



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 1999

FORFATTARAR:

Steinar Kålås

Kjersti Birkeland

Svein Dam Elnan

OPPDRAKSGJEVER:

Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Rogaland og Hordaland

OPPDRAGET GJEVE:

mai 1999

ARBEIDET UTFØRT:

mai - desember 1999

RAPPORT DATO:

10. februar 2000

RAPPORT NR:

430

ANTALL SIDER:

37

ISBN NR:

82-7658-283-4

EMNEORD:

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

SUBJECT ITEMS:

-Salmon lice
-Salmon lice infestation
-Sea trout
-Hordaland county
-Rogaland county

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082

Telefon: 55 31 02 78

www.bgnett.no/~rb
Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FØREORD

Prematur tilbakevandring til ferskvatn av store mengder sjøaure, grunna infeksjonar med lakselus, har vore ei vanleg hending dei siste åra mange stader langs norskekysten. Fenomenet vart i Norge først oppdaga tidleg på nittitalet og er overvaka sidan 1992. Auka tilgang på vertar for lakselusa, grunna lakseoppdrett i norske kyststrøk, vert rekna som den mest sannsynlege årsaka til dei høge lakselusinfeksjonane ein har funne på postsmolt av laks og aure.

Sommaren 1999 er 25 elvar i Rogaland og Hordaland undersøkt fem gonger i perioden 29. mai til 31. juli. Arbeidet er ei videreføring av dei registreringane som har foregått i Hordaland sidan 1992 og i Rogaland sidan 1997.

Registreringa i 1999 vart sett i gang på oppdrag av Atle Kambestad og Harald Lura som er fiskaforvaltarar høvesvis ved Fylkesmannens miljøvernavdeling i Hordaland og Rogaland.

Bergen, 10. februar 2000

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	3
SUMMARY IN ENGLISH	4
BAKGRUNN FOR UNDERSØKINGANE	7
METODAR	9
RESULTAT	13
DISKUSJON	19
LITTERATUR	23
VEDLEGGSTABELLAR	27

SAMANDRAG

Kålås, S, K. Birkeland & S. Elnan. 2000.

Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr 430, 37 sider.

Det er gjennomført registreringar av lakslusinfeksjonar på vill postsmolt av aure som har vandra attende til ferskvatn i Rogaland og Hordaland, sommaren 1999. I perioden frå slutten av mai til slutten av juli vart 25 elvar/bekkar undersøkt ved fem tidspunkt omlag kvar 14. dag. Undersøkingane vart utført for å få ei oversikt over infeksjonspresset og infeksjonstidspunktet av lakselus på vill laksefisk. Regionar med ulik intensitet av oppdrettsaktivitet, frå Jæren og Dalane der det ikkje er oppdrettsanlegg til Hardangerfjorden og Ryfylke der oppdrettsaktiviteten er høg, vart undersøkt.

I Ryfylke gjennomførte ein vinteren 1999 to samordna avlusingar med full oppslutning frå alle oppdrettarar, medan avlusingarbeidet i Hardangerfjorden vart utført omlag som tidlegare. Desse to områda vart samanlikna for å få ein indikasjon på om strengare avlusingstiltak kan betre tilhøva for villfisk.

Denne undersøkinga påviser igjen at infeksjonane av lakselus er høgast i område med høg tettleik av oppdrett. Dei høgaste intensitetane målte ein i midtre Hardangerfjorden. Ved undersøkinga 12. juni var den gjennomsnittlege intensiteten 120 lus per fisk for lokalitetane i Hardangerfjorden. Dei sterkast infiserte aurene hadde over 500 lakselus på kroppen. Etter dette fall infeksjonane, men det stod store mengder prematur aure til avlusing i elveosar i midtre og indre Hardangerfjorden heilt fram til midten av juli. I regionane Sotra, Ryfylke og Masfjorden var dei høgaste registrerte infeksjonane i gjennomsnitt 45 til 70 lus per fisk. På Sotra vart det ved nokre høve observert store mengder infisert aure, medan det vart observert få infisert aure i elveosane i Masfjorden og Ryfylke. På Jæren og i Dalane vart det knapt fanga lakselusinfisert fisk før i slutten av juli. Her var problema med lakselus små, og ikkje mykje større enn det som er funne i Oslofjorden, som ligg langt frå område med oppdrettsaktivitet. I søre og midtre delar av Ryfylke påviste vi heller ikkje store problem med lakselus på sjøaure sommaren 1999.

Smittetidspunktet våren 1999 var tidlegare enn i 1998 og omlag som i 1997. Alt i slutten av mai vart det funne aure med preadulte stadier av lakselus i Masfjorden og på Sotra. Dette tilseier eit smittetidspunkt alt i slutten av april. I Hardangerfjorden og i Ryfylke kom det større mengder lakselusinfisert sjøaure tilbake til ferskvatn to veker seinare enn i Masfjorden, men omlag ti dagar tidlegare enn i 1998. Eit første infeksjonstidspunkt for Hardangerfjorden og Ryfylke er berekna å vere andre veka i mai.

Postsmolt aure i Ryfylke og Hardangerfjorden hadde høge infeksjonar av lakselus i 1997 og 1998. I 1999 var infeksjonstidspunktet omlag like, men infeksjonane og mengda fisk som vandra attende til ferskvatn var langt lågare i Ryfylke enn i Hardangerfjorden. Tilstanden i Ryfylke var langt betre enn dei to føregåande åra. Dette indikerer at avlusingstiltaka i Ryfylke, som har hatt full oppslutning og vore samordna, har hatt den ynskte effekt. Dette er likevel ikkje noko endeleg vitskapleg bevis på at denne metoden løyser problema med høge lakselusinfeksjonar på villfisk.

Sommaren 1999 fekk ein gode fangstar av smålaks mange stader der fisket lenge har vore dårleg. Dette skuldast truleg det seine smittetidspunktet som ein observert sommaren 1998. Smittetidspunktet var to til tre veker tidlegare i 1997 og 1999, og ein forventar høg dødelegheit på laksesmolt frå område med høg oppdrettsaktivitet desse åra. Av dei regionane vi har undersøkt er det berre på Jæren og i Dalane, og truleg også store delar av Ryfylke at laksesmolten kom seg ut i havet utan høge lakselusinfeksjonar våren 1999. Denne smolten vil truleg ha ei tilnærma normal overleving i havet.

SUMMARY

Kålås, S, K. Birkeland & S. Elnan. 2000.

Salmon lice infestations of sea trout populations in the counties of Rogaland & Hordaland in summer 1999. Rådgivende Biologer as. Report 430, 37 pages (In Norwegian with English summary).

Rivers in the counties of Hordaland and Rogaland have been systematically monitored for prematurely returned and salmon lice infested sea trout since 1995 and 1997, respectively. During these years large numbers of prematurely returned sea trout have been recorded, and lice levels have generally been high on the returning sea trout. The most heavily infested sea trout have been found in areas with salmon farms while infestation levels have been more moderate in areas with no fish farms. These results correspond with epidemiological theory and have led to a general agreement that a high number of lice larvae produced on farmed salmonids increase the infection pressure on wild populations in the vicinity of fish farms. In recent years several management strategies have been evolved to try to reduce the numbers of ovigerous lice on the farmed fish. It is a long term goal to develop a management strategy that will reduce to a minimum the negative impacts fish farming may have on wild population of salmonids. To study such effects it is necessary to compare lice levels on wild sea trout with louse management strategies in local fish farms. In this report we present the situation in rivers along the west coast of Norway in 1999.

In the period from late May to late July 1999 salmon lice infestations were recorded on prematurely returning sea trout post smolts in a total of 25 rivers in the counties of Rogaland and Hordaland. Each river was examined five times, approximately every two weeks. Examined rivers are situated both in regions with no farming activity (Jæren and Dalane in southern Rogaland) and in regions with intensive salmon farming (Ryfylke, Hardangerfjorden and Sotra). Louse management strategies for fish farms differed between regions. In Ryfylke (central and northern parts of Rogaland) and Hardangerfjorden farmers deloused if lice levels were greater than 0.5 ovigerous females or 4 mobiles per fish. Further, all farmers in Ryfylke deloused twice during winter and early spring 1999, while in Hardangerfjorden most fish farmers participated on a single delousing in early spring 1999.

Findings in 1999 demonstrate once again that salmon lice infections are more severe in areas with intensive salmon farming. Heaviest infestations were recorded on sea trout in central areas of Hardangerfjorden which is the area with highest density of fish farms in this study. In late May average lice level on the sea trout in Hardangerfjorden was 56 lice, increasing to 115 lice per fish on the 12th of June. The most heavily infested fish carried more than 500 salmon lice. Average lice infestations decreased later in the season but large numbers of prematurely returned and lice infested sea trout were observed in river mouths in this area until mid July. The result from Hardangerfjorden in 1999 was therefore not very different to the situation in previous years, and may suggest that a single delousing in early spring, without full support from all farmers, is not sufficient to control lice on farmed fish (alternativt: a single delousing is not sufficient to have the required effect on the wild sea trout)

Maximum average infestation levels in the regions Sotra, Ryfylke and Masfjorden varied from 45 to 70 salmon lice. At some sampling dates a high number of lice infested sea trout were observed in the river mouths at Sotra, whilst this was never observed in Masfjorden (north Hordaland) or in Ryfylke. In the non farming areas of Jæren and Dalane lice infested sea trout were hardly found until late July. Lice levels on the sea trout in this region were low and close to levels recorded on sea trout in Oslofjorden, which is far from areas with salmon farming.

The situation for the wild sea trout in southern and central part of Ryfylke seemed much better in 1999

compared with the two previous years. Ryfylke seemed to be the only region where lice infestations on the wild sea trout decreased compared with previous years, both with respect to number of sea trout that returned prematurely and average lice levels on returning fish. Only one lice infested sea trout was caught in May 1999, this fish carried 35 lice. Maximum lice infestation (average of 67 lice) was reached in mid June, decreasing to an average of 17 lice two weeks later. In 1998 the maximum average lice level in Ryfylke was more than 150 lice per fish, and infestation levels remained high the entire summer (between 50-100 lice on average). As opposed to 1997 and 1998, no big shoals of lice infested fish were observed gathering in river mouths in 1999, and 50 percent of the recorded fish were collected from a single river (northernmost in the county). Although there may be several reasons for the observed decrease in lice infestations in this region one cannot exclude that this is at least partly a result of the newly established and strict louse management strategy in local fish farms. Further studies and surveillance of lice levels in wild and farmed fish may give more conclusive results.

Studies of lice developmental stages on the wild sea trout suggest that the main infection period in spring 1999 was earlier than in 1998, but at approximately the same time as in 1997. As early as May preadult stages of salmon lice were recorded on the sea trout in Masfjorden and at Sotra which indicate an infection period in late April in these areas. In 1998 the main infection period seemed to be in late May at Sotra. Further, developmental stages on sea trout in Hardangerfjorden and in Ryfylke suggest that the main infection period in these area was the second week of May 1999, i.e. approximately two weeks earlier than in 1998.

In summer 1999, catches of one winter salmon were good in rivers where salmon catches have been poor in previous years. It is possible that the late infection period in 1998 allowed a large proportion of salmon smolts to migrate to sea before the main infection pressure started. In 1997 and 1999 the main infection period seemed to be two to three weeks earlier than in 1998, and probably coincided with the main seaward migration of salmon smolts. In these two years one can therefore expect high mortality of wild salmon smolts migrating in areas with fish farms. Of the regions examined in 1999 it seems as Jæren and Dalane and parts of Ryfylke are the only areas where the salmon smolts may have reached the high sea without a risk of picking up large numbers of lice larvae. These smolts may therefore have a much better probability of a marine survival compared with salmon smolts in other regions.

BAKGRUNN FOR UNDERSØKINGANE

Tidleg på nittitalet vart det oppdaga at store mengder sjøaure vandra attende til bekkar og elvar langs norskekysten, tidleg på sommaren, grunna høge infeksjonar av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*). Det same fenomenet er også registrert årleg i Irland sidan 1989. Før slutten av åttitalet kjenner ein kun til eit fåtal tilfelle av sterke luseinfeksjonar på laksefisk (f.eks. White 1940, Johnson m.fl. 1996). Det synest dermed klart at tilstanden med årvisse høge lakseluspåslag på sjøaure langs store delar av norskekysten i perioden mai til juli er eit nytt fenomen som ikkje kan forklarast som naturlege svingingar.

Dei høgaste infeksjonane av lakselus på villfisk har ein påvist i område med høg fiskeoppdrettsaktivitet (Jakobsen m.fl. 1992; Urdal 1992; Tully m.fl. 1993 a,b; Finstad m.fl. 1994; Birkeland & Jakobsen 1994; Finstad 1995; Karlsbakk m.fl. 1995; Birkeland 1996; Finstad 1996; Finstad & Grimnes 1997; Grimnes m.fl. 1998; Grimnes m.fl. 1999; Elnan & Gabrielsen 1999, Gabrielsen 2000). Generell epidemiologisk teori tilseier at transmisjon (overføring) av makroparasittar vil auke ved auka vertstettleik (Anderson 1982). Dermed vil prevalens (andel individ med lus) og intensitet til infeksjonar (antall parasittar per infisert individ) også auke (Anderson 1982). Grunna oppdrettsnæringa er mengda moglege vertar for lakselus langs kysten og fjordane sterkt auka. I til dømes Hordaland var det totale lakseinnsiget årleg i gjennomsnitt 32000 laks i perioden 1970 til 1979, medan det i 1995 vart slakta 15 millionar oppdrettslaks i Hordaland (Sægrov m.fl. 1997). I motsetning til vill-laksen som er langt til havs om vinteren, står oppdrettslaksen i merdar langs kysten og i fjordane heile året. Dette har gjeve lakselusa eit høgt vertantal langs kysten også om vinteren, som er ein periode der det normalt har vore eit fåtal sjøaure som har halde oppe bestanden av lakselusa i dette området. I tillegg til fiskane som står i merdar har det også vore store mengder rømt oppdrettslaks i fjordane det siste tiåret (Jakobsen m.fl. 1999). Bestandane av lakselus langs kysten gjennom vinteren har derfor vore uvanleg høge etter at fiskeoppdrett fekk eit stort omfang. Denne perioden var truleg "flaskehalsen" i livssyklusen til lakselusa tidlegare (Jakobsen m.fl. 1999).

