

Overvaking av lakselusinfeksjonar
på tilbakevandrande sjøaure
i Rogaland og Hordaland
sommaren
2005



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 2005

FORFATTARAR:

Steinar Kålås & Kurt Urdal

OPPDRAGSGJEVAR:

Hordaland Fylkeskommune og Hardangerfjordprosjektet

OPPDRAGET GJEVE:

juli 2005

ARBEIDET UTFØRT:

Juni - oktober 2005

RAPPORT DATO:

4. november 2005

RAPPORT NR:

855

ANTAL SIDER:

28

ISBN NR:

82-7658-449-7

EMNEORD:

-Lakselus
-*Lepeophtheirus salmonis*

SUBJECT ITEMS:

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

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Det har sidan tidleg på 1990-talet vore vanleg å finne store mengder skadd sjøaure i elve- og bekkeosar mange stader langs Norskekysten tidleg på sommaren. Desse fiskane har vandra attende til ferskvatn grunna høge lakselusinfeksjonar. Auka tilgang på vertar for lakselusa, grunna lakseoppdrett i norske kyststrok, vert rekna som årsaka til dei høge lakselusinfeksjonane som er funne på sjøaure og laks dei siste ti til femten åra.

Sommaren 2005 vart totalt 14 elvar, fordelt på 9 i Rogaland og 5 i Hordaland undersøkt fire gonger i perioden 1. juni til 18. juli. Arbeidet er ei vidareføring av dei registreringane som har føregått i Hordaland sidan 1992, i Rogaland sidan 1997 og i Sogn & Fjordane sidan 1999. Målet med undersøkinga er å overvake infeksjonane av lakselus på sjøaure, mellom anna for å evaluere effektar av tiltak for å redusere infeksjonspresset av lakselus på anadrom laksefisk.

Dei siste seks åra, fram til 2004, har mellom 35 og 40 elvar på Vestlandet på strekninga frå Jæren til Stad vorte undersøkt kvar sommar. Direktoratet for Naturforvaltning har til og med 2004 vore den viktigaste finansieringskjelda til dette arbeidet, men bevilgar ikkje lenger midlar til arbeidet. Årsaka er at stortingsproposisjon 79 seier at "Veterinærmyndighetene skal ha hovedansvar for å overvåke sykdomssituasjonen og for å kartlegge effektene av tiltak mot lakselus og annen sykdom." Mattilsynet, som etter stortingsproposisjonen er ansvarleg for at overvakinga blir utført, hadde ikkje avsett midlar til dette arbeidet for 2005. Det såg derfor lenge ut til at overvakinga av lakselusinfeksjonar på sjøaure skulle verte avbrote, men Hardangerfjordprosjektet og Hordaland Fylkeskommune bidrog med midlar som gjorde det mogleg å gjennomføre undersøkinga på same måte som tidlegare i Hardangerfjorden og i eigna kontrollområde i Ryfylke og på Jæren. Vi takkar Hardangerfjordprosjektet ved Bengt Finstad og Hordaland fylkeskommune ved Inge Døskeland for at dei berga overvakingsserien i desse områda.

Bergen, 4. november 2005

INNHALD

FØREORD	4
INNHALD	4
SAMANDRAG	5
SUMMARY IN ENGLISH.....	6
BAKGRUNN FOR UNDERSØKINGANE	7
METODAR.....	9
RESULTAT	13
DISKUSJON.....	18
LITTERATUR	22
VEDLEGGSTABELLAR.....	24

SAMANDRAG

Kålås, S, & K. Urdal. 2005. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 2005. Rådgivende Biologer AS. Rapport 855, 28 sider.

Frå tidleg på 1990-talet er det observert at store mengder sjøaure vandrar attende til bekkar, elvar og elveosar langs norskekysten alt tidleg på sommaren. Årsaka er høge infeksjonar av lakselus på den nyleg utvandra sjøauren, eit fenomen som ikkje er kjent frå tidlegare.

Årsaka til dei høge lakselusinfeksjonane er høgst sannsynleg høg tettleik av vertar for lakselusa grunna fiskeoppdrett langs kysten. Store mengder laks står i merdar i sjøen året rundt, og mengda vertar for lakselus er langt høgare enn det som er naturleg. Generell epidemiologisk teori seier at intensiteten til infeksjonane og andelen infiserte individ i ein bestand vil auke når vertstalet aukar.

Studiar på laks og sjøaure har vist at dødelegheita til vill laks og sjøaure har vore høgare i område der fisken må passere eller leve i område med høg tettleik av lakseoppdrett.

Tidlegare har 35 - 40 elveosar på strekninga Egersund til Stad vorte undersøkt fire gonger med jamne mellomrom frå midten av mai til midten av juli frå kvart år frå 1998 til 2004. Reduserte bevilgningar til undersøkingane i 2005 førte til at berre 14 elveosar til Hardangerfjorden, Ryfylke og Jæren & Dalane vart undersøkt fire gonger i perioden 1. juni til 18. juli. Infeksjonar vart registrert på eit tilfeldig utval returnert fisk.

Lakselusinfeksjonane på returnert sjøaure i Ryfylke og Hardangerfjorden var sommaren 2005 låge samanlikna med dei verste åra på midten av nittitalet, men litt høgare enn dei føregåande åra. I Hardangerfjorden var median infeksjonsintensitet frå 18 til 128 lakselus per sjøaure ved dei ulike undersøkingstidspunkta, i Ryfylke var tilsvarande verdiar frå 22 til 88 lakselus per sjøaure. Undersøkinga tyder på at infeksjonane i Hardangerfjorden var intense men kortvarige, og aurane vart infisert i slutten av mai, medan sjøaure i Ryfylke har vorte smitta over ein lengre periode. På midten av nittitalet var infeksjonane i Hardanger og Ryfylke over 200 lakselus per sjøaure. Infeksjonane er dermed sterkt reduserte, men er likevel klart høgare enn i regionar fjernt frå lakseoppdrett, som tildømes Jæren & Dalane der vi reknar med at infeksjonsnivået er slik som på Vestlandet før fiskeoppdrett vart etablert. Her fanga vi sommaren 2005 eit fåtal infiserte sjøaure seint i undersøkingsperioden og høgste medianinfeksjon var 14 lakselus per aure.

Infeksjonane kom relativt seint sommaren 2005, samanlikna med dei fleste åra det er utført undersøkingar. Dei åra sjøaure tidlegast har flykta tilbake til ferskvatn, som i 1995 og 1997, stod det store mengder sterkt infisert sjøaure i elveosar alt i slutten av mai. I 2005 vart det dei fleste stader, fanga lakselusinfisert sjøaure i ferskvatn først i midten av juni. Det tar noko tid frå infeksjon til retur til ferskvatn, og berekningar tilseier eit gjennomsnittleg smittetidspunkt for Vestlandet sommaren 2005 i andre halvdel av mai. I regionen Jæren & Dalane ser dei første infeksjonane ut til å ha komme i midten av juni. Dette tyder på at Hardangerfjorden og Ryfylke har eit infeksjonstidspunkt som er klart seinare enn åra på midten av nittitaler, men likevel tidlegare enn det som er naturtilstanden.

Talet på observert prematur tilbakevandra sjøaure sommaren 2005 var generelt lågt samanlikna med observasjonar tidlegare år, og omlag som i 2004.

Sjølv om tilstanden er betre no enn åra på nittitalet, var lakselusinfeksjonane på sjøaure i elvar i Ryfylke og til Hardangerfjorden langt høgare, og oppvandringa av skadd sjøaure kom langt tidlegare enn på Jæren og i Dalane som er eit område utan oppdrettsaktivitet.

Vertstettleiken er nøkkelen til lakselusproblemet. Først om ein får redusert den effektive vertstettleiken til lakselusa vil ein komme attende til ein tilstand med naturlege infeksjonar av lakselus på vill laksefisk i område med oppdrettsaktivitet.

SUMMARY IN ENGLISH

Kålås, S & K. Urdal. 2005 Salmon lice infestations on sea trout populations in the counties of Rogaland and, Hordaland during summer 2005. Rådgivende Biologer as. Report 855, 28 pages (In Norwegian with English summary).

From the early 1990s high numbers of postsmolt sea trout have been found to return prematurely to freshwater in early summer due to high infestations of salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis*. This phenomenon, which has not been registered before 1990, is assumed to be caused by the abundance of salmon lice hosts provided by the many salmon farms along the coast of Norway. Before the sea farming started there were few natural hosts for salmon lice in the Norwegian coastal waters during the winter, and this time of year therefore constituted a bottleneck for salmon lice populations. At present, with farmed salmon in abundance throughout the year, it should not be unexpected, according to general epidemiological theory, that the problem of sea lice infestations has increased.

Studies on salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) have shown high salmon lice infestations in areas with high numbers of fish farms, while the infestation levels have been lower in areas further away from fish farms. A strong reduction in the number of wild spawning salmonids in regions with a high density of fish farms compared with other regions, indicate that sea lice infestations have had substantial effect on the salmon and sea trout populations in many rivers.

During the period 1998-2004 a total of 35-40 rivers/streams in Western Norway were examined. The rivers were distributed from Egersund to Stad and were examined four times with 2 week intervals, from May to July. In 2005, due to reduced funding, only 14 river outlets in Hardangerfjorden, Ryfylke and Jæren & Dalane were examined, from June 1 to July 18.

In 2005 the salmon lice infestations on prematurely returned sea trout were lower than the worst recordings 8-10 years back, but higher than the latter couple of years. The median infection intensity in Hardangerfjorden ranged from 18 to 128 salmon lice per sea trout on the various dates of examination, for Ryfylke the infection intensity ranged from 22 to 88. The survey indicates that in Hardangerfjorden the main infections occurred in May and were intense but brief with, whereas in Ryfylke sea trout were infested over a longer period of time.

