

Laksesmoltproduksjon i innsjøer i kalka elver i Rogaland



Stavanger, 30. mars 2005

Laksesmoltproduksjon i innsjøer i kalka elver i Rogaland

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland

Forfatter: Harald Lura

Dato: 30. mars 2005

Prosjekt nr.: 10015, Laksesmolt i innsjøer

Rapport nummer: 10015-1

Antall sider: 17

Distribusjon: Åpen

Prosjektleder: Harald Lura

Arbeid utført av: Harald Lura og Ingvill Røslund

Stikkord: Laks, aure, Frafjordelva, Ognaelva, ungfisktetthet.

Sammendrag:

Produksjonen av laksesmolt ble undersøkt i Molaugsvatnet i Frafjordvassdraget og i Øvrabø- og Ognavatnet i Ognavassdraget høsten 2003 og 2004. Det ble prøvefisket i strandsonen mellom 0 og 3 meters dyp med 8 og 12 meter lange garn med maskevidder mellom 8 og 15 mm. Tettheten av laksunger var lav, men det ble fanget laksunger i alle innsjøene. Fangsten varierte mellom 0 og 4 laksunger pr. garn pr. natt.

I Molaugsvatnet var gjennomsnittsfangsten 2 laksunger pr. garn pr. natt, som tilsvarer en fangst av 11,1 laksunger pr. 100 m² garnareal pr. natt. Totalproduksjonen i vatnet ble anslått til 5 000 laksesmolt. Tettheten av aure var lav, men det ble fanget noen større innlandsaurer som kan utgjøre en predasjonsrisiko for laks og aureunger. Habitatforholdene er svært gode for lakseunger i vatnet, men produksjonen av laksesmolt kan være begrenset av lav innvandring av laks og predasjon.

I Øvrabøvatnet ble det kun fanget en laksunge, noe som tilsvarer en gjennomsnittsfangst på 0,17 laksunger pr. garn pr. natt, og en fangst på 0,9 laksunger pr. 100 m² garnareal pr. natt. Totalproduksjonen i vatnet ble anslått til 350 laksesmolt. Tettheten av aure var moderat. Habitatforholdene er gode for lakseunger i vatnet, men produksjonen av laks er trolig begrenset av de lokale reproduksjonsforholdene for laks i elva oppstrøms vatnet.

I Ognavatnet var gjennomsnittsfangsten 1 laksunger pr. garn pr. natt, som tilsvarer 5,6 laksunger pr. 100 m² garnareal pr. natt. Totalproduksjonen i vatnet ble anslått til 1 000 laksesmolt. Bestanden av aure i vatnet må betegnes som svært overtallig og konkurransen fra auren begrenser trolig produksjonen av laks i vatnet.

Produksjonen av laksesmolt i Molaugsvatnet er viktig for totalproduksjonen i Frafjordvassdraget og kan trolig økes gjennom å benytte av vatnet som utsettingslokalitet for laksunger. Produksjonen av laksesmolt i innsjøene i Ognavassdraget er marginal i forhold til totalproduksjonen i elva.

Forsidebilde: Innlandsaure (230 mm), aureunge (156 mm) og laksunger (118 og 128 mm) fra Ognavatnet 04.10.2003.

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
2	METODER	5
2.1	LOKALITETSBEKRIVELSER	6
3	RESULTATER	8
3.1	LAKS	8
3.2	AURE.....	10
4	DISKUSJON	13
5	REFERANSER	16

1 INNLEDNING

Laksungene i vassdragene i Sør-Norge lever vanligvis på rennende vatn og laksesmoltproduksjonen foregår derfor i hovedsak på elvestrekningene. Det er imidlertid vanlig å finne laksunger i lavereliggende innsjøer i mindre vassdrag i Nord-Norge, og disse innsjøene kan produsere relativt mye laksesmolt (Halvorsen 1996). Laksen gyter i elvene, men ungfisken vandrer inn i innsjøene og vokser opp i strandsonen. Her foretrekker laksungen de delene av innsjøene som er grunnere enn 3 meter.

Laksesmoltproduksjon i innsjøer har fått økende oppmerksomhet også i Sør-Norge. De fleste kalkede vassdrag har blitt relativt nøye undersøkt de siste årene, og i noen av disse har det blitt dokumentert produksjon av laksesmolt i innsjøer (Gabrielsen & Barlaup 2003a; 2003b; 2004; Hesthagen & Johnsen 2004; Lura 2002). Totalproduksjonen av laksesmolt i innsjøene er oftest relativt lav. Under prøvofiske i innsjøer i den lakseførende delen av flere andre Vestlandsvassdrag har det i liten grad blitt fanget laksunger (Harald Sægrov, Rådgivende Biologer AS, pers. medd.), og det relative bidraget til den totale laksesmoltproduksjonen i vassdragene må derfor vurderes som lav.

Unntaket er Fotlandsvatnet i Bjerkreimsvassdraget som er et stort og grunt vatn med mye vannvegetasjon. Her er ble det under et prøvofiske fanget mye laksunger som hadde vandret inn fra elvestrekningene oppstrøms vatnet. Det ble konkludert med at vatnet produserer svært mye laksesmolt (Lura 2002). Det har etter kalkingen blitt rapportert om høy tetthet av laksunger oppstrøms vatnet (Larsen m. fl. 2004a) slik at potensialet for nedvandring må vurderes som stort.

Det har også blitt gjort forsøk på utsettinger av laksunger i innsjøer i Rogaland. Den vestre enden av Øvre Tysdalsvatn i Årdalsvassdraget har en grunn strandsoner med relativt stort areal i dybdesonen 0-3m. Her har det de siste årene blitt satt ut sommerforede laksunger. Undersøkelser har vist at disse fiskene har svært høy overlevelse og godt vekst, og at utsettingen gir et godt bidrag til smoltproduksjonen i Årdalsvassdraget (Lura 2004).

Det er derfor sannsynlig at de grunnere delene av innsjøer også i Sør-Norge kan fungere som gode oppvekstområder for laksunger, men produksjonen vil være avhengig av at det finnes gyteområder som fisken kan vandre inn fra. Tettheten av laksesmolt kan også være avhengig av hvilke andre arter som er tilstede i vatnene.