Etter omlag ti år med sterke infeksjonar av lakselus på vill laksefisk, skulle ein forvente at bestandar av laks og sjøaure skulle verte påverka negativt. Indikasjonar på dette finn ein både på laksebestandar og sjøaurebestandar. Overlevinga til laksesmolten ser ut til å vere naturleg regulert av havtemperaturen i områda der smolten vandrar ut (Friedland m.fl. 1993). I første halvdel av syttitalet var havtemperaturane gunstige og ein hadde gode fangstar i elvar langs kysten. Etter dette gjekk ein inn i ein periode med lågare og meir ugunstige temperaturar, som førte til at laksefangstane vart redusert både i Noreg, på Kola og på Island (Sægrov 1999). Om ein samanliknar fangstresultata frå Island, Kola og Norge samsvarar desse frå 1969 og fram til slutten av åttitalet. Etter den tid har ein del regionar på Vestlandet vist ein fangstreduksjon som skil seg frå dei andre områda (Sægrov m.fl. 1997). Dette gjeld i hovudsak regionar med høg oppdrettsaktivitet. Eit klart eksempel på forskjellane mellom regionar med høg og låg oppdrettsaktivitet ser ein om ein samanliknar fangstane av smålaks i elvar i Jæren og Dalane og i elvane i Ryfylke i 1998. Fangstane av smålaks på Jæren var gode medan fangstane i Ryfylke var svært dårlege (Lura 1999). Dette viser at overlevinga til laksesmolten som vandra ut frå elvar i Ryfylke våren 1997 hadde langt lågare overleving i sjøen enn laksen som vandra ut frå elvar på Jæren. Det var ein god smoltutgang frå elvar i begge regionar denne våren og dei nyttar same havområda som oppvekstområde. Den einaste klare forskjellen mellom dei ulike regionane er at smolten frå Ryfylke må vandre gjennom eit område med høg tettleik av oppdrettsanlegg, medan laksesmolten frå Jæren ikkje treng å vandre gjennom slike område før den kjem ut til oppvekstområda (Lura 1999).

Det har dei siste åra komme fram sterke indikasjonar på at lakselusa er den viktigaste bestandsregulerande faktoren for villaks mange stader langs norskekysten. Trålfangstar av postsmolt laks langs kysten i 1998 og 1999 viste at høge andelar av laksesmolten har vore så sterkt infisert med lakseluslarver at den seinare ville dødd av belastninga (Holst & Jakobsen 1998; Holst & Jakobsen 1999). Ved eit forsøk i Dalelva i Vaksdal i 1997, med 6000 laksesmolt, vart halvparten av smolten behandla med eit stoff som beskytta laksen mot lakselus, slik at den kunne komme seg ut i havet utan å verte infisert. Det vart fanga att 27 behandla og ein ubehandla laks i 1998 (Jakobsen m.fl. 1999). Dette indikerer at lakselusa hadde stor

betydning for overlevinga til laksen som vandra ut frå elva i 1997.

I motsetning til laks kan sjøaure vandre attende til ferskvatn og avluse seg om den vert sterkt infisert av lakselus. Ulempa for sjøauren er likevel redusert vekst og auka dødelegheit grunna osmotisk stress og sekundære infeksjonar. Dersom den klarar å avluse seg i ferskvatn vil sjansen vere høg for å verte reinfisert med lakselus om den vandrar attende til sjøen. I oppdrettsintensive område som midtre Hardangerfjorden, kan det sjå ut som om sjøaurebestandane har fått seg ein knekk. Fangstane av sjøaure i elvar i dette området er sterkt redusert (Kålås & Birkeland 1999). Tilsvarande nedgang i aurebestandar er også registrert i oppdrettsintensive område i Irland (Tully 1993b).

Klimatiske tilhøve kan på ulike måtar justere tidspunktet for lusepåslaget på fisk langs kysten. På seinsommaren 1997 vart bestandane av lakselus sterkt redusert i oppdrettsanlegga langs kysten. Årsaka til dette er ikkje heilt klarlagd, men sommaren 1997 var uvanleg varm, og lakselusnedgangen har truleg si årsak i dei spesielle klimatiske tilhøva ein opplevde denne sommaren. Knekk i lakselusbestandane seinsommaren 1997 er truleg hovudårsaka til at ein ikkje observerte store mengder aure med lakselus i elvar og bekkar i Rogaland og Hordaland før rundt 20. juni i 1998 (Elnan & Gabrielsen 1999; Kålås & Birkeland 1999). Det var truleg lite lakseluslarver i sjøen på den tida laksesmolten vandra ut våren 1998. I 1997 veit vi at aure vart tidleg infisert både i Ryfylke og i Hardangerfjorden (Birkeland & Lura 1997; Birkeland 1998). Det er derfor truleg at store delar av laksesmoltbestanden vart infisert med dødelege dosar lakselus i 1997, medan smittetidspunktet i 1998 var såpass sein slik at mykje av laksesmolten mange stader kom seg velberga ut.

Det er utført registreringar av lakselus på aure i bekkar og elvar på Vestlandet sidan 1992. Frå 1997 er overvakinga utført regelmessig frå tidleg i juni til seint i juli i Hardangerfjorden og på Sotra i Hordaland, og frå 1998 har ein i Rogaland overvaka heile fylket på same måte. I 1999 har også Fylkesmannen i Sogn og Fjordane sett i gang registreringar av lakselus på sjøaure. Dermed er kyst og fjordstrok på strekninga Egersund til Stadt overvaka på ein einsarta måte. Registreringa i Sogn og Fjordane er utført av LFI ved Universitetet i Bergen (Gabrielsen 2000).

Informasjonen frå desse undersøkingane gjer at ein kan ein vurdere effektar av lakselus i ulike regionar, og resultatane kan mellom anna nyttast til å forutseie lagnaden til anadrome fiskebestandar frå ulike vassdrag på Vestlandet. Dette er viktig for å kunne vurdere resultatane frå dei omfattande smoltmerkingane og beskyttelsesbehandlingane av smolt som vart utført våren 1999. Undersøkinga er også nødvendig som eit grunnlag for å kunne evaluere effektar av samordna avlusingar i oppdrettsanlegg på Vestlandet.

I Ryfylke vart avlusinga av oppdrettsanlegg samordna alt vinteren/våren 1999. I perioda 10. til 25. januar avlusa alle anlegg som hadde fisk med i gjennomsnitt 0,5 kjønnsmogne holus eller 4 lus av bevegelege stadier. Dette var tilfelle for 27 av 50 fiskeanlegg. I perioda 15. til 30 mars vart det igjen avlusa i 6 av 50 anlegg som hadde infeksjonar over den før nevnte grense (Pers. medd. Margrete Flesjø, Statens dyrehelsetilsyn, Sandnes). I Hardangerfjorden hadde ein dei same behandlingsgrensar for lakselus som i Rogaland, og fisken i 7 av 18 oppdrettsanlegg i midtre Hardangerfjord vart behandla i februar/mars. Likevel hadde eit par fiskeanlegg i området gjennomsnittlege lakselusinfeksjonar over den fastsette grense fram til nedslakting i mai (Pers. medd. Hans Olav Djupvik, Statens dyrehelsetilsyn, Fusa).

Hardangerfjorden og Ryfylkefjordane hadde i 1998 omlag like infeksjonsintensitetar, ei svært lik utvikling i infeksjonane og ei stor mengde sjøaure som vandra til attende ferskvatn. Ei ulik utvikling i dei to regionane vil derfor vere ein indikasjon på at den strengare organiseringa i Rogaland i 1999 gav resultat.

Denne rapporten presenterer resultat frå teljingar av lakselus på sjøaure samla inn frå 25 elvar i kyst og fjordstrok i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt i frå slutten av mai til slutten av juli 1999.

METODAR

Lakselusinfeksjonane på sjøaure som hadde returnert til ferskvatn grunna lakselusinfeksjonar vart undersøkt regelmessig i 25 elvar/bekkar i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. Dei fleste lokalitetane vart undersøkt fem gongar i perioden 29. mai til 1. august 1999. Det var to veker mellom dei første fire rundane medan store nedbørmengder i midten av juli gjorde at tidsrommet mellom nest siste og siste runde vart tre veker. Dei undersøkte bekkane/elvane hadde innløp som låg frå inst i fjordar til ytst på kysten, i område som ikkje hadde oppdrettsverksemd til område med høg tettleik av oppdrettsverksemd og i område der avlusing av oppdrettsanlegg var samordna eller ikkje samordna (tabell 1).

Mange av lokalitetane er tidlegare år undersøkt for tilbakevandra lakselusinfisert sjøaure. Elvane på Sotra er undersøkt sidan 1992, fleire av elvane i Hardangerfjorden er undersøkt sidan 1995 og fleire av elvane i Rogaland er undersøkt sidan 1997. Først frå 1996 vart elvane i midtre Hardangerfjorden og på Sotra undersøkt regelmessig gjennom sommaren (Birkeland 1998). I 1997 vart det berre utført ei enkel undersøking i Ryfylke (Birkeland & Lura 1997), men i 1998 vart ei rekke elvar undersøkt i Rogaland i perioden juni-juli (Elnan & Gabrielsen 1999). I Hordaland er det frå 1999 etablert nokre nye elvar som vert undersøkt i indre og ytre Hardangerfjorden, i Masfjorden og i Meland & Lindås. Dermed har ein etablert eit stasjonsnett som dekker det meste av Rogaland og Hordaland (figur 1). Regionen som er kalla Masfjorden har enkeltlokalitetar som ligg i ytre Masfjorden, Austfjorden og Fensfjorden, men alle lokalitetane ligg i Masfjorden kommune.

Sjøauren vart fanga ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Det vart fiska frå flomålet og oppover elva til ein hadde samla inn 10-15 sjøaure eller til ein kom til første vandringshinder for fisken. Tidlegare er det samla opptil 30 fisk, men vi reduserte mengda, fordi tidlegare undersøkingar har vist at ein ved eit lågare antall får ei omlag like god oversikt over problemet. Samstundes sparar ein 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 utviklingsstadium og tald. Utviklingsstadiene til lusa vart delt i: copepodittar og chalimuslarvar, som er larvestadier, og preadulte, adulte og adulte hoer, som er bevegelege stadier på fisken. Alle lus vart talde, men berre levande lus vart tekne med ved berekning av infeksjonar. Aurane vart visuelt undersøkt for ytre skader og merke. Fiskane vart oppbevart på is under transporten og sidan frosne ned. Fiskar med låge infeksjonar og små skader, vart sleppt levande ut att i elva etter at målingar og teljingar var utført.

Same område i kvar lokalitet vart overfiska kvar gong. På denne måten fekk ein eit inntrykk av kor mykje tilbakevandra fisk som stod i kvar lokalitet og eit mål på den relative innvandringa i ulike periodar. I utvalde elveosar vart det sett etter oppsamlingar av lakselusinfisert fisk.

På nokre av lokalitetane der ein såg at det stod fisk i estuariet, som ikkje var mogleg å fange med elektrisk fiskeapparat, vart det fiska med fiskestang og spinnar. Om fisket ikkje gav resultat vart det avslutta etter 25 -30 kast med spinnar i estuariet. Fiskane som vart fiska med fiskestang vart vidare behandla på same måte som fiskane som vart fanga med elektrisk fiskeapparat.

I dei tilfelle der antall av ei gruppe lus var svært høgt (over 300) vart ikkje alle lusa talde, men mengda lus vart sett til ein minimumsverdi. Denne verdien er nytta i berekningane av gjennomsnittleg infeksjon. At lusa vart tald i felt og ikkje under stereolupe i laboratoriet gjer at våre verdiar av lusmengde på fisk er eit minimumsestimat. Dette gjeld spesielt for larvestadia. Desse to forholda gjer at våre gjennomsnittsverdiar blir litt lågare enn ved den motoden som er nytta i t.d. Birkeland (1998). Skadegrad som er talfesta på skala frå 0-5 er ei skjønsmessig vurdering av ytre skader (Elnan & Gabrielsen 1999).

TABELL 1. Undersøkte lokalitetar i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. Vassdrag er namnet på

lokaliteten som er undersøkt, **region** er området vassdraget renn ut, **fylke** er Rogaland (Ro) eller Hordaland (Ho), **UTM** koordinat for dei ulike lokalitetane er gjevne opp etter *=euref89 eller '=ed50 standarden. **Type** viser om vassdraget renn ut til kysten, inne i ein fjord eller i ei mellomsone mellom desse. **Oppdr** viser om det ligg oppdrettsanlegg i nærområdet til elva, avlus viser om det har vore utført samordna(synk) avlusingar eller ikkje samordna (usynk) avlusingar. **Fra-til** viser kor tid første og siste undersøking av lokaliteten vart utført, **antall** er antall gonger elva er undersøkt sommaren 1999.

