



# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Registreringar av lakselus på sjøaure i Hardangerfjorden og på Sotra i Hordaland  
sommaren 1998

**FORFATTARAR:**

Cand. scient. Steinar Kålås & Dr. scient. Kjersti Birkeland

**OPPDRAGSGJEVAR:**

Direktoratet for Naturforvaltning

**OPPDRAGET GJEVE:**

juni 1998

**ARBEIDET UTFØRT:**

juni 1998 - februar 1999

**RAPPORT DATO:**

24. februar 1999

**RAPPORT NR:**

388

**ANTAL SIDER:**

20

**ISBN NR:**

82-7658-249-4

**EMNEORD:**

-Lakselus  
-*Lepeophtheirus salmonis*  
-Lakselusinfeksjonar  
-Sjøaure  
-Hordaland

**SUBJECT ITEMS:**

-Salmon lice  
-*Lepeophtheirus salmonis*  
-Salmon lice infestation  
-Sea trout  
-Hordaland county

**RÅDGIVENDE BIOLOGER AS**

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082

Internett : [www.bgnett.no/~rb/](http://www.bgnett.no/~rb/)

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: [rb@bgnett.no](mailto:rb@bgnett.no)

**FØREORD**

Tilbakevandring til ferskvatn av aure postsmolt tidleg på sommaren, grunna høge infeksjonar av lakselus, har vore undersøkt i elvar og bekkar langs norskekysten sidan 1992. Eit utval av elvar og bekkar på Sotra og i Hardangerfjorden i Hordaland er undersøkt årleg, høvesvis sidan 1992 og 1995. Dette arbeidet er ei videreføring av undersøkingane på Sotra og i Hardangefjorden. Prosjektet vart initiert av Gunnar Lehmann hjå Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Hordaland og Arne Sivertsen hjå Direktoratet for Naturforvaltning.

Rådgivende Biologer as. takkar Direktoratet for Naturforvaltning for oppdraget, og takkar også Alpharma A/S, Ewos A/S, Hydro Seafood Mowi A/S og T. Skretting A/S som gav økonomisk støtte til denne undersøkinga.

Bergen, 24. februar 1999.

## INNHALD

FØREORD .....	2
INNHALD .....	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR .....	3
SUMMARY .....	4
INNLEIING .....	5
MATERIALE OG METODAR .....	6
RESULTAT .....	8
Infeksjonar .....	9
Alder og tilvekst .....	12
Kjønnsfordeling .....	13
Magefylling .....	13
DISKUSJON .....	14
LITTERATUR .....	17
APPENDIKS .....	19

## SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

*Kålås, S. & K. Birkeland. 1999. Registreringar av lakselus på sjøaure i Hardangerfjorden og på Sotra sommaren 1998. Rådgivende Biologer, rapport 388, 20 sider.*

Det er gjennomført registreringar av lakselusinfeksjonar på vill postsmolt av aure som har vandra attende til ferskvatn i midtre delar av Hardangerfjorden og på Sotra i Hordaland sommaren 1998. Liknande undersøkingar har pågått på Sotra sidan 1992 og i midtre delar av Hardangerfjorden sidan 1995.

Alt tidleg i juni vart det funne luseinfisert postsmolt i dei fleste elvane, men størst mengde fisk vart observert 21. juni. Gjennomsnittleg intensitet (antall lus på postsmolt som var infisert) på heile materialet var 80,5 lus. I tillegg må ein anta at dei fleste fiskane har mista ein del lus etter at dei kom attende til ferskvatn. Infeksjonsintensiteten var noko lågare enn det som har vore observert tidlegare år. Infeksjonsfaren ser ut til å ha vore høgast i mai og første halvdel av juni. Chalimuslarver var det dominerande stadiet av lus på postsmoltane.

Aurane fanga i dei ulike lokalitetar hadde gjennomsnittleg vakse 20 til 50 mm før dei vandra attende til ferskvatn. Tilveksten var minst for fisken som vart fanga i midtre Hardangerfjordområdet. Medianvekta for postsmolten i vårt materiale var 35 g. Tidlegare undersøkingar har vist at postsmolten etter tilbakevandring til ferskvatn treng ein periode på oppmot ein måned før dei eventuelt kan vandre ut att i sjøen. Sidan tilveksten til sjøauren vanlegvis er størst i juni, kan ein anta at den registrerte tilveksten vi fann på fiskane omlag er årsveksten. Tilveksten til sjøaure er normalt rundt 10 cm det første året i sjø og fiskane veg då 100 til 150 g. Det tilseier at tilveksten i 1998 var omlag 20% av det normale for dei undersøkte aurane.

I oppdrettsanlegga var det uvanleg lite lus på fisken sommaren 1998. Likevel var vill sjøaure i midtre delar av Hardangerfjorden sterkt infisert av lakselus. Midtre Hardangerfjorden er av dei områda som har størst tettleik av fiskeoppdrett i Norge, og det er også registrert store mengder rømt oppdrettsfisk i fjorden. Mengda vertar for lakselusa er derfor svært høg gjennom heile året, og sjølv med låge luseinfeksjonar i anlegga ser det ut til at produksjonen av luselarver vert så høg at området vert ubrukeleg som oppvekstområde for sjøaure. Utvandrande laks har truleg også vore utsett for høge infeksjonar fleire av dei siste åra.

Dersom produksjonen av lakseluslarver held seg på det nivået vi har sett dei siste åra, må ein rekne med at det får store konsekvensar for mange sjøaurebestandar langs Norskekysten. Resultat frå fiske i elvar i midtre Hardangerfjorden tyder på at ein her ser effektane den mangeårige høge infeksjonar. For Sotra har vi ikkje opplysningar frå fiske, men reduksjonen i mengda tilbakevandra postsmolt og mangelen på postsmolt i størrelsesområdet 15-20 cm som vandrar attende til ferskvatn, kan tyde på bestandsreduksjonar. Registreringar av tilbakevandra postsmolt i elvar på vestsida av Sotra tyder på at infeksjonspresset har vore høgt her sidan 1992.

## SUMMARY

*Kålås, S. & K. Birkeland. 1999. Registration of salmon lice on sea trout in Hardangerfjorden and Sotra, June and July 1998. Rådgivende Biologer, report 388, 20 p (in Norwegian with English summary).*

The incident of prematurely returned and lice infested sea trout post smolts have been monitored annually on Sotra and in Hardangerfjorden (Hordaland County) since 1992 and 1995, respectively. In 1998 we examined four rivers in Hardangerfjorden and two on Sotra four times during the period June 6. to July 19.

The findings in 1998 did not differ much from previous years. Prematurely returned sea trout, heavily infested by salmon louse, were recorded in most river systems in early June, and the highest number of prematurely returned sea trout were observed on June 21. 1998. Infestation intensities recorded in 1998 were slightly lower than recorded in previous years. Still, the infestation was generally high, with an overall intensity of 80,5 lice. The highest average intensity recorded on fish in one river was 153, 7 lice. Lice stages recorded on the fish were mainly chalimus stages (from 48, 5% to 100% of the lice stages), showing that most fish were infested in the period late May to early June.