In the worst years during the last 10-12 years the average infection intensities in some of the regions would exceed 200 salmon lice per fish. Although the infection intensities in Western Norway seem to have been reduced the last couple of years they are still much higher than in regions not influenced by fish farming, e.g. Jæren & Dalane, where infestation levels are assumed to be similar to what could be found in Western Norway previous to the onset of fish farming. In this region only a few infested sea trout were caught during the survey period, and the highest median infestation level recorded was 14 salmon lice per fish.

Compared with previous years the salmon lice infections occurred relatively late in the summer 2005. In 1995 and 1997 large numbers of heavily infested sea trout were observed in rivers and estuaries in late May. In 2005 salmon lice infested sea trout were, with some exceptions, not observed until mid June. Based on size distribution of the salmon lice and seawater temperatures it is estimated that average time of infection in Western Norway in 2005 was the last weeks of May. In the region Jæren & Dalane the first infections seem to have occurred in mid June. This indicates that although the time of infection in Hardangerfjorden and Ryfylke was later in 2005 than in the worst years, it is still earlier than what is the natural state.

The number of prematurely returned sea trout in 2004 and 2005 was relatively low compared with previous years.

Even though the situation seems to have improved during the last couple of years the lice infections on sea trout found in rivers in Hardangerfjorden and Ryfylke are more severe and time of ascent of injured sea trout is earlier than one would expect to be natural.

Host density is the key to solving the problem of salmon lice. Only a reduction in effective host density of salmon lice can provide conditions where infestations on wild salmonids can approach natural levels in regions with fish farming.

BAKGRUNN FOR UNDERSØKINGANE

Frå tidleg på 1990-talet er det observert at store mengder ung sjøaure har vandra attende til bekkar, elvar og elveosar langs norskekysten, alt frå slutten av mai. Dette skuldast høge infeksjonar av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) på sjøauren (Jakobsen mfl. 1992). Det same fenomenet er registrert i Irland alt frå 1989 (Tully mfl. 1993a). Før slutten av åttitalet kjenner ein berre eit fåtal tilfelle av sterke og omfattande luseinfeksjonar på laksefisk (f.eks. White 1940, Johnson mfl. 1996). Det synest dermed klart at tilstanden med årvisse høge lakseluspåslag på sjøaure langs store delar av norskekysten, i perioden mai til juli frå tidleg på nittitalet og fram til no, er eit nytt fenomen. Dette fenomenet kan ikkje forklarast som ein del av dei naturlege svingingane i naturen.

At ein har fått auka lakselusinfeksjonane på sjøaure og laks er likevel ikkje uventa. Generell epidemiologisk teori tilseier at transmisjon (overføring) av makroparasittar vil auke ved auka vertstettleik (Anderson 1982). Dermed vil prevalens (andel individ med lus) og infeksjonsintensitet (antal parasittar per infisert individ) også auke (Anderson 1982). Etter etableringa av fiskeoppdrettsnæringa har talet på moglege vertar for lakselus langs kysten og i fjordane auka sterkt. I til dømes Hordaland var det totale lakseinnsiget årleg i gjennomsnitt 32000 laks i perioden 1970 til 1979 (Sægrov mfl. 1997), medan det i 1999 vart slakta 87000 tonn oppdrettslaks i Hordaland, noko som tilsvarar over 20 millionar laks (Skurdal mfl. 2001). Dette har ført til ein sterk auke i antal vertar for lakselus langs kysten gjennom heile året.

Vinteren var tidlegare truleg ein "flaskehals" i livssyklusen til lakselusa (Jakobsen mfl. 1999), då laksen var til havs og bestanden av lakselus vart halden oppe av dei sjøaurane som ikkje hadde gått til elva for å overvintre. I tillegg til fiskane som nå står i merdar året rundt, har det også vore store mengder rømd oppdrettslaks og regnbogeaure i fjordane og langs kysten det siste tiåret (Jakobsen mfl. 1999; Grimnes mfl. 2000, Aase 2003). I 2001 og 2003 er det meldt om 350000 rømte laks, i 2004 vart det meldt om 470000 rømte laks, medan det i 2002 vart meldt om over 600.000 rømte laks og i 2005 er meldt om 700.000 rømte laks (Fiskeridirektoratet). I tillegg er det mykje rømt fisk som aldri vert rapportert. Bestandane av lakselus i fjordane og i kystsona har derfor vore uvanleg høge gjennom vinteren etter at fiskeoppdrett fekk eit stort omfang. Teoretiske berekningar har vist at sjølv ved låge infeksjonar vil oppdrettslaksen halde oppe ein bestand av lakselus som er mange gonger større enn det dei naturlege bestandane av anadrom laksefisk kan (Heuch & Mo 2001). Ei rekke undersøkingar har påvist at dei høgaste infeksjonane av lakselus på villfisk førekjem i område med høg fiskeoppdrettsaktivitet (sjå Heuch mfl. 2003 og referansar i denne).

Etter omlag ti år med sterke infeksjonar av lakselus på vill laksefisk, skulle ein forvente at bestandar av laks og sjøaure ville vere negativt påverka. Overlevinga til laksesmolten ser ut til å vere naturleg regulert av havtemperaturen i områda der smolten vandrar ut (Friedland mfl. 2000), og det har vore samvariasjon i fangstresultat frå Island, Kola og Norge frå tidleg på syttitalet til slutten av åttitalet (Sægrov 1999). Etter den tid har ein del regionar på Vestlandet vist ein fangstreduksjon som skil seg frå dei andre områda (Lura 1999, Skurdal mfl. 2001). Dette gjeld i hovudsak regionar med høg oppdrettsaktivitet. Elvemiljøet kan heller ikkje vere årsaka til nedgangen då dette har vorte betre for dei fleste elvar på Vestlandet i den perioden nedgangen i laksebestandane har skjedd. Dette viser indirekte at ein ny bestandsreducerande faktor som verkar i området mellom elv og hav har etablert seg i regionar med høg oppdrettsaktivitet.

I motsetning til laks kan sjøaure vandre attende til ferskvatn og avluse seg dersom den vert sterkt infisert av lakselus. Ein annan fordel for auren er at ein del av aurebestandane, i motsetnad til laksebestandane, står igjen i ferskvatn og gjennomfører heile livssyklusen her. Den ferskvassresidente

auren er upåverka av lakselusa og kan fungere som ein buffer i periodar med dårlege tilhøve i sjøen. Aurebestandar er dermed mindre trua av lakselusa enn laksebestandar. Ulempa for sjøauren er at den lever i område med høgare smittefare enn laksen, og at gjentakande infeksjonar fører til redusert vekst og auka dødelegheit grunna bla. osmotisk stress, predasjon og sekundære infeksjonar. Fangstane av sjøaure i elvar i oppdrettsintensive område, som midtre Hardangerfjorden, er sterkt redusert (den offentlege fangststatistikken). Tilsvarende nedgang i aurebestandar er også registrert i oppdrettsintensive område i Irland (Tully 1993b).

Det er utført registreringar av lakselus på sjøaure som har vandra attende til 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. Frå 1999 var også Fylkesmannen i Sogn & Fjordane i gang registreringar av lakselus på sjøaure (Gabrielsen 2000). Dermed er kyst- og fjordstrok på strekninga Farsund til Egersund overvaka på ein einsarta måte. I 2002 vart nokre lokalitetar i Vest-Agder også undersøkt, men Fylkesmannens miljøvernaving i Vest-Agder valde å ikkje vidareføre desse undersøkingane.

Denne rapporten presenterer resultat frå teljingar av lakselus på sjøaure samla inn frå 14 elvar i Jæren & Dalane, Ryfylke og Hardangerfjorden ved fire tidspunkt gjennom sommaren 2005. Målet med undersøkingane er å overvake lakselusinfeksjonar på sjøaure. Dette er viktig blant anna for å kunne vurdere effekten av lakselusinfeksjonane på bestandar av vill laks og sjøaure, og vurdere effekten av tiltak som er sett i verk mot lakselusa som vert produsert i oppdrettsanlegga i fjordane og på kysten.

METODAR

Lakselusinfeksjonane på sjøaure som hadde returnert til ferskvatn grunna lakselusinfeksjonar vart undersøkt i 14 elvar/bekkar i Rogaland og Hordaland sommaren 2005 (tabell 1). Lokalitetane vart undersøkt fire gonger i perioden 1. juni til 18. juli (veke 22, 24, 26 og 29). Dei undersøkte bekkane/elvane hadde innløp som låg frå inst i fjordar til ytst på kysten, frå område som ikkje hadde oppdrettsverksemd til område med høg tettleik av oppdrettsanlegg.

På grunn av manglande finansiering er stasjonsnettet sterkt redusert samanlikna med tidlegare. Tidligere vart 35 til 40 lokalitetar på Vestlandet undersøkt fire gonger gjennom sommaren, men i 2005 er berre lokalitetane i Hardanger, i Ryfylke og på Jæren undersøkt. Elvane i Hardangerfjorden er undersøkt sidan 1995 (Birkeland 1998) og elvane i Ryfylke og på Jæren er undersøkt sidan 1997 (Birkeland & Lura 1997). Først frå 1996 for Hardangerfjorden og frå 1998 for Rogaland er elvane undersøkt fleire gonger gjennom sommaren (Birkeland 1998, Elnan & Gabrielsen 1999).

Det stasjonsnettet som er undersøkt sommaren 2005 er eigna til å overvake tilstanden i Hardangerfjorden og i Rogaland. Mæleelva i Ryfylke vart frå og med 2002 bytt ut med Hauskeåna som ligg i same området. Dette fordi Mæleelva ofte har høg vassføring og er vanskeleg å undersøke. Frå 2003 vart Orreelva teken ut av stasjonsnettet, fordi denne elva skil seg frå dei andre elvane og det er vanskeleg å sjå eller fange eventuell infisert fisk her.

