cm pr. person pr. døgn. Innslaget av smålaks var 66 % for smoltårgangen frå 2001 og 58 % for den frå 2002 (**tabell 1, figur 2**). Laksebestanden i Suldalslågen har altså gått frå å vere ein storlaksbestand til ein mellomlaksbestand i løpet av dei siste 20 åra. I perioden frå 1885-1900 var innslaget av smålaks mellom 32 og 37 %, men innslaget avtok fram mot 1920 (Sægrov 1996). På same tid var det høgt innslag av smålaks i bestandar i Skottland (Summers 1995).

Figur 1. Årleg fangst av smålaks og laks i Suldalslågen i perioden 1957 til 1993 og fangsten fordelt på smålaks, mellomlaks og storlaks i perioden 1994 til 2004. Andel smålaks i prosent av totalfangsten er innteikna (heiltrekt linje).

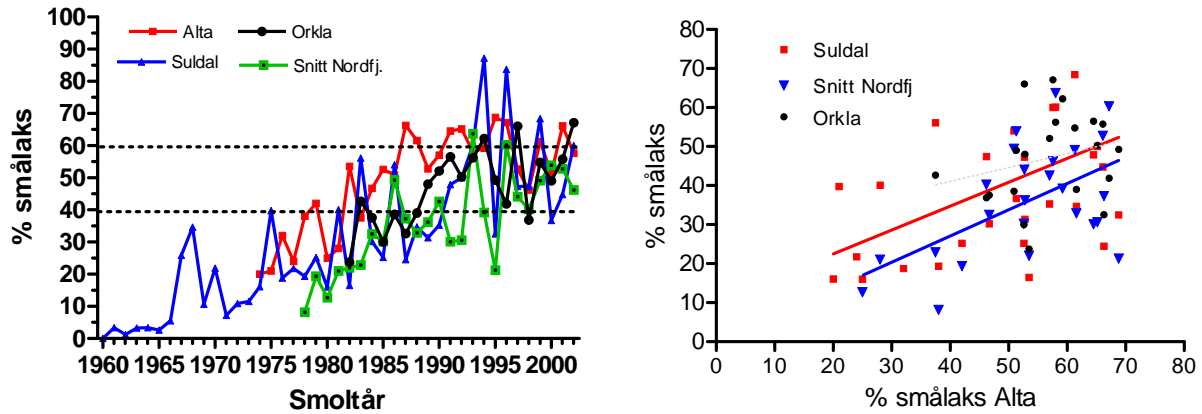


Laksebestanden i Altaelva var i følgje data frå Ugedal mfl. (2004) ein storlaksbestand før 1984. Av smoltårgangane frå perioden 1974 til 1983 var det under 40 % smålaks i Altaelva alle åra utanom to (Ugedal mfl. 2004). I elvefangsten av smoltårgangane frå 1984 til 2002 varierte innslaget av smålaks mellom 46 % og 69 % (**tabell 1, figur 2**). Etter 1984 har altså laksebestanden i Alta vore ein mellomlaksbestand i følgje definisjonen til Fiske (2004).

I dei tre elvane i Nordfjord utgjorde smålaks i gjennomsnitt under 40 % av elvefangsten for smoltårgangane før 1986. For smoltårgangane etter 1985 har innslaget av smålaks auka (**tabell 1, figur 2**). Det er signifikant korrelasjon mellom andel smålaks i Suldalslågen og Alta ($r^2 = 0,23$, $p = 0,008$) og tilsvarende for Nordfjordelvane samanlikna med Alta ($r^2 = 0,30$, $p = 0,004$). Andelen smålaks har vore litt lågare i dei tre Nordfjordelvane enn i Suldalslågen og Altaelva, men for smoltårgangane frå åra 1997 til 2002 er andelen mykje den same (**tabell 2, figur 2**).

Laksebestandane i Altaelva, Suldalslågen og dei tre aktuelle elvane i Nordfjord (Olden, Stryn og Gloppen) var storlaksbestandar før 1983. Datagrunnlaget er dårleg før 1979, men gjennomsnittsvektene på laksen som vart fanga frå 1969 til 1979 tilseier at dei var storlaksbestandar på heile 1970-talet (Ugedal mfl. 2004, Sægrov og Hellen 2004). Frå 1983 auka andelen smålaks i alle

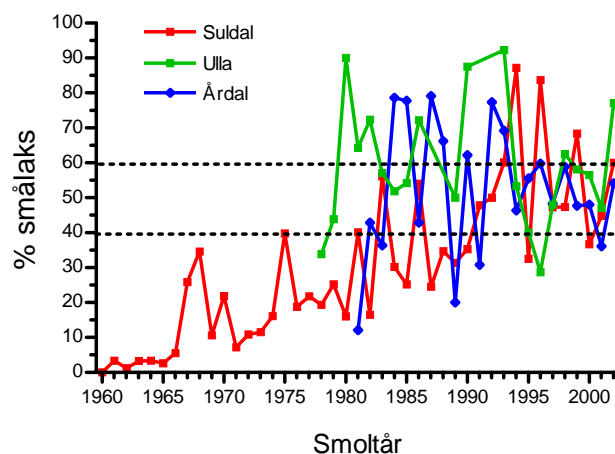
elvane, og klassifiseringa av bestandane har variert frå år til år frå storlaks til mellomlaks, og også smålaks. Den tidsmessige utviklinga er mykje lik i alle elvane (**figur 2**). I Orkla var innslaget av smålaks også på nivå med innslaget i dei førstnemnde bestandane fom. smoltårgangen 1982 (**tabell 1**). Innslaget av smålaks i Orkla var ikkje signifikant korrelert med innslaget i Altaelva, men signifikant korrelert med innslaget i Suldalslågen (data frå tabell 1, $r^2 = 0,30$, $p = 0,01$).