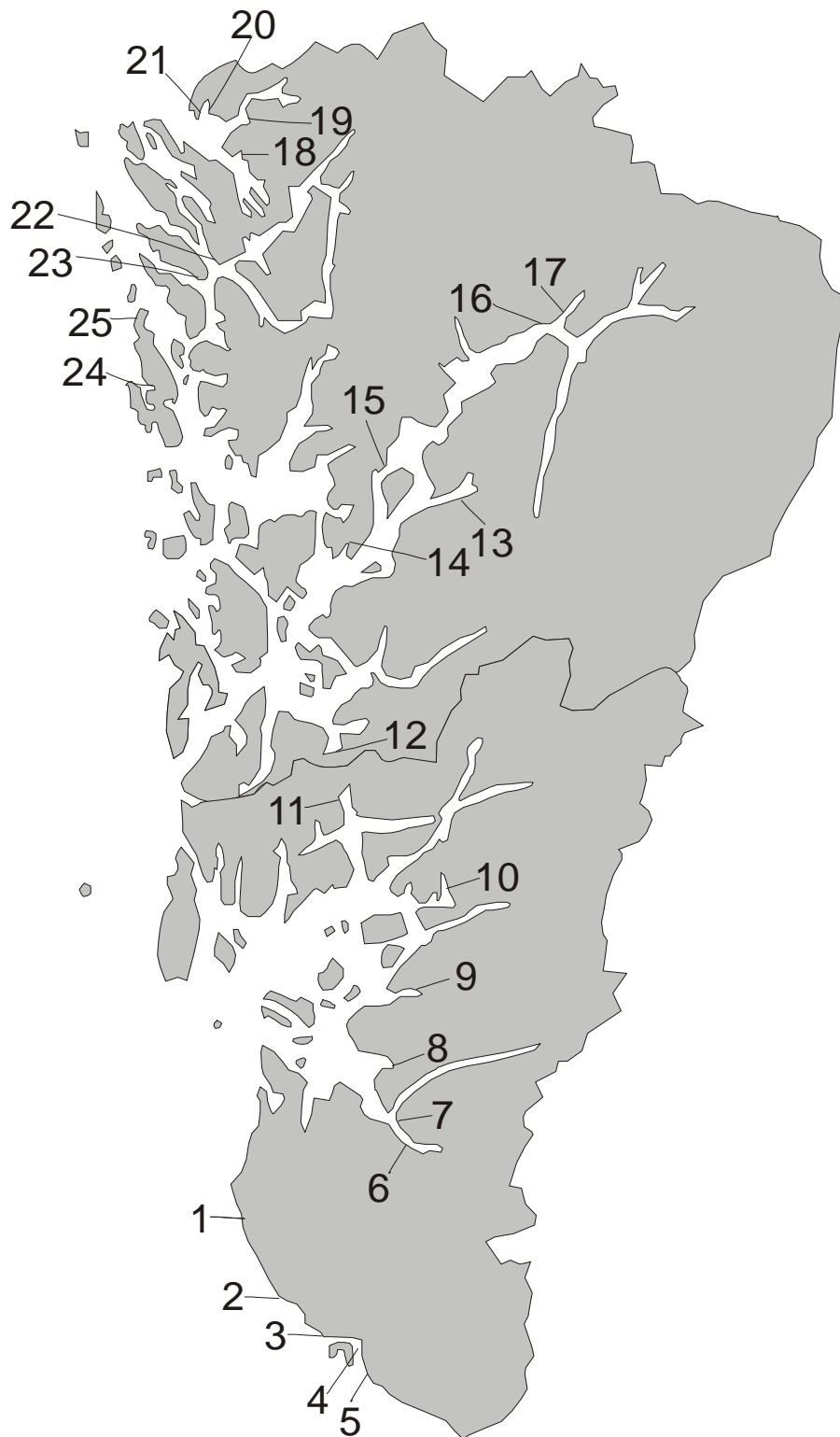
vassdrag	region	fylke	UTM	type	oppdr/avlus	fra-til	antall
1 Orreelva	Jæren & Dalane	Ro*	LK 985 150	kyst	nei/-	1/6-29/7	5
2 Kvasseimsåna	Jæren & Dalane	Ro*	LK 070 945	kyst	nei/-	1/6-29/7	5
3 Helleviksåna	Jæren & Dalane	Ro*	LK 175 865	kyst	nei/-	1/6-29/7	5
4 Hellelandselva	Jæren & Dalane	Ro*	LK 252 837	kyst	nei/-	1/6-8/7	4
5 Støene	Jæren & Dalane	Ro*	LK 259 794	kyst	nei/-	24/6-29/7	3
6 Oltesvikbekken	Ryfylke	Ro*	LL 339 270	fjord	ja/synk	31/5-29/7	5
7 Forsandåna	Ryfylke	Ro*	LL 331 317	fjord	ja/synk	31/5-29/7	5
8 Jøssangelva	Ryfylke	Ro*	LL 325 430	fjord	ja/synk	31/5-29/7	5
9 Mæleelva	Ryfylke	Ro*	LL 377 603	fjord	ja/synk	31/5-30/7	5
10 Hålandselva	Ryfylke	Ro*	LL 430 822	fjord	ja/synk	31/5-30/7	5
11 Vestbøelva	Ryfylke	Ro'	LM 221 050	fjord	ja/synk	31/5-30/7	5
12 Oselva, Ølen	Y. Hardangerfj	Ho'	LM 209 125	fjord	ja/usynk	30/5-30/7	5
13 Bondhuselva	M.Hardangerfj	Ho'	LM 483 679	fjord	ja/usynk	30/5-31/7	5
14 Daleelva, Ølve	M.Hardangerfj	Ho'	LM 221 572	fjord	ja/usynk	30/5-31/7	5
15 Mundheimelva	M.Hardangerfj	Ho'	LM 285 739	fjord	ja/usynk	30/5-31/7	5
16 Kvanndalselva	I.Hardangerfj.	Ho'	LN 687 065	fjord	ja/usynk	12/6-31/7	4
17 Folkedalelva	I.Hardangerfj.	Ho'	LN 709 083	fjord	ja/usynk	12/6-31/7	4
18 Mjangervågen	Masfjorden	Ho*	LN 014 421	fjord	ja/usynk	29/5-30/7	5
19 Totland, Andvik	Masfjorden	Ho*	LN 033 485	fjord	ja/usynk	29/5-30/7	5
20 Rambjørelva	Masfjorden	Ho*	KN 927 520	fjord	ja/usynk	29/5-30/7	5
21 Y. Haugsdalselv	Masfjorden	Ho*	KN 911 519	fjord	ja/usynk	29/5-30/7	5
22 Isdalelva	Osterfjorden	Ho'	KN 955 192	mellom	ja/usynk	29/5-30/7	5
23 Holmeknappen	Herdlefjorden	Ho'	KN 891 164	mellom	ja/usynk	29/5-30/7	5
24 Bossvatn	Sotra	Ho'	KM 829 936	kyst	ja/usynk	29/5-31/7	5
25 Kårtveit	Sotra	Ho'	KM 792 035	kyst	ja/usynk	29/5-31/7	5

I laboratoriet vart fiskane nærare analysert. Kjønn, kjønnsmogning og magefylling vart bestemt (Dahl 1917, Jonsson & Matzow 1979).

Ved berekningar av infeksjonstidspunkt er det antatt ein gjennomsnittstemperatur på 8°C i sjøen i mai og dermed ei utviklingstid på omlag fire veker frå smolten vart infisert til lakselusa har utvikla seg til preadult stadium. Bruk av ein temperatur på 8°C i mai passar bra med temperaturutviklinga ein hadde langs kysten våren 1999 (Svein Alexandersen pers. medd.).

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 i denne rapporten andel (%) fiskar med levande lakselus av totalt antal fiskar undersøkt. **Abundans** er gjennomsnittleg luseinfeksjon på alle fiskar undersøkt. **Intensitet** er gjennomsnittleg luseinfeksjon på alle infiserte fiskar undersøkt.



FIGUR 1:
syner plasseringa til dei ulike lokalitetane i Hordaland og Rogaland.

Kart som

Liten sjøaure fanga i Ytre Haugdalselva, Masfjorden, 13. juni 1999. Alt ved dette tidspunktet hadde aure fanga i elvar i Masfjordenområdet dominans av bevegelege stadier av lakselus på kroppen.

Postsmolt aure fanga i Folkedalselva, Hardangerfjorden, 12. juni 1999. Fisken var infisert med omlag 200 chalimusluslarver (unge fastsitjande stadier av lakselus).

RESULTAT

Fangst av sjøaure

Det vart totalt samla inn 367 aure i Rogaland og Hordaland i løpet av dei fem innsamlingsrundane i perioden 30. mai til 1. august 1999. I Hardangerfjorden vart 142 fanga (seks elvar), i Ryfylke 90 (seks elvar), på Sotra 56 (to elvar), i Masfjorden 44 (fire elvar) og på Jæren 23 (fem elvar). I tillegg vart 12 fiskar fanga i bekkar i Lindås og Meland.

Gjennomsnittleg lengde på auren i materialet var 202 mm. Auren fanga i Masfjorden og i Hardangerfjorden var den minste (tabell 2). Størst vart auren på Jæren (tabell 2). Dette skuldast at denne hovudsakleg vart fanga seint på sommaren. Sjøauren i Masfjorden vart hovudsakleg fanga tidleg på sommaren.

Det vart fanga regnbogeaure i fleire av lokalitetane. Dei stadane der det oftast vart fanga regnbogeaure var i Oltesvik og i elvane på Sotra, men også i Jøssangelva vart det fanga eit individ. Regnbogeaurene var mellom 15 og 25 cm, og av utsjåande på finnane kunne ein slå fast att dei hadde vakse opp i fiskeanlegg.

Lakselusinfeksjonar

Hardangerfjorden

Dei høgaste infeksjonane av lakselus vart funne i midtre og indre Hardangerfjorden i veke 23 (12. juni) (figur 2). Disse infeksjonane var klårt høgare enn det vi fann i noko anna område i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. Gjennomsnittleg infeksjonsintensitet var ved dette tidspunktet 120 lus per fisk. Dei høgaste intensitetane av lakselus fann vi på sjøauren i Daleelva i Ølve og Mundheimelva. Her var dei hardast råka fiskane infisert med meir enn 500 lakselus. Oselva i Ølen, som ligg i ytre Hardangerfjorden, vart rekna med som ei av elvane i Hardangerfjorden, men denne elva skilde seg frå dei andre undersøkte elvane i regionen ved at fiskane her hadde klårt lågare lakselusinfeksjonar. Etter veke 23 fall infeksjonane brått. Ved dei neste innsamlingane i veke 25 (26. juni), 27 (10. juli) og 30 (31. juli) stod det ein del fisk til avlusing, men dette var fisk som hadde komme inn til elva eller elveosen for fleire veker sidan. Det kom knapt inn nyinfisert fisk til elvane i Hardangerfjorden etter veke 23 (12. juni).

Sotra

Fiskane i elvane vest på Sotra hadde, i gjennomsnitt for alle uttak, dei nest høgaste infeksjonane vi målte i nokon av regionane, men var likevel langt lågare infisert enn fiskane i Hardangerfjorden var på det høgste. Gjennomsnittleg intensitet var 71 lus per fisk på det høgaste, og infeksjonsnivået var relativt stabilt gjennom sommaren (figur 2, tabell 2)). Det viser at aure som har halde seg i området vest for Sotra har vorte infisert i fleire periodar gjennom sommaren.

Ryfylke

Lokalitetane i Ryfylke hadde sin høgaste gjennomsnittlege intensitet i veke 23 (11. juni) med 67 lus per fisk. Ved dei andre tidspunkta var intensitetane omlag 25 lus per fisk (tabell 2, figur 2). Vestbøelva var den av dei undersøkte elvane i Ryfylke som hadde størst tilbakevandring av sjøaure, men intensitetane var samla sett omlag like i dei andre elvane i denne regionen.