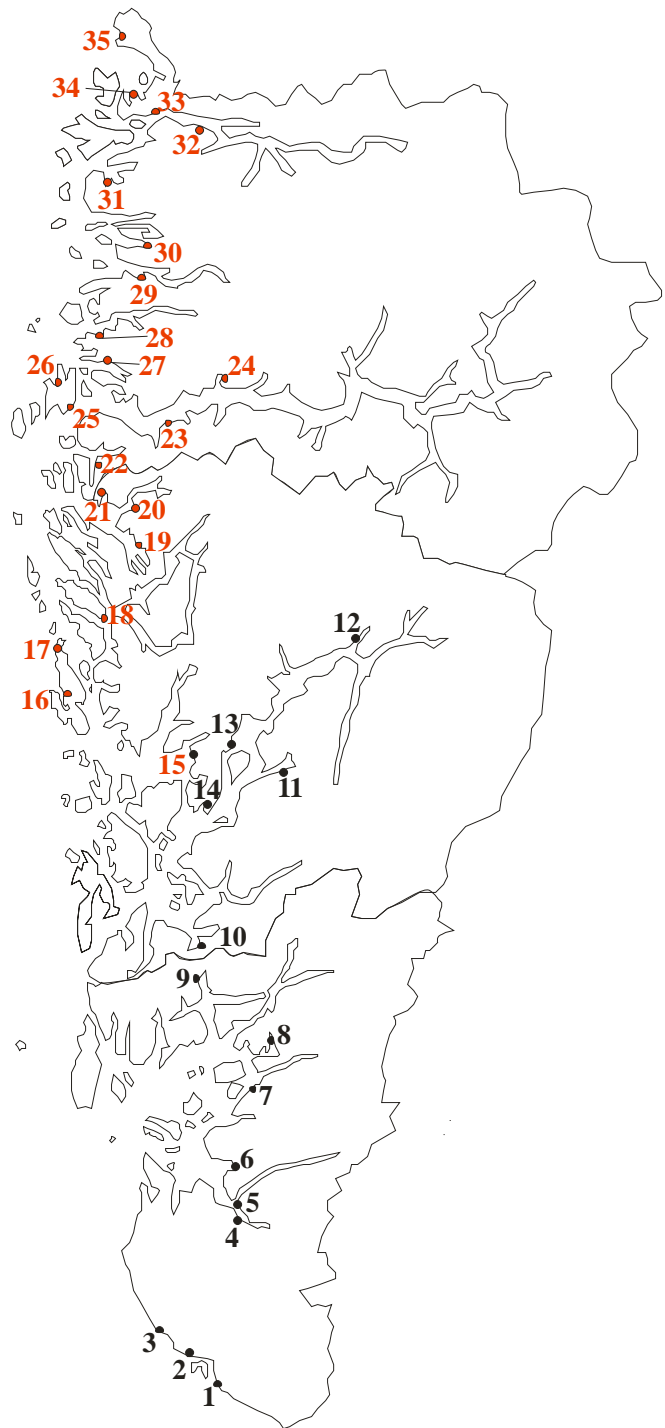
Dei undersøkte elvane er knytt til ulike regionar. Frå **Hardangerfjorden** er Oselva i Ølen, Bondhuselva, Daleelva i Ølve, Mundheimselva og Folkedalselva med. **Ryfylke** er representert med Oltesvikbekken, Forsandelva, Jøssangelva, Hauskeåna, Hålandselva i Erfjord og Vestbøelva, **Jæren & Dalane** er representert med Kvasseimåna, Hellvikåna og Hålandselva i Egersund (tabell 1).

Sjøauren vart fanga med elektrisk fiskeapparat og det same området i kvar lokalitet vart overfiska kvar gong. Det vart fiska frå flomålet og oppover elva til ein hadde samla inn 10-15 sjøaure, men alle fisk med lakselusskader vart talde. På denne måten fekk ein eit inntrykk av kor mykje tilbakevandra fisk som stod i kvar lokalitet, og dermed eit grovt mål på den relative innvandringa i ulike periodar. I alle undersøkte elvar og i tillegg nokre utvalde elveosar såg vi etter oppsamlingar av lakselusinfisert fisk og prøvde å anslå mengda som stod her.

Fisken vart samla med håv og umiddelbart lagd enkeltvis i plastpose. Etter innsamlinga vart fiskane merka individuelt, målt og vegne, og lakselus vart gruppert etter utviklingsstadium og tald. Utviklingsstadia til lusa vart delt i: *copepodittar* og *chalimuslarvar*, som er **fastsitjande larvestadium**, og *preadulte*, *adulte* og *kjønnsmogne hoer*, som er **bevegelege stadium** 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. Der det praktisk let seg gjennomføra vart fiskane samla i vassfylte plastposar, bedøvde, undersøkt, oppliva og sett ut at i elva. Desse fiskane vart fettfinneklippt for at dei ikkje skulle verte registrert ved neste undersøking, men også for å få inntrykk av kor lenge fiskane stod i elva og kor fort dei vart avlusa.

TABELL 1. Undersøkte lokaliteter i Rogaland og Hordaland sommaren 2005. 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 kartdatum WGS84. Type viser om vassdraget renn ut til kysten, inne i ein fjord eller i ei mellomsone mellom desse. Sjå også kart, Figur 1.

Vassdrag	Region	Fylke	UTM	Type
1 Hålandselva, Egersund	Jæren & Dalane	Ro	LK 259 793	Kyst
2 Hellvikåna	Jæren & Dalane	Ro	LK 174 864	Kyst
3 Kvasseimåna	Jæren & Dalane	Ro	LK 069 944	Kyst
4 Oltesvikbekken	Ryfylke	Ro	LL 340 271	Fjord
5 Forsandåna	Ryfylke	Ro	LL 331 317	Fjord
6 Jøssangelva	Ryfylke	Ro	LL 324 430	Fjord
7 Hauskeåna	Ryfylke	Ro	LL 379 603	Fjord
8 Hålandselva	Ryfylke	Ro	LL 430 821	Fjord
9 Vestbøelva	Ryfylke	Ro	LM 219 048	Fjord
10 Oselva, Ølen	Y. Hardangerfj.	Ro	LM 207 122	Fjord
11 Bondhuselva	M. Hardangerfj.	Ho	LM 482 677	Fjord
12 Folkedalselva	I. Hardangerfj.	Ho	LN 709 080	Fjord
13 Mundheimselva	M. Hardangerfj.	Ho	LM 285 738	Fjord
14 Daleelva, Ølve	M. Hardangerfj.	Ho	LM 220 570	Fjord



FIGUR 1: Lokalitet 1-15 (svarte tal) viser plasseringa til elveosane som vart undersøkt sommaren 2005 Tabell 1 viser navn og koordinat til lokalitetane. Lokalitet 15 til 35 (raude tal) er resten av lokalitetane som er undersøkt årleg frå 1998-99 på Vestlandet. Desse vart ikkje undersøkt sommaren 2005 grunna manglande finansiering.

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. Temperatur på 8 - 10°C i mai passar bra med temperaturutviklinga ein hadde langs Vestlandskysten våren 2005 (temperaturmålingar frå HI; <http://pegasus.nodc.no:8080/stasjoner/>).

Termene **prevalens**, **abundans** og **intensitet** er brukt i høve 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 undersøkte fiskar. **Intensitet** er gjennomsnittleg luseinfeksjon på alle infiserte fiskar som vart undersøkt.

Vær og vassføringstilhøva var godt eigna for å utføre våre undersøkingar ved alle anledningane vi var i felt sommaren 2005.

Styrke og svakheit ved metoden

Den beskrevne metoden for overvaking av lakselusinfeksjonar på laksefisk har den fordel at ein med enkle midlar og utan store kostnader kan overvake eit stort område av kysten gjennom sommaren. Metoden er god for mål av infeksjonsstyrke og infeksjonstidspunkt (kvalitative mål), men kan ikkje berekne kor store mengder fisk, eller kor stor del av bestandar som er påverka.

Infeksjonsstyrke og infeksjonstidspunkt er viktige mål når ein skal vurdere skadeverknader på ville bestandar av anadrom laksefisk. Det er likevel viktig å vere klar over at infeksjonsmåla er minimumstal sidan fiskane kan ha stått ei stund i brakkvatn eller ferskvatn, og delvis kan ha vorte avlusa før dei vart samla inn og granska. For berekning av infeksjonstidspunkt kan ein rekne seg fram til kva veke lakseluspåslag i ulike regionar kom, og ein kan med høg sikkerheit rangere regionar med omsyn på kvar infeksjonane kom først og sist.

Mål på kor stor del av fiskebestandar som er påverka kan ein berre antyde relativt med denne metoden. Det er mogleg at visse av våre lokalitetar trekkjer til seg mykje infisert sjøaure, medan andre i liten grad får oppvandring av slik fisk. Ein kan då få det inntrykk at bestandar i området som den førstnevnde lokaliteten ligg i har relativt større problem med lakselusinfeksjonar enn bestandar frå andre regionar. Fleire lokalitetar i dei ulike regionane reduserer utslaget av denne feilkjelda.

Når vi har resultat frå dei same lokalitetane frå fleire år, kan vi samanlikne desse med kvarandre, og får relativt godt inntrykk av skilnader mellom år, men vi får ikkje mål på kor stor del av bestandane som er påverka. Generell epidemiologisk teori tilseier uansett at ved auka vertstettleik vil infeksjonsintensitet og prevalens auke (Anderson 1982). Vi veit at både vertstettleik og infeksjonsintensitet har auka mykje, samanlikna med naturtilstanden, og teorien tilseier då at prevalensen (andelen av aure som er infisert) også vil vere mykje høgare enn naturleg. For å få mål på dette, må ein t.d. foreta trålingar i sjøen etter aure, eller utføre eksperiment der ein merker smolt og behandlar grupper av desse med middel som vernar mot lakselus.

