Vedlegg VII

Regionale skilnader i sjøoverleving for laksebestandar i Sogn og Fjordane og Hordaland

Harald Sægrov, Rådgivende Biologer AS

Innleiing

Fangstsstatistikken viste ein avtakande tendens for innsig av laks til elvane i Sogn og Fjordane og Hordaland utover 1990-talet. Dette førte til ulike tiltak, m.a. vart sjøfisket redusert og etterkvart dreia mot selektivt fiske etter rømd oppdrettslaks seint på sommaren, fiskesesongen starta seinare i elvane for å redusere beskatninga på tidleg innvandrande og fortrinnsvis stor laks, og mange elvar vart ikkje opna for fiske etter villaks. Restriksjonane varierte i type og omfang mellom regionar, og bakgrunnen for dette var at innsig og fangst av villaks hadde variert tilsvarande. Denne utviklinga skjedde i ein periode med betring i vasskvaliteten, det vart ikkje gjennomført nye, store reguleringar og det var ikkje indikasjonar på at utviklinga kunne forklarast med negative endringar i ferskvassmiljøet. Havtemperaturen varierte ein del i denne perioden, men det er sannsynleg at alle bestandane innan eit såpass avgrensa geografisk område vart påverka likt. Det er dermed sannsynleg at skilnaden i overleving skuldast faktorar som påverka laksen i området mellom elva og kysten. For å klarleggje eventuelle regionale skilnader i sjøoverleving er det rekna ut kor mange smolt som gjekk ut frå vassdraga i dei ulike regionane i dei to fylka, og kor mange villaks som kom tilbake til elvane på 1990-talet. Utrekningane er basert på ein del grove tilnærmingar, men detaljdata om dei enkelte bestandane finst i den elvevise oversikta.

Produksjonen av laksesmolt er grovt anslege på grunnlag av elveareal og informasjon om tettleik av presmolt. Det er berre gjort førebels testar av samanhangen mellom tettleik av presmolt og smolt (Sægrov mfl. 2001), og anslaga er difor usikre. For dei elvane der det ikkje er målt tettleik av presmolt, er den generelle samanhangen mellom presmolt tettleik og vassføring brukt til å rekne ut total smoltproduksjon, og informasjon om temperatur og enklare ungfiskundersøkingar er brukte til å anslå kor stor andel av den totale smoltproduksjonen som er laksesmolt.

Innsiget av laks er rekna ut som årleg gjennomsnitt i perioden frå 1993 til 2000 på bakgrunn av fangstdata, gytefiskteljingar og lokal eller generell informasjon om beskatning i elv. Innsiget til elv er brukt i staden for fangst fordi det i fleire elvar ikkje har vore opna for ordinært laksefiske i eit eller fleire år, medan innsiget er registrert ved gytefiskteljingar om hausten i nokre elvar.

Det er skilt mellom villaks og annan laks for å kunne få eit tal på kor mykje av utvandrande vill laksesmolt (naturleg rekruttert) som kjem attende til kvar region og fylke. Andel rømd oppdrettlaks og laks utsett som eldre setjefisk eller smolt er meir eller mindre grove anslag basert på registreringar under fiske, skjellprøver og fiske etter rømd laks.

Laksebestandar og smoltproduksjon

I Sogn og Fjordane er det 28 vassdrag som har tilstrekkeleg areal og produksjonsvilkår til å oppretthalde ein sjølvreproduserande laksebestand. For 21 av dei 28 elvane (75 %) finst det informasjon om tettleik og vekst av ungfisk, inkludert presmolt. I 14 av vassdraga (50 %) er det også gjennomført gytefiskteljingar, og det er utrekna beskatningsrater for dei elvane som har vore opne for fiske etter villaks.

I Hordaland er det 17 vassdrag som er kategorisert til å ha sjølvreproduserande villaksbestandar. Av desse er det gjort grundige ungfiskundersøkingar (vekst og tettleik) i alle (100 %). Det er gjennomført gytefiskteljingar i fem elvar (29 %), men beskatninga ved ordinært fiske er berre utrekna for tre elvar , dei to andre var ikkje opna for fiske etter villaks.