Det finnes innsjøer som potensielt kan produsere laksesmolt i den lakseførende delen i to av de kalkede elvene i Rogaland som ikke har blitt undersøkt med hensyn til dette. Dette gjelder Molaugsvatnet i Frafjordelva og Øvrabøvatnet og Ognavatnet i Ognaelva. Med bakgrunn i resultatene fra Fotlandsvatnet har Fylkesmannen i Rogaland finansiert ett prosjekt for å undersøke lakseproduksjonen i de nevnte innsjøene. Ambio miljørådgivning AS gjennomførte prøvofiske med garn i innsjøene høsten 2003 og 2004. Denne rapporten presenterer resultatene fra prøvofisken og vurderer produksjonspotensialet for laksesmolt i innsjøene i forhold til elvestrekningene i vassdragene.

2 METODER

Molaugsvatnet i Frafjordvassdraget samt Ognavatnet og Øvrabøvatnet i Ognavassdraget ble prøvefisket høsten 2003 og 2004 (figur 2.1). Fangsttinnssatsen varierte mellom 9 og 12 stasjoner (tabell 2.1). Resultatene ble sammenlignet med prøvefisket i Fotlandsvatn i Bjerkreimsvassdraget som ble gjennomført i august 2002 (tabell 2.1) (Lura 2002). Garna ble satt om kvelden og trukket dagen etter, og stod ute i ca 14-15 timer. Garna ble satt i sonen mellom 0 og 3 m dyp. Det ble fisket med to ulike garntyper som ble fordelt tilfeldig i innsjøene (figur 2.1):

1. "Spesialgarn" som er 12 m lange og 1,5 m dype bunn garn, sammensatt av 4 seksjoner a 3 m, med maskevidde på 8, 10, 12,5 og 15 mm fra knute til knute. Hvert garn hadde et areal på 18 m². Garna inneholdt altså fire av de maskeviddene inngår i garnserien som nå rutinemessig benyttes til prøvefiske i innsjøer i Skandinavia (Nordisk serie). Spesialgarna fanger fisk ned mot 70 mm (Lura 2004).
2. Standard bunn garn med maskevidde på 12 mm fra knute til knute, som var delt opp til 8,3 m lange og 1,5 m dype enkeltgarn. Hvert garn hadde et areal på 12,5 m².

Fangsten ble bestemt til art, og lengdemålt og veid. Det ble tatt skjellprøver av alle laksungene for aldersbestemmelse. Auren ble ikke aldersbestemt. I Molaugsvatn ble det fanget 9 større aurer mellom 25 og 50 cm som ut fra morfologien ble bestemt til innlandsfisk. Alle disse var "maskebitere" som levde da garna ble trukket og alle ble satt ut i igjen i levende i vatnet. Det ble også fanget en sjøaure på 55 cm som ikke er tatt med i tabell 2.1. Aure større enn 18 cm ble klassifisert som innlandsfisk, og aure under denne størrelsen er klassifisert som ungfisk.

Arealene på innsjøene er hentet fra NVE atlas (<http://www.nve.no>). Avstanden mellom innløp og utløp i innsjøene, samt avstand fra sjøen til utløpet av innsjøene ble også oppmålt med måleverktøyet i atlaset. Arealet i Øvrabøvatnet og Ognavatnet som er grunnere enn 3 m ble anslått i felt og må regnes som relativt grove anslag. Arealet i Molaugsvatnet som er grunnere enn 3 m er hentet fra tidligere oppmålinger (Abrahamsen m. fl. 1972).

Fangsten blir presentert som antall fisk pr. garn pr. natt i figurene for å gi sammenlignbare tall mellom vatnene, men blir også oppgitt som fangst pr. innsats omregnet til fangst pr. 100 m² garnareal pr. natt (CPUE) for å lettere å kunne relateres til andre undersøkelser.

Det er beregnet produksjon av laksesmolt og aure av tilsvarende størrelseskategori. Dette er gjort ved å anta at fangsten pr. garn pr. natt på spesialgarna kan brukes som et grovt anslag for tetthet av laksunger i vatnene (Lura 2002).

Tabell 2.1. Dato, innsats og fangst av laks og aure i kalka lakseførende innsjøer i Rogaland. Data fra Bjerkreimsvassdraget er hentet fra Lura (2002). Alle de største aurene ble bestemt til innlandsfisk ut fra størrelse og morfologi.

Vassdrag	Innsjø	Dato	Antall garnnetter		Totalfangst		
			12 mm	Spesial	Laks- unger	Aure- unger	Innlands- aure
Frafjord	Molaugsvatn	08.09.04	6	6	25	13	10
Ogna	Øvrabøvatn	30.09.04	6	6	1	26	27
Ogna	Ognavatn	03.10.03	6	3	13	78	47
Bjerkreim	Fotlandsvatn	26.08.02	0	6	80	14	15
Alle	Alle		18	21	119	131	99

