

### 3.8.3 ØKOLOGISKE INTERAKSJONAR MELLOM RØMT REGNBØGEAURE OG VILL LAKS OG SJØAURE

Produksjonen av regnbøgeaure (*Onchorhynchus mykiss*) i oppdrett har auka sterkt frå byrjinga av nittitalet. Dei siste åra har produksjonen lege mellom om lag 60 000 og 80 000 tonn. Eit stort tal regnbøgeaure rømer frå oppdrettsanlegga, og seinast i januar 2007 skal det ha rømt om lag 300 000 regnbøgeaure etter anleggshavari i Hordaland. Det finst lite skriftleg informasjon om dei økologiske interaksjonane mellom rømt regnbøgeaure og ville bestandar av laks og sjøaure. Vi berekna talet på rømt regnbøgeaure i Øyreselva, Hardangerfjorden, etter ei røming frå eit smoltanlegg i nærleiken, hausten 2005. Det var tydeleg overlapp i diettvalet hos regnbøgeauren og dei ville bestandane av laks og sjøaure. Større mengder oppvandra regnbøgeaure i vassdrag langs kysten kan få store økologiske fylgjer, og redusert produksjon av aure- og laksesmolt.

**Figur 3.8.3.1**

Nedste delen av elvelaupet i Øyreselva, oktober 2005.  
*Lowermost part of the studied stream, Øyreselv, October 2005.*

Foto: Reidar Borgstrøm



Reidar Borgstrøm  
reidar.borgstrom@umb.no

Øystein Skaala  
oystein.skaala@imr.no

Regnbøgeaure høyrer til slekta stillehavs-laks, og har naturleg utbreiing i elvar i det nordlege Stillehavet. Arten er introdusert til Noreg i samband med fiskeoppdrett, og kan no påtreffast både i vassdrag og langs kysten mange stader i Noreg. Sjølv om regnbøgeauren gyt i fleire norske vassdrag, er det få døme på at han reproduserer. Det er òg døme på at regnbøgeaure har etablert bestandar etter utsetjing i norske vassdrag. Regnbøgeaure, aure og laksungar er alle territoriehevdande i rennande vatn, og dei beitar på botnlevande dyr og dyr frå land som driv med straumen. Sjølv om berre ein mindre del av det samla talet av rømlingane vandrar opp i elvane, kan det føra til negative konsekvensar for mellom anna lakse- og aureungar i elvane fordi den rømte fisken eller avkommet kan verta konkurrentar til ungar av andre laksefiskar. Sluttresultatet kan då verta redusert produksjon av lakse- og sjøauresmolt.

Rømt regnbøgeaure i saltvatn er ei viktig smittekjelde for lakselus, men elles er dei økologiske effektane av rømt regnbøgeaure i fjord- og kystområda lite kjende. Det er òg sparsamt med opplysningar om kva økologiske konsekvensar større mengder rømt regnbøgeaure kan få i vassdraga våre. Funn av sommargamle ungar av regnbøgeaure i Oselva, peikar på næringskonkurranse med lakse- og aureungar i elvar, og regnbøgeaure som gyt i elvane om våren kan øydeleggja gytegrupene til laks og aure som inneheld egg og larver.

#### Regnbøgeaure i Øyreselva

I samband med årlege undersøkingar av ungfiskbestandane av laks og sjøaure i Øyreselva mellom 1988 og 2007, har vi elektrofiska heile det om lag 375 m lange, sørlege elvelaupet (Figur 3.8.3.1). Regnbøgeaure dukka fyrste gong opp i 1999, og har seinare vorte registrert fleire gonger. I oktober 2005 var det eit særleg stort innslag av regnbøgeaure, med 51 fanga fisk (Figur 3.8.3.2). Næraste anlegg som produserer smolt av regnbøgeaure, ligg om lag 5 km unna, i same fjordsystemet. I september 2005 var det storflaum i elvar i Hardanger, og det førte til at det vart overlaup i oppdrettskara med regnbøgeaure.

Dei registrerte regnbøgeaurane i oktober 2005 var alle små (9–19 cm), hovudmengda var under 15 cm (Figur 3.8.3.3). Dette tyder på at dei neppe kan ha vore lenge i sjøen før dei har vandra opp i Øyreselva.