Produksjonen av vill laksesmolt er anslege til 232.000 i Sogn og Fjordane utanom Lærdalselva (tabell 1). På grunn av Gyro- situasjonen i Lærdalselva, er denne elva ikkje med i oversikta for Sogn. Lærdalselva har eit anadromt areal som utgjer ca. 30 % av det samla arealet i anadrome vassdrag i Sogn. Før 1996 utgjorde innsiget av laks til Lærdalselva om lag 55 % av det totale villaksinnsiget til elvar i denne regionen, og anslagsvis 58 % av den totale produksjonen av vill laksesmolt. I Hordaland er produksjonen av vill laksesmolt anslege til 154.000.

Sjøoverleving, villaks

Gjennomsnittleg årleg innsig av villaks til elvane i Sogn og Fjordane er utrekna til ca. 5500 i åra 1993 til 2000, men var ca. 11000 i 2000. Desse tala svarar til ei gjennomsnittleg tilbakevending til elv på 2,4 % for heile perioden og 4,8 % i 2000, under føresetnad av at produksjonen av villsmolt har vore nokolunde stabil i perioden. I Hordaland var gjennomsnittleg innsig til elv berre 1800 villaks i perioden 1993-2000, men kom opp i ca. 4000 i 2000. Laksesmolten som vandra ut frå Nordfjord, Sunnfjord og Sunnhordaland (Etneelva) hadde den høgaste overlevinga med 2,4 % - 2,8 % i gjennomsnitt for perioden 1993 - 2000, og ca 5 % tilbake i 2000. Laksesmolten som gjekk ut frå elvane i Sogn hadde lågare overleving med 1,7 %, men laksesmolten som gjekk ut frå elvane i Osterfjorden, Midthordaland og Hardanger hadde endå lågare overleving med mindre enn 1 % tilbakevending til elvane (tabell 1).

Totalt sett var det om lag dobbelt så høg overleving på laksesmolten frå Sogn og Fjordane samanlikna med i Hordaland, både i gjennomsnitt og for dei smoltårgangane som var representert i innsiget i 2000. Innsiget til elvane i Midthordaland (Oselva) auka med 5 gonger i 2000 samanlikna med gjennomsnittet for dei føregåande åra. Innsiget til elvane i Osterfjorden (Loneelva, Arnaelva, Daleelva) auka også i 2000, men tilbakevendinga kom ikkje opp i meir enn 1,7 %. I Hardanger var det berre ein svak auke i 2000, med 1,2 % tilbakevending samanlikna med eit gjennomsnitt på 0,8 % for perioden 1993-2000. Samla sett er det smolten frå elvane i Hardanger, Osterfjorden og til dels Sogn som har den lågaste tilbakevendinga, og denne skilnaden er like stor i 2000 som dei føregåande åra.

Tabell 1. Antal anadrome vassdrag, totalt elveareal med anadrom fisk og anslag for total smoltproduksjon i ulike regionar og fylkesvis frå nord til sør i Sogn og Fjordane og Hordaland. Innsig til elv av villaks og laks med annan bakgrunn er årleg gjennomsnitt for perioden 1993 – 2000, og prosent tilbakevending er også utrekna separat for 2000. : Lærdalselva er ikkje medrekna i Sogn på grunn av Gyrodactylus-situasjonen.*: elvane i Kvinnherad er rekna med her.*