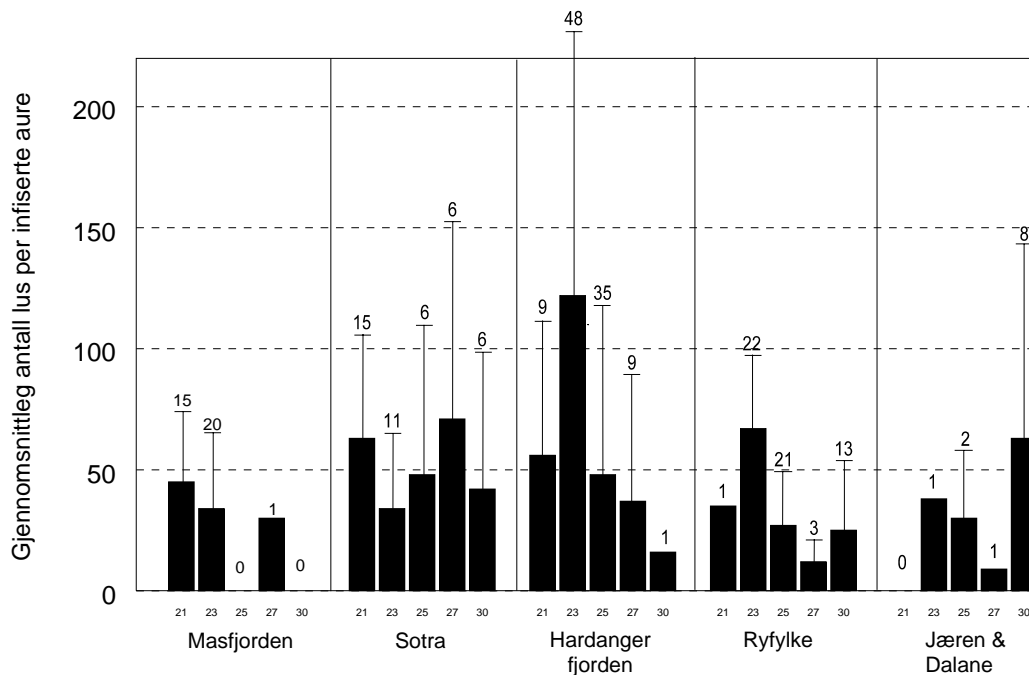


FIG **UR 2:**
 Gjennomsnittlig intensitet av lakselus på sjøaure fanga i ulike regionar ved fem tidspunkt sommaren 1999. Antall infisert fisk samla inn frå ulike regionar ved kvart tidspunkt (*n*) står over søylene. Strekane over søylene viser standardavviket. Nummer inder søylene er vekenummer. Ulikt antall elvar er undersøkt i kvar region. Figuren gjev kvalitative mål for dei fiskane som vart fanga i kvar region, men ikkje noko kvantitativt mål på kor stor mengde fisk som er påverka av lakselus i regionane.

Masfjorden

Lokalitetane i Masfjorden hadde høgast infeksjonsintensitet alt i veke 21 (29. mai), med 45 lus per fisk (figur 2, tabell 2). Deretter fall infeksjonane og mengda avlusa fisk auka. Det vart knapt fanga eller observert nyinfisert fisk etter første innsamlingstidspunkt.

Jæren og Dalane

I denne regionen vart det knapt fanga fisk før ved siste innsamlingsrunde i veke 30 (29. juli). Infeksjonsintensiteten var då 63 lus per fisk (figur 2, tabell 2).

TABELL 2: Lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure fanga i vassdrag frå ulike regionar i Rogaland og Hordaland sommaren 1999. Fangsttidspunkt er oppgjeve som vekenummer. Totalt antall fisk fanga er oppgjeve som **n** og antall infisert fisk fanga som **n**. Gjennomsnittslengde for fisk fanga i ulike regionar ved ulike tidspunkt er gjeve opp med standardavvik. Sjå metodekapittel for forklaring av prevalens, abundans og intensitet. Elvar frå dei ulike regionar som er undersøkt er: **Masfjorden (4)**: Mjangervågen, Totland, Rambjør, Ytre Haugsdal; **Sotra (2)**: Bossvatn og Kårtveit; **Hardangerfjorden (5)**: Bondhus, Dale, Mundheim, Kvandal, Folkedal; **Ryfylke (6)**: Oltesvik, Forsand, Jøssang, Mæle, Håland, Vestbø; **Jæren & Dalane (5)**: Orre, Kvasseim, Hellevik, Helleland, Støene.

Region	veke	n	gj.sn.lengd (mm)	prevalens (%)	abundans		intensitet		min - maks	
					gj. snitt ± s.d	median	gj. snitt ± s.d	median	n	
Masfjorden	21	15	171 ± 15	100	45 ± 30	40	45 ± 30	40	15	4 - 125
	23	24	177 ± 24	83	28 ± 30	21	34 ± 32	26	20	0 - 108
	25	4	178 ± 21	0	0	0	-	-	0	0
	27	1	180	100	30	30	30	30	1	30
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Sotra	21	17	227 ± 43	88	56 ± 46	42	63 ± 44	55	15	0 - 130
	23	12	196 ± 25	92	31 ± 32	21,5	34 ± 32	22	11	0 - 100
	25	10	195 ± 32	60	29 ± 52	7	48 ± 62	15	6	0 - 158
	27	10	231 ± 31	60	42 ± 71	10,5	71 ± 82	30	6	0 - 200
	30	7	259 ± 14	86	36 ± 54	7	42 ± 57	11	6	0 - 134
Hardangerfjorden	21	9	186 ± 56	100	56 ± 55	33	56 ± 55	34	9	12 - 175
	23	49	175 ± 38	98	120 ± 110	95	122 ± 109	100,5	48	0 - 500
	25	43	180 ± 27	81	39 ± 66	13	48 ± 70	21	35	0 - 312
	27	30	191 ± 47	30	11 ± 32	0	37 ± 53	9	9	0 - 161
	30	11	207 ± 36	9	1 ± 5	0	16	16	1	0 - 16
Ryfylke	21	1	172	100	35	35	35	35	1	35
	23	22	215 ± 48	100	67 ± 30	60	67 ± 30	64	22	22 - 127
	25	33	213 ± 45	64	17 ± 22	9	27 ± 22	22	21	0 - 93
	27	8	213 ± 67	38	5 ± 8	0	12 ± 10	13	3	0 - 22
	30	26	246 ± 34	46	12 ± 24	0	25 ± 29	14,5	12	0 - 90
Ryfylke utan	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	11	217 ± 54	100	69 ± 34	64	69 ± 34	64	11	26 - 127
Vestbøelva	25	13	189 ± 34	77	18 ± 25	10	24 ± 26	21	10	0 - 93
	27	4	240 ± 92	25	0,3 ± 0,5	0	1	1	1	0 - 1
	30	10	256 ± 45	50	7 ± 13	0	13 ± 17	0,5	5	0 - 36
Jæren & Dalane	21	0	-	-	-	-	-	-	0	-
	23	1	185	100	38	38	38	38	1	38
Dalane	25	2	214 ± 12	100	30 ± 28	30	30 ± 28	29,5	2	10 - 49
	27	1	270	100	9	9	9	9	1	9
	30	19	249 ± 47	42	27 ± 60	0	63 ± 81	28,5	8	0 - 240

Tidfesting av retur til ferskvatn, stadiefordeling av lakselus og berekningar av infeksjonstidspunkt

Masfjorden

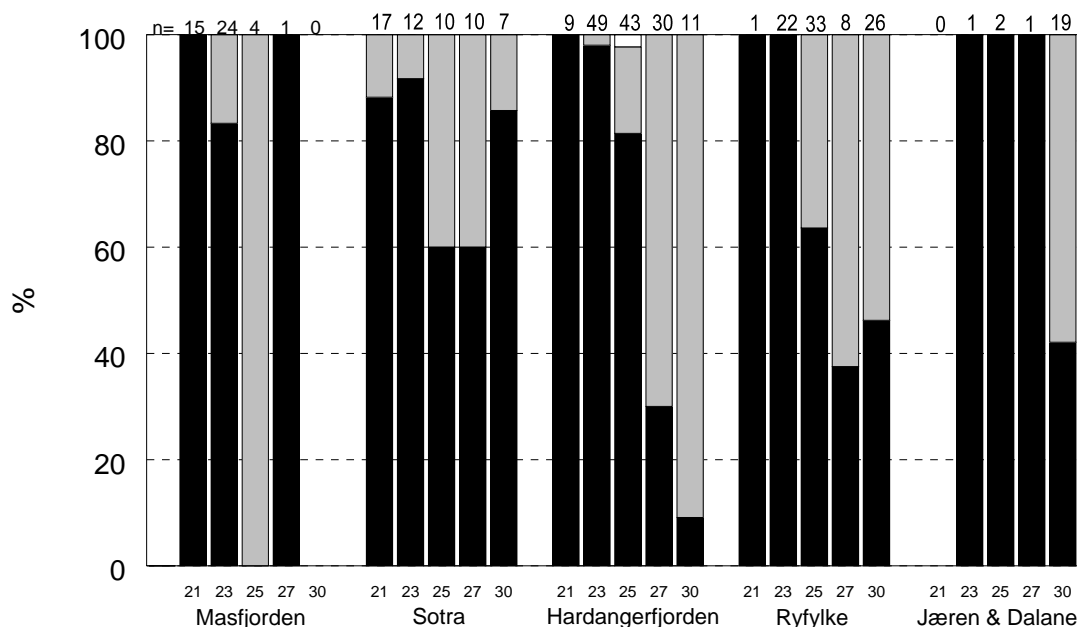
Første gang elvane vart undersøkt, i slutten av mai, vart det funne tilbakevandra sjøøaure med middels høge infeksjonar av lakselus i Masfjorden. Omlag 30% av lakselusa var preadulte stadier på dette tidspunktet (figur 4, vedleggstabell 1). Det høgste antallet av sjøaure med skader frå lakselusinfeksjonar fekk vi i veke 23 (13. juni). Ved dette tidspunktet bar fiskane preg av å ha stått ei stund i ferskvatn og andelen fisk som var avlusa var nær 20% (figur 3). Preadulte lus dominerte ved dette tidspunktet (figur 4, vedleggstabell 1). Det vart ikkje registrert nye påslag av lakselus i dette området ved seinare innsamlingsrundar.

Sotra

På Sotra vart det i slutten av mai fanga ein del sjøaure med moderate mengder lakselus (tabell 2). Ved dette tidspunktet var omlag 25 % av lakselusa på fiskane preadulte (figur 4). I elva som renn ut frå Bossvatn til Fjellspollen vart det 13. juni samla inn ti fisk, men det stod fleire hundre fisk av samme type og med liknande infeksjonar i elva. Tilsvarande vart det observert mykje infisert aure i lokaliteten Kårtveit ved dei to siste innsamlingsrundane. I motsetning til Masfjorden fekk ein på Sotra også nyinfisert fisk både i byrjinga og ved slutten av feltundersøkinga. Innslaget av avlusa fisk fall ikkje gjennom innsamlingsperioden slik som i Masfjorden og Hardangerfjorden, og innslaget av larvestadier av lus auka mot slutten av innsamlingsperioden (figur 3 & figur 4). Dette viser at sjøaure i området vest for Sotra har vore utsett for fleire periodar med høgt smittepress gjennom sommaren.

Hardangerfjorden

I slutten av mai vart det fanga eit fåtal lakselusinfiserte aure i elvar som renn ut i Hardangerfjorden. Desse hadde moderate mengder lakselus og stadiefordelinga var omlag slik som på Sotra ved tilsvarande tidspunkt (tabell 2, figur 4). To veker seinare var situasjonen totalt endra. Det var då svært mykje lakselusinfisert aure i elvar både i midtre og indre Hardangerfjorden. Dette indikerer eit kraftig smittepress i området i første halvdel av mai. Det vart funne mykje skadd aure i elvane også ved dei to neste rundane i veke 25 og 27, men blandt desse var det få nyinfisert fisk.



FIG

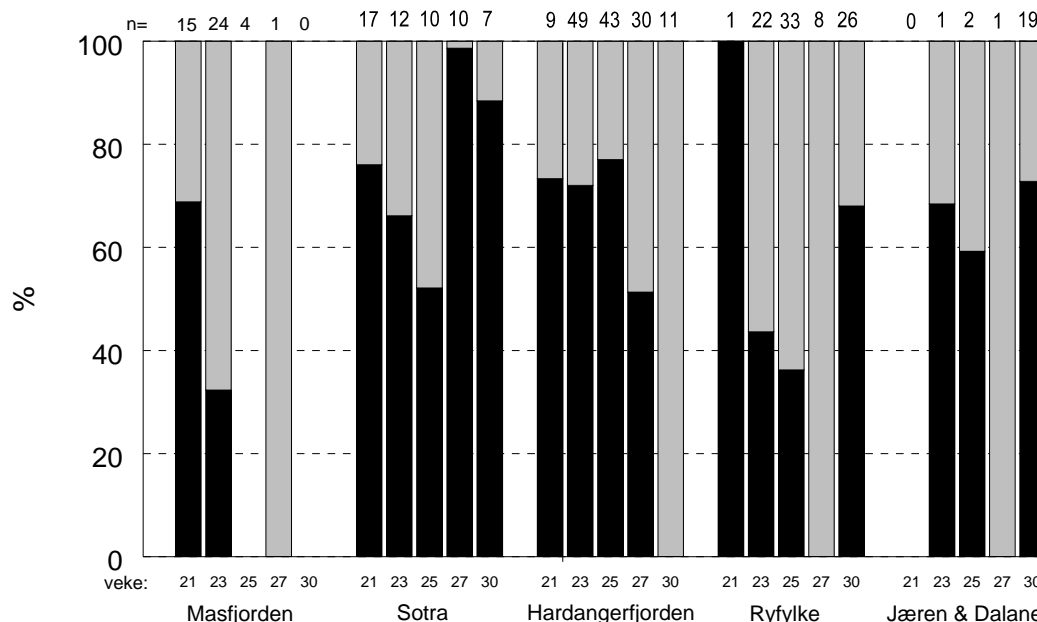
UR 3: Andelar av aure fanga i ulike regionar med lus (svart), som har vore infisert med lus (grå) og som ser ut til å ikkje ha hatt lakselus (kvit). Ved fem tidspunkt sommaren 1999. Antall fisk ved kvart tidspunkt (n) står over søylene og vekennummer for undersøkelsen står under søylene. Prevalens er andelen (%) av aure med levande lakselus på kroppen (svart søyle).