2.1 Lokalitetsbeskrivelser

Molaugsvatnet

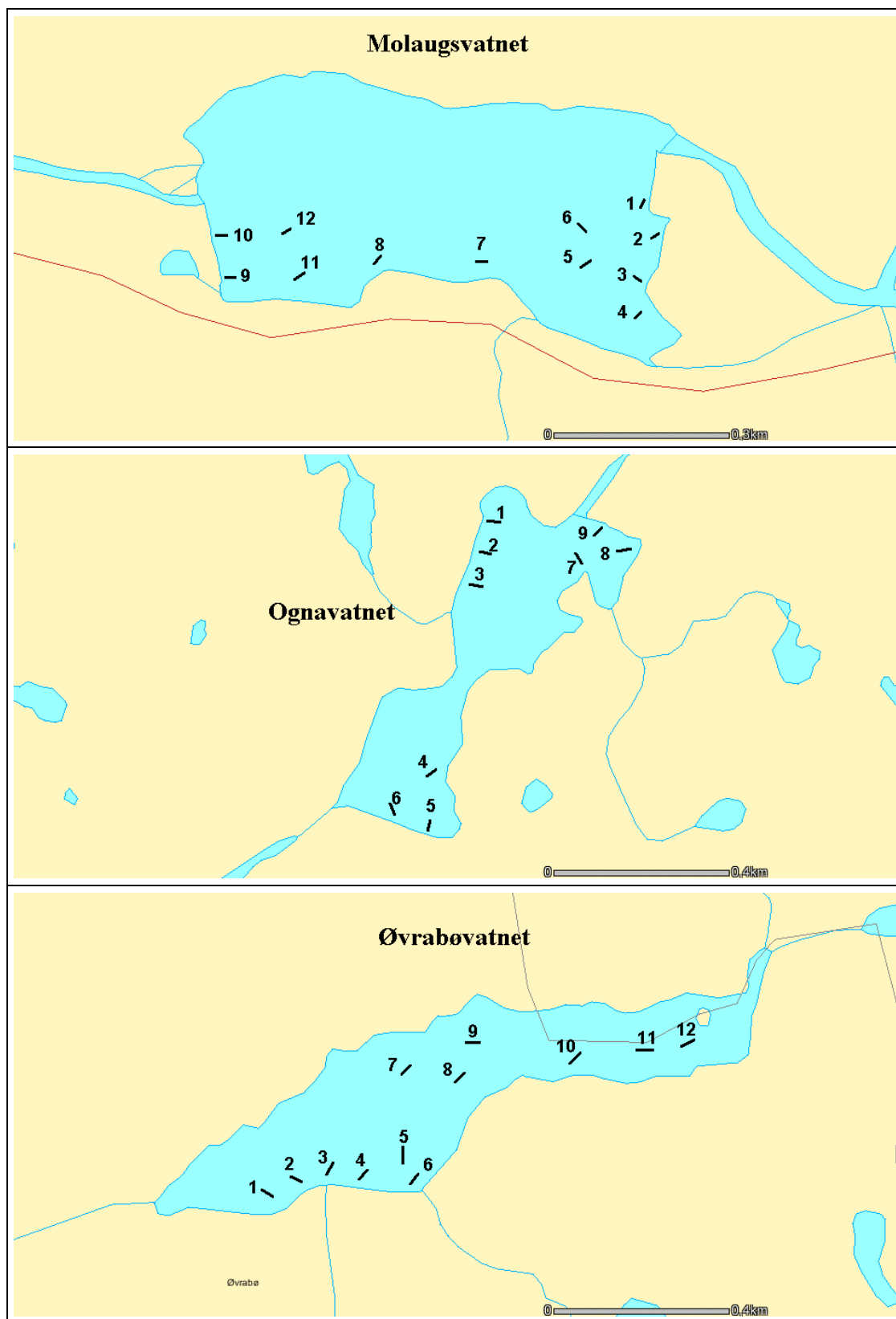
Vatnet ligger i Frafjordvassdraget i Gjesdal kommune (figur 2.1) (Larsen 2004a). Det ligger 26 m.o.h og 3,2 km fra sjøen. Avstanden mellom innløpet og utløpet i vatnet er 780 m og vatnet har en total overflate på 280,5 dekar. Arealet der vatnet er dypere enn 3 m er ca 35 dekar (Abrahamsen m. fl. 1972). Det betyr at 245 dekar må regnes potensielt produktivt areal for laks. De grunne delen av vatnet har en relativt rik vannvegetasjon dominert av krypsiv (Brandrud 1995), og oppveksthabitatet for ungfisk i vatnet er derfor svært likt det som finnes i Fotlandsvatnet i Bjerkreimsvassdraget (Lura 2002).

Øvrabøvatnet

Vatnet ligger i Ognavassdraget på grensen mellom Hå og Bjerkreim kommuner (figur 2.1) (Larsen 2004b). Det ligger 88 m.o.h og 7,4 km fra sjøen. Avstanden mellom innløpet og utløpet i vatnet er 1.460 m og vatnet har en total overflate på 289,5 dekar. Vatnet er svært grunt i den østre halvdelen fra og med stasjon 7 (figur 2.1). Det er også store grunne områder sør og vestover for dette utover mot utløpet. Det ble anslått under prøvefisket at ca. 200 dekar er grunnere enn 3 m og kan regnes som potensielt oppvekstareal for laks. Det finnes en del sivvegetasjon i de grunnere strandområdene og i hele den grunne østre delen av vatnet.

Ognavatnet

Vatnet ligger i Ognavassdraget i Bjerkreim kommune (figur 2.1) (Larsen 2004b). Det er to Ognavatn i vassdraget og vatnet som ble prøvefisket er det nederste av disse. Ognavatnet ligger 104 m.o.h, ca 2,4 km ovenfor Øvrabøvatnet og 11,2 km fra sjøen. Avstanden mellom innløpet og utløpet i vatnet er 870 m og vatnet har en total overflate på 179,6 dekar. Vatnet er grunnest i nordre del og det er en del dypområder midt i de to bassengene i vatnet. Det ble anslått under prøvefisket at ca 100 dekar er grunnere enn 3 m og kan regnes som potensielt oppvekstareal for laks. Vatnet har en del sivvegetasjon langs de grunneste strandområdene.



Figur 2.1. Prøvefiskestasjoner i Molaugsvatnet, Ognavatnet og Øvrabøvatnet. Legg merke til at målestokken er litt forskjellig i Molaugsvatnet i forhold til de to andre innsjøene.

3 RESULTATER

3.1 Laks

Fangsten av laksunger var lav i alle de tre undersøkte innsjøene (figur 3.1 og tabell 3.1), og langt lavere enn det som ble funnet i Fotlandsvatnet i 2002. I Molaugsvatnet ble det fanget laksunger på 10 av 12 garn. Fangsten var i gjennomsnitt 2,0 laks pr. spesialgarn og maksimal fangst i spesialgarna var 4 laks. Dette gir en CPUE på spesialgarna på 11,1 laks pr. 100 m² garnareal.

I Øvrabøvatnet ble det bare fanget en laksunge på ett av de 12 garn. Dette var spesialgarnet som stod på stasjon 9 i den grunneste enden av vatnet. Dette tilsvarer en fangst på 0,17 laks pr. garn pr. natt på spesialgarna og en CPUE på 0,9 laks pr. 100 m² garnareal.

I Ognavatnet ble det fanget laks på 7 av 9 garn. Fangsten var i gjennomsnitt 1,0 laks pr. spesialgarn og maksimal fangst i spesialgarna var 2 laks. Dette gir en CPUE på spesialgarna på 5,6 laks pr. 100 m² garnareal.