Returning sea trout had grown little during their sea water residency (from 20 mm to 50mm), and sea trout in Hardangerfjorden had grown less compared with the sea trout collected on Sotra. Median length and weight of prematurely returning sea trout were 157 mm and 35 g, respectively. Previous studies have shown that prematurely returned sea trout remain in fresh water for approximately one month before returning to sea. Moreover, sea trout experience the bulk of their growth in June. It is therefore reasonable to assume that growth recorded on prematurely returning sea trout more or less equals their total seasonal growth in 1998. In western Norway sea trout post smolts grow approximately 10 cm and achieve an average weight of 100 to 150g during their first year in sea. Hence, length and weight increment on sea trout returning to rivers in Hardangerfjorden and on Sotra in June and July 1998 was about 20% of normal first year sea growth.

Lice infestation levels on farmed fish were very low in 1998, with an average of less than 0.1 - 0.5 ovigerous lice per farmed fish in Hardangerfjorden. As a comparison, average lice levels in 1997 was 2.0 ovigerous lice per farmed fish. Still, we found that the sea trout in the area were heavily infested. The monitored area in Hardangerfjorden is, however, among the areas with highest density of fish farms in Norway. The number of potential hosts for the salmon lice is therefore high throughout the year and the production of lice larvae may be sufficient to influence wild sea trout, and possibly salmon populations, negatively. In addition, the proportion of farmed escapees are relatively high in Hardangerfjorden.

If the production of lice larvae remains on similar high levels it is more than likely that salmon lice infestations may have severe implications for anadromous salmonid populations along the Norwegian coast. Catch statistics from Hardangerfjorden indicate a decline in sea trout populations in the area, which may be caused by lethal lice infestation on sea trout over several years. Similar statistics do not exist from the Sotra area. However, a decline in numbers of sea trout post smolts returning prematurely have been recorded the last two to three years. Infestation levels have remained high on returning fish. This might indicate a population decline caused by lethal lice infestations on sea trout populations in the area since 1992.

## INNLEIING

Infeksjonar av lakselus er eit av dei største trugsmåla mot bestandar av anadrom laksefisk i Norge. Sidan tidleg på nittitalet er det registrert høge infeksjonar av lakselus og stor tilbakevandring av sjøaurepostsmolt til elvar langs Norskekysten (Jakobsen m.fl. 1992; Urdal 1992; Birkeland & Jakobsen 1994; Finstad m.fl. 1994, Finstad 1995, Karlsbakk m.fl 1995; Birkeland 1996; Finstad 1996, Birkeland & Lura 1997, Finstad & Grimnes 1997; Birkeland 1998, Gabrielsen & Elnan 1999, Grimnes m.fl. 1999). Det har derfor i fleire år vore klart at lakselusa er eit alvorleg trugsmål mot ville bestandar av sjøaure. Nyare undersøkingar har vist at laksesmolten også er sterkt ramma. Ved tråling i områda utanfor Nordfjord, Sognefjorden og Osterfjorden vart det funne at ein stor del av laksesmolten som hadde vandra gjennom område med oppdrettsverksemd, hadde infeksjonar av lakselus over dødelegheitsnivå (Holst & Jakobsen 1998). Fangstresultat frå Rogaland (H. Lura pers. medd.) viser også at dødelegheita i sjøen er svært mykje høgare for laksebestandar i elvar som ligg i område med høg oppdrettsintensitet, enn for laks frå elvar i område utan oppdrettsverksemd. Forsøk der laksesmolt er føra med infeksjonshindrande middel indikerar også at lakselusa fører til auka dødelegheit på laks (Finstad, Kroglund, Martinsen & Alexandersen 1999). Laksen returnerer ikkje til ferskvatn for avlusing om den vert infisert, og lakselusa er derfor truleg eit større problem for berørte laksebestandar enn for sjøaurebestandar. Dei opplysningane som har komme fram det siste året tyder på at lakselusa er den viktigaste årsaka til tilbakegangen i villaksbestandane på Vestlandet på 1990-talet.

Fiskeoppdrettsnæringa har ført til at tettleiken av vertar for lakselusa er ekstremt mykje høgare enn den tidlegare har vore. Produksjonen av lakseluslarver i kyst og fjordstrøk i Hordaland er berekna å ha auka med ein faktor på 10.000 i perioden 1975 - 1995 (Sægrov m.fl. 1997) og i oppdrettsintensive område er produksjonen truleg auka langt meir enn dette. Ein skal derfor vente at infeksjongraden har auka sterkt etter at oppdrettsnæringa vart etablert. Infeksjonsfaren er forventa å vere størst nær oppdrettsanlegg. Denne forventninga er bekrefta i Irland, Skottland og Norge der høge infeksjonar berre er registrert i område med oppdrettsnæring (Tully m.fl 1993a,b; Anon 1993,1994; Birkeland 1996; Walker pers. medd.).

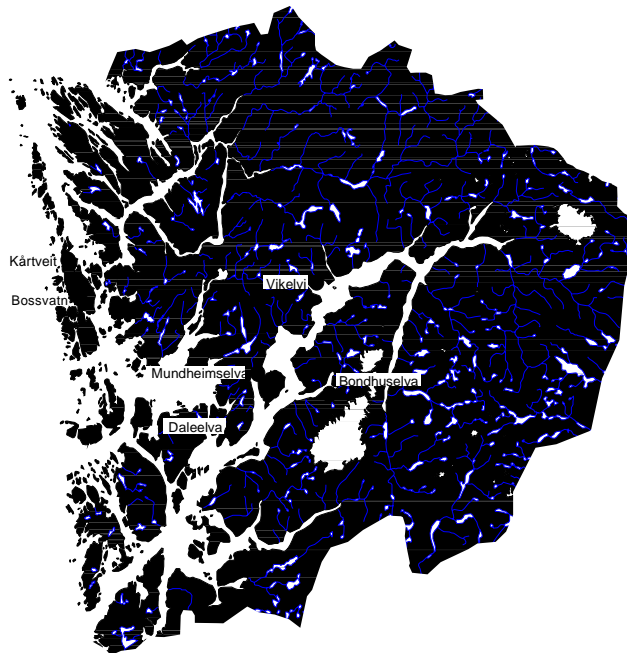
Lakselusinfeksjonar er ikkje eit problem berre for bestandar av villfisk. Oppdrettsnæringa har hatt store tap grunna vekstreduksjon og skadar på fisken grunna infeksjonar av lakselus. I Hardangerfjorden er det organisert ei samarbeidsgruppe mot lakselus med representantar frå oppdrettarar, fylkesmannens miljøvernaveining og distriktsveterinær. Denne gruppa har fått i gang tiltak mot lakselus, m.a. regional seinvinteravlusing. Effekten av dette tiltaket vart evaluert i 1997, og dei tiltaksgrensar som vart sett for Hardangerfjorden (to kjønnsmogne holus pr. fisk) vart funne å ikkje vere tilfredsstillande med omsyn på infeksjonar av villfisk i området (Birkeland 1998).