Figur 2. Venstre: Andel (%) einsjøvinterlaks av totalt antal laks som er blitt fanga i Altaelva, Suldalslågen, Orkla og tre elvar i Nordfjord (Olden, Gloppen og Stryn) for dei smoltårgangane det finst slike data. Figur til høgre: Andel smålaks i Suldal, Orkla og gjennomsnittleg for tre elvar i Nordfjord samanlikna med andelen smålaks i dei same smoltårgangane i Altaelva.

I Ryfylke er det ved sida av Suldalslågen berre dei regulerte elvane Ulla og Årdalselva som er aktuelle i denne samanlikninga. For smoltårgangane frå 1978 til 1993 var det høgare andel smålaks i Ulla samanlikna med Suldalslågen, og for dei fleste av årgangane også høgare andel smålaks i Årdal enn i Suldalslågen. For smoltårgangane frå perioden 1993 til 2001 er det liten skilnad på Suldal og dei to andre elvane, men Ulla og Suldalslågen har hatt litt høgare andel smålaks enn Årdalselva dei tre siste åra (2002-2004). I perioden 1995 til 2001 var det svært stor variasjon frå år til år i innslaget av smålaks, men variasjonen er mykje den same i dei tre elvane.

Figur 3. Andel (%) smålaks i laksefangstane i Suldalslågen, Ulla og Årdalelva i dei åra det føreligg statistikk som skil mellom dei aktuelle storleiksgruppene.



Innslaget av smålaks auka mest på 1980-talet, og har halde seg høg for smoltårgangane på 1990-talet, men med ein svakt avtakande tendens på slutten av 1990-talet. Det er også ein tendens til at andelen smålaks er blitt meir lik i desse elvane dei siste åra. Denne trenden er om lag den same for alle bestandane som er med i denne samanstillinga, uavhengig om elvane er regulerte eller ikkje.

Tabell 1. Innslag av ein sjøvinterlaks (smålaks, %) i ein del bestandar som hadde karakteristika til storlaksbestandar på 1970 talet (mindre enn 40 % smålaks i fangsten). Tal som er i kursiv betyr at fangst av mellomlaks og storlaks er slått saman for smoltårgangane i perioden 1978 til 1991. For smoltårgangen frå 2002 er gjort anslag for fangst av storlaks i 2004 basert på andel storlaks fanga av dei fem føregåande smoltårgangane. Tal for Alta for perioden 1974 til 1981 henta frå Ugdedal mfl. 2004. For smoltårgangane som gjekk ut frå Suldalslågen f.o.m 1996 er andelen smålaks påverka av restriksjonar i elvefisket (utheva).

Smoltår	Finnm.	Ryfylke			Nordfjord				M & R	Sør-Tr.
	Alta	Suldal	Ulla	Årdals- elva	Olden	Stryn	Gloppe n	Snitt Nordfj.	Eira	Orkla
1960		0,0								
1961		3,4								
1962		1,2								
1963		3,3								
1964		3,4								
1965		2,6								
1966		5,5								
1967		25,9								
1968		34,6								
1969		10,6								
1970		21,9								
1971		7,2								
1972		10,9								
1973		11,5								
1974	20	16,1								
1975	21	39,8								
1976	32	18,8								
1977	24	21,8								
1978	38	19,4	33,9		0,0	0,0	24,6	8,2		
1979	42	25,2	43,9		20,0	16,3	21,8	19,4		
1980	25	16,0	90,0		0,0	7,6	30,4	12,7		
1981	28	40,1	64,3	12,1	20,9	15,6	26,4	21,0		
1982	53,5	16,5	72,4	42,9	22,0	8,7	35,3	22,0		23,8
1983	37,5	56,1	57,1	36,4	23,1	13,4	32,3	22,9		42,7
1984	46,7	30,2	51,9	78,6	43,3	13,8	40,4	32,5		37,6
1985	52,6	25,2	54,2	77,8	40,3	7,5	42,7	30,2		30,0
1986	50,9	54,0	72,2	42,9	51,0	30,0	67,1	49,4		38,6
1987	66,3	24,5		79,1	34,7	32,8	44,4	37,3		32,6
1988	61,6	34,7		66,2	45,9	4,6	48,1	32,9		39,0
1989	52,8	31,4	50,0	20,0	37,1	26,1	45,4	36,2		48,0
1990	57,0	35,3	87,5	62,2	45,4	26,7	55,7	42,6		52,1
1991	64,5	47,9		30,8	32,4	24,7	33,3	30,1		56,5
1992	65,2	50,0		77,4	18,2	41,4	32,3	30,6	15,9	50,3
1993	58,0	60,1	92,3	69,2	63,6	60,2	67,2	63,7	76,1	56,2
1994	59,2	87,2	53,3	46,4	26,9	40,8	50,0	39,2	57,5	62,2
1995	68,8	32,5	40,0	55,5	4,5	33,8	25,6	21,3	31,6	49,3
1996	67,2	83,7	28,7	59,8	52,7	68,1	60,2	60,3	55,4	41,9
1997	52,7	47,3	48,0	48,3	56,3	52,8	23,2	44,1	61,8	66,0
1998	46,2	47,4	62,5	58,9			40,2	40,2	65,2	36,9
1999	61,3	68,4	58,1	47,7			49,1	49,1	61,4	54,8
2000	51,3	36,7	56,5	48,0			53,9	53,9	60,2	49,0
2001	66,1	44,8	47,0	36,1	54,1	40,8	63,4	52,8	18,0	55,8
2002	57,6	60,0	77,1	54,1	32,0	48,3	58,1	46,2	75,7	67,1