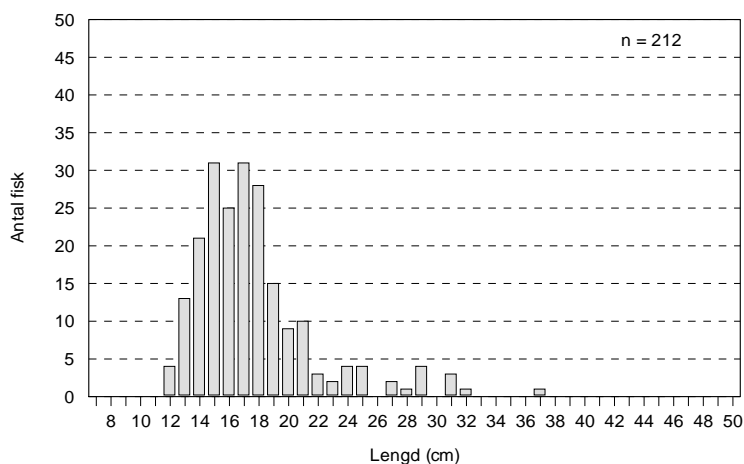
RESULTAT

Fangst av sjøaure

Det vart totalt samla inn 212 aure i Rogaland og Hordaland i løpet av dei fire innsamlingsrundane i perioden 1. juni til 19. juli 2005. I regionen Hardangerfjorden vart det fanga 98 aure (fem lokalitetar), i Ryfylke vart 93 fanga (seks lokalitetar) og i Jæren & Dalane vart det samla inn 21 aure (tre lokalitetar).

Gjennomsnittleg lengd på auren i materialet var 176 mm (± 41 mm s.d.). Den minste infiserte auren vi fanga var 119 mm og den største var 368 mm. Tilveksten og alderen til auren i materialet er ikkje bestemt, men frå lengdene til fiskane (figur 2) er det sannsynleg at dei fleste av aurane vi fanga var første året i sjøen. 39 av fiskane (18 %) var lenger enn 200 mm, og sannsynlegvis tosjøsomrig eller eldre aure.

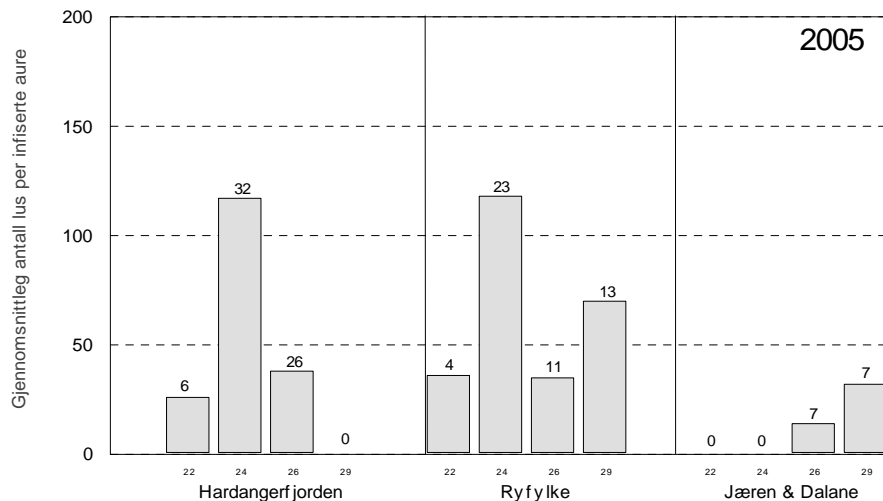
FIGUR 2: Lengdefordeling av sjøaure som hadde returnert prematurt og vart fanga og talt lus på i elvar i Rogaland og Hordaland sommaren 2005.



Styrken til lakselusinfeksjonane, stadiefordeling, infeksjonstidspunkt og omfanget av infeksjonane

Det er viktig å vere merksam på at dei registrerte infeksjonane i elv er minimumsinfeksjonar. Når aure har vandra opp i ferskvatn vil lusa starte å falle av. Ved dei intervallar vi nyttar samlar vi inn fisk som har stått i elva frå 0 til 13 dagar, og dei som har stått lengst kan ha mista betydelege mengder lakselus før dei vert undersøkt av oss.

FIGUR 3: Gjennomsnittleg intensitet av lakselus på sjøaure fanga i ulike regionar ved fire tidspunkt sommaren 2005 i perioden 1. juni til 19. juli. Antal infisert fisk samla inn frå ulike regionar ved kvart tidspunkt (n) står over søylene. Vekenummer er vist som nummer under søylene.



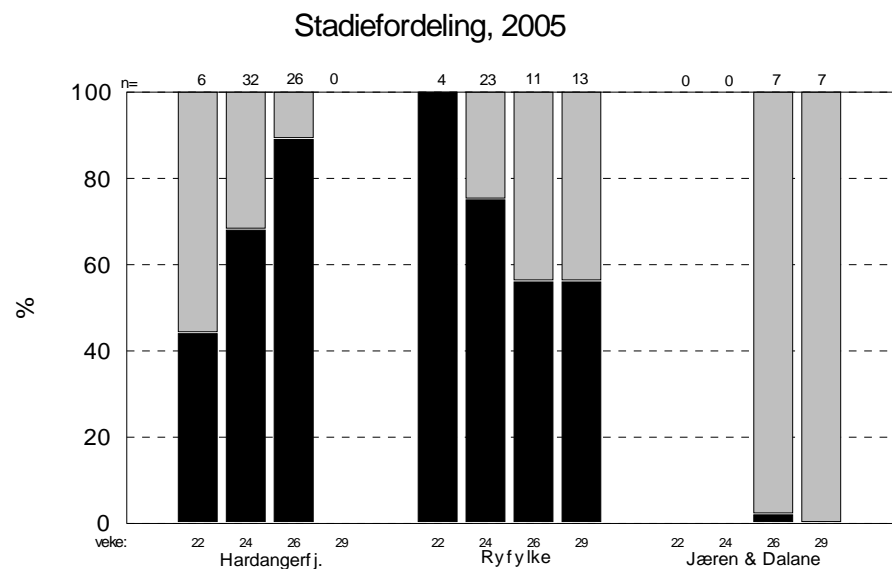
TABELL 2: Lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure fanga i vassdrag i ulike regionar i Rogaland og Hordaland sommaren 2005. Fangsttid er gjevne som vekenummer. Totalt antall fisk fanga er gjevne som *n* og antall infisert fisk fanga som *n*. Gjennomsnittslengd for fisk er gjevne opp med standardavvik. Sjå metodekapittel for forklaring av prevalens, abundans og intensitet. For oversikt over elvar som er med frå dei ulike regionar sjå metodekapittelet.

Region	Veke	n	Gj.sn.lengd (mm)	prevalens (%)	Abundans		Intensitet		Maks	
					Gj. Snitt ± s.d	median	gj. snitt ± s.d	median		
Hardanger- fjorden	22	6	229 ± 53	100	26 ± 20	18	26 ± 20	18	6	55
	24	33	158 ± 23	97	113 ± 66	125	117 ± 63	128	32	222
	26	44	192 ± 54	59	22 ± 33	6	38 ± 36	29	26	144
	29	15	159 ± 15	0	0 ± 0	0	-	-	0	-
Ryfylke	22	6	165 ± 18	67	24 ± 23	23	36 ± 17	40	4	50
	24	23	179 ± 36	100	118 ± 97	88	118 ± 97	88	23	320
	26	39	169 ± 36	28	10 ± 25	0	35 ± 39	22	11	130
	29	25	172 ± 36	52	37 ± 45	15	70 ± 39	68	13	155
Jæren & Dalane	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dalane	26	8	166 ± 18	88	13 ± 8	14	14 ± 32	14	7	25
	29	13	199 ± 47	54	17 ± 31	3	32 ± 37	7	7	95

TABELL 3: Berekna første infeksjonstidspunkt for aure i ulike regionar på Vestlandet. Veke for 2005 er skyggelagd. Sjå metodekapittel for framgangsmåten ved tidfesting av lakseluspåslag. Data frå Kålås & Urdal 2001, 2002, 2003, 2004a, 2004b.

Region	Veke								
	16 14-20.april	17 21-27.april	18 28-4.mai	19 5-11.mai	20 12-18.mai	21 19-25.mai	22 26-1.juni	23 2.-8. juni	24 9-15.juni
Hardangerfjorden		2000			2001, 02	2003, 05,	2004		
Ryfylke				2000	2001	2002, 04, 05	2003		
Jæren & Dalane							2000, 03,	2004	2001, 02, 05

FIGUR 4: Andelar av unge fastsitjande (svart) og eldre bevegelege (grå) stadium av lakselus på aure fanga i ulike regionar ved fire tidspunkt sommaren 2005. Antal fisk ved kvart tidspunkt (*n*) står over søylene og vekenummer for undersøkinga står under søylene. Fastsitjande stadium er copepodittar og chalimuslarver (svart søyle), medan bevegelege stadium er preadulte og adulte (grå søyle). Sjå vedleggstabell 1 for grunnlagsdata.



Hardangerfjorden

Det vart samla inn totalt 98 lakseluskadd aure frå elvane i Hardangerfjorden ved undersøkingane sommaren 2005. Fem elvar vart undersøkt, men det vart knapt fanga aure skadd av lakselus i Folkedalselva, som er den av dei undersøkte elvane som ligg inst i fjorden og heller ikkje i Bondhuselva. Intensiteten til infeksjonane var 26 lakselus per aure i veke 22 (median 18), 117 lakselus per aure i veke 24 (median 128) og 38 per aure i veke 26 (median 29). I veke 29 vart det ikkje funne sjøaure med levande lakselus på kroppen (figur 3, tabell 2).