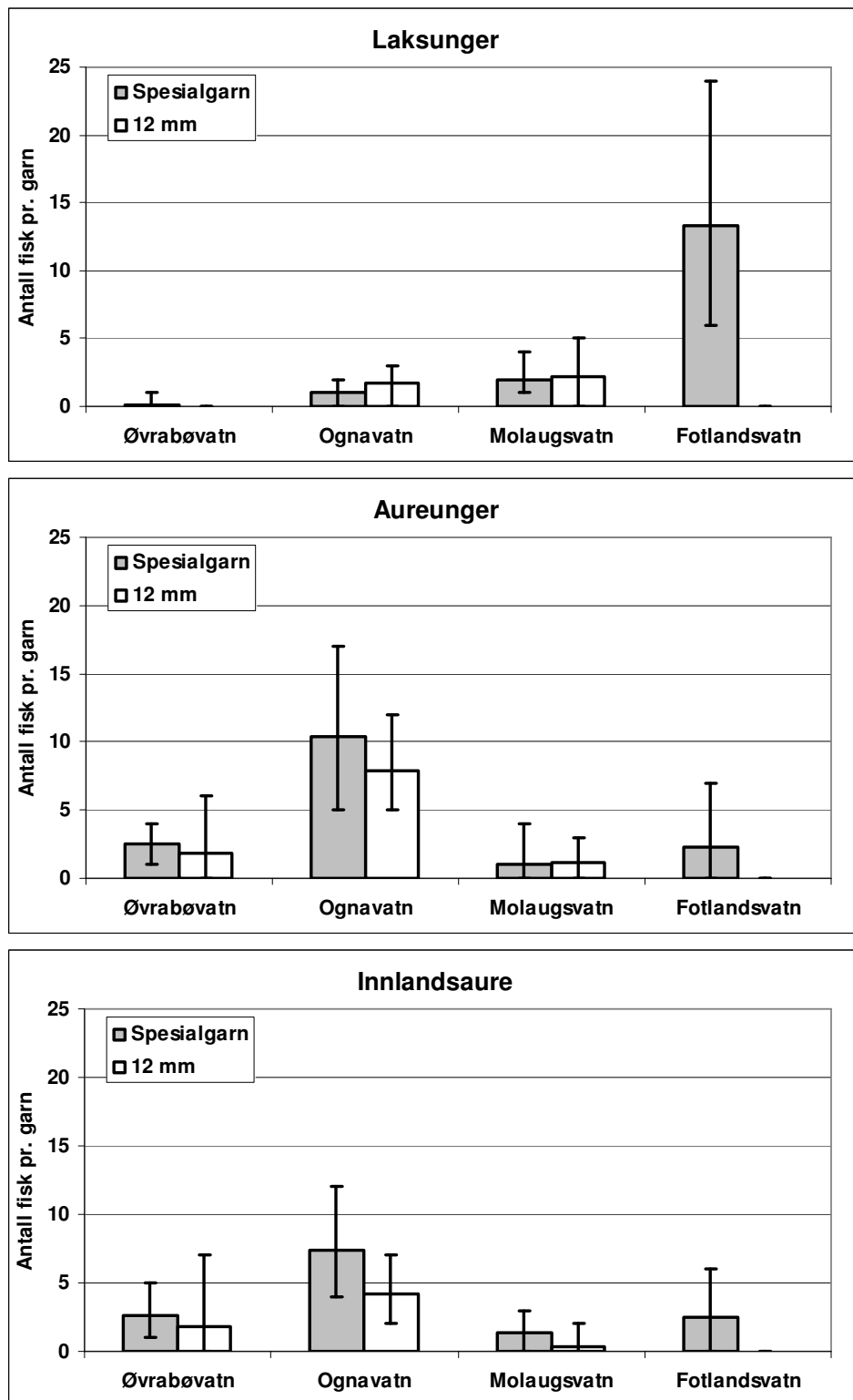
De fleste laksungene som ble fanget og kunne aldersbestemmes var ettåringer (figur 3.2). Utenom dette ble det fanget en årsunge og tre toåringer i Molaugsvatn og en toåring i Ognavatnet. Alle laksungene som ble fanget hadde derfor vokst godt, og fisken ville i hovedsak trolig gått ut som smolt påfølgende vår (Økland m. fl. 1993)

Produksjonen av presmolt av laks i Molaugsvatnet er beregnet til å være opp mot 5 000 fisk (tabell 3.1). Tettheten er moderat men det relativt store produksjonsarealet i vatnet fører likevel til en betydelig produksjon av laksesmolt.

I Øvrabøvatnet er det også et betydelig potesial for laksesmoltproduksjon, men tettheten av laks var svært lav slik at totalproduksjonen av laks blir marginal (tabell 3.1). I Ognavatnet var tettheten av laksunger noe høyere, men kombinasjonen med lite produktivt areal gjør at totalproduksjonen likevel blir marginal.

Tabell 3.1. Totalt og produktivt areal, samt tetthet og produksjon av lakseunger og aure i samme størrelseskategori i kalkede lakseførende innsjøer i Rogaland.

Vassdrag	Innsjø	Areal (da)		Tetthet (#/100 m ²)		Produksjon	
		Totalt	Produk.	Laks	Aure	Laks	Aure
Frafjord	Molaugsvatn	280	245	2,0	1,0	4 900	2 450
Ogna	Øvrabøvatn	290	200	0,2	2,5	350	5 000
Ogna	Ognavatn	180	100	1,0	10,3	1 000	10 350



Figur 3.1. Gjennomsnitts-, minimums og maksimumsfangst pr. garn pr. natt av laksunger, aureunger og større innlandsaure (vassaure) i innsjøer i kalkede elver i Rogaland.

3.2 Aure

Fangsten av aure var relativt lav både i Molaugsvatnet og i Øvrabøvatnet, men høy i Ognavatn (figur 3.1 og tabell 3.1). I Molaugsvatnet ble det fanget aure på 7 av 12 garn. Fangsten var i gjennomsnitt 1 aureunge pr. spesialgarn og maksimalfangsten var 4. Fangsten av større innlandsaure var 1,3 pr. spesialgarn, med en maksimalfangst på 3. Dette gir en CPUE på spesialgarna på 5,6 aureunger og 7,4 større innlandsaure pr. 100 m² garnareal.