I Eira er det pålitelege offisielle data frå perioden etter 1993, men denne elva hadde ein storlaksbestand før regulering (Jensen mfl. 2004). Av smoltårgangane frå perioden 1993 til 2000 har

andelen smålaks i Eira variert mellom frå 16 % og 76 %, og andelen smålaks var desse åra på nivå med Alta og Suldal. Smoltårgangane frå 1992 og 2001 utmerkjer seg med låg andel smålaks i Eira (**tabell 1**). Det at Eira no har eit innslag av smålaks som ligg på nivå med andre tidlegare storlaksbestandar, kan tolkast dit at utviklinga i Eira kan skuldast faktorar i havmiljøet, og ikkje berre endra tilhøve i elva. I Årøyelva i indre Sogn, som er regulert, har andelen smålaks halde seg låg dei fleste åra også etter 1985, men i denne elva er fangsten dominert av laks utsett som smolt eller rømd oppdrettlaks. Dei andre elvane i Sogn som tidlegare ville blitt definert som storlakselvar har stort sett vore freda på 1990 talet, og manglar av den grunn statistikk.

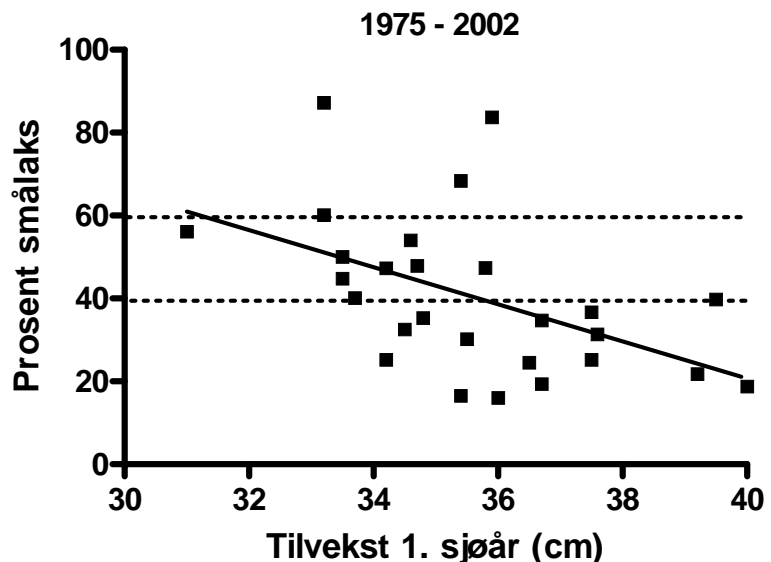
Det finst fleire elvar i Hordaland som har hatt storlaksbestandar, m.a. Vosso, Granvin, Opo, Ekso og Eio, av desse er dei to siste sterkt regulerte. Ingen av desse er aktuelle i denne samanlikninga fordi alle desse laksebestandane har hatt ein dramatisk nedgang på 1990 talet, og innslaget av rømd laks har vore svært høgt. Det eksisterer lite fangstdata frå den mest interessante perioden etter 1990 pga. freding.

Endringar i innslaget av smålaks kan vere vanskeleg å vise for mange bestandar på grunn av periodevis mangelfull fangststatistikk eller periodevis stans i fisket. Det er likevel eit gjennomgåande trekk at innslaget av smålaks etter 1990 ligg på det same nivået i dei elvane som bestandane som tidlegare er blitt karakterisert som storlaksbestandar, og trenden er dei same i regulerte og uregulerte elvar. Dette tyder på at det er endringar i havmiljøet som er hovudårsaka til endringane i innslaget av smålaks.

Andel smålaks og tilvekst i sjøen

Den føreliggjande gjennomgangen tyder på at ugunstige miljøtilhøve i havet, t.d. låg temperatur, gjer at ein høgare andel av ein smoltårgang kjem attende etter ein vinter i sjøen enn når det er gunstigare tilhøve. På same måte er det anteke at tilvekst og overleving for laks det første året i sjøen er påverka av temperaturtilhøva, når laksen veks dårleg er dødelegheta høg (Friedland mfl. 2000). Andelen smålaks i Suldalslågen er difor samanlikna med gjennomsnittleg tilvekst det første året i sjøen (**figur 4**).