Fylke/ region	**Antal elvar m/laks**	**Areal, i mill. m²**	**Smoltpr. laks**	**Innsig av laks**				**% ville tilbake**	
				% uts. + oppdr.	**tot.**	**vill**	**uts. + oppdr.**	**93-00**	**2000**
S & Fj									
Nordfj.	11	1,395	55.600	25	2106	1580	526	2,8	5,6
Sunnfj.	7	2,263	133.800	15	3775	3210	565	2,4	5,3
Sogn	10	2,605	43.000*	40	1212	727	485	1,7	2,5
Sum	**28**	**6,263**	**232.400**	**22,3**	**7093**	**5517**	**1576**	**2,4**	**4,8**
Hordaland									
Masfj.	1	0,190	-	-	< 100	-	-	-	-
Osterfj.	5	1,515	46.000	45	596	328	268	0,7	1,7
Midthord.	2	0,280	27.250	65	763	270	493	1,0	4,6
Hardanger*	8	1,500	50.300	70	1398	419	979	0,8	1,2
Sunnhord.	2	0,389	30.200	50	1536	768	768	2,5	4,8
Sum	**18**	**3,874**	**153.750**	**58,4**	**4293**	**1785**	**2508**	**1,2**	**2,6**

Innsig rømd oppdrettslaks til elvane

Innslaget av rømd laks i gytebestanden er avhengig av kor mange rømde og ville laksar som går opp i elva, men er også avhengig av oppvandringstidspunktet og beskatninga i elva. Det har t.d. vore ein tendens til seinare oppvandring av rømd laks enn av villaks, og i ein ordinær fiskesesong vil dermed den rømde laksen bli mindre beskatta under fisket enn den ville dersom dei er like fangbare. Dersom innsiget av rømd laks er konstant, men innsiget av villaks avtek, vil andelen rømd oppdrettslaks auke. Dette har vore situasjonen i mange elvar på Vestlandet på 1990-talet, med låg overleving av vill laksesmolt og dermed eit høgt innslag av rømd laks i gytebestanden.

Innsiget av rømd og utsett rømd laks var om lag like stort i kvar av dei tre regionane i Sogn og Fjordane med rundt 500 årleg, og utgjorde vel 22 % av det totale innsiget av laks. Nausta har den mest talrike laksebestanden i fylket og innslaget av rømd laks er lågt. Dette er hovudårsaka til at innslaget av rømd laks er såpass lågt i Sunnfjord, men det ville også vore klart lågare i Sogn dersom innsiget til Lærdalselva hadde vore inkludert.

I Hordaland utgjorde innslaget av rømd laks ein klart større andel av det totale lakseinnsiget enn i Sogn og Fjordane, 58 % mot 22 %. Årsaka til høgare innslag er både at antalet oppdrettslaks var høgare i Hordaland (2500 mot 1500), men også at det kom færre villaks tilbake til Hordalandselvane i høve til antal utvandrande smolt.

Det har vore regionale skilnader i kor tid oppdrettslaksen byrja å utgjere ein stor andel av gytebestandane, men dette er noko uoversiktleg på grunn av mangelfull registrering. I Stryneelva og Aaelva i Nordfjord var innslaget rømd laks < 10 % før 1994, då innslaget auka til over 20 %. I Gloppenelva var det alt i 1989 eit innslag på 21 % rømd laks i fangstane frå fiskesesongen, men generelt for Nordfjordelvane var det eit høgare innslag av rømd laks i siste halvdel av 1990-talet enn i første halvdel. I Sunnfjord går dei lengste registreringsseriane tilbake til 1989 i Gaula og Nausta. I Nausta er det ikkje registrert over 7 % rømd laks i fiskesesongen. I Gaula var innslaget 17 % allereie i 1989, men har seinare ikkje vore over 18 %. I Jølstra var innslaget av rømd laks > 50 % i gytebestanden i 1994, men i denne elva var bestanden av vill laks meir redusert enn i dei andre elvane. I Sogn har det vore registrert lite rømd laks i elvane på sørsida av fjorden, med unntak av Vikja, medan innslaget har vore høgare i nokre av elvane på nordsida, dvs. Daleelva, Sogndalselva og Årøyelva, men dette er registreringar frå siste halvdel av 1990-talet.