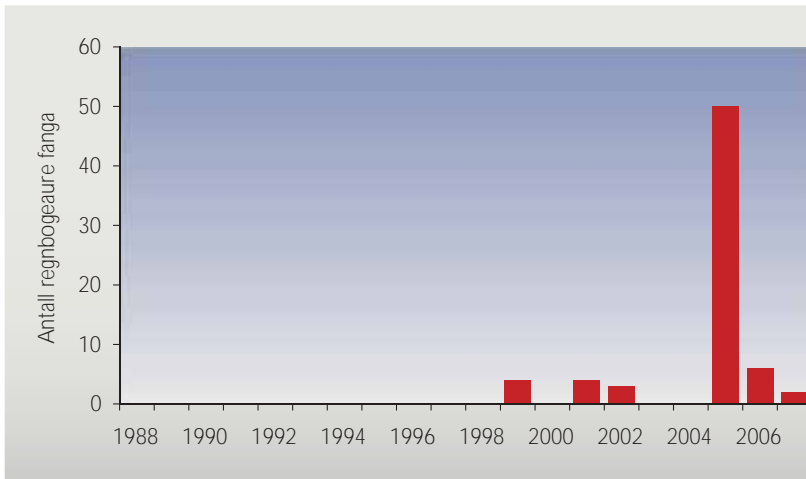
#### Kor mange regnbøgeaurar var det i elva?

Ut frå den generelle modellen for fangbarheit av aure ved elektrofiske i Øyreselva og samla fangst etter gjennomfisking i denne elva, kan vi berekna talet i kvar lengdegruppe hos aureungar og regnbøgeungar. Tilsvarande berekningar er òg gjort for lakseungane i Øyreselva. Samla tal av regnbøgeaure, eittåringar og eldre aure, og eittåringar og eldre lakseungar i Øyreselva i oktober 2005, vart etter desse modellane 162 regnbøgeaure, 769 aureungar og 196 lakseungar. Ut frå desse berekningane utgjer regnbøgeaure ein relativt stor del av alle eitt år og eldre aure- og lakseungar. Dette kjem òg tydeleg fram i Figur 3.8.3.3, som viser talet på fanga ungar av regnbøgeaure, aure og laks i lengdeintervallet 9–19 cm. Særleg innan lengdeintervallet 13,0–15,9 cm utgjer regnbøgeauren ein stor del av fiskeungane.

#### Diettval og næringskonkurranse

Vi tok mageprøver av individ frå alle tre artane frå innsamlingane i oktober 2005 og februar 2006. Det var liten skilnad mellom artane i gjennomsnittleg lengde (Tabell 3.8.3.1 og Figur 3.8.3.4).

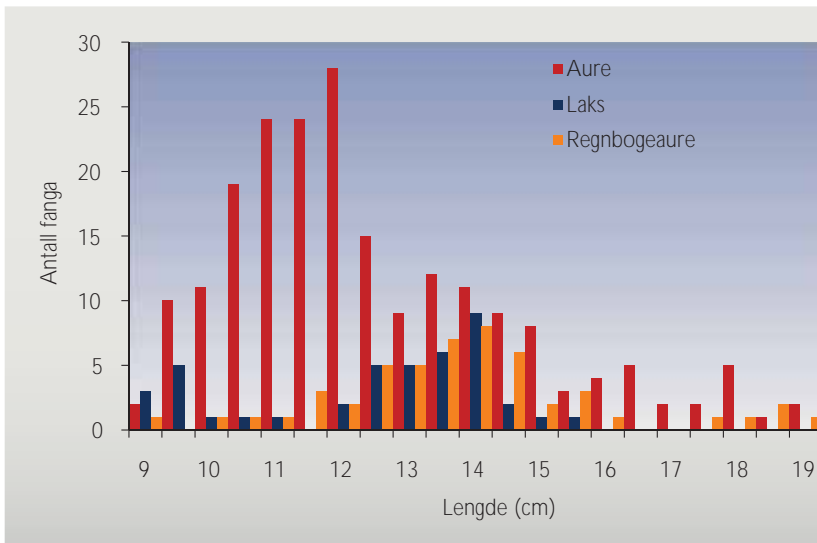
Det var generelt lite mageinnhald i fiskane, men likevel stor skilnad mellom artane, og mellom dei ulike individa innan same art. Innan kvar art var det stor likskap i magefylling mellom oktober og februar. Magefyllinga var lågast hos lakseungane (Tabell 3.8.3.2).