Figur 4. Andel av ein smoltårgang som blir fanga som smålaks i Suldalslågen av total fangst i elva av dei aktuelle smoltårgangane mot tilvekst det første året i sjøen for dei smoltårgangane som gjekk ut av Suldalslågen i perioden 1975 til 2002.

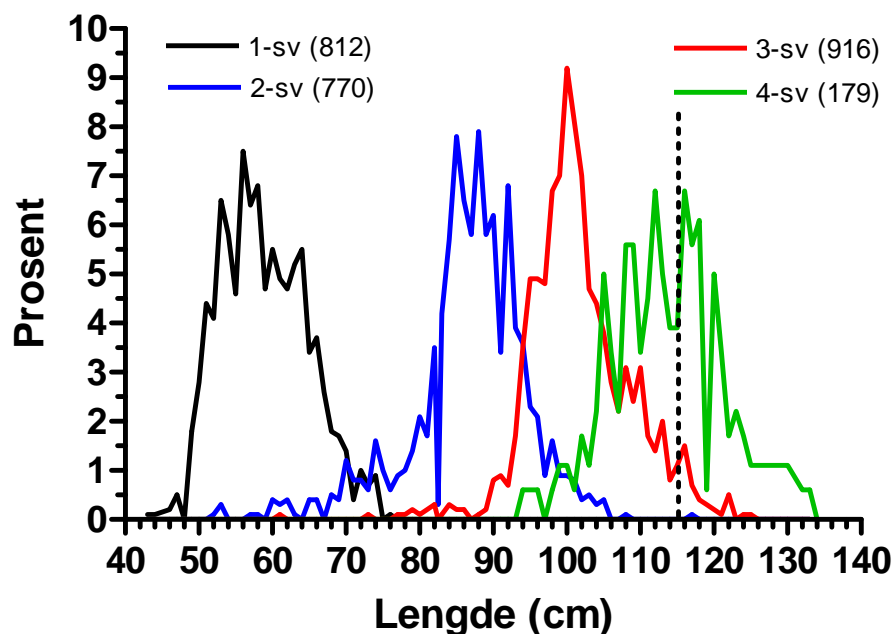


Denne analysa viste ein signifikant negativ samanheng mellom andel smålaks og tilvekst det første sjøråret ($r^2 = 0,24$, $p = 0,009$). Det vender altså fleire attende til elva som smålaks av ein smoltårgang

når veksten er dårleg, samanlikna med når veksten er god. Dette resultatet styrkjer påstanden om at miljøtilhøva i havet påverkar sjøalderfordelinga i laksebestandar. Det er også slik at tilveksten det første året i sjøen varierer i takt for laks frå ulike bestandar innan ein region (Urdal 2004).

”Stor” storlaks i Suldalslågen

I samband med diskusjonen om storlaksbestandar har omgrepet ”stor” storlaks blitt brukt, men omgrepet er ikkje blitt definert. Vi har her valt å bruke omgrepet ”stor” storlaks om laks som er større enn 115 cm, og som vanlegvis vil vege meir enn 15 kg. I eit materiale på 2670 skjellprøvar frå villaks som vart innsamla i Suldalslågen i perioden 1979 til 2003 var det 133 laks som var 115 cm eller større (5 %). Skjellmaterialet er frå laks som er fanga i den ordinære fiskesesongen og frå stamfiske, men er ikkje nødvendigvis representativt for all laks som er blitt fanga desse åra. I heile skjellmaterialet utgjorde ”stor” storlaks 5 %, men det er usikkert om dette innslaget uttrykkjer den reelle andelen i fangsten.



Figur 5. Lengdefordeling av 1-, 2-, 3-, og 4-sjøvinter villaks som vart fanga i Suldalslågen i perioden 1979 til 2003, og som det vart teke skjellprøvar av. Antalet i kvar aldersgruppe er 100 %. I tillegg var det prøvar av 9 stk. 5-sjøvinterlaks som ikkje tekne med i figuren, desse varierte i lengde mellom 108 og 119 cm. Laks som er større enn 115 cm (stipla loddrett linje) er her definert som ”stor” storlaks.

Gjennom den perioden skjellprøvane er blitt innsamla har sjøalderfordelinga endra seg i bestanden på grunn av endringar i miljøtilhøva i havet, og dermed er det også sannsynleg at andelen ”stor” storlaks har endra seg, utan at vi har gode nok data til å konkludere på grunnlag av skjellprøvematerialet. I skjellmaterialet inngår det også skjellprøvar av 307 fisk som er sett ut som smolt eller setjefisk. Av desse var det 6 laks som var større enn 115 cm (2 %).