Ryfylke

Av dei undersøkte elvane i Ryfylke var det Vestbøelva, lengst nord, som hadde størst oppvandring av luseskadd aure. Over halvparten av fiskane samla inn i Ryfylke, vart fanga i denne elva (tabell 2). I dei andre elvane i Ryfylke vart det fanga og observert få lakselusinfiserte fisk. Ved den første innsamlinga i slutten av mai vart det for heile Ryfylke berre fanga ein aure med lakselus, denne frå Vestbøelva. Ved andre og tredje runden vart det fanga 22 og 33 infisert aure i elvane. Ved fjerde runde var antalet lågt, dei fleste fiskane var avlusa og det vart berre funne bevegelege stadie av lus. Ved siste innsamlingsrunde i slutten av juli vart det igjen fanga omlag like mange sjøaure som ved andre og tredje runde, larvestadier av lakselus dominerte på desse fiskane og andelen fisk som hadde levande lus på kroppen var omlag som tre veker tidlegare (figur 3, tabell 2). Dette viser at ein har hatt svakte lokale nypåslag nokre stader i Ryfylke. Fiskane som vart utsett for desse infeksjonane var omlag 25 cm lange i gjennomsnitt då dei vart fanga, hadde oppnådd den lengda ein skulle forvente av einsomrig sjøaure (tabell 2) og var i god kondisjon.

Jæren og Dalane

På Jæren vart det knapt fanga lakselusinfisert fisk før i slutten av juli. Desse hadde truleg vore i sjøen heile sommaren og fått den tilveksten ein skulle forvente av einsomrig sjøaure (tabell 2). Ein del av fiskane hadde stygge sår grunna soppinfeksjonar på område med lakselusskader. Omlag halvparten av fiskane var avlusa (figur 3), noko som tilseier at dei hadde stått eit par veker i elva før dei vart fanga.



FIGUR 4: Andelar av larver og bevegelege stadier av lakslus på aure fanga i ulike regionar ved fem tidspunkt sommaren 1999. Antall fisk ved kvart tidspunkt (n) står over søylene og vekenummer for undersøkinga står under søylene. Larver er chalimuslarver (svart søyle) medan bevegelege er preadulte og adulte (grå søyle).

Infeksjonstidspunkt

Ved den antekne utviklingstida frå larve til preadult lakselus på fire veker må aureen ha vorte infisert av lakselus alt frå slutten av april i ytre delar av Masfjorden. På Sotra og i Nordhordland vart auren infisert omlag ved same tidspunkt, medan første infeksjonar i Hardangerfjorden og Ryfylke skjedde i andre veke i mai. I dei undersøkte lokalitetane i Jæren og Dalane kom det inn eit fåtall sjøaure med lakselusinfeksjonar først i slutten av juli. Desse hadde eit fåtall lakselus dominert av større stadier og hadde ikkje opplevd nokon spesiell periode med høgt smittepress.

Andre observasjonar

Det stod store mengder infisert fisk i elveosane til Bondhuselva, Eio og Granvinelva frå veke 23 (10. juni) og utover.

Fire sjøaure med gjennomsnittslengd på 22 cm som vart fanga på fiskestang i elveosen til Granvinelva 20. juni 1999 var i gjennomsnitt infisert med 50 lakselus. På desse fiskane, som i gjennomsnitt var 22 cm, var 69% larver og 31 % var bevegelege stadier av lakselus. Fiskane hadde stått ei tid i ferskvatn og var delvis avlusa. I nedste delen av Granvinelva stod det store mengder sjøaure til avlusing heilt fram til midten av juli. Desse kunne lett observerast frå den nederste brua over Granvinelva.

Ti sjøaure fanga i osen til Eio i Eidfjord 24. til 29. juni 1999 hadde alle nakkeskader og oppspist ryggfinne, men hadde svært få lus att på kroppen og hadde stått ei stund til avlusing. Store mengder aure med tydelege skader vart observert frå nederste brua over Eio i slutten av juni (Pers. medd Svein Erik Gabrielsen)

I Ryfylke vart det rutinemessig sett etter oppsamlingar av lakselusinfisert fisk til dei same tidspunkt som vi samla inn fisk. Dei stadane der vi stoppa for å sjå etter lakselusinfisert fisk var: småbåthavna i Dirdal, i osen til Jørpelandselva, i Vikedalselva og i Rødneelva. Det vart berre observert eit fåtal sannsyleg luseinfiserte sjøaure i dei nordlegaste lokalitetane ved nokre høve.

Kjønnsfordelinga til auren

Totalt sett vart det fanga signifikant fleire hoer enn hannar under innsamlinga av lakselusinfisert aure som hadde vandra attende til ferskvatn (tabell 3). Ryfylke er den einaste regionen som har ei jamn kjønnsfordeling.

TABELL 3: *Kjønnsfordelinga til sjøaure frå ulike regionar og totalt. Berre fiskane som vart avliva og tekne med til laboratoriet er med i tabellen. Sannsynlegheita (p) for at fordelinga er ulik 1:1 er testa med chi-square test. Antall fisk frå kvar region (n) er også oppgjeven.*

Region	hann (%)	ho (%)	p	n
Masfjorden	24	76	<0,01	41
Sotra	24	76	<0,01	37
Hardangerfjorden	40	60	<0,05	96
Ryfylke	52	48	~0,75	42
Jæren og Dalane	33	67	~0,25	12
Totalt	36	64	<0,01	228

DISKUSJON

Tilhøva i Rogaland og Hordaland i 1999

Undersøkingane i Rogaland og Hordaland sommaren 1999 synte at prematur tilbakevandring av sjøaure grunna høge lakselusinfeksjonar framleis er eit betydeleg problem i enkelte område. Særleg midtre Hardangerfjorden skil seg negativt ut ved å ha særst høge intensitetar av lakselus på sjøaure. Det var motsett i Jæren og Dalane-regionen der lakselusa såg ut til å vere eit marginalt problem for sjøauren. Lenger nord i Rogaland såg lakselusa ut til å vere eit problem berre i dei nordligaste delane av Ryfylke i undersøkingsperioden.

Generelt sett var infeksjonane i Rogaland og Hordaland ikkje av dei høgaste ein har sett dei siste ti åra. Berre i midtre og indre Hardangerfjorden vart det funne større mengder sterkt infisert fisk. Desse funna vart gjort i midten av juni. Infeksjonsintensiteten var då i gjennomsnitt over 120 lus per fisk for alle lokalitetane i Hardangerfjorden. I midtre og indre Hardangerfjord vart det også observert store mengder lakselusinfisert aure i mange elveosar, og i osen til Granvinelva stod det store mengder infisert sjøaure til avlusing frå midten av juni til midten av juli. I dei regionane vi undersøkte vart dette fenomenet berre observert i midtre og indre Hardangerfjorden sommaren 1999. I dei andre regionane var infeksjonane på eit moderat nivå samanlikna med dei verste åra vi kjenner til.

Dette betyr ikkje at infeksjonane var ubetydelege. Infeksjonar på omkring 50 lus pr. aure, er likevel nok til at vekstsesongen til fisken kan verte spolert og at dødelegheita aukar sterkt (Bjørn & Finstad 1997). For aure vil infeksjonar tidleg i vekstsesongen vere verre enn infeksjonar seinare på sommaren, både fordi fiskane er små og dermed meir sårbare tidleg på sommaren og fordi mesteparten av tilveksten skjer tidleg i vekstsesongen (Berg & Berg 1989).

Ein må også vere merksam på at dei infeksjonane vi har funne på sjøaure i bekkar og elvar kan vere eit betydelege underestimert av kor mange lakslus fiskane har vore infisert med. Fiskane vil etter kort tid i ferskvatn miste lus, og det vi påviser er restmengda etter at avlusinga har starta. Ved dei fire siste omgangane vart det funne mange fisk som hadde store mengder døde, eller berre døde lus på kroppen. Desse er ikkje tekne med i berekninga av infeksjonar.

Smittetidspunkt våren 1999

Påslaget av lakselus ser ut til å ha komme tidleg sommaren 1999, samanlikna med tidlegare år som er undersøkt. Tidlegast påslag fann vi i Masfjorden der mange fisk hadde infeksjonar der preadulte lakselus dominerte alt i slutten av mai. Også utfor Sotra ser infeksjonane ut til å ha vore tidlege, truleg omlag samstundes eller knapt ei veke seinare enn i Masfjorden. I Hardangerfjorden og Ryfylke kom den første tilbakevandringssbølga to veker seinare enn første tilbakevandring i Masfjorden og på Sotra. Infeksjonspresset må ha vore svært høgt i Hardangerfjorden i første halvdel av mai medan det var eit meir moderat infeksjonspress i nordre delar av Ryfylke på same tida. I Masfjorden og på Sotra må det ha vore ein infeksjonstopp alt i slutten av april.

I Jæren og Dalane kom det knapt infisert aure opp i elvane før i slutten av juli, og av dei som var fanga tidleg, sør for Egersund, veit vi at ein hadde opphav frå Imsa, som munnar ut i Høgsvfjordregionen. Ein del av fiskane som vart funne med lakselusinfeksjonar på Jæren kan derfor ha vorte smitta under vandringar i andre regionar. Tilstanden på Jæren var ikkje svært forskjellig frå det som er funne i Oslofjorden med omsyn på infeksjonar og tilbakevandringstidspunkt (Heuch & Mo 1998). Dette er eit område utan oppdrettsanlegg og som ligg slik til at dei ikkje kan få lakseluslarver tilført via havstraumar frå oppdrettsintensive område.

Infeksjonar og tilbakevandring samanlikna med tidlegare år

I Ryfylke vart det vinteren 1999 gjennomført samordna avlusing i oppdrettsanlegga. Ei samanlikning mellom Ryfylke, der nye tiltak mot lakselus er prøvd, og midtre Hardangerfjorden, der tiltak mot lakselus ikkje har vore så strengt gjennomført, kan gje oss dei første indikasjonane på om tiltaka i Ryfylke har hatt nokon effekt. Lakseluspåslag på sjøaure i Hardangerfjorden har vore undersøkt fleire år, men for Ryfylke finst det ikkje informasjon frå før 1997. Områda er på mange måtar like. Dei ligg geografisk nær kvarandre, og har dermed ei omlag lik utvikling i t.d. temperaturar gjennom året. Begge områda har også høg tettleik av oppdrettsanlegg. Det er derfor relevant å samanlikne områda.

Både i Ryfylke og i Hardangerfjorden vart det observert kraftige infeksjonar av lakselus somrane 1997 og 1998, men fiskane vart infisert seinare i begge område i 1998 enn i 1997. Frå heile Ryfylke vart det sommaren 1997 meldt om observasjonar av sterkt lakselusinfisert aure i elveosar alt i første veka i juni (Birkeland & Lura 1997). Noko fisk vart samla inn og intensitetar på i gjennomsnitt over 100 lus per fisk vart påvist. Tilstanden i midtre Hardangerfjorden var i 1997 omlag som i 1998. Her vart det tidleg i juni påvist store mengder aure i os og elv med infeksjonar på over 100 lus per fisk (Birkeland 1998). I 1998 kom infeksjonstoppen rundt 20. juni både i Hardangerfjorden og i Ryfylke (Elnan & Gabrielsen 1999; Kålås & Birkeland 1999), altså omlag to veker seinare enn i 1997. Intensitetane var høgast i Ryfylke med 160 lus per fisk på dette tidspunktet. I midtre Hardangerfjorden hadde fiskane frå Bondhuselva i overkant av 100 lus per fisk i gjennomsnitt, og gjennomsnittet for regionen var omlag 80 lus per fisk. Det viser seg altså at Ryfylke og Hardangerfjorden hadde ei liknande utvikling i lakselusinfeksjonar på aure i 1997 og 1998. Tidspunktet for den premature tilbakevandringa har vore likt, medan Ryfylke ser ut til å ha hatt litt høgare infeksjonar på auren som har vandra attende til ferskvatn.

Også i 1999 kom lakseluspåslaget omlag samtidig i Hardangerfjorden og Ryfylke, men infeksjonane og mengda fisk som vandra inn til ferskvatn var lågare i Ryfylke enn i Hardangerfjorden. Infeksjonane i Ryfylke var mildare enn dei to føregåande åra, det var færre lakseluseinfisert fisk i elvane, og ein observert ikkje dei store mengdene sjøaure utanfor elvar i Ryfylke slik som i 1997 og 1998. I midtre og indre Hardangerfjorden var infeksjonane i midten av juni verre enn dei to føregåande åra, det var omlag like mykje tilbakevandra fisk i elvane som det har vore dei siste somrane og det vart observert store mengder sterkt lakselusinfisert sjøaure utanfor elveosar i dette området.

Ei samanlikning av lakselusinfeksjonane på sjøaure som har vandra opp i elvar og bekkar i midtre og indre Hardangerfjorden og Ryfylke for dei siste tre åra viser dermed at tilstanden var omlag lik i Hardangerfjorden åra 1997-1999, medan tilstanden i Ryfylke var vesentleg betre i 1999 enn i 1997 og 1998. Observasjonar av mengdene tilbakevandra sjøaure til elvar og elveosar viser same utviklinga. Det er derfor klårt at Hardangerfjorden og Ryfylke har hatt ei ulik utvikling etter 1998. Sjølv om tilstanden i 1999 var betre enn det vi har sett dei føregåande åra, er tilstanden langt verre enn det som er naturleg, i alle fall nord i Ryfylke. I søre og midtre Ryfylke vart det funne svært få lakselusskadde fisk og tilstanden var meir lik tilstanden på Jæren, der sjøauren såg ut til å vere lite påverka av lakselus.