I Hordaland utgjorde rømd laks ein stor andel av gytebestandane alt i siste halvdel av 1980-talet i Oselva i Midthordaland og Etneelva i Sunnhordaland. I elvane i Osterfjorden auka innslaget av rømd laks tidleg på 1990-talet, t.d. i Vosso, der innslaget av rømd oppdrettlaks i gytebestanden auka til 46 % i 1992 og vidare til 75 % i 1993. Denne auken hadde samanhang med ein samtidig reduksjon i innsiget av villaks. I elvane i indre Hardanger auka innslaget av rømd laks betydeleg i 1996 og 1997, medan det var relativt høgt i elvar i midtre Hardanger også tidlegare på 1990-talet. Det høge innslaget av rømd laks i elvane i Hardanger (Steinsdalselva, Granvinelva, Eidfjordvassdraget, Opo, Kinso og Jondalselva) i siste halvdel av 1990-talet skuldast fåtallig innsig av vill laks, men sannsynlegvis også ein auke i antalet rømd oppdrettslaks som gjekk opp i elvane.

Faktorar som påverkar innsiget av villaks

Den ovanståande samanstillinga gjev indikasjonar på at villsmolt frå elvane i Nordfjord, Sunnfjord og Sunnhordaland har overlevd betre i havet på 1990-talet enn smolt frå dei mellomliggjande regionane, og smolten frå elvane i Osterfjorden og Hardanger har hatt lågast overleving. Det finst skilnader mellom elvar innan regionane. Det ser ut til at smolt frå Stryneelva, Oldenelva og Loenelva, som ligg inst i Nordfjord, har overlevd dårlegare enn smolten frå andre elvar i Nordfjord. Vidare har innsiget av villaks til Jølstra vore lågt på 1990-talet samanlikna med andre elvar i Sunnfjord, men dette skuldast mest sannsynleg lokale tilhøve i elva. Felles for dei fleste bestandane i alle regionane var ein auke i overlevinga på dei smoltårgangane som var representert i innsiget av villaks i 2000 samanlikna med gjennomsnittleg overleving tidlegare på 1990-talet.

Det føreligg ikkje data som indikerer at smoltproduksjonen i elvane vart redusert utover 1990-talet. Endra produksjonsvilkår kan difor ikkje gjelde som generell forklaring. Det var fleire år med kraftige sjøsaltepisodar og medfølgjande surstøyt på første halvdel av 1990-talet, men vasskvaliteten har vorte jamt betre sidan 1995 (DN notat 2000-9). Det er ikkje nokon synleg samanhang mellom vasskvalitet og låg smoltoverleving for dei regionane der innsiget av villaks har vore lågast, men det finst sannsynlegvis lokale unntak.

Havtemperaturen kan forklare ein stor del av variasjonen i smoltoverleving i havet (Friedland et. al 1998). Det er likevel lite sannsynleg at laksesmolten som går ut frå elvane frå Hardanger og nord til Sogn skal ha opplevd verre temperaturtilhøve enn laksesmolt frå Sunnhordaland, Sunnfjord og Nordfjord.

Lakselus har vore trekt fram som ein av faktorane som kan forklare redusert overleving på vill laksesmolt, og dette er også dokumentert (Holst og Jakobsen 1999). For laksesmolt frå Daleelva i Osterfjord regionen vart det påvist svært høg dødelegheit på grunn av lusepåslag på laksesmolt som gjekk ut våren 1997, men mindre påverknad på smoltårgangane som gjekk ut i 1998 og 1999 (Bengt Finstad, NINA, pers. medd.). Dette resultatet gjev ei sannsynleg forklaring på at det har kome lite laks attende til Vestlandselvane frå 1997-årgangen, men tydeleg større tilbakevending frå dei to etterfølgjande smoltårgangane. Tala for innsig (tabell 1) indikerer at smolten frå Sogn, Osterfjordregionen og Hardanger har vore utsett for betydeleg dødelegheit også i 1998 og 1999, og mest for bestandane i Hardanger. Laksesmolten frå desse regionane må passere dei mest oppdrettsintensive områda i landet, og produksjonen av luselarver er høg, sjølv i år med låg tettleik av vaksen lus på oppdrettslaksen i merdane.