Av villaksen var det ein 2-sjøvinterlaks som var større enn 115 cm, mellom 3-sjøvinterlaksane var 5,1 % større enn 115 cm, medan heile 44,7 % og 44,4 % av høvesvis 4-, og 5-sjøvinterlaksane var større enn 115 cm, og dermed ”stor” storlaks slik omgrepet er definert her (**tabell 2**). I desse gruppene inngår også laks som har vore tilbake i elva og gytt før. Hovudtyngda av laks større enn 115 cm er laks som kjem attende til elva for å gyte for første gong etter 4 vintrar i sjøen, og denne gruppa utgjør 52 % av

all "stor storlaks" i materialet. I denne gruppa utgjør også 1. gongsgytande 3-sjøvinterlaks ein høg andel med 34 % (tabell 2). Laks som gyt for andre gong utgjorde 9,8 % (13 av 133) av all "stor" storlaks. Den eine "store" 2- sjøvinterlaksen, og mange i gruppa 3-sjøvinter hadde vakse svært godt dei to første åra i sjøen. Beste vekst vart notert for ein 3-sjøvinterlaks fisk som hadde vakse 53 cm det første året i sjøen (1989). Høg vekt ved fangst er altså ein kombinasjon av god vekst i sjøen og høg sjøalder, men sjøalderen er viktigast. Gjennomsnittleg tilvekst det første året i sjøen varierer frå år til år, men i tillegg varierer veksten til dei ulike fiskane det same året. Gjennomsnittleg tilvekst det første året i sjøen varierer i takt for laks frå ulike bestandar innafor same området, t.d. for bestandar mellom Jæren og Stadt (Sægrov mfl. 2004, Urdal 2004).

Tabell 2. Andel, lengde \pm standard avvik (SD), vekt \pm standard avvik (SD), og repeterte gyttarar av "stor" storlaks, her villaks større enn 115 cm og ca. 15 kg, som vart fanga og teke skjelpørvar av i Suldalslågen i perioden 1979 til 2003.

Antal	1-sv	2-sv	3-sv	4-sv	5-sv	6-sv	Totalt
Villaks	812	770	916	179	9	1	2687
> 115 cm							
Antal	0	1	47	80	4	1	133
%	0,0	0,1	5,1	44,7	44,4	100,0	4,94
Antal repeterte gyt.	0	0	2	11	0	0	13
Snittlengde \pm SD, cm	-	117,0 \pm -	117,5 \pm 2,6	120,3 \pm 4,6	117,3 \pm 2,1	117,0 \pm -	119,2 \pm 4,1
Snittvekt \pm SD, kg	-	15,3 \pm -	15,2 \pm 1,9	17,3 \pm 2,6	15,2 \pm 1,6	14,5	16,5 \pm 2,5

DISKUSJON

I perioden 1983 til 1990 auka innslaget av smålaks i storlaksbestandar over heile landet samanlikna med perioden 1969 til 1983. Andelen smålaks har halde seg høg i perioden etter 1990, men med svakt avtakande tendens etter 2000. Det er sannsynleg at denne endringa i innslaget av smålaks kan forklarast med tilhøve i havet. Innslaget av smålaks varierer tidsmessig i takt med overleving og vekst i sjøfasen, som igjen i hovudsak truleg er styrt av temperatur i tidleg sjøfase. Sjølv om utvalet av elvar i denne samanstillinga er lite, er dei likevel truleg representative for den generelle utviklinga i dei norske laksebestandane som på 1970- talet var kjende som storlaksbestandar. På 1990-talet var det generelt høg dødelegheit i sjøfasen grunna ugunstige miljøtilhøve, både naturlege (temperatur) og menneskeskapte (lakselus og forsuring), spesielt på Vestlandet. Dette har gjort at mange elvar manglar fangststatistikk for ein vesentleg del av perioden, og dette medførte ei stor avgrensing i utvalet av bestandar. Dei samanfallande tendensane over tid i andel smålaks i storlaksbestandane i både regulerte og uregulerte elvar tilseier at hovudårsaka til auka smålaksandel skuldast tilhøve i sjøfasen. Dette er i tråd med tidlegar konklusjonar av Summers (1995) som har påvist storskala endringar i andel smålaks i skotske elvar som er samanfallande med registreringar i Suldalslågen sidan 1885 (Sægrov 1996) og for Altaleva dei siste 30 åra (Ugedal mfl. 2004). I kontrast til dette er konklusjonen om at auken i andel smålaks i Eira skuldast reguleringane i vassdraget (Jensen mfl. 2004). I den offisielle statistikken er det mangelfullt med fangstdata frå Eira frå peridoen før 1993.

Mangelfull og til dels usikker fangststatistikk er ei generell avgrensing ved denne typen samanstilling. Feilkjeldene omfattar det at statistikken er blitt meir detaljert etter kvart, medan eldre statistikk manglar den detaljerte inndelinga i 3 vektgrupper som har vore tilfelle sidan 1993. Ei anna usikkerheit er at fangstrapportering av smålaks sannsynlegvis var mindre påakta i elvar der det var vanleg og fange fleirsjøvinterlaks, samanlikna med elvar der smålaksen dominerte i fangsten. Dette inneber at det i dei "typiske" storlaksbestandane kanskje vart fanga meir smålaks tidlegare enn det statistikken viser, dette gjeld sannsynlegvis både Suldalslågen, Eira og andre elvar. Det er likevel ikkje sannsynleg at manglande rapporteringa av smålaks frå ein del av elvane utgjør ei så stor feilkjelde at det vil endre hovudtrekka i den framstillinga som er gjort i føreliggjande rapport. Det er heller ikkje tvil om at det er skilnad mellom bestandar i fordeling på sjøalder. Stor laks har i lang tid vore såpass ettertrakta at dersom det hadde vore ein høgare andel fleirsjøvinterlaks i dei "typiske" smålakselvene så hadde fangst av fleirsjøvinter blitt rapportert. Vidare finst det fangststatistikk for laks frå mange smålakselvar tilbake til 1969 som sannsynlegvis er påliteleg. Dersom fangstrapportering av smålaks er ei feilkjelde, er det difor mest sannsynleg at fangst av smålaks er blitt underrapportert i storlakselvene, noko ein ikkje kan sjå heilt bort frå.