Dette er ikkje noko bevis på at den samordna avlusinga i Ryfylke i 1999 har hatt den ynskte effekt. Om ein skulle bevise dette måtte ein ha to heilt like fjordområde der alle tenkelege variablar måtte vere identiske, unnateke tiltaka i oppdrettsnæringa. Helst skulle ein også hatt fleire parallelle fjordoppsett. Slike forsøk ville vere svært ressurskrevjande og i praksis umoglege å gjennomføre. Det ein med sikkerheit kan seie, er at den framsette hypotesa om at godt gjennomførte samordna avlusingar kan avhjelpe problema med sterke luseinfeksjonar på villfisk ikkje er svekka. Det er heller sannsynleggjort at tiltaka i Ryfylke hadde effekt for villfiskbestandane i regionen. Om vidare forsøk med samordna avlusingar gjev det same resultatet vil hypotesa verte vidare styrkt. Det avgjerande er likevel ikkje om den samordna avlusinga reduserer infeksjonane på villfisk, men om den kan gjennomførast med ein slik kvalitet at infeksjonspresset på villfisk kjem ned på eit naturleg nivå. Om villfisk til no har vorte infisert med fire gonger så mange lus som det skal til for å drepe den hjelper det lite om lakselusmengda vert redusert til ein fjerdedel.

Elvane på Sotra var av dei første lokalitetane der aure med uvanleg høge lakselusinfeksjonar vart oppdaga (eigne observasjonar). I 1997 og 1998 vart det funne uvanleg få fisk med lakselus i desse elvane, men i 1999 var mengda fisk og infeksjonar på fiskane attende til det nivået vi vanlegvis har sett. Tilstanden vest for Sotra ser derfor ut til å vere noko verre i 1999 enn dei siste to åra. Sjølv om infeksjonane på fisken var omlag som nord i Ryfylke var tettleiken av infisert fisk i elvane på Sotra mykje høgare.

I Masfjorden er det tidlegare berre utført sporadiske undersøkingar av vassdraga, men ein veit at det også her har vore eit betydeleg lakselusproblem nokre år. I 1996 vart det observert store mengder lakselusinfisert fisk utanfor elveosar i området (Atle Kambestad, pers.medd.). I 1999 var problema små, men infeksjonane kom svært tidleg. Slik som situasjonen var i 1999, med berre eit tidleg påslag av moderat styrke kan vi forvente at utvandrande laksesmolt frå regionen var sterkt, men at sjøauren har hatt relativt små problem med lakselus.

Lakselusproblema på Jæren såg ut til å vere minimale i 1998 og var ved dei fleste innsamlingsrundane enno mindre i 1999. Dette kan forklarast med at den antatte smittekjelda som førte til små lokale problem nær Hellevik sommaren 1998 er borte. Først ved den siste innsamlingsomgangen i 1999 var det fanga ein del sjøaure og nokre av desse hadde høge infeksjonar av lakselus. Fiskane hadde vakse seg så store som ein skulle forvente av sjøaure som har vore ein og to somrar i sjøen. Lakseluskskadene åleine var ikkje alvorlege nok til å drepe denne fisken, men ein del fisk hadde fått stygge sekundære soppinfeksjonar i såra etter lakselusa.

Konsekvensar for bestandar laks og sjøaure, dei siste åra

Tidspunktet for tilbakevandring til ferskvatn i 1997 og 1998 av lakselusinfisert aure tilseier at det våren 1997 var stor infeksjonsfare mange stader langs kysten i den perioden laksesmolten vandrar ut i havet. I 1998 kom det infisert aure tilbake til ferskvatn to veker seinare enn i 1997, noko som indikerer eit infeksjonstidspunkt minst to veker seinare. Store delar av laksesmolten kom seg derfor truleg ut i havet før smittepresset vart høgt i fjordane. Årsaka til desse forskjellane er truleg den varme sommaren 1997, som direkte eller indirekte førte til ein knekk i lakselusbestandane langs kysten. Lakselusbestanden var truleg fåtalig gjennom vinteren og hadde ikkje bygd seg oppatt før seint på våren året etter. Resultata av dette har ein truleg sett i laksefangstane i 1999. Mange stader der laksefangstane har vore dårlege i lang tid vart det i fiskesesongen 1999 igjen fanga ein del smålaks. I Ryfylke hadde ein den beste smålaksfangsten, i antall fisk, som er målt (Fangststatistikk frå fiskeforvaltarane i Rogaland). Dette viser at smolten som gjekk ut i havet våren 1998 har hatt ei langt betre overleving enn dei føregåande årsklassane, og denne årsklassa vil ein sjå att som mellomlaks i 2000 og storlaks åra etter. I 1998 var fangstane av smålaks gode berre i område utan fiskeoppdrett og ellers svært dårlege (Den offentlege fiskestatistikken). Dette passar med det tidlege smittepresset våren 1997.

Infeksjonane på aure var for det meste relativt låge i 1999, men det tidlege smittepresset ein hadde mange stader har truleg ført til høge infeksjonar og høg dødelegheit på laksesmolten frå mange elvar. At laksen vart sterkt påverka av lusa er alt påvist av Jakobsen & Holst (1998 & 1999), og ein kan ikkje forvente større fangstar av smålaks i område med høg tettleik av fiskeoppdrett i fiskesesongen 2000. I store delar av Ryfylke har tilstanden truleg vore så god at ein likevel kan vente brukbare fangstar av smålaks også i fiskesesongen 2000 dersom det er dei lokale forekomstane av lakselus som er avgjerande for overlevinga til laksesmolten.

Det er vanskelegare å forutseie noko om korleis sjøaurefangstane vil vere sidan livshistoria til auren har større variasjon og er meir kompleks enn livshistoria til laksen. I dei mest belasta områda, som til dømes midtre Hardangerfjorden, er det ikkje grunn til å forvente noko betring i sjøaurebestandane. Auren vert ramma av lakselus på ein annan måte enn laksen. Om laksen kjem seg ut i havet utan for sterke infeksjonar vil den ha same moglegheiter til klare seg som før høge infeksjonar av lakselus vart eit problem. Auren som har sitt oppvekstområde i fjordar og nær kysten vil vere i fare for å verte sterkt infisert i heile den perioden den er i sjøen. Mest kritisk er nok ein infeksjon like etter første utvandring

i sjøen, men infeksjonar sjølv på større sjøaure kan forsenke generasjonstida til auren, og i verste fall vere dødeleg. Auren kan også risikere å verte infisert fleire gonger gjennom livet, og i verste fall fleire gonger i løpet av same sommaren. For aure som kjem frå område med fare for infeksjonar nær elvemunning, men ikkje i oppvekstområdet, kan eit seint infeksjonstidspunkt ha den same positive effekten for aure som for laks. Det har vist seg at ein del aure frå elvar som ligg i belasta område likevel har ein god sjøvekst. Dette kan skuldast at dei har oppvekstområde som ligg i mindre belasta område, og berre er i fare for å verte infisert i samband med utvandring og innvandring til elva.

Kjønnsfordelinga til den innsamla sjøauren

Fenomenet med skeiv kjønnsfordeling er funne i Hordaland og Rogaland også i 1998 (Elnan & Gabrielsen 1999; Kålås & Birkeland 1999) og også av MacKenzie m.fl. (1998) i Skottland. Årsaka kan vere at fleire hoer enn hannar vandrar til sjø i sjøaurebestandar. Ei kjønnsfordeling omlag slik vi fann, vart funne hjå sjøauren i Vossovassdraget (Jonsson 1985). Alternativte forklaringar er at hoer er meir utsett for infeksjonar enn hannar, eller at hannane ikkje vandrar tilbake til ferskvatn om dei vert infisert. Den mest sannsynlege årsaka er likevel at fangstane speglar kjønnsfordelinga til den gruppa med fisk som vandrar ut i sjøen.

Konklusjon

Denne undersøkinga påviser igjen at infeksjonane av lakselus er høgast i område med høg tettleik av oppdrett. Dei høgaste intensitetane i lakselusinfeksjonar målte vi i midtre Hardangerfjorden rundt 12. juni.

Sjøaure i Ryfylke og Hardangerfjorden hadde høge infeksjonar av lakselus og omlag same infeksjonstidspunkt i 1997 og 1998. I 1999 var infeksjonstidspunkta også omlag like, men dei målte infeksjonane og den observerte mengda fisk som vandra attende til ferskvatn var langt lågare i Ryfylke enn dei føregåande åra. Dessutan vart det knapt fanga lakslusinfisert sjøaure i søre og midtre delar av Ryfylke. Tilstanden i Hardangerfjorden var omlag som dei føregåande åra med høge lakselusinfeksjonar og det vart observert store mengder aure som stod til avlusing utanfor elveosane i midtre og indre Hardangerfjord. Samordna avlusingar i oppdrettsanlegg er forsøkt i Ryfylke vinteren og våren 1999, men ikkje i Hardangerfjorden. At tilstanden er betre i Ryfylke, men uendra i Hardangerfjorden indikerer at dei strengare prosedyrane for avlusingane i Ryfylke har hatt den ynskte effekt, men er ikkje noko endeleg bevis på at denne metoden løyser problema med høge lakselusinfeksjonar på villfisk.

På grunn av det relativt seine smittetidspunktet i 1998 (Elnan & Gabrielsen 1999; Kålås & Birkeland 1999), skulle ein forvente betre overlevelse på smoltårgangen som gjekk ut i sjøen frå område med høg oppdrettsaktivitet denne våren. Dette har alt vist seg i fangstar av smålaks hausten 1999. Smittetidspunktet var to til tre veker tidlegare i 1997 og 1999, og ein forventar høg dødelegheit på laksesmolt frå område med høg oppdrettsaktivitet desse åra. Ein kan derfor ikkje vente større fangstar av smålaks i elvar i fiskesesongen 2000 i område der lakselussituasjonen har vore ute av kontroll sommaren 1999. Fangsten av mellomlaks kan likevel vere god i desse områda. Problema med lakselus såg ut til å vere små på Jæren, i Dalane og midtre og søre delar av Ryfylke. Smolten som gjekk ut frå elvar i desse områda vil truleg ha ei tilnærma normal overleving i havet.

Dersom ein ikkje finn tiltak for å bekjempe lakselusa slik at infeksjonane på villfisk kjem attende til eit naturleg nivå vil dette få alvorlege konsekvensar, først og fremst for laksebestandar, men også for sjøaurebestandar mange stader langs norskekysten.

LITTERATUR

- Anderson, R.M. 1982. Epidemiology, side 75-116 i: *Modern Parasitology*, red. Cox, F.E.G. Oxford: Blackwell Science.
- Berg, O.K. & M. Berg. 1989. The duration of sea and freshwater residence of sea trout from Vardnes river in Northern Norway. *Environmental Biology of Fishes*. 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. Notat fra Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen, 7s.
- Bjørn, P.A. & B. Finstad. 1997. The physiological effects og salmon lice infestation on sea trout post smolts. *Nordic Journal og Freshwater Research*. 73: 60-72.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Christiania.
- Elnan, S. D., & S. E. Gabrielsen. 1999. Overvåking av lakselus på sjøaure i Rogaland sommeren 1998.. Fylkesmannen i Rogaland, Miljørapport 2-1999, 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. & A. Grimnes. 1997. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1996. NINA Oppdragsmelding 485, 27 s.
- Friedland, K. D., D.G. Reddin & J.F. Kocik. 1993. Marine survival of North American and European Atlantic salmon: effects of growth and environment. *ICES J. Marine Sci.*, 50: 481-492.
- Gabrielsen, S. E. 2000. Overvåking av lakselus på sjøaure i Sogn og Fjordane sommeren 1999. Laboratorium for Fersvannøkologi og Innlandsfiske, Universitetet i Bergen.
- 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. 1999. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1998. NINA Oppdragsmelding 579, 33s.
- Holst, J.C. & P. J. Jakobsen. 1998. Dødelighet hos utvandrende laksesmolt av laks som følge av

- lakselusinfeksjon. Fiskets Gang. 8: 13-15.
- Holst, J.C. & P. J. Jakobsen. 1999. Lakselus dreper. Fiskets Gang. 8: 25-28.
- 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.
- Jakobsen, P., B. Finstad & P. A. Heuch. 1999. Lakselus - årsaker til økte forekomster om mulige konsekvenser på villfisk. Side 208-215 i: Til laks åt alle kan ingen gjera? NOU 1999:9.
- Johnson, S., Blaylock, R.D., Elphick, J. & Hyatt, K.D. 1996. Disease caused by the sealouse in wild sockeye salmon stocks of Alberni inlet, British Columbia. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 53:2888-2897.
- 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.
- Kålås, S., & K. Birkeland. 1999. Registreringar av lakselus å sjøaure i Hardangerfjorden og på Sorta sommaren 1998. Rådgivende Biologer, rapport 388, 20 sider.
- Lura, H. 1999. Hva er situasjonen i Rogaland og Hordaland. I: Referat fra seminar: Lakselus - kan skadevirkningene på oppdrettsfisk og villfisk reduseres?
- MacKenzie, K. M. Longshaw, G.S. Begg & A.H. McVicar. 1998. Sea lice on wild sea trout in Scotland. ICES Journal of Marine Science, 55: 151-162.
- 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.
- Mo, T.A & P.A. Heuch. Occurrence of *Lepeophtheirus salmonis* on sea trout in the inner Oslo Fjord, south-eastern Norway. ICES Journal of Marine Science, 55: 176-180.
- Sægrov, H. 1999. Utviklinga i norske laksebestandar i høve til ulike trugsmål samanlikna med laksebestandane på Island og Kola. Side 175 -180 i: Til laks åt alle kan ingen gjera? NOU 1999:9.
- Sægrov, H., B. A. Hellen, G. Johnsen & S. Kålås. 1997. Utvikling i Laksebestandane på Vestlandet. Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen, Fase II, rapport nr. 34, 28 sider.
- 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.