Som i 2004 vart det ved første undersøkinga i veke 22 fanga aure som var så stor at den truleg ikkje var av årets smolt. Denne fisken hadde like mykje larver som preadulte lus på kroppen. Dette tyder på at fisken kan ha stått i sjøen om vinteren eller frå tidleg om våren og samla lakselus. Ved dei to neste undersøkingane i veke 24 og 26 var gjennomsnittslengda til auren langt kortare og det var klar dominans av larver på fisken (tabell 2). Dette er høgst sannsynleg aure som har vandra ut i sjøen for første gang våren 2005. Ei vurderinga av infeksjonsstyrke, fangsttid og fordeling av larver på auren indikerer eit første infeksjonstidspunkt for årets smolt frå veke 21 (tabell 3). Reduksjonen i andelen larver frå veke 24 tyder på at det ikkje har vore gjentatte infeksjonar gjennom sommaren.

Ved undersøkinga i veke 24 og 26 observerte vi høvesvis gjennomsnittleg 20 og 15 aure som hadde vandra attende til dei undersøkte elvane i Hardangerfjorden grunna høge lakselusinfeksjonar. Ved dei andre undersøkingane var det i gjennomsnitt færre enn fem slike fisk i elvane (figur 6).

Ryfylke

Det vart totalt fanga 93 lakselusskadde sjøaure i Ryfylke ved undersøkingane sommaren 2005. Intensiteten til infeksjonane var 36 lakselus per aure i veke 22 (median 40), 118 per aure i veke 24 (median 88), 35 per aure i veke 26 (median 22) og 70 per aure i veke 29 (median 68) (figur 3, tabell 2).

Det var dominans av larvestadium ved alle undersøkingane, noko som tyder på gjentekne infeksjonar av lakselus frå veke 21 og utover (tabell 3).

Størst mengde lakselusinfisert aure vart observert i elveosane i veke 24 med i gjennomsnitt 46 aure. Medan det i gjennomsnitt vart observert høvesvis 11, 6 og 8 aure i dei undersøkte elvane i veke 22, 26 og 29 (figur 6).

Tidleg i juni vart det observert mengder med sjøaure som returnerte til Espedalselva som renn ut i Høgsfjorden sør i Ryfylke. Personell frå Fylkesmannen i Rogaland si miljøvernavdeling reiste ut og samla inn eit tilfeldig utval av desse fiskane den 7. juli (veke 27), og lusa vart talt av Harald Lura ved Ambio (Lura 2005). Gjennomsnittsinfeksjonen til desse 10 fiskane var 41 lakselus (median infeksjon 32 lakselus). Prevalensen var 100 %. Dette er omlag som det som vart funne ellers i Ryfylke i den same perioden.

Jæren & Dalane

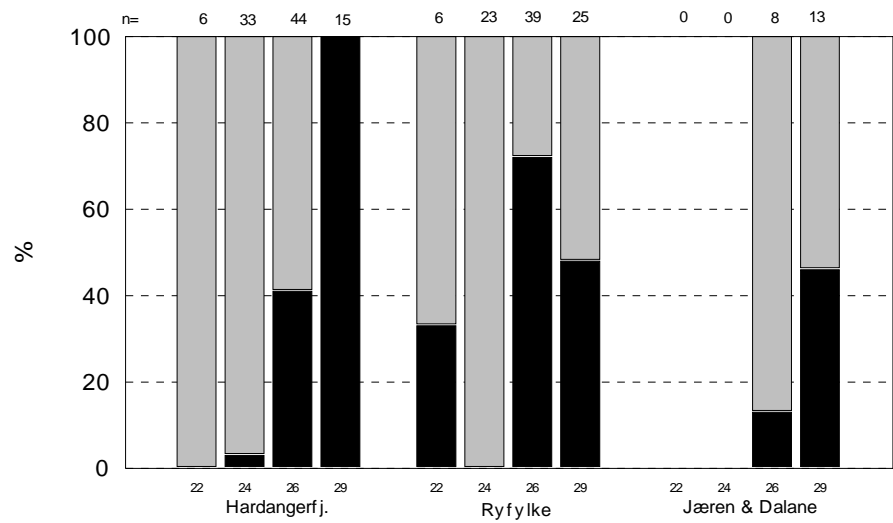
Det vart ikkje fanga eller observert lakselusinfisert sjøaure i dei undersøkte elvane på Jæren og i Dalane ved dei to første undersøkingane.

Ved undersøkinga i veke 26 fanga vi åtte lakselusskadde sjøaure og sju av desse hadde framleis lus på kroppen, gjennomsnittleg infeksjonsintensitet og median infeksjona var 14 lakselus per aure.

I veke 29 fanga vi 13 lakselusskadde aure og av desse hadde 7 framleis lakselus på kroppen. Infeksjonsintensiteten var i gjennomsnitt 32 per aure og medianinfeksjonen var 7 lakselus per aure (figur 3, tabell 2).

Nitten av tjuerein lakselusskadde aure vart fanga i Hålandeselva sør om Egersund, dei to siste vart fanga i Kvasseimselva. Aurane vi fanga i Jæren & Dalane var tidlegast infisert med lakselus i veke 24.

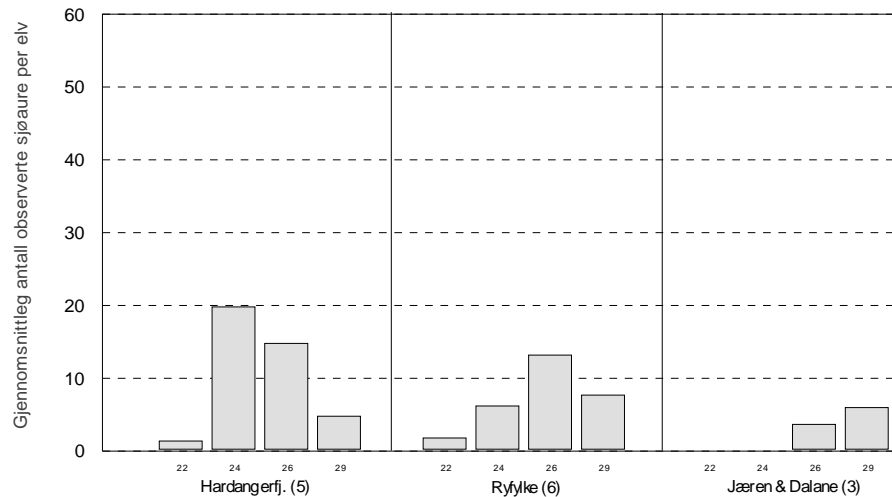
FIGUR 5: Andelar av aure fanga i ulike regionar **med lus** (svart) og som **har vore infisert med lus** (grå) ved fire tidspunkt sommaren 2005. Antall fisk ved kvart tidspunkt (n) står over søylene og vekenummer for undersøkelsen står under søylene. Prevalens er andelen (%) av aure med levande lakselus på kroppen (svart søyle). Sjå vedleggstabell 2 for grunnlagsdata. Manglande søyler syner at det ikkje er fanga infisert fisk i denne regionen ved dette tidspunkt.



Observasjonar av infisert fisk

Verdiane i denne delen av rapporten er antall observerte sjøaure som hadde klare teikn etter lakselusangrep. Tala er derfor ein indikasjon på omfanget av sjøaure som hadde vandra tilbake til enkeltlokalitetar. Dette målet er grovt, sidan det er påverka av botntilhøve, sikt i vatnet og værtilhøve. Det vil derfor normalt vere eit underesitimat. Ved undersøkingar av dei same lokalitetane år etter år vil det likevel gje klare indikasjonar på kva år mykje sjøaure var påverka og kva år færre sjøaure var påverka av lakselus. Antal lokalitetar som er med frå kvar region står i parentesar etter elvenamnet.

FIGUR 6: Gjennomsnittleg antal sjøaure som er observert ved kvar lokalitet i ulike regionar. Teljinga er utført i samband med innsamling av lakselusinfisert aure sommaren 2005. Vekenummer for undersøkinga står under søylene. Grunnlagstal for tabellen finst i vedleggstabell 6.



Andre lokalitetar

I tillegg til dei lokalitetane der vi samla inn skadd sjøaure, vart fleire elveosar nøye granska visuelt for opphopingar av fisk eller uvanleg hopping. Dei stadane der det vart utført slike systematiske observasjonar var Jørpelandselva og Vikedalselva i Rogaland, og Granvinselva i Hordaland.

I osen til **Jørpelandselva** såg vi sporadisk hopping og stimar med lakselusskad fisk i osen i veke 26 og 28.

I osen til **Vikedalselva** observerte vi i veke 26 og 28 stimar med misfarga postsmolt sjøaure og noko hopping av desse.

I **Granvinselva** vart det ikkje observert opphopingar av lakselusinfisert sjøaure i elveosen sommaren 2005. Dette har vore vanleg å sjå dei føregåande åra (Sven Helge Pedersen, Granvin, Pers. medd.).

DISKUSJON

Lakselusinfeksjonar sommaren 2005 samanlikna med åra 1999-2004

- Infeksjonar, smittetidspunkt og mengde fisk som vandra opp i elvane –
-

For 2005 har vi data berre frå Hardangerfjorden, Ryfylke og Jæren & Dalane.

Ryfylke og Hardangerfjorden er begge fjordområde med høg tettleik av fiskeoppdrett, medan det er stor avstand til næraste oppdrettslokalitetar for elvane i Jæren & Dalane.