Omgrepet "stor" storlaks er i føreliggjande rapport definert som laks som er større enn 115 cm, og normalt med vekt over 15 kg. I eit skjelmateriale frå 2687 villaks som vart fanga i Suldalslågen i perioden 1979 til 2003 var det 133 "store" storlaks (5 %). Det var flest "store" storlaks mellom 3-og 4-firesjøvinterlaksen, og av totalt antal i kvar av desse sjøaldergruppene utgjorde dei "store" laksane høvesvis 5 % og 45 %. Av dei 133 laksane hadde 13 (10 %) vore tilbake og gytt i elva ein gong før. Førekomsten av "stor" storlaks er ein kombinasjon av høg sjøalder ved kjønnsmogning og svært god sjøvekst på enkelte individ, men høg sjøalder er det viktigaste kriteriet.

Det vart funne ein negativ samanheng mellom andel smålaks og tilvekst det første året i sjøen for smoltårgangane som gjekk ut av Suldalslågen i perioden 1975 til 2002. Resultata viser at ein høgare andel av laksen vender tilbake etter ein vinter i sjøen i dei periodane då veksten er dårleg og overlevinga er låg. Det er funne ein samanheng mellom overleving av ein smoltårgang av laks og overleving på sjøaure og sjørøye den første sommaren i sjøen i Halselva (Jensen 2004, red.). Dette

resultatet indikerer at den viktigaste dødelegheita skjer i tidleg sjøfase og dermed i elvenære sjøområde. Andelen smålaks har auka generelt sidan midt på 1980 –talet, som er ein periode med låg overleving og vekst i sjøfasen.

Storlaksbestandar har større potensiale for variasjon i sjøalderfordeling enn typiske smålaksbestandar. Det er vist at miljøtilhøva i havet spelar ei viktig rolle for sjøalderfordeling i storlaksbestandar over tid, men skilnaden mellom bestandar i sjøalderfordeling i periodar med gunstige miljøtilhøve i havet, som på 1970 – talet, viser at tilhøva i elvane likevel er avgjerande for bestandsstrukturen med omsyn til sjøalder (Jonsson mfl. 1991, L'Abée-Lund mfl. 2004, Sægrov og Hellen 2004). Dette inneber at dersom ein skal evaluere korleis t.d. ei regulering påverkar sjøalderfordelinga i ein laksebestand må ein først fjerne effekten av miljøpåverknader i sjøfasen. For laksen i Suldalslågen er det usikkert om og eventuelt i kva grad reguleringa så langt har påverka sjøalderfordelinga, fordi innslaget av smålaks har auka i alle tidlegare storlaksbestandar på grunn av endringar i havmiljøet i perioden etter at Suldalslågen vart regulert.

Smoltårgangane som gjekk ut av dei elvane som er med i denne samanstillinga har overlevd betre etter 1997 enn tidlegare på 1990-talet. Dette har samband med betre vilkår med omsyn til naturlege påverknader i havet, men reduserte påslag av lakselus er sannsynlegvis også ei svært viktig årsak til auka overleving (Heuch og Mo 2001, Hansen mfl. 2004, Sægrov og Hellen 2004). Betre overleving har også medført større fangst i elvane og sikrere fangststatistikk. For smoltårgangane etter 1997 er det påfallande lik andel smålaks i alle bestandane, og større grad av samvariasjon enn tidlegare (figur 2, figur 3). Smoltårgangane før 1998 kan ha blitt ulikt påverka av andre faktorar, som t.d. lakselus, og dette forklarar truleg at det før 1998 var større variasjon i andel smålaks mellom dei ulike smoltårgangane og mindre samvariasjon mellom bestandane.

I føreliggjande samanstilling inngår dei regulerte vassdraga Ulla og Eira med sterkt redusert vassføring. Suldalslågen, Årdalselva og Orkla har meir igjen av opphavelag vassføring enn Ulla og Eira, medan Altaelva og Gløppenelva er moderat regulerte med elvekraftverk. I Stryneelva og Oldnelva er det ikkje reguleringsinngrep. Av dei siste smoltårgangane, dvs. dei etter 1997 har innslaget av smålaks vore på same nivå (40 – 60%) i alle elvane, og dei ville blitt definert som mellomlaksbestandar etter Fiske (2004) sin definisjon. Auken i innslaget av smålaks har skjedd parallellt i uregulerte og regulerte elvar, og uavhengig av reguleringsinngrepets omfang eller reduksjon i vassføring.