Det finst lite dokumentasjon om påverknaden av lakselus på laksesmolt frå før 1997. Dette betyr ikkje at laksesmolten tidlegare ikkje var utsett for påslag av lakselus, men det var ikkje utvikla metodar for å vise

påverknaden. Omfattande påslag av lakseluslarver på sjøaure vart derimot påvist så tidleg som i 1992 i regionar der laksebestandane etterkvart vart tydeleg reduserte (Jakobsen mfl. 1992). Det er difor sannsynleg at overlevinga på laksemolten i dei to fylka vart redusert på grunn av lusepåslag på heile 1990-talet, og kanskje endå tidlegare i områda der det først vart etablert større konsentrasjonar av oppdrettsanlegg.

Rekrutteringssituasjonen

I elvar der det jamleg er gjort ungfiskundersøkingar er det berre i eit fåtal at rekrutteringa av laksungar synest å ha blitt redusert på grunn av lite gytelaks, men det finst unntak. Ungfiskundersøkingar i fleire elvar i Hardanger; Steinsdalselva, Granvinelva, Eidfjordvassdraget, Jondalselva og Opo har indikert svak og variabel rekruttering av 1998 og/eller 1999 årsklassane av laks (Berger mfl. 2001). Svak rekruttering av desse årsklassane fell i tid saman med at det har vore få ville gytelaks i elvane. Det har derimot vore ein god del rømd oppdrettslaks som har gytt, men det er mogeleg at rømd oppdrettslaks har låg gytesuksess i desse sommarkalde elvane. Så langt er det usikkert om redusert tettleik av 0+ og 1+ også medfører redusert smoltproduksjon, men for nokre av bestandane er dette sannsynleg.

Relevant litteratur

BIRKELAND, K. 1996. Salmon lice, Lepeophtheirus salmonis Krøyer, infestations and implications for anadromous brown trout, Salmo trutta L. Dr. scient avhandling , Universitetet i Bergen, Mai 1996.

EINUM, S. & I. A. FLEMING. 1997. Genetic divergence and interactions in the wild among native, farmed and hybrid Atlantic salmon. Journal of Fish Biology, 50: 634-651.

FLEMING, I.A., K. HINDAR, I,B. MJØLNERUD, B. JONSSON, T. BALSATD & A. LAMBERG 2000. Lifetime success and interactions of farm salmon invading a native population. Proc. R. Soc. Lond. 267:1517-1523.

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 Oceanograpy 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.

GRIMNES, A. & P.J. JAKOBSEN. 1996. The physiological effects of salmon lice (Lepeophtheirus salmonis) infection on post smolt of Atlantic salmon (Salmo salar). Journal of Fish Biology 58: 1179-1194.

HOLST, J.C. & P.J. JAKOBSEN 1999. Lakselus dreper. Fiskets gang 8: 25-28.

JONSSON, B. 1997. A review of ecological and behavioural interactions between cultured and wild Atlantic salmon. ICES Journal of Marine Science 54: 1031-1039.

LURA, H. 1995. Domesticated female Atlantic salmon in the wild: spawning success and contribution to local populations. Dr. scient avhandling. Universitetet i Bergen, Mai 1995.

MCGINNITY, P., C. STONE, J.B. TAGGART, D. COOKE, D. COTTER, R. HYNES, C. MCCAMLY, T. CROSS & A. FERGUSON 1997. Genetic impact of escaped farmed Atlantic salmon (Salmo salar L.) on native populations: use of DNA profiling to assess freshwater performance of wild, farmed, and hybrid progeny in a natural river environment. ICES Journal of Marine Science 54: 998-1008.

SÆGROV, H., URDAL, K., HELLEN, B.A., KÅLÅS, S. & SALTVEIT, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. Nordic Journal of Freshwater Research. 75: 99-108.