

Lakselusinfestasjonar
på oppdrettslaks i Hardangerfjorden
og
på prematurt tilbakevandra sjøaure
på Vestlandet i 2014



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

2031



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Lakselusinfestasjonar på oppdrettslaks i Hardangerfjorden
og på prematurt tilbakevandra sjøaure på Vestlandet i 2014

FORFATTERE:

Steinar Kålås, Geir Helge Johnsen, Marius Kambestad og Kurt Urdal

OPPDRAKSGIVER:

Hardangerfjordlauget, oppdrettarar i Ryfylke og i Nordhordland

OPPDRAGET GITT:

Mai 2014

ARBEIDET UTFØRT:

2014

RAPPORT DATO:

27. mai 2015

RAPPORT NR:

2031

ANTALL SIDER:

31

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-177-0

EMNEORD:

-Lakselus
-*Lepeophtheirus salmonis*
-Lakseoppdrett
-Sjørørret
-*Salmo trutta*

SUBJECT ITEMS:

-Salmon lice
-Salmon lice infestation
-Sea trout
-Fishfarming

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

Framsidedeilete: *Chalimuslarver på bukfinnene til sjøaure fanga i Moldeelva i Gulen, i ytre delar av Sognefjorden, 26. juni 2014.*

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har sommaren 2014, på oppdrag frå oppdrettarar i Ryfylke, Hardangerfjorden og i Nordhordland, overvaka lakselus på sjøaure som har vandra attende til elveosar grunna lakselusinfestasjonar. Denne overvakinga var fram til 2012 ein del av den nasjonale overvakinga av lakselus. Havforskningsinstituttet valde då å utelate desse undersøkingane som hadde pågått i rundt 15 år. Ein del oppdrettarar på Vestlandet har derfor gått saman om å finansiere vidareføringa av delar av denne overvakingsserien frå og med 2013. I tillegg har oppdrettarane i Hardanger Fiskehelsenettverk (HFN) og i Sunnhordland Fiskehelsenettverk (SFN) presentert resultatata frå alle lusetiljingar i anlegga slik at desse kunne presenterast i rapporten.

Målet med undersøkinga er å overvake den premature tilbakevandringa av sjøaure til elveosar og nytte informasjonen som eit mål på korleis infestasjonar på sjøaure har variert over tid, men også som ein indikator på i kva grad den utvandrande laksesmolten er påverka. Slike registreringar har føregått i Hordaland sidan 1995, i Rogaland sidan 1997 og i Sogn & Fjordane sidan 1999, og er av dei lengste tidsseriar for overvaking av miljøverknadar av lakselus i Norge.

Vi takkar Ragnhild Malkenes (FOMAS) for tilgang på lakselusdata i anlegga, og Hardangerfjordlauget, oppdrettarane i Ryfylke og i Nordhordland for oppdraget.

Bergen, 27. mai 2015.

INNHALD

Føreord	2
Innhald	2
Samandrag	3
1. Innleiing	4
2. Metodar	6
3. Lakselus i oppdrett i Hardanger 2014	12
4. Lakselus på sjøaure 2014	16
5. Diskusjon	23
6. Litteratur	29
7. Vedleggstabellar	30

SAMANDRAG

Kålås, S., G. H. Johnsen, M. Kambestad & K. Urdal 2015. Lakselusinfestasjonar på oppdrettslaks i Hardangerfjorden og på prematurt tilbakevandring sjøaure på Vestlandet 2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 2031, 31 sider, ISBN 978-82-8308-177-0.

Rådgivende Biologer AS har sommaren 2014 overvaka aure som vandrar prematurt tilbake til ferskvatn grunna lakselusinfestasjonar i kystområda frå Jæren og Dalane til ytre Sognefjorden. For Hardangerfjorden er driftsmønster og tal frå teljingar av lakselus i oppdrettsanlegga presentert. Totalt vart 31 elveosar undersøkt fire gonger i perioden 28. mai til 10. juli, med om lag to vekers mellomrom.

Vi ser, som alle år sidan tidleg på 1990-talet, at det også i 2014, med få unntak, var langt meir prematur tilbakevandring av aure til elveosar i områder med lakseoppdrett enn det som er vanlig i områder utan oppdrett. Mengda lakselusskadd aure vi registrerer i elveosane i 2014 er på nivå med det vi har sett i perioden 2000-2010, men lågare enn det som vart observert mange stader på 1990-talet.

Tilbakevandringa av lakselusskadd sjøaure til elvar i 2014 kom seinare enn median for perioden 2000-2010, men tidlegare enn i 2013, som er det året vi har registrert seinaste tilbakevandringa. Vinteren 12/13 var kald og ugunstig for lakselusa, medan vinteren 13/14 var langt gunstigare for lakselusa.