For Eira er det blitt konkludert med at redusert vassføring som følgje av regulering er årsaka til at gjennomsnittvekta til laksen er blitt redusert (Jensen mfl. 2004). Med utgangspunkt i føreliggjande gjennomgang er denne konklusjonen usikker utan at det blir korrigert for endring i sjøalderfordeling som skuldast tilhøve i havet. Eit anna eksempel er Ulla i Ryfylke der vassføringa er blitt redusert i endå større grad enn i Eira etter regulering. For dei siste smoltårgangane er det likevel ikkje større andel smålaks i Ulla enn i Alta, Suldalslågen eller i Nordfjordelvane. Effektane av regulering på sjøalderfordeling i laksebestandar er dermed høgst usikker. Dette vil ein først få data på etter at tilhøva i havet endrar seg og t.d. vekstvilkåra blir som på 1970-talet. Dersom dette skjer kan ein forvente redusert innslag av smålaks og høgare gjennomsnittsvekt på nivå med 1970-talet. Dersom reguleringane har hatt effekt på sjøalderfordeling skal ein under slike tilhøve forvente ulik respons i bestandar i regulerte elvar med redusert vassføring samanlikna med bestandar i uregulerte elvar, eller der reguleringa ikkje har medført vesentlege endringar i vassføring i mengde eller fordeling gjennom året.

Samanstillinga i denne rapporten viser at innslaget av smålaks i storlaksbestandar endrar seg over tid og er dynamisk med basis i miljøtilhøva i havet. Tilhøve i havet som gjev låg overleving og dårleg vekst det første året i sjøen gjev også høgare andel smålaks, eller lågare alder ved kjønnsmogning. Det er tilhøve den første vekstsesongen i sjøen som er avgjerande for den komponenten av sjøalderfordelinga som er betinga av havmiljøet, og temperaturen er den mest sannsynlege faktoren, og endå meir spesifikt temperaturen dei første vekene etter smoltutvandring. Samband mellom smålaksandel og havmiljø

er i tråd med konklusjonar frå andre undersøkingar (Summers 1995, Ugedal mfl. 2004). Etter ei førebels analyse av skjelpørvar frå meir enn ti laksebestandar i Sogn og Fjordane dei siste åra er det ikkje funne nokon systematisk skilnad i tilveksten det første året i sjøen for 1-sjøvinterlaks frå "typiske" smålaksbestandar og storlaksbestandar, men det er ein tendens til litt større plussvekst den andre sesongen i sjøen for 1-sjøvinterlaks frå storlaksbestandane enn smålaksbestandane (Rådgivende Biologer, upubliserte data). Denne skilnaden kan oppstå ved at 1-sjøvinterlaks frå storlaksbestandar beiter litt lenger i havet før dei vender attende til elva enn tilsvarande aldersgruppe frå smålaksbestandar. Dette materialet kjem frå ein periode med dårlege veksttilhøve i havet og ein kan ikkje utelate at skilnaden mellom bestandstypar kan vere større i periodar med betre vekstvilkår i sjøen.

Dårlege vekstvilkår i havet medfører kjønnsmogning ved lågare alder og storleik i storlaksbestandane. Under dårlege vilkår skjer det ei forskuving mot lågare alder ved kjønnsmogning, noko som betyr at det også blir lågare andel av dei eldste sjøaldergruppene, dvs. 3-sjøvinter og 4-sjøvinterlaks. Utanom denne miljøbetinga variasjonen i sjøalderfordeling, må det vere ein sterk genetisk komponent som gjer at det er låg andel smålaks i storlaksbestandane i periodar med gode vekstvilkår. Denne variasjonen mellom bestandar i sjøalder ved kjønnsmogning er også utgangspunktet for avlsprogrammet for oppdrettslaks, der det er selektert på laks med høg sjøalder ved kjønnsmogning og rask vekst. Individ frå ulike bestandar held seg til dels i lag i havet og det er lite eller ikkje skilnad i veksthastigheita i sjøen på laks frå smålaksbestandar og storlaksbestandar, men det er betydeleg variasjon i veksthastigheit mellom individ innan bestandar.

Sidan tilhøva i havet i hovudsak er dei same for alle laksebestandane, er det blitt konkludert med at det er faktorar i elvane som gjer at det er skilnad i sjøalder ved kjønnsmogning mellom bestandar (Jonsson mfl. 1991). Jonsson mfl. (1991) fann at alder ved kjønnsmogning hos laks auka med aukande gjennomsnittleg vassføring i norske lakseelvar, men i denne analysa var det ikkje med elvar som hadde gjennomsnittleg vassføring mellom 16 og 39 m³/s. I ei anna samanstilling vart gjennomsnittsvakta for laks fanga på 1970-talet i elvar på Vestlandet samanhelde med gjennomsnittleg vassføring gjennom året og alminneleg minstevassføring om vinteren (Sægrov og Hellen 2004). I denne samanstilling auka gjennomsnittsvakta på laksen med årleg vassføring opp til 15-20 m³/s, men avtok lite ved vassføringar over dette nivået. I denne analysa var det berre ein svak auke i gjennomsnittsvekt på laksen når alminneleg lågvassføring om vinteren auka til over 1 m³/s. I ei av elvane var det høg gjennomsnittsvekt på laksen sjølv om lågvassføringa om vinteren var under 0,4 m³/s (Sægrov og Hellen 2004). Det er høgast andel av, og relativt sett flest elvar med mellom- og storlaks i området frå Ryfylke til Møre (Fiske 2004), og det er bestandar frå dette området som er inkludert i analysa til Sægrov og Hellen (2004). Det er difor ikkje sannsynleg at reduksjon i vassføring ved ei regulering til under dei nivåa som er nemnt ovanfor vil påverke sjøalder ved kjønnsmogning, dvs. under 15 m³/s i årleg gjennomsnitt og 1 m³/s som alminneleg lågvassføring.