White, H.C. 1940. "Sealice" and the death of salmon. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*. 5: 172-175.

VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL 1: Gjennomsnittleg antal (% i parantesar) av ulike utviklingsstadier av lakselus og skadegrad på aure fanga i ulike regionar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999. Berre infisert fisk er med i tabellen. n=antal fisk.

Region	veke	n	Chalimus antall (%)	Preadult antall (%)	Adult antall (%)	22 antall (%)	Totalt antall	Skadegrad gjennomsnitt
Masfjorden	21	15	30,6 (68,8)	13,9 (31,2)	0 (0)	0 (0)	44,5	1,07
	23	24	9,1 (32,3)	17,6 (62,7)	0 (0)	1,4 (5)	28,1	1,36
	25	4	-	-	-	-	0	1
	27	1	0 (0)	30 (100)	0 (0)	0 (0)	30	1
	30	0	-	-	-	-	-	-
Sotra	21	17	42,4 (76)	13,3 (23,8)	0 (0)	0,1 (0,2)	55,7	1,29
	23	12	20,7 (66,1)	9,9 (31,7)	0,2 (0,5)	0,5 (1,6)	31,3	1,42
	25	10	15,0 (52,1)	13,7 (47,6)	0 (0)	0,1 (0,3)	28,8	2,2
	27	10	42,1 (98,6)	0,6 (1,4)	0 (0)	0 (0)	42,7	2,7
	30	7	24,4 (88,4)	0,9 (3,3)	0 (0)	2,3 (8,3)	27,6	3
Hardangerfjorden	21	9	40,7 (73,3)	12,8 (23)	0,9 (1,6)	1,2 (2,2)	55,5	1,22
	23	49	83,0 (72,1)	31,7 (27,6)	0 (0)	0,4 (0,4)	115,1	1,22
	25	43	29,4 (77)	8,3 (21,8)	0 (0)	0,5 (1,3)	38,2	1,51
	27	30	5,7 (51,3)	5,2 (47)	0,1 (0,5)	0,1 (1,2)	11,1	1,34
	30	11	0 (0)	1,4 (100)	0 (0)	0 (0)	1,4	1,64
Ryfylke	21	1	35,0 (100)	0,0 (0)	0 (0)	0 (0)	35,0	1
	23	22	29,0 (43,6)	36,9 (55,5)	0,2 (0,3)	0,3 (0,5)	66,4	1,18
	25	33	6,2 (36,2)	6,3 (37)	0,3 (1,6)	4,3 (25,2)	17,1	1,27
	27	8	0,0 (0)	1,3 (27,8)	0 (0)	3,3 (72,2)	4,5	1
	30	26	7,9 (68)	3,3 (28,6)	0 (0,3)	0,4 (3)	11,6	1,46
Ryfylke utan Vestbøelva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	11	21,2 (30,5)	47,6 (68,5)	0 (0)	0,6 (0,9)	69,5	1,36
	25	13	11,5 (62,4)	4,0 (21,7)	0,7 (3,7)	2,2 (12,1)	18,4	0,92
	27	4	0 (0)	0,3 (100)	0 (0)	0 (0)	0,3	1
	30	10	3,5 (53,8)	2,2 (33,8)	0,1 (1,5)	0,7 (10,8)	6,5	1,7
Jæren & Dalane	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	1	26,0 (68,4)	11,0 (28,9)	0 (0)	1,0 (2,6)	38,0	1
	25	2	17,5 (59,2)	7,5 (25,4)	0 (0)	4,5 (15,3)	29,5	1
	27	1	0 (0)	0 (0)	4,0 (100)	0,0 (0)	4,0	1
	30	19	19,3 (72,8)	5,5 (20,8)	0 (0)	1,7 (6,4)	26,5	2,6

VEDLEGGSTABELL 2: *Andelar av aure fanga i ulike regionar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999 med lus, som har hatt lus og som såg uskadde ut. Oppdeling i antall og prosent. Berre infisert fisk er med i tabellen. n=antal fisk.*

Region	veke	n	uskadd	har hatt lus	har lus	uskadd (%)	har hatt lus (%)	har lus (%)
Masfjorden	21	15	0	0	15	0	0	100
	23	24	0	4	20	0	16,7	83,3
	25	4	0	4	0	0	100	0
	27	1	0	0	1	0	0	100
	30	0						
Sotra	21	17	0	2	15	0	11,8	88,2
	23	12	0	1	11	0	8,3	91,7
	25	10	0	4	6	0	40	60
	27	10	0	4	6	0	40	60
	30	7	0	1	6	0	14,3	85,7
Hardangerfjorden	21	9	0	0	9	0	0	100
	23	49	0	1	48	0	2	98
	25	43	1	7	35	2,3	16,3	81,4
	27	30	0	21	9	0	70	30
	30	11	0	10	1	0	90,9	9,1
Ryfylke	21	1	0	0	1	0	0	100
	23	22	0	0	22	0	0	100
	25	33	0	12	21	0	36,4	63,6
	27	8	0	5	3	0	62,5	37,5
	30	26	0	14	12	0	53,8	46,2
Ryfylke-Vestbø	21	0						
	23	11	0	0	11	0	0	100
	25	13	0	3	10	0	23,1	76,9
	27	4	0	3	1	0	75	25
	30	10	0	5	5	0	50	50
Jæren & Dalane	21	0						
	23	1	0	0	1	0	0	100
	25	2	0	0	2	0	0	100
	27	1	0	0	1	0	0	100
	30	19	0	11	8	0	57,9	42,1

VEDLEGGSTABELL 3: Lakselusinfeksjonar på prematurt tilbakevandra sjøaure fanga i vassdrag i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999. Gjennomsnittleg lengde for totalmaterialet, prevalens (andel av fiskane som var infiserte), abundans (gjennomsnittleg infeksjon på heile materialet) og intensitet (gjennomsnittleg infeksjon på infisert fisk) er gjeve opp for fisk fanga i ulike elvar ved ulike tidspunkt. n= antal fisk. Sjå metodekapittel for vidare forklaring av prevalens, abundans og intensitet.

Elv	veke	n	gj.sn.lengd (mm)	prevalens (%)	abundans		intensitet		n	min-maks
					gj. snitt ± s.d	median	gj. snitt ± s.d	median		
Støene, Lygre	25	1	222	100	49	49	49	49	1	49
	27	1	270	100	9	9	9	9	1	9
	30	8	256 ± 53	50	37 ± 83	0	75 ± 111	28,5	4	0 - 240
Helleland	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hellevik	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvasseim	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	9	240 ± 46	22	11 ± 33	0	50 ± 68	50	2	0 - 98
Orre	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	1	185	100	38	38	38	38	1	38
	25	1	205	100	10	10	10	10	1	10
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	2	263 ± 32	100	54 ± 57	54	54 ± 57	54	2	13 - 94
Oltesvik	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	1	350	0	0	0	-	-	0	0
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Forsand	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	1	180	0	0	0	-	-	0	0
	27	1	150	0	0	0	-	-	0	0
	30	7	271 ± 38	43	9 ± 15	0	21 ± 18	26	3	0 - 36
Jøssang	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	2	156 ± 13	100	75 ± 69	75	75 ± 69	75	2	26 - 124
	25	2	150 ± 14	0	0	0	-	-	0	0
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	3	220 ± 46	67	0,7 ± 0,6	1	1 ± 0	1	2	0 - 1
Mæle	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	8	223 ± 46	100	67 ± 30	60	67 ± 30	60	8	40 - 127
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-

VEDLEGGSTABELL 3 (framhald): *Lakselusinfeksjonar på prematurt tilbakevandra sjøaure fanga i vassdrag i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999. Gjennomsnittleg lengde for totalmaterialet, prevalens (andel av fiskane som var infiserte), abundans (gjennomsnittleg infeksjon på heile materialet) og intensitet (gjennomsnittleg infeksjon på infisert fisk) er gjeve opp for fisk fanga i ulike elvar ved ulike tidspunkt. n= antal fisk. Sjå metodekapittel for vidare forklaring av prevalens, abundans og intensitet.*

Elv	veke	n	gj.sn.lengd (mm)	prevalens (%)	abundans		intensitet		min-maks	
					gj. snitt ± s.d	median	gj. snitt ± s.d	median		n
Håland	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	1	300	100	75	75	75	75	1	75
	25	10	197 ± 33	100	24 ± 26	20,5	24 ± 26	20,5	10	5 - 93
	27	2	230 ± 71	50	0,5 ± 0,7	0,5	1	1	1	0 - 1
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Vestbø	21	1	172	100	35	35	35	35	1	35
	23	11	213 ± 43	100	65 ± 28	64	65 ± 28	64	11	22 - 120
	25	20	230 ± 45	55	16 ± 21	1	29 ± 20	26	11	0 - 60
	27	4	185 ± 10	50	9 ± 11	6,5	18 ± 6	17,5	2	0 - 22
	30	16	240 ± 25	44	15 ± 28	0	34 ± 35	31	7	0 - 90
Oselva, Ølen	21	1	141	100	23	23	23	23	1	23
	23	7	171 ± 22	100	27 ± 37	23	27 ± 37	23	7	1 - 106
	25	10	186 ± 37	100	25 ± 17	17	25 ± 17	17	10	7 - 53
	27	5	218 ± 36	20	2 ± 4	0	2 ± 4	0	1	0 - 8
	30	2	273 ± 32	50	8 ± 11	8	8 ± 11	16	1	0 - 16
Bondhus	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	9	169 ± 19	100	103 ± 75	91	103 ± 75	91	9	3 - 215
	25	6	168 ± 19	100	133 ± 125	113,5	133 ± 125	113,5	6	1 - 312
	27	2	173 ± 10	0	0	0	-	-	0	0
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dale, Ølve	21	6	175 ± 28	100	48 ± 39	40	48 ± 39	40	6	12 - 121
	23	12	165 ± 36	92	144 ± 155	108	157 ± 156	122	11	0 - 500
	25	9	183 ± 17	100	21 ± 18	13	21 ± 18	13	9	1 - 49
	27	13	177 ± 38	15	0,2 ± 0,6	0	1,5 ± 0,7	1,5	2	0 - 2
	30	5	194 ± 13	0	0	0	-	-	0	0
Mundheim	21	2	245 ± 106	100	99 ± 107	99	99 ± 107	99	2	23 - 175
	23	12	188 ± 59	100	119 ± 95	99	119 ± 95	99	12	2 - 283
	25	9	195 ± 33	67	38 ± 64	10	57 ± 72	32	6	0 - 194
	27	8	209 ± 67	63	32 ± 56	5	50 ± 65	26	5	0 - 161
	30	4	190 ± 14	0	0	0	-	-	0	0
Kvandal	23	3	169 ± 10	100	138 ± 152	78	138 ± 152	78	3	25 - 310
	25	4	161 ± 13	75	28 ± 28	28,5	37 ± 27	51	3	0 - 53
	27	2	165 ± 9	50	35 ± 49	35	69	69	1	0 - 69
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Folkedal	23	6	182 ± 36	100	199 ± 31	196,5	199 ± 31	196,5	6	162 - 251
	25	5	166 ± 9	20	1 ± 2	0	4	4	1	0 - 4
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Bossvatn	21	7	232 ± 61	100	87 ± 47	115	87 ± 47	115	7	16 - 130
	23	10	194 ± 17	100	28 ± 25	21,5	28 ± 25	21,5	10	2 - 69
	25	1	212	100	158	158	158	158	1	158
	27	2	270 ± 43	50	73 ± 103	73	146	146	1	0 - 146
	30	2	275 ± 11	50	67 ± 95	67	134	134	1	0 - 134

VEDLEGGSTABELL 3 (framhald): *Lakselusinfeksjonar på prematurt tilbakevandra sjøaure fanga i*

vassdrag i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999. Gjennomsnittleg lengde for totalmaterialet, prevalens (andel av fiskane som var infiserte), abundans (gjennomsnittleg infeksjon på heile materialet) og intensitet (gjennomsnittleg infeksjon på infisert fisk) er gjeve opp for fiskfanga i ulike elvar ved ulike tidspunkt. n= antal fisk. Sjå metodekapittel for vidare forklaring av prevalens, abundans og intensitet.