Sommaren 1997 var varm i ein uvanleg lang periode. Dette førte til høge sjøtemperaturar som gav problem for lakselusa. Bestanden av lakselus fekk dermed ein knekk i store delar av sør-Norge (H. O. Djupvik, pers. medd, S. Aleksandersen, pers. medd). I Hardangerfjorden vart det i månadsskiftet mars/april 1998 rapportert om så låge infeksjonar som 0,1 - 0,5 kjønnsmogne holus pr. oppdrettsfisk (H.O. Djupvik, pers. medd.). Sommaren 1998 var derfor eit unikt høve til å måle effekten av låge lakselusinfeksjonar på oppdrettsfisk i eit oppdrettsintensivt område.

I denne undersøkinga har vi registrert lakselusinfeksjonar på vill postsmolt av aure som har vandra attende til ferskvatn i midtre delar av Hardangerfjorden og på Sotra i Hordaland sommaren 1998. Liknande undersøkingar har pågått i området i ei årrekke, og er den lengste måleserien på lakselusinfeksjon på vill sjøaure vi har frå Vestlandet.

## MATERIALE OG METODAR

Lakselusinfeksjonane på villsmolt av aure vart undersøkt fire gongar i perioden 6. juni til 19. juli 1998 i to elvar/bekkar på Sotra og fire elvar/bekkar som renn ut i Hardangerfjorden (figur 1). Det var to veker mellom kvar undersøking. Dei undersøkte bekkane/elvane var: Bondhuselva, Daleelva og Mundheimelva i Kvinnherad kommune og Vikelvi, Øystese i Kvam herad som renn ut i Hardangerfjorden. På vestsida av Sotra vart bekk frå Bossvatn som renn ut i Fjellspollen (heretter kalla Bossvatn) og bekk som renn frå Angeltveitvatnet og ut i Kårtveitpollen (heretter kalla Kårtveit), begge i Fjell kommune, undersøkt.



FIGUR 1: Kart som syner dei ulike lokalitetane si plassering i Hordaland fylke. UTM koordinat for dei ulike elvane er: Bondhuselva, Kvinnherad kommune (UTM LM 483 679), Daleelva, Ølve, Kvinnherad kommune (UTM LM 221 572), Mundheimelva, Kvinnherad kommune (UTM LM 446 975), Vikelvi, Øystese, Kvam herad (UTM LM 285 740), bekk frå Bossvatn som renn ut i Fjellspollen, Fjell kommune (UTM KM 829 936) og bekk som renn frå Angeltveitvatnet og ut i Kårtveitpollen, Fjell kommune (UTM KN 792 035). UTM koordinata er gjeve etter ED-50 normen.

Alle elvane, med unntak av Vikelvi, er tidlegare undersøkt for tilbakevandring postsmoltaure (Birkeland 1998). Æneselva var tidlegare med i serien av undersøkte elvar, men elva er no teken ut sidan det er svært vanskeleg å samle inn fisk i denne elva. Området er også godt dekkja, sidan Bondhuselva vert undersøkt.

Fisken vart fanga ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Det vart fiska frå flomålet og oppover elva til ein hadde samla inn 15 postsmolt eller til ein kom til første vandringshinder for fisken. Tidlegare er det samla opptil 30 fisk, men vi reduserte dette til 15, fordi tidlegare undersøkingar har vist at ein ved eit slikt antall får ei omlag like god oversikt over problemet, samstundes som ein sparar ein del smolt. Fisken vart samla med hov og umiddelbart lagd enkeltvis i plastpose. Etter innsamlinga vart fiskane merka individuelt, målt og vegd, og lakselus vart gruppert etter stadie og tald. Utviklingsstadiene til lusa vart skilt i copepodittar og chalimuslarvar som er larvestadier, og preadulte, adulte og adulte hoer som er bevegelege stadier på fisken. Aurane vart visuelt undersøkt for ytre skader og merke. Fiskane vart oppbevart på is under transporten og sidan frosne ned.

I dei tilfelle der antall av ei gruppe lus var svært høgt (over 200) vart ikkje alle lus talde, men mengda lus vart sett til ein minimumsverdi. Denne verdien er nytta i berekningane av gjennomsnittleg infeksjon av lus. At lusa vart tald i felt og ikkje under stereolupe i laboratoriet gjer at våre verdiar av lusmengde på fisk er eit minimumsestimert. Dette gjeld spesielt for copepodittstadiet. Desse to forholda gjer at våre gjennomsnittsverdiar er lågare enn ved den motoden som er nytta i t.d. Birkeland (1998). Medianverdiane er mindre følsomme, enn aritmetisk gjennomsnitt, for utslag grunna høge luseantall på einiskild fisk. Medianverdiane er derfor meir samanliknbare med resultatane frå Birkeland (1998) enn gjennomsnittsverdiane.

I laboratoriet vart fiskane nærare analysert. Kjønn, kjønnsmogning og magefylling vart bestemt (Dahl 1917, Jonsson & Matzow 1979) og alder, smoltalder og tilvekst siste år vart berekna ved analysar av otolittar og skjell for ein del av materialet (Jonsson & Matzow 1979).

Ved statistiske testar er  $p=0,05$  rekna som signifikansgrense, d.v.s dersom sjansen er mindre enn 5% for at to grupper var like.

Termene **prevalens**, **abundans** og **intensitet** er brukt i henhold til Margolis m fl. (1982). **Prevalens** er andel (%) infiserte fiskar av totalt antal fiskar undersøkt. **Abundans** er gjennomsnittleg luseinfeksjon på alle fiskar undersøkt. **Intensitet** er gjennomsnittleg luseinfeksjon på alle infiserte fiskar undersøkt.

## RESULTAT

Lakselusinfisert postsmolt av sjøaure vart funne i alle vassdraga. Totalt vart det samla inn 139 postsmolt av aure frå dei seks elvane som var med i undersøkinga. Berre to av fiskane vart sikkert identifisert som større sjøaure som hadde vore ute i sjøen tidlegare. Det vart også observert stimar med lakselusinfisert postsmolt ved fleire tidspunkt i og nær osane til fleire av elvane og bekkane som vart undersøkt. Etter vurderingar av stimane i samband med denne feltundersøkingane er konklusjonen at det ikkje stod så mykje postsmolt i og nær osane som det vart observert i åra 1995 til 1997. Observasjonane indikerer at det sidan 1995 har vore ein gradvis reduksjon i mengda sjøauresmolt som har stått til avlusing utanfor Æneselva og Bondhuselva.