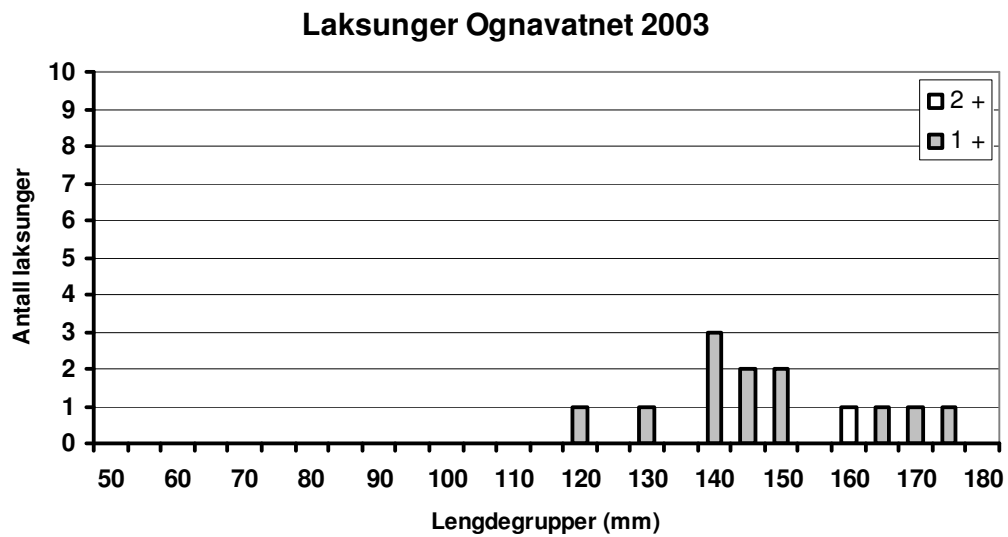
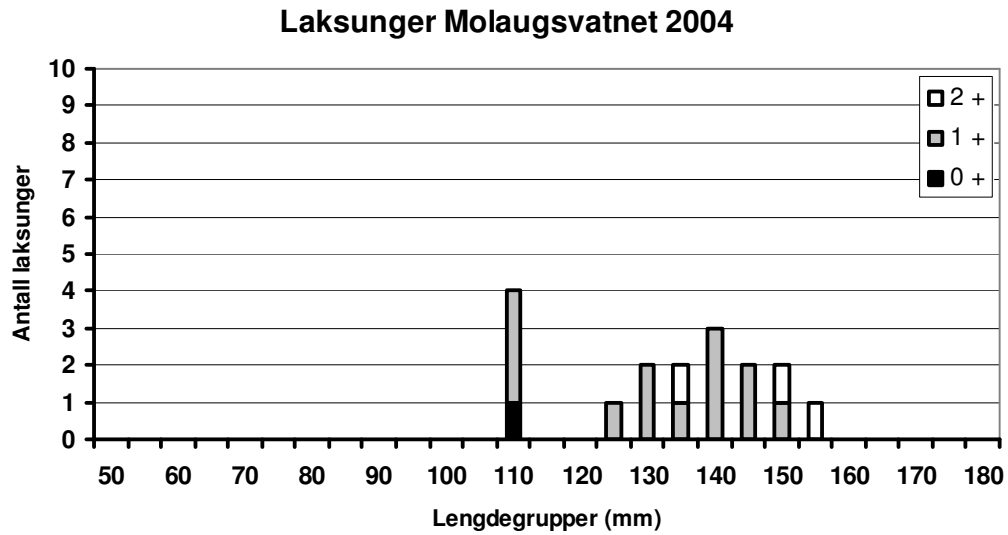
I Øvrabøvatnet ble det fanget aure på 10 av de 12 garna. Fangsten var i gjennomsnitt 2,5 aureunger pr. spesialgarn, med en variasjon i fangsten mellom 1 og 4 fisk per garn. Fangsten av større innlandsaure var 2,7 pr. spesialgarn, med en variasjon i fangst mellom 1 og 5 fisk per garn. Dette gir en CPUE på spesialgarna på 13,9 aureunger og 14,8 større innlandsaure pr. 100 m² garnareal.

I Ognavatnet ble det fanget aure på alle 9 garna. Fangsten var i gjennomsnitt 10,3 aureunger pr. spesialgarn, med en variasjon i fangsten mellom 5 og 17 fisk per garn. Fangsten av større innlandsaure var 7,3 pr. spesialgarn, med en variasjon mellom 4 og 12 fisk per garn. Dette gir en CPUE på spesialgarna på 57,2 aureunger og 40,7 større innlandsaure pr. 100 m² garnareal.

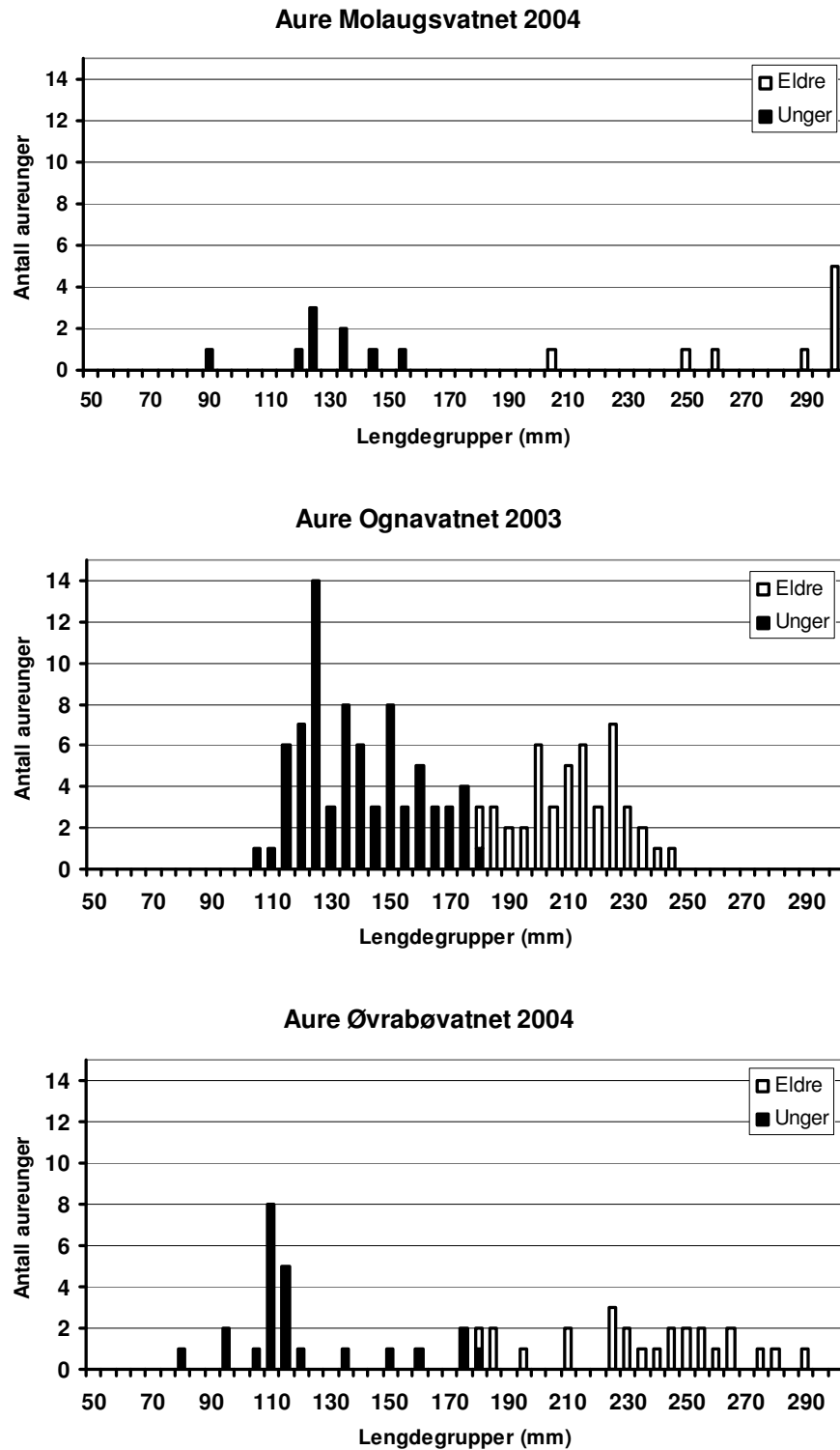
Totalproduksjonen av aureunger er beregnet til å være mellom 2 500 og 10 500 i de tre undersøkte innsjøene (tabell 3.1). I Molaugsvatnet tyder lengdefordelingen på at flesteparten er aureungene blir smolt og vandrer ut av vatnet (figur 3.3). Lav totalbestand av aureunger tyder også på at konkurransen mellom laks og aure er relativt lav i vatnet. Tilstedeværelsen av en del stor innlandsaure betyr likevel at det er en viss predasjonsrisiko for ungfisk av laks og aure i vatnet.