Våre funn i elveosar tyder på ei auke i infestasjonar i månadsskiftet mai/juni for Ytre Sognefjorden og Fensfjorden (veke 22/23), og starten til midten av juni for Hardangerfjorden og Ryfylke (veke 23/24). I indre delar av Hardanger og på Jæren finn vi ingen større tilbakevandring til elveosar. I løpet av undersøkinga registrerte vi 794 aure som hadde returnert til elveos grunna lakselusinfestasjonar på kroppen. Ved så seine infeksjonar ventar vi at laksesmolten på kyststrekninga skal ha komme seg til havs utan større lakselusinfeksjonar.

Der både vi og den nasjonale overvakinga har gjort undersøkingar i 2014 er det samsvar i våre funn. Når ein ved ulike metodar påviser det same er det meir sannsynleg at det ein måler er reelt. For Hardangerfjorden (indre og ytre Etne), der infestasjonsnivået vart sjekka kvar veke, fann Havforskningsinstituttet ei markert auke i infestasjonar av lakselus på aure fanga i ruser i sjøen frå veke 23 til veke 24. Her auka infestasjonane frå rundt 10 til 60-100 lakselus per aure. Vi fann i dette området få eller ingen aure som hadde returnert til elveos i veke 24, men mykje aure som hadde vandra tilbake til elveos i veke 25-26. Også i oppdrettsanlegg i lusekoordineringsområde 4 og 5 ser vi ei auke i fastsittande lakselus frå veke 24 til veke 25, men noko liknande synest ikkje i lusekoordineringsområde 6 og 7. Vi har tidlegare registrert at færre premature sjøaure vandrar tilbake til ferskvatn tidleg på sommaren i områder i Hardangerfjorden som har vore brakklagd same våren. I 2014 såg vi ingen slik skilnad.

Teljingar i oppdrettsanlegg i Hardangerfjorden viser at infestasjonane føl same mønsteret som dei føregåande elleve åra, med lågaste infestasjonar gjennom vår og tidleg sommar. Utover hausten viser teljingar at ein i mange anlegg slit med å halde seg under dei lovpålagte tiltaksgrensar, spesielt gjeld dette sone 5.

1. INNLEIING

Etter at lakseoppdrett fekk eit stort omfang har det vore mykje merksemd på miljøverknadane av verksemda. Rømming av oppdrettsfisk og auka produksjon av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er dei to faktorane det har vore mest fokus på (Anon. 2012). Hardangerfjorden er eit av områda der lakseoppdrett tidleg fekk eit stort omfang, og eit av områda der det tidlegast kom meldingar om at sjøaure rømte tilbake til elveosar tidleg på sommaren grunna høge lakselusinfestasjonar.

Lakselus på aure er eit naturleg fenomen, og også tidlegare har ein og annan aure vandra attende til elveos for å avluse seg grunna lakselus. Den omfattande premature tilbakevandringa til elveos som vart observert alt like etter smoltutvandring og der store mengder lakselusinfesterte aure samla seg i elveosar er likevel eit fenomen av nyare dato. Denne omfattande premature tilbakevandringa vart først registrert i Irland i 1989, i Norge i 1992 og seinare i andre land med lakseoppdrett (Jakobsen mfl. 1992, Costello 2006, Thorstad mfl. 2014). Dette er ikkje uventa sidan generell epidemiologisk teori tilseier at auka tettleik av vertar for parasittar som lakselusa skal føre til at ein høgare andel vertar vert infestert og at infestasjonane vert høgare (Anderson 1982).

Overvakinga av lakselusa i Hardangerfjorden og elles i Norge vart først gjort ved å undersøke aure som søkte tilbake til elveosar for å avluse seg. Sidan har mange andre metodar komme til for å overvake lakselusinfestasjonar på vill laksefisk. Av desse metodane er blant anna tråling etter smolt i smoltutvandringa, forsøk med smolt som er ubehandla eller behandla mot lakselus, fangst med garn og ruse i sjøen og utplassering av vaktbur med laksesmolt nytta i Hardangerfjorden og andre stader (Anon 2012, Thorstad mfl. 2014). Ulike metodar har ulike kvalitetar, og ei samla vurdering av data frå ulike metodar er venta å gje det mest robuste biletet av tilstanden (Anon. 2012, Thorstad mfl. 2014).

Det har vore lett å dokumentere høge lakselusinfestasjonar på enkeltindivid av villfisk og store skilnader i infestasjonar på vill laksefisk i område med og utan merdbasert lakseoppdrett (t.d. Anon 2012). Vanskelegare har det vore å vurdere effekten av lakselus på bestandar av vill laksefisk. Kunnskapen om fysiologiske effektar av lakselusa var også mangelfull då dei uvanleg omfattande lakselusinfestasjonane først vart oppdaga. Etter mange år med forskning veit ein no langt meir om kva den enkelte laksefisk toler av lakselusinfestasjonar (Thorstad mfl. 2014). Noko kunnskap om effektar på bestandar av aure har også komme fram (Anon. 2012, Thorstad mfl. 2014). Desse tilnærmingane indikerer ein relativ nedgang i bestandar i områder med lakseoppdrett.