Gjennomsnittleg lengd og vekt for heile aurematerialet var 166 mm og 46 g, medianverdiane var 157 mm og 34 g. Storleiken på fiskane varierte lite i dei fleste elvane i Hardangerfjorden (tabell 1). Den høge gjennomsnittslengda i Vikelva 6. juni skuldast ein større sjøaure i materialet (tabell 1). Fiskane som vart fanga i elvar på Sotra var klart større enn fisken som vart fanga i elvane i Hardangerfjorden. Dette skuldast hovudsakleg at smoltlengda til aurane som vart fanga på Sotra var større enn smoltlengda til fiskane frå Hardangerfjorden. Det var ein svak tendens til at fiskane som vart fanga ved tredje innsamlingstidspunkt i Hardangerfjorden var større enn ved dei andre innsamlingstidspunkta.

Alderen til fiskane varierte frå 2 til 4 år og gjennomsnittsalderen var 3 år. Berre auren i bekken frå Bossvatn skilde seg ut som yngre enn aure frå dei andre lokalitetane (tabell 1)

I tillegg til postsmolten av sjøaure vart det fanga ein del og observert langt fleire regnbogearar. I elva frå Bossvatn vart det observert regnbogeaure ved dei tre siste feltrundane. Den 21. juni og 19 juli, vart det observert meir enn 100 regnbogeaure i nedre del av elva frå Bossvatn. I Bondhuselva og elva som renn ut i Kårtveitpollen vart det også fanga to regnbogeaure den 19. juli. Dei regnbogeaureane vi tok opp hadde klare teikn på at dei kom frå oppdrett (slitasjeskader, gjellelokkforkortingar osv). Lengda varierte frå 9 til 30 cm. Skjell vart undersøkt på eit lite utval fisk og ingen av desse var naturleg rekruttert. Det var lite lus på regnbogeaureane og dei var truleg rømt frå fiskeoppdrett og vandra til ferskvatn like før dei vart fanga. Funn av slike mengder regnbogeaure indikerer at det har skjedd store rømmingar frå oppdrett.

Det vart også fanga ei røye med nokre få lus på lokalitet Bossvatn, men denne røya såg ikkje ut til å ha vore ute i sjøen, og vi antar at den er infisert ved at lus har hoppa over frå sjøaure eller regnbogeaure som har vandra inn i bekken.

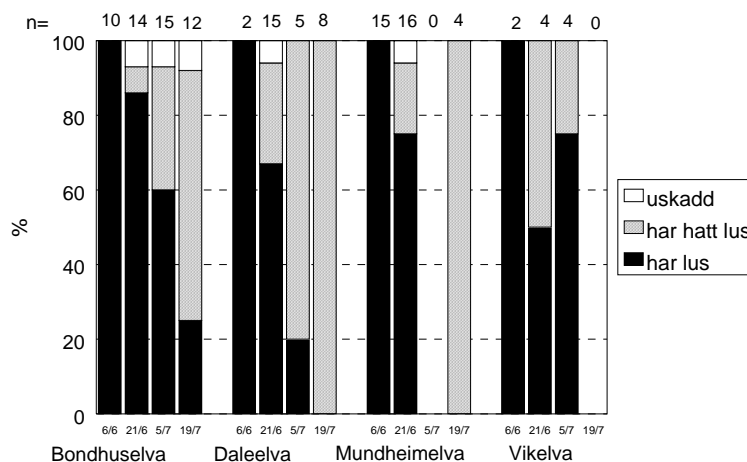


## Infeksjonar

Ved første innsamlingstidspunkt, 6. juni, var det lett å finne luseinfisert aure i Bondhuselva og Mundheimelva. Ved neste innsamlingstidspunkt var det rikeleg med infisert aure også i Daleelva. Ved dei to siste innsamlingstidspunkta var det framleis lett å finne infisert eller luseskadd aure i Bondhuselva, medan mengda postsmolt i dei andre elvane var lågare. I bekkane i Fjell kommune på Sotra vart det fanga få aure gjennom heile sesongen.

Prevalensen (andel av postsmolt i elva som hadde levande lakselus på seg) var den 6. juni 100% i alle lokalitetane der vi fann postsmolt aure. Deretter vart prevalensen redusert for kvar feltrunde i Hardangerfjord-elvane (figur 2, tabell 1). Dei få postsmoltaurane som vart funne i bekkar på Sotra var alle infisert med levande lakselus.

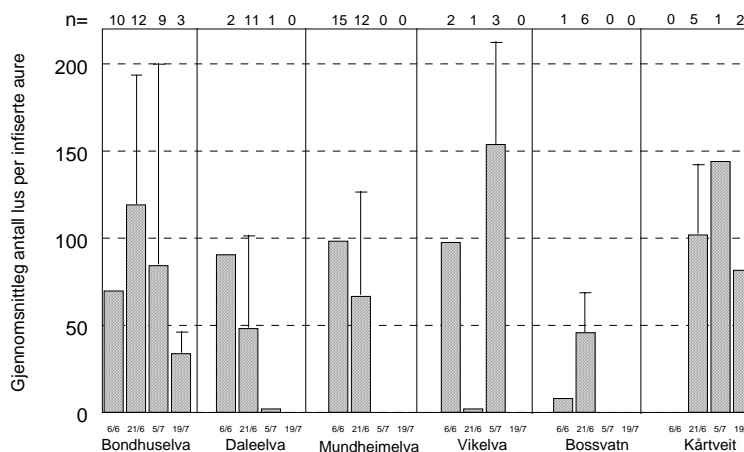
FIGUR 2: Andelar av postsmolt aure fanga i elvar i Hardangerfjorden med lus, som har hatt lus og som såg uskadd ut ved fire tidspunkt i juni/juli 1998. Antall fisk ved kvart tidspunkt (n) står over søylene.



Utover sommaren vart andelen av nyleg innvandra fisk redusert, medan andelen av fisk med daude lus, skadde finnar og sår etter luseinfeksjonar auka. Andelen uskadd fisk var svært låg. Infeksjonsintensiteten (tabell 1) viste at det gjennom heile sommaren returnerte fisk med skader til elva, men intensiteten syntes å avta mot slutten av sesongen. Dette kan delvis skuldast at ein del av fiskane som vart fanga seint på sesongen hadde stått lenge i ferskvatn og mista mykje lus.

Feltundersøkingane viser at tilbakevandringa av auresmolt skjedde hovudsakleg i slutten av mai fram til midten av juni. Infeksjonane ser ut til å ha vore høge i heile perioden, men kan vere noko redusert mot slutten av perioden (figur 3). Gjennomsnittleg intensitet for heile materialet er 80,5 lus per fisk (standardavvik 64,6). Verdiane er minimumsestimert sidan lusa vart tald i felt og at ein ikkje talde alle lus på sterkt infisert fisk. Postsmoltaurane hadde også stått i lengre eller kortare periode i ferskvatn før dei vart fanga og hadde truleg mista ein del lus i denne perioden.