Lengdefordelingene for aure i Øvrabø- og Ognavatnet tyder på at bare en liten del av aurebestandene utgjøres av aure som vandrer til sjøen (figur 3.3). I Øvrabøvatnet er totalbestanden av aure heller ikke spesielt tallrik, og størrelsen på den store auren moderat. Det innebærer at både konkurransen med mellom aure og laks og predasjonsrisikoen for liten fisk må også vurderes som lav. Det må derfor være andre faktorer som styrer at det er få laksunger i vatnet.

I Ognavatnet må aurebestanden karakteriseres som svært tett. Bare ungfiskbestanden er beregnet til 10.500 aure. Bestanden av eldre fisk er trolig minst like tallrik. Fangsten var høy på spesialgarna også av denne fisken selv om maskeviddene som ble benyttet skal ha relativt lav fangbarhet på fisk i denne størrelsesgruppen. En del av de største aurene var også sterkt parasitterte med *Eustrongylides* sp., noe som også tyder på tett og bestand med mye gammel aure (se forsidebildet). Potensiell høy konkurranse med aure kan derfor begrense lakseproduksjonen i vatnet. Størrelsen på auren i vatnet tyder ikke på stor predasjonsrisiko for innvandrende laks, men det kan ikke utelukkes at det finnes større innlandsaure i vatnet siden det ble benytte små maskevidder i garna under fisket.



Figur 3.2. Lengdefordeling av laks fanget i Molaugsvatnet høsten 2004 og Ognavatnet høsten 2003 fordelt på aldersgrupper.



Figur 3.3. Lengdefordeling av aure fanget i Molaugsvatnet høsten 2004, Ognavatnet høsten 2003 og Øvrabøvatnet høsten 2004, fordelt på unger og eldre fisk.

4 DISKUSJON

Fangst og tetthet av laksunger i de undersøkte innsjøene var lav, men undersøkelsene viser at alle innsjøene blir brukt som oppvekstområde av laks. I Øvrabøvatnet ble det bare fanget en laksunge og den beregnede totalproduksjonen av laks er svært lav, mens fangsten var moderat i de andre to innsjøene.

Vurdert i forhold til tidligere prøvefiske i Fotlandsvatnet i Bjerkreimsvassdraget var fangst pr. innsats lav og utgjorde bare henholdsvis 7,5 og 15 % i Ogn- og Molaugsvatnet (Lura 2002). Fangst pr. innsats var også bare rundt ¼ av det som ble funnet ved prøvefiske i 3 påfølgende år etter utsetting av lakseunger i Øvre Tysdalsvatn i Årdalsvassdraget (Lura 2004). Fangsten pr. innsats var imidlertid rimelig lik eller høyere enn det som er funnet i innsjøer i andre kalkede vassdrag, som Mannflåvatn i Mandalsvassdraget (Hesthagen & Johnsen 2004), Hovlandsvatnet og Breivatnet i Flekke-Guddalsvassdraget samt og Langavatnet og Lauveidvatnet i Yndesdalsvassdraget (Gabrielsen & Barlaup 2003a; 2003b; 2004).

I mange av innsjøene som har blitt undersøkt i Nord-Norge har det også blitt rapportert om høyere fangst pr. innsats enn det som ble funnet i Frajord- og Ognavassdraget (Halvorsen 1996). Undersøkelsene fra Nord-Norge viser imidlertid også at variasjonen i tetthet kan være stor mellom innsjøer. Det ble derfor der også funnet like lav eller lavere fangst pr. innsats enn det som ble observert i Molaugs- og Ognavatnet.

Halvorsen (1996) konkluderte med at produksjonen av laks i innsjøene i Nord-Norge varierte i forhold til predasjonsrisiko og habitatforhold. I tillegg må det antas at det er avgjørende at det finnes gyteområder i elver og bekker nær innsjøen som laksungene kan vandre inn fra, og det kan antas at svært sterk konkurranse fra aure i noen tilfeller kan begrense lakseproduksjonen.

Det er rimelig å anta at fangst pr. innsats er et uttrykk for tettheten av fisk. Det er tidligere funnet sammenheng mellom fangst pr. innsats og totalbestand av for aure i samme størrelseskategorier som laksungene som fanges i innsjøer (Borgstrøm 1992; Sægrov 2000). Hesthagen & Johnsen (2004) har foreslått at en bruker fangst pr. innsats i sonen mellom 0-6 m for å sammenligne tettheten av laksunger mellom vann. Også Gabrielsen & Barlaup (2003a; 2003b; 2004) velger å bruke fangst pr. innsats som et uttrykk for tetthet. I et forvaltningsperspektiv er det imidlertid ønskelig å kunne relatere fangsten direkte til tetthet og produksjonsareal, slik at en kan beregne totalproduksjonen innsjøene og vurdere produksjonen i innsjøene opp mot produksjonen på elvestrekningene.