Elv	veke	n	gj.sn.lengd (mm)	prevalens (%)	abundans		intensitet		n	min-maks
					gj. snitt ± s.d	median	gj. snitt ± s.d	median		
Kårtveit	21	10	223 ± 28	80	34 ± 31	23,5	42 ± 29	34,5	8	0 - 100
	23	2	205 ± 64	50	50 ± 71	50	100	100	1	0 - 100
	25	9	193 ± 34	56	14 ± 28	6	26 ± 34	12	5	0 - 86
	27	8	221 ± 22	63	35 ± 68	10,5	56 ± 81	23	5	0 - 200
	30	5	253 ± 8	100	23 ± 39	7	23 ± 39	7	5	1 - 92
Holme- knappen	21	5	219 ± 36	100	56 ± 22	51	56 ± 22	51	5	0 - 91
	23	1	200	0	0	0	-	-	0	0
	25	5	184 ± 17	20	0,6 ± 1,3	0	3	3	1	0 - 3
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Isdal	21	1	223	100	76	76	76	76	1	76
	23	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Mjanger	21	12	169 ± 16	100	49 ± 28	42	49 ± 28	42	12	20 - 125
	23	5	185 ± 18	100	3 ± 4	1	4 ± 6	1,5	5	0 - 10
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Totland	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	2	206 ± 37	50	37 ± 33	37	65	65	1	0 - 65
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	1	180	100	30	30	30	30	1	30
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Rambjør	21	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	8	168 ± 21	75	29 ± 38	12,5	39 ± 40	31	6	0 - 108
	25	4	178 ± 21	0	0	0	-	-	0	0
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Ytre Haugsdals	21	3	178 ± 5	100	29 ± 36	12	29 ± 36	12	3	4 - 70
	23	9	174 ± 25	89	40 ± 27	37	45 ± 24	39,5	8	0 - 84
	25	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-

VEDLEGGSTABELL 4: Gjennomsnittleg antal (% i parantesar) av ulike stadier av lakselus på aure

fanga i ulike elvar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999.

Elv	veke	n	Chalimus antall (%)	Preadult antall (%)	Adult antall (%)	&& antall (%)	Totalt antall (%)	Skadegrad
Støene, Lygre	25	1	25 (51)	15 (31)	0 (0)	9 (18)	49 (100)	1
	27	1	0 (0)	0 (0)	4 (44)	5 (56)	9 (100)	2
	30	8	30 (81)	5 (14)	0 (0)	2 (5)	37 (100)	2,8
Hellelandselva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Hellevikelva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Kvasseimsåna	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	9	5 (45)	6 (54)	0 (0)	0,1 (1)	11,1 (100)	2,4
Orreelva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	1	26 (68)	11 (29)	0 (0)	1 (3)	38 (100)	1
	25	1	10 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (100)	1
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	2	40 (74)	6 (11)	0 (0)	8 (15)	54 (100)	2,5
Oltesvik	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	1	-	-	-	-	0	0
	30	0	-	-	-	-	-	-
Forsand	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	1	-	-	-	-	0	1
	27	1	-	-	-	-	0	1
	30	7	5 (56)	3 (33)	0 (0)	1 (11)	9 (100)	1,7
Jøssangelva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	2	51 (68)	24 (32)	0 (0)	0 (0)	75 (100)	1,5
	25	2	-	-	-	-	0	0
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	3	0 (0)	0 (0)	0,3 (50)	0,3 (50)	0,6 (100)	1,7
Meleelva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	8	13 (19)	54 (79)	0 (0)	1 (2)	68 (100)	1,4
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Hålandelva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	1	30 (40)	45 (60)	0 (0)	0 (0)	75 (100)	1
	25	10	15 (62,5)	5 (21)	1 (4)	3 (12,5)	24 (100)	1,1
	27	2	0 (0)	0,5 (100)	0 (0)	0 (0)	0,5 (100)	1
	30	0	-	-	-	-	-	-

VEDLEGGSTABELL 4 (framhald): Gjennomsnittleg antal (% i parantesar) av ulike stadier av lakselus på aure fanga i ulike elvar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999.

Elv	veke	n	Chalimus antall (%)	Preadult antall (%)	Adult antall (%)	ΣΣ antall (%)	Totalt antall (%)	Skadegrad
Vestbøelva	21	1	35 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	35 (100)	1
	23	11	37 (58)	26 (41)	0,5 (1)	0 (0)	64,5 (100)	1
	25	20	3 (18)	8 (47)	0 (0)	6 (35)	17 (100)	1,5
	27	4	0 (0)	2 (22)	0 (0)	7 (78)	9 (100)	1
	30	16	11 (73)	4 (26,5)	0 (0)	0,1 (0,5)	15,1 (100)	1,3
Oselva, Ølen	21	1	23 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	23 (100)	1
	23	7	14 (53)	12 (46)	0 (0)	0,3 (1)	26,3 (100)	1
	25	10	18 (72)	6 (24)	0 (0)	1 (4)	25 (100)	1,5
	27	5	2 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (100)	1
	30	2	0 (0)	8 (100)	0 (0)	0 (0)	8 (100)	2,5
Bondhuselva	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	9	63 (62)	38 (37)	0 (0)	0,7 (1)	101,7 (100)	1
	25	6	116 (88,5)	15 (11,5)	0 (0)	0,2 (~0)	131,2 (100)	1
	27	2	-	-	-	-	0	2
	30	0	-	-	-	-	-	-
Daleelva, Ølve	21	6	36 (76)	10 (21)	0 (0)	1,3 (3)	47,3 (100)	1
	23	12	91 (70,5)	38 (29,5)	0 (0)	0,2 (~0)	129,2 (100)	1,2
	25	9	14 (68)	6 (29)	0 (0)	0,5 (3)	20,5 (100)	2,1
	27	13	0 (0)	0,2 (100)	0 (0)	0 (0)	0,2 (0)	1,4
	30	5	-	-	-	-	0	1
Mundheimelva	21	2	63,5 (66)	27,5 (28)	0 (0)	5,5 (6)	96,5 (100)	2
	23	12	81 (70)	34 (29,5)	0 (0)	0,6 (0,5)	116,6 (100)	1,5
	25	9	21 (58)	15 (41)	0 (0)	0,3 (1)	38,3 (100)	1,7
	27	8	17 (54)	14 (45)	0 (0)	0,3 (1)	31,3 (100)	1,4
	30	4	-	-	-	-	0	2
Kvandal	23	3	133 (96)	5 (4)	0 (0)	0 (0)	138 (100)	1,7
	25	4	18 (75)	6 (25)	0 (0)	0 (0)	24 (100)	1,3
	27	2	18 (51)	15 (43)	1 (3)	1 (3)	35 (100)	1,5
	30	0	-	-	-	-	-	-
Folkedal	23	6	158 (80)	40 (20)	0 (0)	0,3 (~0)	198,3 (100)	1,2
	25	5	0 (0)	0,8 (100)	0 (0)	0 (0)	0,8 (100)	1
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Bossvatn	21	7	74 (84)	14 (16)	0 (0)	0 (0)	88 (100)	1,1
	23	10	15 (54)	12 (43)	0,2 (0,5)	0,6 (2,5)	27,8 (100)	1,5
	25	1	100 (63)	58 (37)	0 (0)	0 (0)	158 (100)	1
	27	2	73 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	73 (100)	3
	30	2	53 (78)	11 (16)	0 (0)	4 (6)	68 (100)	3
Kårtveit	21	10	20 (60,4)	13 (39,3)	0 (0)	0,1 (0,3)	33,1 (100)	1,4
	23	2	50 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	50 (100)	1
	25	9	6 (39,7)	9 (59,6)	0 (0)	0,1 (0,7)	15,1 (100)	2,3
	27	8	34 (97)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	35 (100)	2,6
	30	5	13 (56,5)	8 (34,8)	0 (0)	2 (8,7)	23 (100)	3
Holmeknappen	21	5	23 (41)	33 (59)	0 (0)	0,2 (~0)	56,2 (100)	1,6
	23	1	-	-	-	-	0	1
	25	5	0 (0)	0,6 (100)	0 (0)	0 (0)	0,6 (100)	1,4
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-

VEDLEGGSTABELL 4 (framhald): Gjennomsnittleg antal (% i parantesar) av ulike stadier av lakselus på aure fanga i ulike elvar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999.

Elv	veke	n	Chalimus antall (%)	Preadult antall (%)	Adult antall (%)	3&3 antall (%)	Totalt antall (%)	Skadegrad
Isdal	21	1	55 (72,4)	20 (26,3)	0 (0)	1 (1,3)	76 (100)	3
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Mjanger	21	12	34 (69,4)	15 (30,6)	0 (0)	0 (0)	49 (100)	1,1
	23	5	1,4 (58)	1 (42)	0 (0)	0 (0)	2,4 (100)	1
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Totland	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	2	8 (24)	20 (61)	0 (0)	5 (15)	33 (100)	1
	25	1	0 (0)	30 (100)	0 (0)	0 (0)	30 (100)	0
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Rambjør	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	8	14 (48)	15 (52)	0 (0)	0 (0)	29 (100)	1,4
	25	4	-	-	-	-	0	1
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Ytre Haugdalselva	21	9	17 (61)	11 (39)	0 (0)	0 (0)	28 (100)	1
	23	3	9 (22,5)	28 (70)	0 (0)	3 (7,5)	40 (100)	1,6
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-

VEDLEGGSTABELL 5: Andelar av aure fanga i elvar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999 med lus, som har hatt lus og som såg uskadde ut. Oppdeling i antall og prosent.

Elv	veke	n	uskadd	har hatt lus	har lus	uskadd %	har hatt lus %	har lus %
Støene, Lygre	25	1	0	0	1	0	0	100
	27	1	0	0	1	0	0	100
	30	8	0	4	4	0	50	50
Helleland	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Hellevik	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Kvasseim	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	9	0	7	2	0	78	22
Orre	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	1	0	0	1	0	0	100
	25	1	0	0	1	0	0	100
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	2	0	0	2	0	0	100
Oltesvik	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	1	0	1	0	0	100	0
	30	0	-	-	-	-	-	-
Forsand	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	1	0	1	0	0	100	0
	27	1	0	1	0	0	100	0
	30	7	0	4	3	0	57	43
Jøssang	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	2	0	0	2	0	0	100
	25	2	0	0	2	0	0	100
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	3	0	1	2	0	33	67
Mæle	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	8	0	0	8	0	0	100
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-

VEDLEGGSTABELL 5 (framhald): *Andelar av aure fanga i elvar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999 med lus, som har hatt lus og som såg uskadde ut. Oppdeling i antall og prosent.*

Elv	veke	n	uskadd	har hatt lus	har lus	uskadd %	har hatt lus %	har lus %
Håland	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	1	0	0	1	0	0	100
	25	10	0	0	10	0	0	100
	27	2	0	1	1	0	50	50
	30	0	-	-	-	-	-	-
Vestbø	21	1	0	0	1	0	0	100
	23	11	0	0	11	0	0	100
	25	20	0	9	11	0	45	55
	27	4	0	2	2	0	50	50
	30	16	0	9	7	0	56	44
Oselva, Ølen	21	1		0	1	0	0	100
	23	7		0	7	0	0	100
	25	10		0	10	0	0	100
	27	5	0	4	1	0	80	20
	30	2	0	1	1	0	50	50
Bondhus	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	9	0	0	9	0	0	100
	25	6	0	0	6	0	0	100
	27	2	0	2	0	0	100	0
	30	0	-	-	-	-	-	-
Daleelva, Ølve	21	6	0	0	6	0	0	100
	23	12	0	1	11	0	8	92
	25	9	0	0	9	0	0	100
	27	13	0	11	2	0	85	15
	30	5	0	5	0	0	100	0
Mundheim	21	2	0	0	2	0	0	100
	23	12	0	0	12	0	0	100
	25	9	1	2	6	11	22	67
	27	8	0	3	5	0	37,5	62,5
	30	4	0	4	0	0	100	0
Kvandal	23	3	0	0	3	0	0	100
	25	4	0	1	3	0	25	75
	27	2	0	1	1	0	50	50
	30	0	-	-	-	-	-	-
Folkedal	23	6	0	0	6	0	0	100
	25	5	0	4	1	0	80	20
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Bossvatn	21	7	0	0	7	0	0	0
	23	10	0	0	10	0	0	0
	25	1	0	0	1	0	0	0
	27	2	0	1	1	0	50	50
	30	2	0	1	1	0	50	50

VEDLEGGSTABELL 5 (framhald): *Andelar av aure fanga i elvar i Rogaland og Hordaland ved fem tidspunkt sommaren 1999 med lus, som har hatt lus og som såg uskadd ut. Oppdeling i antall og prosent.*

Elv	veke	n	uskadd	har hatt lus	har lus	uskadd %	har hatt lus %	har lus %
Kårtveit	21	10	0	2	8	0	20	80
	23	2	0	1	1	0	50	50
	25	9	0	4	5	0	44	56
	27	8	0	3	5	0	37,5	62,5
	30	5	0	0	5	0	0	100
Holmeknappen	21	5	0	0	5	0	0	100
	23	1	0	1	0	0	100	0
	25	5	0	4	1	0	80	20
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Isdal	21	1	0	0	1	0	0	100
	23	0	-	-	-	-	-	-
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Mjanger	21	12	0	0	12	0	0	100
	23	5	0	0	5	0	0	100
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Totland	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	2	0	1	1	0	50	50
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	1	0	0	1	0	0	100
	30	0	-	-	-	-	-	-
Rambjør	21	0	-	-	-	-	-	-
	23	8	0	2	6	0	25	75
	25	4	0	4	0	0	100	0
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-
Ytre Haugsdalselva	21	3	0	0	3	0	0	100
	23	9	0	1	8	0	11	89
	25	0	-	-	-	-	-	-
	27	0	-	-	-	-	-	-
	30	0	-	-	-	-	-	-