I Hardangerfjorden har det dei to siste åra vore i gang eit Fiskehelsenettverk som har organisert felles tiltak mot lakselusa der så godt som alle oppdrettsaktørar i regionen har vore med. Dette tiltaket er kvalitetssikra ved at eksternt personell tel lakselus i anlegga. Tilsvarande godt organisert arbeid mot lakselusa er enno ikkje sett i gang i Ryfylke.

I dei åra det er utført teljingar har Hardangerfjorden og Ryfylke vore mellom regionane der ein har funne dei høgaste lakselusinfeksjonane på sjøaure som har vandra attende til elveosar. Resultat frå 2004 viste ein betydeleg reduksjon i lakselusinfeksjonane på vill sjøauresmolt i Hardangerfjorden, medan infeksjonane i Ryfylke ikkje viste noko tilsvarande reduksjon. Lakselusinfeksjonane på laksesmolt var også låge sommaren 2004. Dette gav grunn til optimisme og håp om at dei tiltaka som Hardanger Fiskehelsenettverk har sett i gang gav reduserte lakselusinfeksjonar på sjøauren.

Infeksjonsintensitet

Median intensitet til lakselusinfeksjonane sommaren 2005 var frå 7 til 128 lakselus per fisk ved ulike tidspunkt i ulike regionar.

I elvane i *Hardanger* var median infeksjon 128 lakselus på det høgaste (veke 24). Dette er relativt høgt, og skil seg klart frå det som vart målt i 2004 då median infeksjon på det høgste berre var 29 lakselus (figur 7). Vi fann ikkje lakselusinfisert aure i lokaliteten i indre delar av Hardangerfjorden nær Granvin, men i midtre og ytre delar vart det både fanga og observert lakseluskkadd sjøaure i elveosar.

Mengda skadd sjøaure som vi observert i elveosane i 2005 var omlag som dei føregåande åra. Dette var overraskande sidan det er venta ein samanheng mellom prevalens og infeksjonsintensitet til lakselus, og ein skulle vente at ein høgare andel, og derfor vanlegvis også eit høgare antal sjøaure var lakselusinfisert i 2005 enn 2004.

Ved undersøkinga i veke 22 og 26 var infeksjonsintensiteten låg, og i veke 29 fann vi ikkje aure med levande lus på kroppen i dei undersøkte elvane i Hardangerfjordområdet. Dette tyder på eit kort og intenst smittepress rundt veke 20 eller like etter.

I *Ryfylke* var høgaste median infeksjon 80 lakselus i 2005 (veke 24). Dette er høgare enn dei seks føregåande åra (figur 7) og tyder derfor på at infeksjonsfaren har vore høgare sommaren 2005 enn dei føregåande somrane.

Det vart observert ein del lakselusinfisert sjøaure i elveosar i Ryfylke gjennom undersøkingsperioden, men talet var omlag som eller litt lågare enn dei føregåande åra. Dette er som i Hardangerfjorden uventa, sidan høgare infeksjonsintensitet fører til høgare prevalens (andel av bestand som er infisert) og at dette normalt fører til eit høgare antal infisert fisk. Observasjonar i elveos er likevel eit usikkert mål (sjå metodekapittel) og vi kan ikkje setje for stor lit til dette.

Det vart fanga lakselusinfisert aure gjennom heile undersøkingsperioden, og infeksjonane var høgare ved siste runden enn ved den nest siste, noko som tyder på fleire periodar med infeksjonar gjennom sommaren.

På *Jæren* og *i Dalane* vart det, som dei føregåande åra, funne få lakselusinfisert aure. Dei kom seint opp i elvane samanlikna med Ryfylke- og Hardangerfjordregionen og infeksjonane var også relativt låge. Mengdene av aure som kjem tilbake til elv med infeksjonar og infeksjonsintensiteten er slik som i andre område der det ikkje er fiskeoppdrett (Mo & Heuch 1998). Tilstanden her er derfor høgst sannsynleg slik som ein skal vente at den var på heile Norskekysten før lakseoppdrett vart etablert.

Berekna infeksjonstidspunkt

Hovudoppvandringa av lakselusinfisert aure av årets smolt kom i veke 24 i elvar til Ryfylke og Hardangerfjorden, og markert seinare på *Jæren* (tabell 3). Dette er omlag som dei føregåande åra, men langt seinare enn det som var vanleg fleire av åra på nittitalet. Ut frå fordelinga av larvestadier på sjøauresmolten då vi fanga den, berekna vi at fiskane først hadde vorte infisert i veke 21 i Ryfylke og i Hardangerfjorden, og to til tre veker seinare på *Jæren*. Dette er relativt seine infeksjonar dersom vi samanliknar med dei føregåande åra, men skil seg likevel klårt frå det ein finn på *Jæren* og *Sørlandet*, og som vi reknar som det naturlege. Det relativt seine infeksjonstidspunktet kan likevel ha stor positiv effekt for laksesmolten, som kan ha komme seg ut i havet før infeksjonsfaren vart høg.

Ved den første undersøkinga i veke 22 vart det funne ein del tilbakevandra ein- eller fleirsjøsomrige aure som hadde halde seg i sjøen gjennom vinteren eller vandra tidleg ut or elva etter vinteren. Desse hadde i løpet av våren samla så store mengder lus at dei returnerte til ferskvatn for avlusing alt frå tidleg i mai. Slik fisk vart fanga i elvar til Hardangerfjorden og Ryfylke. Det har vore vanleg å finne slik fisk dei siste ti åra.

Utviklinga i lakselusinfeksjonane over tid

Oversikta over median lakselusinfeksjon på prematurt tilbakevandra sjøaure som har vandra attende til ferskvatn i Ryfylke og Hardangerfjorden for dei siste ti åra belyser fleire interessante poeng (figur 7). I denne figuren er tidspunktet med høgast påviste infeksjon alltid nytta.

Lakselusinfeksjonane var ekstremt høge like etter midten av nittitalet. For Ryfylke såg vi deretter ein sterk reduksjon i infeksjonsnivået i 1999, ei lågaste notering i 2002 og etter dette ein gradvis auke (figur 7).

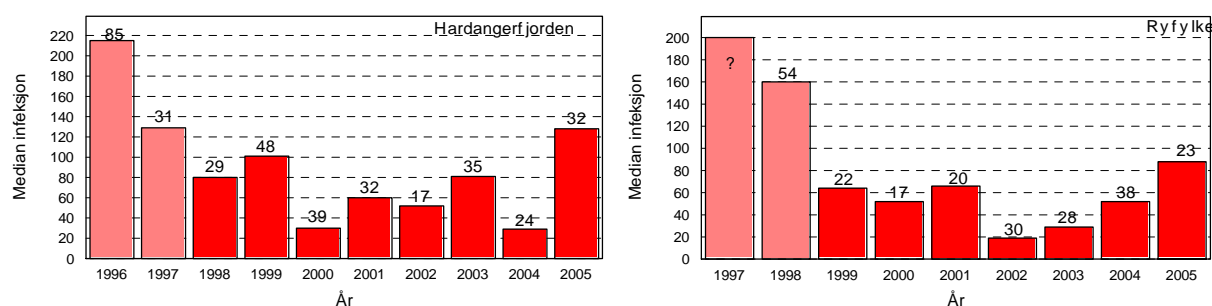
For Hardangerfjorden har vi mykje av same utviklinga, med svært høge verdiar like etter midten av nittitalet. Deretter har verdiane variert mykje.

Vi sette opp samanhengen mellom median infeksjon dei ulike åra mot tilførselen av ferskvatn til Hardangerfjorden i mai, målt som vassføringa i Opo som renn ut lengst inne i Hardangerfjordsystemet (figur 8). Tanken er at stor tilførsle av ferskvatn til fjordsystemet skal gjere tilhøva for lakselusa vanskelegare. Korrelasjonen viser at ein slik samheng er sannsynlig, og det var interessant at verdien for 2004 skil seg ut som uventa låg, etter eit år det innsatsen mot lakselusa hadde vorte intensivert. Dette kunne tyde på at tiltaka som er sett i gang mot lakselus i Hardangerfjorden hadde ein positiv effekt for sjøauren. Verdiar for 2005 øydelegg dette biletet, då tal for lakselusinfeksjonar dette året var uventa høge, og klart høgare enn ein skulle vente ut frå korrelasjonen.

Resultata for Hardangerfjorden i 2005 er vanskelege å forklare. Ei grundig analyse av vertsbestand til lakselusa, både av rømt fisk og fisk i merd kunne truleg belyse dette nærare. Det er også mogleg at andre faktorar, t.d. hydrografiske og klimatiske kan ha ført til denne variasjonen.

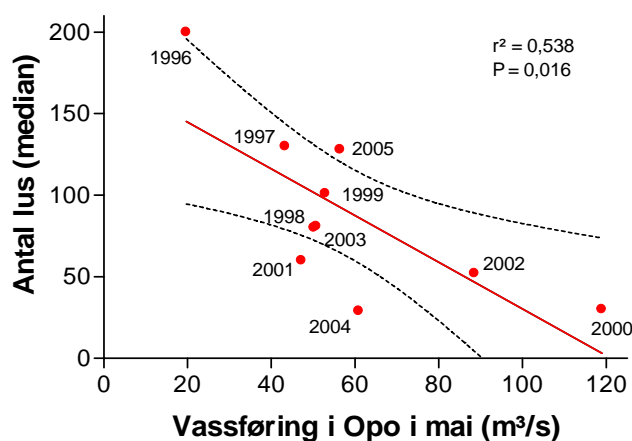
Teljingar i fiskeoppdrettsanlegg viste det høgaste lakseluspåslaget gjennom sommaren kom på same tidspunktet som då dei ville aurane hadde vorte infisert (Rune Stigum Olsen, Pers. medd.). Dette lakseluspåslaget som vi tidfester til veke 21 kan dermed ha ført til at mykje sjøaure har vorte skadd av lakselus sommaren 2005. Fangstar med trål viste låge lakselusinfeksjonar på laksesmolten som vandra ut av fjorden tidleg i mai. Dette indikerer at laksesmolten kom seg ut av fjorden før infeksjonsfaren vart høg.