**Figur 3.8.3.2**

Talet på regnbogeaurar registrert ved elektrofiske i Øyreselva om hausten i perioden 1988–2007. Oppdrettsanlegget i nærleiken starta med regnbogeure i 1999, og gjekk i 2000 heilt over til produksjon av regnbogeure.

*Number of rainbow trout captured by electrofishing in the stream Øyreselv, in autumn 1988–2007. The nearest fish farm, started a rainbow trout production in 1999, and from 2000, rainbow trout was the only production.*



**Figur 3.8.3.3**

Lengdefordelinga av ungar av regnbogeure, aure og laks i lengdeintervallet 9–19 cm, tekne ved elektrofisket i Øyreselva 25. oktober 2005.

*Length distribution of rainbow trout, sea trout and Atlantic salmon in length-class 9–19 cm, captured by electrofishing in the stream Øyreselv, October 2005.*



Foto: Reidar Borgstrøm

**Figur 3.8.3.4**

Lakseunge (øvt), regnbogeureunge (i midten) og sjøareunge (nedst), alle frå Øyreselva 25. oktober 2005.

*Atlantic salmon (top), rainbow trout (in the middle), and sea trout parr (bottom), all captured by electrofishing in the stream Øyreselv, October 2005.*

I oktober var mageinnhaldet hos aure og laks heilt dominert av fjørmygglarver, steinflugenymfer og vårflugelarver (Figur 3.8.3.5). Mindre enn 10 prosent av mageinnhaldet hos auren var landinsekt, og hos lakseungane utgjorde landinsekt endå mindre. Landinsekta var i hovudsak stripa orebladbill (Galerucella lineola). Også tidlegare er det funne at aure- og lakseungar i Øyreselva i hovudsak lever av vasslevande insekt, i fyrste rekkje fjørmygg, steinfluger, døgnfluger og vårfluger. Dietten til regnbogearen var heilt annleis enn hos dei to andre artane. Over 50 % av mageinnhaldet var plantemateriale (frø, mose etc.). Stripa orebladbill var nest viktigaste gruppe, og denne arten utgjorde over 25 % av mageinnhaldet. I tillegg var andre landinsekt representert i dietten til regnbogearen. Det kan nemnast at Kvinnherad er ein av dei kommunane der det er innmeldt skadar på gråorskog dei siste åra etter angrep av orebladilla.

Mageprøvene frå februar 2006 (Figur 3.8.3.6) viser at regnbogearen framleis tok langt meir plantedelar enn aure- og lakseungane, men no var det samstundes eit stort innslag av steinflugenymfer og vårflugelarver i dietten, det vil sei byttedyr som også aure- og lakseungane lever av.

#### Kva tyder næringskonkurranse?

Utsett aure (*Salmo trutta*) kan ta mykje plantedelar den fyrste tida etter utsetjing, men etter kvart lærer han å skilja mellom plantedelar og næringsdyr. Det store innslaget av plantedelar i mageinnhaldet hos regnbogearen i oktober 2005 kan difor tyda på at han nyleg er komen frå anlegg, og igjen tyder det på at noko av den rømde fisken frå anlegget i nærleiken har gått opp i Øyreselva. Sidan mageinnhaldet hos dei tre artane er langt meir samanfallede i februar enn i oktober, er det ein sterk indikasjon på at rømt regnbogeare etter kvart får ein diett som liknar mykje på dietten til aure- og lakseungar. Større mengder rømt regnbogeare som vandrar opp i elvar vil difor kunna verta konkurrentar til aure- og lakseungar, og såleis også kunna føra til redusert vekst og produksjon hos desse to artane.

#### Økologisk samhandling

Forsøk har vist at ein ikkje-stadeigen fiskeart (regnbogeare) kan endra næringsopptaket til den lokale laksefiskarten (Dolly Varden-røye, *Salvelinus malma*), og dessutan medføra ein kaskadeeffekt i heile økosystemet. I eit av forsøka tok regnbogearen heilt over tilgangen på landinsekt, noko som førte til at landbyttedyr i dietten til Dolly Varden-røya gjekk ned med over 75 %, både på eksperimentelle strekningar og i fleire andre lokalitetar. Veksten hos røya gjekk ned med over 30 %, og sjølv

Tabell 3.8.3.1

Tal og gjennomsnittleg lengde i cm (SD) av aureungar, regnbogeare og lakseungar. Number and mean length ( $\pm$  SD) of sea trout, rainbow trout and Atlantic salmon parr, captured in the stream Øyreselv for diet analyses, October 2005 and February 2006.