Det har tidligere blitt foreslått å bruke gjennomsnittsfangsten på spesialgarna som ble benyttede i denne undersøkelsen som et mål på tettheten pr. 100 m² for laks i innsjøer (Lura 2002). Det innebærer at de 12 m lange garna i tilfelle fanger effektivt på et areal som tilsvarer 4 m ut til begge sider av garnet. Denne tilnærmingen indikerer at tettheten i innsjøer som er undersøkt i Norge er lavere enn 13 smolt pr. 100 m², og at tettheten i de fleste innsjøene i Sør-Norge ligger i intervallet 1-4 smolt pr. 100 m² på det produktive arealet. Dette må betegnes som lave tettheter. Dersom det produktive arealet i innsjøene i det enkelte vassdraget er stort kan likevel innsjøproduksjonen av laksesmolt være viktig for den totale smoltproduksjonene også i Sør-Norge.

Tallene for fangst på spesialgarna som ble benyttet i denne undersøkelsen er ikke direkte sammenliknbare med fangst pr. garn eller fangst pr. 100 m² garnareal (CPUE) ved bruk av "Nordiske oversiktsgarn". Ved prøvefiske i Øvre Tysdalsvatn i 2004 (Lura 2004) ble det fanget i gjennomsnitt 5,2 laksunger pr. spesialgarn og 9,0 laksunger pr. oversiktsgarn. Omregnet til fangst pr. innsats blir imidlertid fangsten 37 lauksunger pr. 100 m² garnareal for spesialgarna og 20 pr. 100 m² garnareal for

oversiktsgarn. Fangsten av laksunger pr. oversiktsgarn var altså høyere enn for spesialgarna, men CPUE-verdiene blir lavere fordi oversiktsgarna har et større totalareal.

Molaugsvatnet er relativt likt Fotlandsvatnet i forhold til dybdeforhold, vannvegetasjon og gjennomstrømming. Tettheten av aure er også relativt lik i de to innsjøene og det er gode gyteforhold for laks ovenfor innsjøene (Larsen m. fl. 2004a; 2004b). Det var derfor noe overraskende at det ble fanget relativt få laksunger i Molaugsvatnet, og det er lite sannsynlig at de nevnte faktorene kan forklare den lavere tetthet av laksunger i Molaugsvatnet. Undersøkelser har vist at det har vært noe lavere tetthet av årsunger av laks ovenfor Molaugsvatnet enn ovenfor Fotlandsvatnet (Larsen m. fl. 2004a; 2004b). Det ble også fanget flere relativt store aurer (30-50 cm) i Molaugsvatnet. Fargedrakten og den relative størrelsen på hodet til disse fiskene indikerte at dette var gammel innlandsfisk. Disse kan utgjøre en predasjonsrisiko for fisk på størrelse med laksesmolt (L'Abée-Lund m. fl. 1992). Forskjeller i predasjonsrisiko og eventuelt forskjeller i tetthet av årsunger ovenfor vatnet er derfor de mest sannsynlige forklaringene på den lave tettheten av laks i Molaugsvatnet i forhold til Fotlandsvatnet.

Totalproduksjonen av laksunger i Molaugsvatnet er anslått til i størrelsesorden 5.000 stk. El-fiske på elvestrekningene i august 2003 tydet på at tetthet av laks større enn 110 mm (3+ og eldre) var ca 8-9 pr. 100 m². Dette tallet kan brukes som et grovt anslag for tettheten av presmolt. Ut fra økonomisk kartverk kan en anslå oppvekstarealet på elvestrekningene til ca 210 da. Det betyr at totalproduksjonen av laksesmolt fra elvestrekningen som gikk ut våren 2004 var i størrelsesorden 17-19.000 smolt. Antatt produksjon i av laksesmolt i Molaugsvatnet utgjør derfor en viktig del av totalproduksjonen av laksesmolt i Frafjordvassdraget, og opp mot 20 % av produksjonen kan komme fra vatnet.

Innrapporteringen av fangst av smålaks i Frafjordelva har i årene 2001–2004 variert mellom 71 og 230 stk. Dersom en antar at 2 % av smolten overlever og blir fanget i elva som smålaks året etter utgang tilsier det en totalproduksjon i årene 2000–2003 på mellom 3.500 og 11.500 laksesmolt i vassdraget. Dersom anslagene for produksjonen i Molaugsvatnet er rimelig riktige betyr dette at laksesmoltproduksjonen i vatnet er svært viktig for totalproduksjonen i vassdraget og produksjonen her kan ha utgjort mer enn halvparten av produksjonen.

I årene 1999-2000 ble det fanget mellom 334 og 395 smålaks. Dersom dette er laks som har vokst opp i Frafjordvassdraget må smoltproduksjonen i 1998 og 1999 ha vært høyere enn i årene 2000–2003. Tettheten av ungfisk på elvestrekningen i årene forut for 1999 var imidlertid svært lave. En eventuelt større laksesmoltproduksjon må da ha foregått i Molaugsvatnet. Dette styrker antagelsene om at vatnet er et svært viktig produksjonsområde for laks. Produksjonen i vatnet må da ha vært større enn i 2004, og det indikerer at en kan forvente en betydelig variasjon i produksjon i vatnet mellom år. En alternativ forklaring kan være at tettheten av laks har vært høyere i vatnet de første årene etter at kalkingen startet som følge av laksen kan ha utnyttet et akkumulert produksjonsoverskudd i vatnet når den etablerte seg på nytt i vassdraget. Etter en tid kan så produksjonen ha stabilisert seg på et noe lavere nivå. Det er likevel mest sannsynlig, ut fra observerte tettheter av laks på elvestrekningene (Larsen m. fl. 2004b), at den første observerte økningen i laksefangsten i vassdraget var basert på smoltproduksjon av laks i Molaugsvatnet.

De lave tetthetene av laksunger som ble funnet i Molaugsvatnet i 2004 antyder likevel at produksjonspotensialet for laks trolig ikke er fullt utnyttet. Det kan derfor være mulig å øke lakseproduksjonen gjennom utsettinger og det bør vurderes å benytte vatnet som utsettingslokalitet for vesentlige deler av laksyngelen som produseres i Frafjord. Dersom produksjonspotensialet i Molaugsvatnet er like stort som i Fotlandsvatnet (Lura 2002), og predasjon fra innlandsaure ikke utgjør en vesentlig begrensende faktor på overlevelsen til utsatt fisk, kan utsettinger av laksyngel øke produksjonen med opp mot 6 ganger i forhold til i 2004. Det kan gi en totalproduksjon på i størrelsesorden 30.000 laksesmolt i vatnet. Dersom eventuelle utsettinger gir så god effekt vil vatnet være like viktig som produksjonsområde for laksesmolt som de samlede elvearealet i vassdraget. Samtidig med eventuelle utsettinger

bør det vurderes et selektivt uttak av de største innlandsfiskene som kan utgjøre stor predasjonsrisiko for både lakse- og auresmolt i vatnet.