FIGUR 3: Gjennomsnittleg infeksjonsintensitet på postsmolt aure fanga i elvar i Hardangerfjorden og på Sotra. Strekar over søylene viser standardavviket.



Chalimuslarver var det dominerande

stadiet og utgjorde frå 55 til 100% i ulike elver til ulike tider (tabell 2). Andelen copepodittar kan vere underestimert grunna oppgjeringsmåten.

TABELL 2: Andel (%) av ulike stadier av lakselus på postsmolt aure fanga i ulike elvar i Hordaland på fire tidspunkt i juni/juli 1998.

Elv	dato	n	Cop	Chalimus	Preadult	Adult	Adult ho	Totalt
Bondhuselva	6. jun.	10	11,3	58,8	29,9	0	0	100
	21. jun.	14	0	77,5	22,2	0,2	0,1	100
	5. jul.	15	0	80,8	19	0,2	0	100
	19. jul.	12	0	96,4	2,4	1,2	0	100
Daleelva	6. jun.	2	0	66,3	33,7	0	0	100
	21. jun.	15	0	86,7	13	0,3	0	100
	5. jul.	5	0	100	0	0	0	100
	19. jul.	8	-	-	-	-	-	100
Mundheim	6. jun.	15	0,1	80,8	18,2	0,6	0,3	100
	21. jun.	16	12,4	78,8	8,8	0	0	100
	5. jul.	0	-	-	-	-	-	100
	19. jul.	4	-	-	-	-	-	100
Vikelvi	6. jun.	2	0	55,4	44,1	0,5	0	100
	21. jun.	2	0	100	0	0	0	100
	5. jul.	4	0	60,5	37,9	0	1,6	100
	19. jul.	0	-	-	-	-	-	100
Bossvatn	6. jun.	1	0	62,5	37,5	0	0	100
	21. jun.	6	0	59,2	32,1	5,5	3,2	100
	5. jul.	0	-	-	-	-	-	100
	19. jul.	0	-	-	-	-	-	100
Kårtveitpollen	6. jun.	0	-	-	-	-	-	100
	21. jun.	5	0	88	11,8	0	0,2	100
	5. jul.	1	0	91,7	8,3	0	0	100
	19. jul.	2	0	48,5	16	31,2	4,3	100

### Alder & tilvekst

Siste års tilvekst vart målt på skjell frå aure fanga ved to tidspunkt i Bondhuselva, eit tidspunkt i Mundheimelva og Dalelva, og for alle tidspunkt for Bossvatn og Kårtveit (tabell 3). Tilveksten for postsmolten frå Hardangerfjorden vart berekna å vere mellom 20,5 og 36 mm. For nokre fisk kan tilveksten vere overestimert sidan fjorårsveksten kan ha blitt inkludert i årsveksten, dersom årsveksten i 1997 var liten. Når ein samanliknar med observasjonar av smoltalder i elvar i Hardangerfjorden synest verdiane sannsynlege. Smoltlengda til aure er berekna å vere 12,7 cm i den relativt kalde Æneselva og 12,2 cm i den noko varmare Uskedalselva våren 1998 (Kålås m.fl. 1998). Med ein medianverdi på 15,7 cm for lengda til tilbakevandra postsmolt av sjøaure, blir tilveksten omlag 30 mm før retur til ferskvatn.

Sjølv om postsmolten som vandra opp i bekkane på Sotra var klart lengre enn postsmolten i midtre Hardangerfjorden, var årstilveksten på same nivå (tabell 3). Dette viser at postsmolten som vart fanga på Sotra var langt større ved smoltutvandring enn postsmolten som vart fanga i Hardangerfjorden. Nokre av postsmoltane hadde fleire små soner ytst på skjell og otolitt. Dette kan vere teikn på at dei har vandra ut tidlegare år, men har fått årsveksten avbroten. Teikna er likevel ikkje så klare at vi sikkert kan fastslå dette.

TABELL 3: *Tilvekst i 1998 for auresmolt berekna frå lesing av skjell.*

Elv	dato	n	tilvekst i 1998 (mm)
Bondhus	21. juni	13	36,0
	19. juli	12	20,5
Daleelva	19. juli	8	25,0
Mundheimselva	21. juni	16	23,1
Bossvatn	alle	7	34,7
Kårtveit	alle	8	48,8

### Kjønnsfordeling

Det vart fanga signifikant fleire hoer enn hannar av lakselusinfisert postsmolt aure. Kjønnsfordelinga var signifikant ulik 1:1 for postsmolten fanga i Mundheimelva og Daleelva, men ikkje signifikant forskjellig i Bondhuselva. For dei andre lokalitetane var talet på fisk så lite at det er umogleg å seie noko om kjønnsfordelinga der.

TABELL 4: Antall hannar og hoer fanga i ulike elvar til ulike tidspunkt. Kjønnsfordelingane er testa med Chi-square test, \*= p<0,05, \*\*= p<0,01

Elv	kjønn	dato			36359	Totalt	% hoer
		6. jun.	21. jun.	5. jul.			
Bondhuselva	hann	4	3	7	5	19	
	ho	6	7	8	7	28	60
Bossvatn	hann	1	2	0	0	3	
	ho	0	4	1	0	5	63
Daleelva	hann	0	2 **	1	2	5 *	
	ho	2	13	4	6	25	83
Kårtveit	hann	0	3	0	0	3	
	ho	0	2	1	2	5	63
Mundheimelva	hann	3 *	6	0	3	12 *	
	ho	12	10	0	1	23	66
Vikelvi	hann	2	1	0	0	3	
	ho	0	1	4	0	5	63
Totalt	hann	10	17 **	8 **	10	45 **	
	ho	20	37	18	16	91	67

### Magefylling

Det var ingen samanheng mellom infeksjonsgrad og magefylling. (Regresjonsanalyse, r=0,01). Dei fleste aurane hadde mageinnhald (89 av 139) og nokre hadde heilt fulle magar. Mageinnhaldet var vanlegvis sterkt nedbrote og vanskeleg å identifisere men fødeorganismar med hardt skall som tanglopper lot seg identifisere i fleire magar. Gjennomsnittleg magefylling var 1,82 for heile materialet.

## DISKUSJON

Det vart også i 1998 observert store mengder postsmolt aure med høge lakselusinfeksjonar i eit utval elver i Hardangerfjorden. Alt tidleg i juni hadde mange sterkt infiserte aure returnert til ferskvatn. Dette er like tidleg som i 1995 og 1997 og tidlegare enn i 1996 (Birkeland 1998). Undersøkingar i Ryfylke i 1998 (Gabrielsen & Elnan 1999) viste ei nærast identisk utvikling i mengda postsmolt aure som stod i elvane.