For Ryfylke veit vi heller ikkje sikkert kvifor infeksjonane har auka dei siste åra, men dei same moglege årsakene som er nemnt for Hardangerfjorden er også aktuelle for Ryfylke. I Ryfylke er kontrollen av lakselus i oppdrettsanlegg ikkje så god som i Hardangerfjorden, og ein kan derfor ikkje utelukke at høgare lakselusinfeksjonar på oppdrettslaks også kan vere ei årsak til auka.



FIGUR 7: Median lakselusinfeksjon (intensitet) i Hardangerfjorden og Ryfylke dei siste åra. Median infeksjon ved det undersøkingstidspunktet om sommaren då infeksjonane var høgast, der det var funn av av minimum 10 fisk, er nytta. Lysare søyler er data frå Birkeland & Lura (1997) (anslått mengde) og Elnan & Gabrielsen (1999) for Ryfylke høvesvis i 1997 og 1998. Alle andre verdiar er henta frå Rådgivende Biologer sine undersøkingar av lakselusinfeksjonar på sjøaure som prematurt har vandra attende til ferskvatn. Tala er minimumstal sidan fiskane kan ha stått til avlusing i elva ei tid før dei vart fanga og undersøkt. Tal over søylene viser kor mange fisk det er talt lakselus på.

FIGUR 8: Samanhengen mellom gjennomsnittleg vassføringa til Hardangerfjorden, her vist ved vassføringa i Opo i mai (NVE) og median infeksjon av lakselus, målt ved det undersøkingstidspunktet om sommaren då infeksjonane var høgast, men ved funn av minimum 10 fisk, for perioden 1996 til 2005. Regresjonslinje med 95% konfidensintervall er vist på plottet.



Konkluderande oppsummering

Undersøkingar av sjøaure som vandrar prematurt tilbake til ferskvatn på grunn av høge lakselusinfeksjonar har pågått, etter same metodar og i omlag dei same lokalitetar, sidan 1999, og heilt sidan 1992 i nokre av lokalitetane. Dei konklusjonane vi kom med etter forrige års undersøkingar er mykje dei same som etter tidlegare års undersøkingar.

* Grunna manglande bevilgningar er berre tre regionar sør på Vestlandet – Hardangerfjorden, Ryfylke og Jæren & Dalane - undersøkt sommaren 2005, men det er sannsynleg at sjøaurebestandar frå Ryfylke til Stad framleis er påverka av unaturleg høge infeksjonar av lakselus, dette har vore tilfelle i alle fall sidan tidleg på nittitalet.

* Infeksjonane er no for det meste relativt låge og kjem relativt seint samanlikna med det som vart målt på midten av nittennittitalet. Infeksjonane er likevel klart høgare enn det ein finn i område som ligg langt frå merdbasert oppdrett av laksefisk i sjøen.

* Det relativt seint infeksjonstidspunktet dei siste åra har gjeve laksesmoltene eit større tidsmessig "vindauge" å passere gjennom utan å verte utsett for høge lakselusinfeksjonar. Det er venta at dette vill gje større tilbakevandring av kjønnsmoden laks frå havet til elvar i område som tidlegare har vore utsett for tidleg og høgt smittepress. Dette gjeld både Ryfylke og Hardangerfjorden.

* Ein ventar også ei betring for sjøauren, men ikkje så tydeleg som for laksen i område der lakselusinfeksjonane vart høge etter av laksesmoltene har fare til havs.

* Utviklinga såg særst positiv ut for sjøauren i Hardangerfjorden i 2004. For 2005 er resultatene ikkje like positive i midtre og ytre delar av fjorden. I ein kort periode i slutten av mai må smittepressert ha vore høgt. Det er ikkje enkelt å forklare dette sidan fjorden har fått omlag like store mengder ferskvatn tilført både i 2004 og 2005, og målingar frå oppdrettsanlegga viser like låge eller lågare mengder av lakselus på oppdrettsfisken enn tidlegare år. Det finst likevel moglege årsaker til endringa. Eksempelvis auka mengde rømt fisk og dermed høgare antal vertar for lusa, eller at hydrografiske eller klimatiske og hydrografiske tilhøve kan ha vore gunstigare for lakselusa.

* Vertstettleiken er nøkkelen til lakselusproblemet. Berre dersom ein får redusert den effektive vertstettleiken for lakselusa til eit naturleg nivå, vil ein få ein tilstand med naturlege infeksjonar av lakselus på vill laksefisk i områda med høg oppdrettsaktivitet. Dette ville ein kunne gjere om ein til dømes hadde ein vaksine mot lakselusa. Fram til slik teknologi er utvikla vil ein grundig og samordna innsats mot lakselusa i oppdrettsanlegga og tiltak som hindrar rømming frå oppdrett vere dei viktigaste tiltaka for å redusere høge lakselusinfeksjonar på vill laksefisk.

LITTERATUR

- Anderson, R. M. 1982. Epidemiology, side 75-116 i: *Modern Parasitology*, red. Cox, F.E.G. Oxford: Blackwell Science.
- 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. & H. Lura. 1997. Lakselusinfeksjoner på sjøaure i Rogaland 1997. Notat fra Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen, 7s.
- Elnan, S. D., & S. E. Gabrielsen. 1999. Overvåking av lakselus på sjøaure i Rogaland sommeren 1998. Fylkesmannen i Rogaland, Miljørapport 2-1999, 31 s.
- Friedland, K. D., L. P. Hansen, D. A. Dunkley & J.C. MacLean. 2000. Linkage between ocean climate, Post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North Sea area. *ICES J. Marine Sci.*, 57: 419-429.
- 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. 2000. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1999. NINA Oppdragsmelding 634, 34s.
- Heuch, P. A. & T. A. Mo. 2001. A model of louse production in Norway: effects of increasing salmon production and public management measures. *Diseases of Aquatic Organisms*, 45: 145-152.
- Heuch, P. A., P. A. Bjørn, B. Finstad J. C. Holst, L. Asplin & F. Nilsen. 2003. Statusrapport om forholdet mellom lakselus på oppdrettet og vill laksefisk i Norge. Appendix i: (Bjørn, Finstad & Kristoffesen 2003) sjå lenger oppe i referanselista
- Jakobsen, P.J., K. Birkeland, A. Grimnes, A. Nylund & K. Urdal. 1992. Undersøkelser av lakselus-infeksjoner på sjøaure og lakse-smolt 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.
- Kålås, S. 2002. Ungfiskundersøkingar i Granvinselva og Steinsdalselva hausten 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport 588, 34 sider.
- Kålås, S., & K. Birkeland. 1999. Registreringar av lakselus å sjøaure i Hardangerfjorden og på Sotra sommaren 1998. Rådgivende Biologer, rapport 388, 20 sider.
- Kålås, S., K. Birkeland & S.D. Elnan. 2000. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 1999. Rådgivende Biologer, rapport 430, 37 sider.
- Kålås, S. & K. Urdal. 2000. Ungfiskundersøkingar i Granvinselva; Jondalselva og Opo vinteren 1999/2000.. Rådgivende Biologer AS, rapport 469, 32 sider.
- Kålås, S. & K. Urdal. 2001. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2000. Rådgivende Biologer, rapport 483, 44 sider.
- Kålås, S. & K. Urdal. 2002. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2001. Rådgivende Biologer, rapport 535, 43 sider.

- Kålås, S. & K. Urdal. 2003. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure i Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2002. Rådgivende Biologer, rapport 631, 39 sider.
- Kålås, S. & K. Urdal. 2004a. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2003. Rådgivende Biologer, rapport 694, 38 sider.
- Kålås, S. & K. Urdal. 2004b. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2004. Rådgivende Biologer, rapport 761, 40 sider.
- Lien, T. 2003. Lakselusprosjekt våren 2003. Rapport, Statens dyrehelsetilsyn.
- Lura, H. 1999. Hva er situasjonen i Rogaland og Hordaland. I: Referat fra seminar: Lakselus - kan skadevirkningene på oppdrettsfisk og villfisk reduseres?
- Lura, H. 2005. Lakselusinfeksjon på fisk fanget i osen av Espedalselva. Ambio Notat 3. s.
- Margolis, L., G.W. Esch, J. C. Holmes, A. M. Kuris & G. A. Schad. 1982. The use of ecological terms in parasitology. *Journal of Parasitology*. 68: 131-133.
- Mo, T.A & P.A. Heuch. 1998. Occurrence of *Lepeophtheirus salmonis* on sea trout in the inner Oslo Fjord, south-eastern Norway. *ICES Journal of Marine Science*, 55: 176-180.
- Skurdal, J., L.P. Hansen, Ø. Skaala, H. Sægrov & H. Lura. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn 6 Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning, utredning 2001-2, 154 sider.
- 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.
- White, H.C. 1940. "Sealice" and the death of salmon. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*. 5: 172-175.
- Aase, A. 2003. Rømt laks et problem. *Fiskets gang*, 31. januar.

VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL 1: Gjennomsnittleg antal (% i parentesar) av ulike utviklingsstadier av lakselus og skadegrad på aure fanga i ulike regionar i Rogaland og Hordaland ved fire tidspunkt sommaren 2005. n = antal fisk.