Øvrabøvatnet i Ognavassdaregt har et stort potensielt produktivt areal for laksunger. Tettheten av laks i vatnet var likevel svært lav. Den totale produksjonen i vatnet må derfor betegnes som marginal både i absolutt antall og forhold til den totale smoltproduksjonen i Ognavassdraget. Tettheten av aure var ikke spesielt høy og det ble heller ikke registrert så stor innlandsaure at en kan forvente at denne utgjør en stor predasjonsrisiko for lakseunger. Produksjonen av laks i vatnet må derfor være begrenset av innvandringen av laks til vatnet. Det skal være brukbare gyteforhold ovenfor vatnet (Kjell Øvrebø, Øvrebø, pers. medd.), men dette er ikke bekreftet ved befarings av området. Mellom Øvrabøvatnet og Ognavatnet ligger det flere loner eller større høler i elva. Den første elvestrekningen ovenfor vatnet er bare ca 200 m lang opp til Svartehølen. Dette er altså en relativt kort elvestrekning, og selv om gyteforholdene er brukbare vil arealet være for lite til at en kan forvente en stor produksjon av årsunger som kunne vandre inn i Øvrabøvatnet. Det er derfor sannsynlig at lakseproduksjonen i Øvrabøvatnet er begrenset av rekrutteringsforholdene og en eventuelt lokalt begrenset gytebestand av laks rett oppstrøms vatnet.

Det ble også funnet lave tettheter av laks i Ognavatnet. Den totale produksjonen i vatnet må derfor også her betegnes som marginal i forhold til den totale smoltproduksjonen i Ognavassdraget. Rett oppstrøms Ognavatnet er det en lang elvestrekning med svært gode gyteforhold for laks. Det må derfor antas at det her er andre faktorer enn rekrutteringsforholdene som begrenser produksjonen av laks. Det var høy tetthet av aure i vatnet og aurebestende må betegnes som overtallig med mye gammel og parasittert fisk. Auren var imidlertid ikke så stor at den vil utgjøre noen betydelig predasjonsrisiko for innvandrende laksunger (L'Abée-Lund m. fl. 1992). Det må derfor konkluderes med at det er den høye auretettheten, og dermed trolig høy konkurransen med innlandsaure som begrenser laksesmoltproduksjonen i Ognavatnet.

Det ligger noen flere innsjøer som laksen kan vandre til i Ognavassdraget, men de fleste av disse ligger i sidegreiner til selve hovedvassdraget. I Gåslandsvatnet, som ligger i sidelva fra Gåsland oppstrøms Ognavatnet, har det blitt observert noe laksesmolt om våren (Nils Gåsland, Gåsland, pers. medd.). Det betyr at det er en viss produksjon av laksesmolt i innsjøene i Ognavassdraget, men at bidraget fra innsjøene til den totale smoltproduksjonene er begrenset.

5 REFERANSER

- Abrahamsen, J., Pallesen, P. F. & Solbakken, T. 1972. Fylkeskompendium for Rogaland. Bind 1. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer. Universitetet i Oslo.
- Borgstrøm, R. 1992. Effect of population density on gillnet catchability in four allopatric populations of brown trout (*Salmo trutta*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **49**: 1539 - 1545.
- Brandrud, T.E. 1995. Vannvegetasjon i Molaugvatn, Frafjordvassdraget, Rogaland. En vurdering av tilgroing og mulige konsekvenser av kalking. Norsk institutt for vannforskning. Rapport nr. 3340 (ISBN 82-577-2869-1). 15s.
- Gabrielsen, S. E. & Barlaup, B. 2003a. Flekke-Guddalsvassdraget. 4 Fisk. I: Direktoratet for naturforvaltning 2003. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2002. Notat 2003-3.
- Gabrielsen, S. E. & Barlaup, B. 2003b. Yndesdalsvassdraget. 3 Fisk. I: Direktoratet for naturforvaltning 2003. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2002. Notat 2003-3.
- Gabrielsen, S. E. & Barlaup, B. 2004. Yndesdalsvassdraget. 3 Fisk. I: Direktoratet for naturforvaltning 2004. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Notat 2004-2.
- Halvorsen, M. 1996. Lake use by Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr and other salmonids in northern Norway. Dr. scient. thesis. Tromsø Museum. Norwegian college of fishery science. University of Tromsø.
- Hansen, L. P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A. J., & Sægrov, H. 2003. Bestandsstatus for laks i Norge 2002. Rapport fra arbeidsgruppe. Direktoratet for naturforvaltning. Utredning 2003 - 2.
- Hesthagen, T. & Johnsen, B. O. 2004. Mandalvassdraget. 6. Fisk Mannflåvatn. I: Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2004-2.
- L'Abée-Lund, J.H., Langeland, A. & Sægrov, H. 1992. Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* L. *Journal of Fish Biology*. **41**: 91-101.
- Larsen, B. M. 2004a (Red.) Frafjordelva. I: Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2004-2.
- Larsen, B. M. 2004b (Red.) Ognå. I: Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2004-2.
- Larsen B. M., Berger, H. M., Hårsaker, K., Kleiven, E., Kvellestad, A., Simonsen, J. H. 2004a. Bjerkreim. 3. Fisk I: Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2004-2.
- Larsen B. M., Berger, H. M., Hårsaker, K., Kleiven, E., Kvellestad, A., Simonsen, J. H. 2004b. Frafjordelva. 3. Fisk I: Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2004-2.

-
- Lura, H. 2002. Laksesmoltproduksjon i Fotlandsvatnet i Bjerkreimsvassdraget. AMBIO Miljørådgivning AS, rapport 10009-1. 13 sider.
- Lura, H. 2004. Potensiell smoltproduksjon i 2003 - 2005 etter utsetting av laksunger i Øvre Tysdalsvatn i Årdalsvassdraget. AMBIO Miljørådgivning AS, rapport 25218-1. 16 sider.
- Mikkelsen, K. O. 1997. Effects of *Juncus bulbosus* L. Proliferation on the epibenthic insect fauna in some limed, SW Norwegian lakes. Cand. scient. thesis. Department of Animal Ecology, Institute of Zoology, University of Bergen. 63 pages.
- Sægrov, H. 2000. Variasjon av årsklassestyrke av aure. Side 71– 85, I: Sægrov, H. (Red.). Konsekvensutgreiing Kjosnesfjorden Kraftverk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 421.
- Økland, F., Jonsson B., Jensen A. J., & Hansen L. P. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology*. **42**: 541-550.