Den gjennomsnittlege infeksjonsintensiteten på tilbakevandra postsmolt var litt lågare enn det som er målt dei tre føregåande åra. Infeksjonane er likevel på dødeleg nivå for dei fleste aurane ved vidare opphald i sjø utan avlusing. Dei sikraste resultata er frå Bondhuselva der det vart fanga over ti postsmolt aure ved kvar av feltrundane. Gjennomsnittleg intensitet auka frå 6. juni til 21. juni, men avtok utover i juli. Den same utviklinga vart påvist i Ryfylke i 1998 (Gabrielsen og Elnan 1999) og i Hardangerfjorden i 1996 og 1997 (Birkeland 1998).

Det kan vere fleire årsaker til at få fisk returnerer til elva utover sesongen. Ei årsak kan vere at smittepresset vert redusert og at dei aurane som har unngått høge luseinfeksjonar i siste halvdel av mai og første halvdel av juni klarar seg bra. Andre moglege årsaker er at det etter storinnvandringa i juni er få fisk att som kan vandre inn til elvane, eller at den fysiologiske motivasjonen til å vandre inn i ferskvatn blir redusert utover sommaren. Luseteljingar frå oppdrettsanlegg i Hardangerfjorden sommaren 1998 viste låge mengder lakseluslarver på smolt i slutten av mai og tidleg i juni, men lite seinare. Erfaringa frå oppdrett har vore at infeksjonsfaren vanlegvis har vore låg i juli (H.O. Djupvik, pers. komm.).

Den høge infeksjonen på postsmolt alt tidleg i juni viser at auresmolten må ha vorte infisert like etter utvandring tidleg i mai, sjølv om observasjonar frå oppdrettsanlegg i Hardangerfjorden påviste rekordlåge luseinfeksjonar på oppdrettsfisk i fjorden seinvinteren 1998. Vertstettleiken for lakselusa er høg i midtre delar av Hardangerfjorden, både av fisk i og utanfor merar. I merar i Hardangerfjorden er det omlag 3,5 millionar laks (Birkeland 1998). Vinterfiske med garn i midtre delar av Hardangerfjorden har også påvist store mengder rømt oppdrettslaks, medan fangstar av sjøaure som er den naturlege verten for lakselus gjennom vinteren har vore låg (data frå Miljøvernavdelinga i Hordaland). Seinvinteren er truleg ein kritisk periode for lusa sidan det då normalt er få vertar i sjøen. No er vertsantalet mange stader svært høgt og bestandane av lus kan truleg byggje seg opp svært raskt om våren. Med så mange vertar som det er i Hardangerfjorden gjennom heile året, vil sjølv låge gjennomsnittsverdiar for lakselusinfeksjonar gje ein høg produksjon av lakselus. I kva grad hydrografiske tilhøve og straumforhold i fjorden kan medverke til å skape dei problema vi ser hjå villfiskten veit vi ikkje.

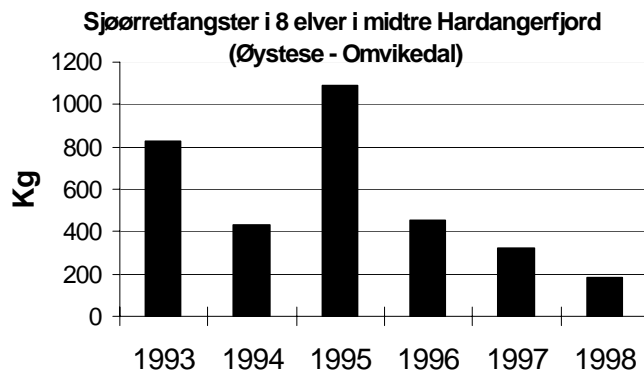
Infeksjonspresset i perioden 1995-1998 i midtre Hardangerfjorden gjer at sjøauresmolt får avbrote vekstsesongen i sjø alt etter få veker. Vi har ikkje målt kor stor andel av bestanden som er påverka i Hardangerfjorden. Målingar i juni 1995 frå Samnangerfjorden og Lønningdalselva viste at sjøaure fanga både i elv, i brakkvatn og i sjø var like sterkt påverka (Doksæter 1998).

Undersøkingar tyder på at infisert postsmolt står oppmot ein månad i ferskvatn før den kan returnere til sjøen (Birkeland 1996). Når ein også veit at det meste av lengdeveksten til sjøauren vanlegvis skjer i juni (Berg & Berg 1989) er det opplagt at den postsmolten som vert sterkt infisert får redusert vekstsesongen vesentleg. Resultata i denne undersøkinga viser at årleg lengdetilvekst vert redusert frå rundt 10 cm, som er normalt, til rundt 3 cm, og vekta er etter første sesong i sjø rundt 35 g mot 100 til 150 g som er det normale. Det er opplagt at fiskebestandar som møter slike tilhøve, over tid vil verte sterkt påverka.

Fangststatistikken for elvar i midtre delar av Hardangerfjorden dei siste åra viser svært låge og avtakande fangstar (figur 4). I åtte tidlegare gode sjøaureelvar var den samla fangsten av sjøaure omlag 180 kg i fiskesesongen 1998. Sjøauren er normalt fangbar 2 til 3 år etter at den første gong vandra ut i sjøen, d.v.s. at dei som vart fiska i fiskesesongen i 1998 vandra ut som smolt i 1996 eller før. Samla elvestrekning som er tilgjengeleg for anadrom laksefisk er 43 km. Om vi antek elvbreidd på 20 m, at halvparten av aurane vart fanga i fiskesesongen, at halvparten av gytebestanden var hoer, at gjennomsnittsvakta til hoene er

like over eit kg og eggantalet i hoene er 1900 pr kg kan vi gje eit anslag for eggettleiken i elvene. Dette vert då 0,4 egg pr. m<sup>2</sup> og dette er 5 gonger lågare enn minimum for at elvar skal ha full produksjon av auresmolt. Om dette verkeleg vert effekten av dei låge gytebestandane kan ein berre finne ut ved ungfiskundersøkingar i elvane. Når rekrutteringa er redusert til eit så lågt nivå vil sjøaurebestandane bruke lang tid å byggje seg oppatt sjølv etter at miljøpåverknaden som har svekka bestandane er fjerna (Lund 1997). I midtre Hardangerfjorden vil ein få gode fangstar av sjøaure først fem til seks år etter at rekrutteringa i elvane er tilbake på normalt nivå.

FIGUR 4: Samla fangst av sjøaure i Steinsdalselva, Øysteseelva, Bondhuselva, Guddalselva, Hattebergselva, Melselva, Omvikedalselva og Æneselva i midtre Hardangerfjorden i perioden 1993 til 1998. Opplysningane er henta frå Norges Offentlige Statistikk. Statistikken er mangelfull for åra før 1993.