Region	veke	n	Larver antall (%)	Preadult antall (%)	Adult antall (%)	Totalt antall (%)
Hardangerfjorden	22	6	13 (52)	10 (37)	3 (11)	26 (100)
	24	32	106 (91)	10 (8)	1 (1)	117 (100)
	26	26	16 (42)	21 (56)	1 (2)	38 (100)
	29	0	-	-	-	-
Ryfylke	22	4	36 (100)	0 (0)	0 (0)	36 (100)
	24	23	91 (78)	27 (22)	0,1 (0,1)	118 (100)
	26	11	21 (60)	14 (40)	0,0	35 (100)
	29	13	58 (83)	11 (16)	1 (1)	70 (100)
Jæren & Dalane	22	0	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-
	26	7	13 (88)	2 (12)	0 (0)	15 (100)
	29	7	5 (16)	20 (63)	7 (22)	32 (100)

VEDLEGGSTABELL 2: Andelar av aure fanga i ulike regionar i Rogaland og Hordaland ved fire tidspunkt sommaren 2005 med lus, som har hatt lus og som såg uskadde ut. Oppdeling i antall og prosent. n=antal fisk.

Region	veke	n	uskadd	har hatt lus	har lus	uskadd (%)	har hatt lus (%)	har lus (%)
Hardangerfjorden	22	6	0	0	6	0	0	100
	24	33	0	1	32	0	3	97
	26	44	0	18	26	0	41	59
	29	15	0	15	0	100	0	0
Ryfylke	22	6	0	2	4	0	33	67
	24	23	0	0	23	0	0	100
	26	39	0	28	11	0	72	28
	29	25	0	12	13	0	48	52
Jæren & Dalane	22	0	0	0	0	-	-	-
	24	0	0	0	0	-	-	-
	26	8	0	1	7	0	13	87
	29	13	0	6	7	0	46	54

VEDLEGGSTABELL 3: Lakselusinfeksjonar på prematurt tilbakevandra sjøaure fanga i vassdrag i Rogaland og Hordaland ved fire tidspunkt sommaren 2005. 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		maks	
					gj. Snitt ± s.d.	median	gj. snitt ± s.d.	median		n
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	
Håland, Egersund	26	8	166 ± 18	88	13 ± 8	13	14 ± 6	14	7	25
	29	11	191 ± 43	45	14 ± 30	0	31 ± 40	7	5	95
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hellvik	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvasseim	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	2	243 ± 60	100	35 ± 45	35	35 ± 45	35	2	66
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	1	159	100	97	97	97	97	1	97
Oltesvik	26	10	161 ± 33	20	5 ± 12	0	23 ± 21	23	2	38
	29	5	190 ± 38	40	25 ± 35	0	64 ± 1	64	2	64
	22	1	185	100	50	50	50	50	1	50
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Forsand	26	7	136 ± 14	14	0,1 ± 0,4	0	1	1	1	1
	29	14	152 ± 16	64	50 ± 52	41	77 ± 44	78	9	155
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	3	140 ± 10	100	38 ± 36	18	38 ± 36	18	3	80
Jøssang	26	13	171 ± 14	38	18 ± 37	0	47 ± 50	42	5	130
	29	3	178 ± 3	0	0 ± 0	-	-	-	-	-
	22	1	141	100	15	15	15	15	1	15
	24	7	166 ± 22	100	136 ± 105	93	136 ± 105	93	7	300
Hauskeåna, Hjelmeland	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	5	218 ± 38	100	143 ± 97	120	143 ± 97	120	5	307
Håland, Suldal	26	4	205 ± 57	25	2 ± 3	0	6	6	1	6
	29	1	205	100	70	70	70	70	1	70
	22	4	166 ± 14	50	20 ± 25	15	40 ± 14	40	2	50
	24	7	184 ± 30	100	119 ± 113	55	119 ± 113	55	7	320
Vestbø	26	5	198 ± 43	40	19 ± 32	0	48 ± 36	48	2	73
	29	2	240 ± 71	50	10 ± 14	10	20	20	1	20
	22	2	260 ± 71	100	13 ± 2	13	13 ± 2	13	2	14
	24	15	150 ± 20	100	92 ± 63	85	92 ± 63	85	15	200
Oselv, Ølen	26	15	183 ± 56	47	16 ± 37	0	33 ± 51	18	7	144
	29	9	157 ± 18	0	0 ± 0	0	-	-	-	0
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Bondhus	26	1	174	100	65	65	65	65	0	65
	29	1	167	0	0	0	-	-	-	-
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Folkedal	26	1	183	0	0	0	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	3	177 ± 25	100	150 ± 19	140	150 ± 19	140	3	172
Mundheim	26	12	206 ± 46	92	37 ± 28	46	40 ± 27	52	11	76
	29	3	167 ± 12	0	0 ± 0	0	-	-	-	-
	22	4	214 ± 45	100	32 ± 22	34	32 ± 22	34	4	55
	24	15	162 ± 24	93	127 ± 70	130	136 ± 63	138	14	222
Daleelva	26	15	191 ± 61	47	16 ± 30	0	35 ± 37	22	7	110
	29	2	151 ± 6	0	0 ± 0	0	-	-	-	0

VEDLEGGSTABELL 4: Gjennomsnittleg antal (% i parentesar) av ulike stadier av lakselus på aure fanga i ulike elvar i Rogaland og Hordaland ved fire tidspunkt sommaren 2005.

Elv	veke	n	Larver antall	Preadult antall	Adult antall	totalt antall	Larver (%)	Preadult (%)	Adult (%)	totalt (%)
Håland, Egersund	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	5	7	15	9	31	23	48	29	100
Hellvik	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvasseim	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	2	0	33	2	35	0	94	6	100
Oltesvik	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	1	80	17	0	97	82	18	0	100
	26	2	12	11	0	23	52	48	0	100
	29	2	53	8	3	64	83	13	5	100
Forsand	22	1	50	0	0	50	100	0	0	100
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	1	0	1	0	1	0	100	0	100
	29	9	64	13	0	77	83	17	0	100
Jøssangelva	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	3	35	3	0	38	91	9	0	100
	26	5	25	22	0	47	54	46	0	100
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hauskeåna	22	1	15	0	0	15	100	0	0	100
	24	7	110	26	0	136	81	19	0	100
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hålandselva	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	5	106	37	0	143	74	26	0	100
	26	1	0	6	0	6	0	100	0	100
	29	1	55	13	2	70	79	19	3	100
Vestbøelva	22	2	40	0	0	40	100	0	0	100
	24	7	88	31	0	119	74	26	0	100
	26	2	40	8	0	48	84	16	0	100
	29	1	15	2	3	20	75	10	15	100
Oselva, Ølen	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	15	83	8	1	92	90	8	1	100
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Bondhuselva	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Folkedal	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Mundheim	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	3	150	0	0	150	100	0	0	100
	26	11	9	30	1	40	22	75	3	100
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Daleelva, Ølve	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	14	122	14	0	136	90	10	0	100
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-	-	-

VEDLEGGSTABELL 5: Andelar av aure fanga i elvar i Rogaland og Hordaland ved fire tidspunkt sommaren 2005 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, Egersund	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-
	26	8	0	1	7	0	13	87
	29	11	0	6	5	0	55	45
Hellvik	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-
Kvasseim	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-
	29	2	0	0	2	0	0	100
Oltesvik	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	1	0	0	1	0	0	100
	26	10	0	8	2	0	80	20
	29	5	0	3	2	0	60	40
Forsand	22	1	0	0	1	0	0	100
	24	0	-	-	-	-	-	-
	26	7	0	6	1	0	86	14
	29	14	0	5	9	0	36	64
Jøssang	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	3	0	0	3	0	0	100
	26	13	0	8	5	0	62	38
	29	3	0	3	0	0	100	0
Hauskeåna	22	1	0	0	1	0	0	100
	24	7	0	0	7	0	0	100
	26	0	-	-	-	-	-	-
	29	0	-	-	-	-	-	-
Håland, Suldal	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	5	0	0	5	0	0	100
	26	4	0	3	1	0	75	25
	29	1	0	0	1	0	0	100
Vestbøelva	22	4	0	2	2	0	50	50
	24	7	0	0	7	0	0	100
	26	5	0	3	2	0	60	40
	29	2	0	1	1	0	50	50
Oselv, Ølen	22	2	0	0	2	0	0	100
	24	15	0	0	15	0	0	100
	26	15	0	8	7	0	53	47
	29	9	0	9	0	0	100	0
Bondhus	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-
	26	1	0	0	1	0	0	100
	29	1	0	1	0	0	100	0
Folkedal	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-
	26	1	0	1	0	0	100	0
	29	0	-	-	-	-	-	-
Mundheim	22	0	-	-	-	-	-	-
	24	3	0	0	3	0	0	100
	26	12	0	1	11	0	8	92
	29	3	0	3	0	0	100	0
Dale, Ølve	22	4	0	0	4	0	0	100
	24	15	0	1	14	0	7	93
	26	15	0	8	7	0	53	47
	29	2	0	2	0	0	100	0

VEDLEGGSTABELL 6: Antal sjøaure som er observert i dei undersøkte lokalitetane samla for regionar. Teljinga er utført i samband med innsamling av lakselusinfisert aure sommaren 2005. Antall lokalitetar i kvar region står i parentes etter navnet på regionen. Verdiane antydar ulikskapar i mengdene sjøaure som er infisert av lakselus mellom dei ulike regionane.

Region	Veke							
	<u>22</u>		<u>24</u>		<u>26</u>		<u>29</u>	
	Totalt	per elv	Totalt	per elv	Totalt	per elv	Totalt	per elv
Hardangerfjorden (5)	7	1,4	99	19,8	74	14,8	24	4,8
Ryfylke (6)	11	1,8	37	6,2	79	13,2	46	7,7
Jæren & Dalane (3)	0	0	0	0	11	3,7	18	6,0