	Aure	Regnbogeare	Laks
Antal fisk oktober 2005	16	15	7
Lengde ( $\pm$ SD) oktober 2005	12.9 ( $\pm$ 2.4)	14.3 ( $\pm$ 2.3)	12.9 ( $\pm$ 2.0)
Antal fisk februar 2006	11	6	6
Lengde februar 2006	14.1 ( $\pm$ 1.7)	13.0 ( $\pm$ 1.6)	14.0 ( $\pm$ 0.5)

Tabell 3.8.3.2

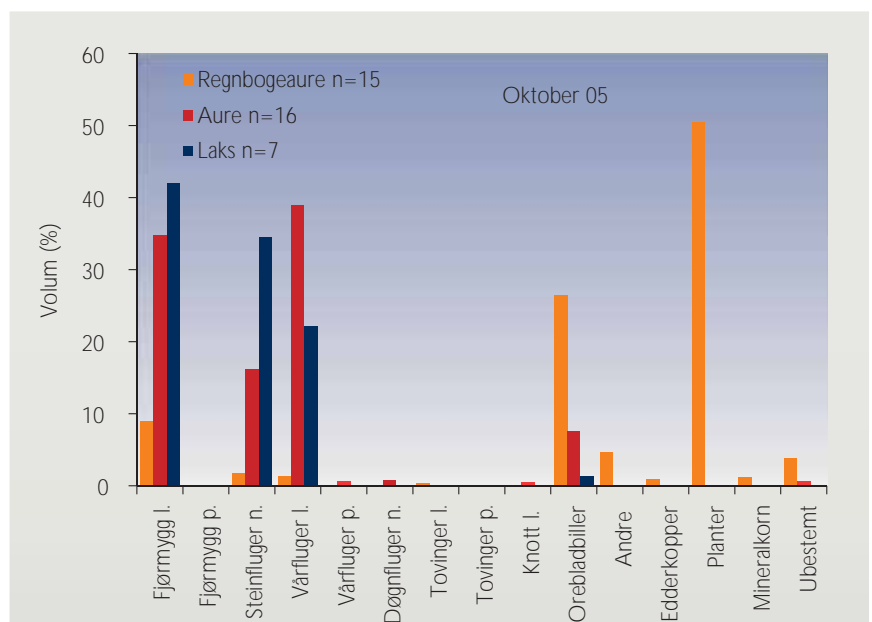
Gjennomsnittleg magefylling (volumprosent) ( $\pm$  SD) hos aure-, regnboge- og lakseungar tekne i Øyreselva i oktober 2005 og februar 2006.

Mean stomach filling (volume %) ( $\pm$  SD) of sea trout, rainbow trout and Atlantic salmon parr, captured in the stream Øyreselv, October 2005 and February 2006.

	Aure	Regnbogeare	Laks
Magefylling ( $\pm$ SD) 25. okt. 2005	26.7 ( $\pm$ 14.0)	21.6 ( $\pm$ 11.0)	10.9 ( $\pm$ 8.5)
Magefylling ( $\pm$ SD) 1. febr. 2005	26.6 ( $\pm$ 28.0)	21.0 ( $\pm$ 10.3)	10.5 ( $\pm$ 11.2)

på strekningar der det var låg tettleik av regnbogeare gjekk biomassen av røye ned med over 75 %. Sidan landinsekta vart etne av regnbogearen, førte dette til at Dolly Varden-røya, som i stor grad hadde beita på desse, no måtte gå over til å ta meir elvelevande insekt. Dermed vart det færre klekkande insekt i elva. Dette fekk fylgjer for økosystemet på land, mellom anna for edderkoppdyr i skogbotnen som levde av insekt frå elva. Dei økologiske interaksjonane mellom regnbogeare og Dolly Varden-røye kan ikkje utan vidare overførast til interaksjonar mellom regnbogeare, laks og aure, særleg fordi røyer kan vera konkurransesvake artar i høve