I bekkane på Sotra vart det i motsetning

til Hardangerfjorden fanga svært få presmolt. Elva frå Bossvatn som renn ut i Fjellspollen, og elva frå Angeltveitvatnet som renn ut i Kårtveitpollen har vore undersøkt for tilbakevandra postsmolt sidan 1992. Dei første åra vart det kvar gong funne mange sterkt luseinfisert sjøaure i desse bekkane. Seinare er mengda infisert fisk i bekkane i juni og juli redusert, og har aldri vore så fåtallige som i 1998. Årsaka til dette kan vere at tilhøva utanfor Sotra var langt betre i 1998 enn tidlegare og at ein lågare andel av sjøauren vert infisert. Med det smittepresset som er observert årleg sidan 1992 er det like sannsynleg at sjøaurebestandar i området er sterkt svekka eller tapt og at mengda smolt som kan verte infisert og returnere til ferskvatn er lite.

Postsmolten frå Sotra som hadde vandra opp i ferskvatn, var signifikant større enn postsmolten frå Hardanger. Dette skuldast ikkje at dei har hatt mykje betre vekst i sjøen, men at dei var større då dei gjekk ut som smolt. Fiskane var litt yngre enn postsmolten frå Hardangerfjorden. Dette er naturleg dersom postsmolten som vart fanga på Sotra kom frå lokale vassdrag. Ferskvassveksten til aure i vårvarme kystvassdrag er langt raskare enn i dei vårkalde elvane i Hardanger, og kan vere rundt 10 cm første året.

Det vart fanga omlag dobbelt så mange postsmolt hoer som hannar. Dette er omlag som forventa for sjøaurebestandar i vassdrag der det er større innsjøar (Jonsson 1985). I bestandar frå vassdrag utan innsjøar kan ein forvente at forholdet mellom hoer og hannar som vandrar ut er ca. 1:1. Vi kjenner ikkje sikkert utgangsfordelinga mellom kjønna og kan derfor ikkje seie om hannar og hoer er ulikt påverka av lakselus eller responderer ulikt på lakselusinfeksjonar. Vi kjenner heller ikkje til at andre har undersøkt kjønnsforholdet hjå tilbakevandra postsmolt.

Sidan området midt i Hardangerfjorden er av dei mest oppdrettsintensive fjordområda i landet, er antall vertar for lus svært høgt. Sjølv ved låge infeksjonar på oppdrettsfisk, vert produksjonen av luselarver svært høg. Lakselus var tidlegare eit lite problem for fiskeoppdrettarar i Hardangerfjorden, men i 1995 auka infeksjonane sterkt på oppdrettsfisk og held seg høge fram til seinsommaren 1997. Då fall infeksjonane på oppdrettsfisk sterkt, truleg grunna klimatiske tilhøve. Sidan då har infeksjonane på oppdrettsfisk vore på nivå med infeksjonane frå før 1995.

Trass i relativt låge infeksjonar på oppdrettsfisk vart villsmolten av aure i midtre delar av Hardangerfjorden sterkt infisert med luselarver våren 1998, tilveksten vart sterkt redusert og sjøauren

opplevde truleg høg dødelegheit. Laksesmoltten har truleg også store problem med lakselus dei fleste år, men kan tenkjast å få mindre problem dei åra smittepresset er lågt i månadskiftet april/mai, noko som kan ha vore tilfellet i 1996.

Dei grensene oppdrettsnæringa i området har sett seg, med omsyn på kva nivå ein skal avluse på, ser ikkje ut til å ha hatt effekt for sjøauren. I Namdalen tyder mykje på at ein grunna avlusingstiltak i fiskeoppdrett har klart å halde lusa på eit så lågt nivå at ein ikkje har fått ein ekstra luseproduksjon som har fått negative konsekvensar for villfisken i området (Rikstad 1998). Kva forhold som har gjort at tilhøva er langt betre i Namdalen enn i midtre Hardangerfjorden veit vi ikkje.

Om produksjonen av lakseluslarver held seg på det nivået som ein har hatt dei siste åra må ein rekne med at dette får store konsekvensar for bestandar av sjøaure mange stader langs Norskekysten. Resultat frå fiske i elvane i midtre Hardangerfjorden tyder på at ein alt ser effektane av den mangeårige høge infeksjonsfaren. For Sotra har vi ikkje opplysningar frå fiske, men den observerte reduksjonen i tilbakevandring av postsmolt om sommaren og den låge mengda postsmolt av normal storleik som vandrar attende til ferskvatn kan vere effektar av eit mangeårig høgt smittepress.

## LITTERATUR

- Anonym. 1993. Report of the sea trout working group 1993. Fisheries Research Centre. Departement of the Marine, Dublin. 127s.
- Anonym 1994. Report of the sea trout working group 1994. Fisheries Research Centre. Departement of the Marine, Dublin. 254s.
- Berg, O.K. & M. Berg. 1989. The duration of sea and freshwater residence of sea trout, *Salmo trutta*, from Vardnes river in Northern Norway. *Env. Biol. Fish.* 24: 23-32.
- Birkeland, K. 1996. Salomon lice, *Lepeophtheirus salmonis* Krøyer, Infestation and implications for anadromous brown trout, *Salmo trutta* L. Dr. scient. avhandling, Universitetet i Bergen.
- Birkeland, K. 1998. Registrering av lakselus på sjøørret og oppdrettslaks i Hardangerfjorden og på Sotra 1995-1997; effekter av regional våravlusning i Hardangerfjorden. Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen. 21s.
- Birkeland, K. & P. J. Jakobsen. 1994. Omfanget av lakselus på vill laksefisk i fylkene Nordland, Nord- og Sør-Trøndelag, Møre & Romsdal, Sogn & Fjordane og Hordaland i 1993. Rapport til Direktoratet for Naturforvaltning. 14 s.
- Birkeland, K. & H. Lura. 1997. Lakselusinfeksjoner på sjøaure i Rogaland 1997. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernnavdelngen Notat: 7s.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Christiania.
- Doksæter, A. 1998. State dependent premature return of sea trout infested with salmon lice. Hoveddragsoppgave fra Zoologisk institutt, økologisk avdeling, UiB. 31 s.
- Finstad, B., P. A. Bjørn, S.T. Nilsen & N.A. Hvidsten. 1994. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. NINA Oppdragsmelding 287, 35 s.
- Finstad, B. 1995. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. NINA Oppdragsmelding 356, 32 s.
- Finstad, B. 1996. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. NINA Oppdragsmelding 395, 27 s.
- Finstad, B., F. Kroglund, B. Martinsen & S. Alexandersen 1999. Framdriftsrapport - Lakselus som populasjonsregulerende faktor hos atlantisk laks- utsettinger av lakselusbeskyttet smolt. 2 s.
- Finstad, B. & A. Grimnes. 1997. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1996. NINA Oppdragsmelding 485, 27 s.
- Gabrielsen, S. E. & S. D. Elnan. 1999. Lakselusinfeksjoner på sjøaure i Rogaland i 1998. Under utarbeiding.
- Grimnes, A., B. Finstad, P.A. Bjørn, P.A. Tovslid & R. Lund. 1998. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1997. NINA Oppdragsmelding 525, 33 s.
- Grimnes, A., B. Finstad & P.A. Bjørn. 1998. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1998. NINA Oppdragsmelding.