Gytekonkurrans er mogleg årsak til samanhengen mellom laksestorleik og vassføring. Ei stor ho kan grave egga djupare enn ei lita ho og gyt dessutan fleire og større egg, og meir eggbiomasse pr. gyting. For at ein eggklump med stor biomasse skal kunne overleve nede i elvebotnen er det vesentleg at det er tilstrekkeleg med oksygenering som igjen m.a. er avhengig av vassgjennomstrøyming. Med denne bakgrunnen er det sannsynlegvis lågvassføringa om vinteren som er den viktigaste avgrensinga for gytesuksessen til store laksehoer, og i dei undersøkte bestandane såg denne ut til å vere rundt 1 m³/s (Sægrov og Hellen 2004). Det er mange aspekt ved gytekonkurransen innbyrdes mellom hoer, innbyrdes mellom hannar, og ved partnerval som kan vere påverka av fysiske faktorar på gyteområdet under og etter gyting, men desse faktorane er så langt lite undersøkt på gyteplassar i elvane.

Oppsummering

Andelen smålaks har auka i fangsten av laks i Suldalslågen, Alta, Eira og andre regulerte og uregulerte elvar sidan midt på 1980-talet til eit innslag på 50 - 70 % utover 1990 talet. Desse bestandane blir no karakteriserte som mellomlaksbestandar, medan fleire av bestandane kunne karakteriserast som storlaksbestandar på 1970-talet. Det er påfallande likt innslag av smålaks etter 1993 i dei elvane som er med i denne samanstillinga. Den felles utviklinga i desse bestandane tilseier at hovudårsaka eller årsakene til auka andel smålaks ligg utanfor elva.

For laksen i Suldal er det indikasjonar på at alder ved kjønnsmogning blir redusert når tilveksten det første året i sjøen er dårleg og dødelegheita er stor, noko som igjen kan skuldast låge temperaturar i tidleg sjøfase. Beskatningmønsteret er truleg også ein del av forklaringa på auka innslag av smålaks. Andelen smålaks auka mest i den perioden då drivgarnsfisket avtok, og drivgarnsfisket fanga selektivt smålaks. Det er også mogeleg at fangststatistikken ikkje gav eit fullgodt bilete av sjøalderfordelinga i mange bestandar før 1993, men etter den tid er truleg statistikken påliteleg. I Suldalslågen var det også eit høgt innslag av smålaks i perioden 1885-1900, og på same tid var det eit relativt høgt innslag av smålaks i skotske elvar.

Dei "store" storlaksane (> 115 cm og > 15 kg) som blir fanga i Suldalslågen er dominert av 4-sjøvinterlaks og 3-sjøvinterlaks med svært god sjøvekst.

REFERANSAR

- FISKE, P. 2004. Bestandssammensetning av villaks. kap. 9 i: ARNE J. JENSEN redaktør) 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. NINA Fagrapport 80. 79 sider.
- 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.
- HANSEN, L.P., P. FISKE, M. HOLM, A.J. JENSEN & H. SÆGROV 2004. Bestandsstatus for laks i Norge 2003. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2003-X, 51 sider.
- HEUCH, P. A. & T. A. MO. 2001. A model of louse production in Norway: effects of increasing salmon production and public management measures. Diseases of Aquatic Organisms, 45: 145-152.
- 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 fagrapport 079, 96 sider.
- JENSEN, A.J. (redaktør) 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. NINA Fagrapport 80. 79 sider.
- JENSEN, A.J., B. FINSTAD, N.A. HVIDSTEN, J.G. JENSÅS, B.O. JOHNSEN, E. LUND & E. HOLTE. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2003. –NINA Oppdragsmelding. 35 sider.
- JONSSON, N., L.P. HANSEN & B. JONSSON 1991. Variation in age, size and repeat spawning of adult Atlantic salmon in relation to river discharge. Journal of Animal Ecology 60: 937-947.
- L'ABÉE-LUND, J.H., L.A. VØLLESTAD & S. BELDRING. 2004. Spatial and temporal variation in the grilse proportion of Atlantic Salmon in Norwegian rivers. Transactions of the American fisheries society 133: 743-761.
- 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 og Fjordane. Utredning for DN 2001-2.
- 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. 1996. Skjønn Ulla-Førre. Laksebestanden og laksefiske i Suldalslågen. Sakkunnig utgreiing, 30 sider.
- SÆGROV, H. & B.A. HELLEN. 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 – 2004. Suldalslågen Miljørapport nr. 43. 55 sider.
- SÆGROV, H. K. URDAL, H. PAVELS & S.J. SALTVEIT 2004. Vekst i elv og sjø for laks som vart fanga i Suldalslågen i perioden 1979-2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 772, 16 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., L. SAKSGÅRD, J.I. KOKSVIK, H. REINERTSEN, N.A. HVIDSTEN, T.F. NÆSJE, A.J. JENSEN, R. SAKSGÅRD & H.H. BLOM. 2004. Biologiske undersøkelser i Altaelva i 2003. –NINA Oppdragsmelding 833. 74 sider.
- URDAL, K. 2004. Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske- og kilenotfangstar i Sogn og Fjordane i 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 717, 43 sider.