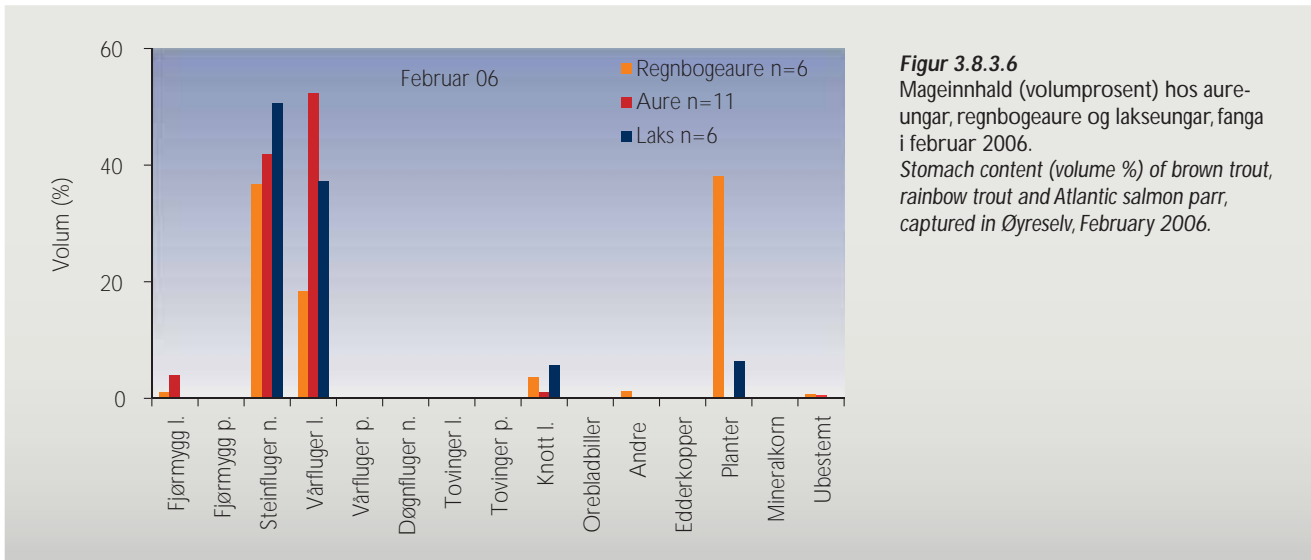
til aure på rennande vatn. Dette vart t.d. påvist i studiar av bekkerøye og aure som vart gjennomførte i vassdrag i Øyfjell i Telemark. Her vart bekkerøya utkonkurrert på strekningar der auren kunne leva, mens bekkerøya klarte seg i dei kalde kjeldbekkane. Med det store næringsoverlappet mellom regnbogeare-, aure- og lakseungar i Øyreselva, er det likevel ut frå andre undersøkingar god grunn til å konkludera med at større mengder oppvandra regnbogeare i vassdrag langs kysten får store økologiske fylgjer, og at dette mellom anna også kan føra til redusert produksjon av aure- og laksesmolt.



Figur 3.8.3.5

Mageinnhald (volumprosent) hos aure-, regnbogeare- og lakseungar, oktober 2005.

Stomach content (volume %) of brown trout, rainbow trout and Atlantic salmon parr, captured in Øyreselv, October 2005.



**Figur 3.8.3.6**

Mageinnhald (volumprosent) hos aure-ungar, regnbogeaure og lakseungar, fanga i februar 2006.

*Stomach content (volume %) of brown trout, rainbow trout and Atlantic salmon parr, captured in Øyreselv, February 2006.*

#### Ecological Interactions between escaped Rainbow Trout and Juveniles of Seatrout and Salmon

Since 1998, juvenile rainbow trout, *Onchorynchus mykiss*, have been captured annually in Øyreselv, a small regulated stream entering the Hardangerfjord in Mauranger. The stream is inhabited by seatrout, *Salmo trutta*, and Atlantic salmon, *Salmo salar*. In October 2005, the estimated number of rainbow trout in the stream was 162. The

captured fish were in length-class 9–19 cm, and were probably escapees from the nearest freshwater farm producing rainbow trout for the fish farming industry. The rainbow trout made up a substantial part of the total number of one year and older fish in the stream. As distinct from the diet of seatrout and Atlantic salmon parr, the diet of the rainbow trout in October 2005 mainly consisted of plant material and terrestrial insects, indicating a recent escape.

In February 2006, however, the diet of rainbow trout was very much similar for all three species, mainly consisting of benthic insects. Since the total number of escaped rainbow trout from Norwegian fish farms annually may count several hundred thousand individuals, of which a part will ascend rivers, the escaped rainbow trout may reduce the production of seatrout and Atlantic salmon smolt due to competition and ecological interactions.