- Holst, J.C. & P. J. Jakobsen. 1998. Dødelighet hos utvandrende laksesmolt av laks som følge av lakselusinfeksjon. *Fiksets Gang*, 8: 13-15.
- Jakobsen, P.J., K. Birkeland, A. Grimnes, A. Nylund & K. Urdal. 1992. Undersøkelser av lakselusinfeksjoner på sjøaure og laksesmolt i 1992. Universitetet i Bergen, 38 s.
- Jonsson, B. & D. Matzow (red.). 1979. *Fisk i vann og vassdrag*. H. Aschehoug & Co. 160 s.
- Jonsson, B. 1985. Life.history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. *Trans. Am. Fish Soc.* 114. 182-194.
- Karlsbakk, E., K. Hodneland, S. Kålås, & A. Nylund. 1995. Lakselus på vill laksefisk i fylkene Nordland, Nord- og Sør- Trøndelag, Møre & Romsdal, Sogn & Fjordane og Hordaland i 1994. Rapport til Direktoratet for Naturforvaltning. 14 s.
- Lund, R. A. 1997. Reetablering av fiskebestanden i et sjørretvassdrag etter rotenonbehandling. NINA Fagrapport 026, 14 s.
- Margolis, L., G.W. Esch, J. C. Holmes, A. M. Kuris & G. A. Schad. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*. 68: 131-133.
- Sægrov, H., B. A. Hellen, G. Johnsen & S. Kålås. 1997. Utvikling i Laksebestandene på Vestlandet. Utgitt som rapport 34, under "Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen, Fase II", ISBN 82-554-0537-2
- Rikstad, A. 1998. Effekter av lakselusbekjempelse på villaksbestandene. Referat fra seminar: Lakselus- kan skadevirkninger på oppdrettsfisk og villfisk reduseres ? Haugesund, 6. -7. november 1998. Norges Jeger og Fiskerforbund.
- Tully, O., W.R. Poole & K.F. Whelan. 1993a. Infestation parameters for *Lepeophtheirus salmonis* parasitic on sea trout off the west coast of Ireland during 1990 and 1991. *Aquacult. Fish. Manag.* 24: 554-555.
- Tully, O., W.R. Poole, K.F. Whelan & S. Merigoux. 1993b. Parameters and possible causes of epizootics of *Lepeophtheirus salmonis* parasitic on sea trout off the west coast of Ireland during 1990 and 1991. *side 201-213 i*: G.A. Boxshall & D. Defaye (red.) *Phatogens og Wild and Farmed Fish: Sea lice*. Ellis Horwood, London.
- Urdal, K. 1992. Omfanget av lakselus på vill laksefisk i fylka Nordland, Nord- og Sør- Trøndelag, Møre & Romsdal, Sogn & Fjordane og Hordaland. Rapport til Direktoratet for Naturforvaltning. 17 s.

## APPENDIKS

TABELL 5: *Andelar av postsmolt aure fanga i elvar i Hardangerfjorden med lus, som har hatt lus og som såg uskadd ut ved fire tidspunkt i juni/juli 1998.*

Elv	dato	n	uskadd	har hatt lus	har lus	uskadd %	har hatt lus %	har lus %
Bondhuselva	6. jun.	10	0	0	10	0	0	100
	21. jun.	14	1	1	12	7	7	86
	5. jul.	15	1	5	9	7	33	60
	19. jul.	12	1	8	3	8	67	25
Daleelva	6. jun.	2	0	0	2	0	0	100
	21. jun.	15	1	4	10	6	27	67
	5. jul.	5	0	4	1	0	80	20
	19. jul.	8	0	8	0	0	100	0
Mundheim	6. jun.	15	0	0	15	0	0	100
	21. jun.	16	1	3	12	6	19	75
	5. jul.	0	0	0	0	-	-	-
	19. jul.	4	0	4	0	0	100	0
Vikelvi	6. jun.	2	0	0	2	0	0	100
	21. jun.	2	0	1	1	0	50	50
	5. jul.	4	0	1	3	0	25	75
	19. jul.	0	0	0	0	-	-	-
Bossvatn	6. jun.	1	0	0	1	0	0	100
	21. jun.	6	0	0	6	0	0	100
	5. jul.	0	0	0	0	-	-	-
	19. jul.	0	0	0	0	-	-	-
Kårtveitpollen	6. jun.	0	0	0	0	-	-	-
	21. jun.	5	0	0	5	0	0	100
	5. jul.	1	0	0	1	0	0	100
	19. jul.	2	0	0	2	0	0	100

TABELL 6: Gjennomsnittleg antal av ulike stadier av lakselus på postsmolt aure fanga i ulike elvar i Hordaland på fire tidspunkt i juni/juli 1998.

Elv	dato	n	Cop	Chalimus	Preadult	Adult	Adult ho	Totalt
Bondhuselva	6. jun.	10	7,9	41	20,8	0	0	69,7
	21. jun.	14	0	79,1	22,6	0	0,1	102,1
	5. jul.	15	0	40,8	10,3	0,1	0	50,5
	19. jul.	12	0	8,1	0,25	0,1	0	8,4
Daleelva	6. jun.	2	0	60	30,5	0	0	90,5
	21. jun.	15	0	30,6	4,6	0,1	0	35,3
	5. jul.	5	0	0,4	0	0	0	0,4
	19. jul.	8	0	0	0	0	0	0
Mundheim	6. jun.	15	0,1	79,3	17,9	0,6	0,3	98,3
	21. jun.	16	6,2	39,3	4,4	0	0	49,9
	5. jul.	0	-	-	-	-	-	-
	19. jul.	4	0	0	0	0	0	0
Vikelvi	6. jun.	2	0	54	43	0,5	0	97,5
	21. jun.	2	0	1	0	0	0	1
	5. jul.	4	0	69,8	43,7	0	1,8	115,3
	19. jul.	0	-	-	-	-	-	-
Bossvatn	6. jun.	1	0	5	3	0	0	8
	21. jun.	6	0	27,1	14,7	2,5	1,5	45,8
	5. jul.	0	-	-	-	-	-	-
	19. jul.	0	-	-	-	-	-	-
Kårtveitpollen	6. jun.	0	-	-	-	-	-	-
	21. jun.	5	0	89,6	12	0	0,2	101,8
	5. jul.	1	0	132	12	0	0	144
	19. jul.	2	0	39,5	13	25,5	3,5	81,5