Havforskningsinstituttet har sidan 2010 hatt ansvaret for den nasjonale overvakinga av lakselus på villfisk, saman med ulike samarbeidspartnarar. Mykje av forskinga og undersøkinga er no systematisert på ein slik måte at ein førstegenerasjons modell for risikovurdering av effektar av lakselus på villfisk er lansert (Taranger mfl. 2014). Med denne modellen forsøker ein å forutseie effekten på villfisk frå lakselus. Analysar av resultat frå laksefjordar har også gjeve kunnskap om kor langt unna oppdrettsanlegg ein kan sjå effektar på villfisk (Serra-Llinares mfl. 2014).

Frå 2013 er undersøkingane av aure som prematurt har vandra attende til elveosar tatt ut av den nasjonale overvakinga. Dette ville avslutte ein av dei lengste måleseriane ein har av lakselusinfestasjonar på vill laksefisk. Ein ville dermed miste dei kvalitetane som denne metoden bidreg med for å få eit best mogleg bilete av tilstanden til vill sjøaure. Finansiering utanfor den nasjonale overvakinga har likevel gjort at vi har fått gjennomført undersøkingar av mange av dei same elveosane som er undersøkt tilbake til 1995 (Kålås mfl. 2012 og referansar i denne). Dette er elveosar i Hardanger, men også på Jæren, i Ryfylke, i Bjørnefjorden, i Fensfjorden og i ytre delar av Sognefjorden.

I tillegg har vi fått tilgang på tal frå teljingar av lakselus i alle oppdrettsanlegga i Hardangerfjorden frå heile 2014. Her har vi berekna mengda kjønnsmogne holus i oppdrettsanlegga, og vi har prøvd å sjå etter samsvar mellom målingar i oppdrettsanlegg og dei målingane som er gjort på vill sjøaure som har returnert til elveosar. Ulike regime med brakklegging er også prøvd mot lakselusa, og vi har også forsøkt å finne om det er samsvar mellom brakklegging av oppdrettsanlegg og prematurt tilbakevandring av aure.

2. METODAR

2.1. REGISTRERING AV LAKSELUSINFISERT AURE I ELVEOSAR

Lakselusinfestasjonar på sjøaure som hadde returnert til ferskvatn grunna lakselus vart undersøkt i 31 elvar/bekkar i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2014 (**tabell 2.1**). Små vassdrag er valt ut sidan ein her har god kontroll på førekomstar av fisk i elveosen ved den metoden vi nyttar. Alle lokalitetane vart undersøkt fire gonger, med ca to veker mellomrom, i perioden 28. mai til 10. juli. Dei undersøkte lokalitetane ligg i hovudsak i områder der det vert drive lakseoppdrett i sjø, men tre elvar som ligg på Jæren, der det ikkje er lakseoppdrett, er inkludert som kontrolllokalitetar. Vassføringa var generelt låg då elvane vart undersøkt, og tilhøva for undersøkingane var svært gode. Lokaliteten Oltesvikbekken, som er elva som renn frå Ragsvatnet til sjøen ved Oltesvik, kunne ikkje undersøkast i veke 24 og 26, sidan den då var tørrlagd grunna tørrvær og regulering.

Dei undersøkte elvar/bekkar er knytt til ulike regionar. Regionen som er kalla **ytre Sognefjorden** inkluderer Ytre Oppedalselva og Moldeelva. Regionen som er kalla **Fensfjorden** har enkeltlokalitetane Mjangervågen, Nordkvingeelva og Ytre Haugdalselva, som ligg i Masfjorden kommune, og Natåselva som ligg i Lindås kommune. Frå **Hardangerfjorden** er Oselva i Ølen, Vakaelva, Vikebygdselva, «elv i Gjerdsvik», Ebneelva og Valdraelva som ligg nær Etne, i *lusekoordineringsområde 5*, undersøkt. Lenger inne i Hardangerfjorden er «elv ved Herøysund», Eikeelva ved Uskedalen, Daleelva ved Ølve, Liaelva ved Årbakka, Mundheimselva, Risaelva ved Strandebarm i *lusekoordineringsområde 6*, Ljoneselva, Laupsaelva ved Øystese i *lusekoordineringsområde 7* og Sanddalselva/Humlevikelva og Baldersheimelva i *lusekoordineringsområde 8* (Bjørnefjorden) undersøkt. Lusekoordineringsområder viser til «Soneforskrift for Hardanger/Sunnhordland» (Lovdata 2010). **Ryfylke** er representert med Oltesvikbekken, Forsandelva, Jøssangelva, Hauskjeåna, Hålandselva i Erfjord og Vestbøelva. Frå **Jæren & Dalane** er Kvasseimåna, Hellvikåna og Hålandselva i Egersund med (**tabell 2.1**).

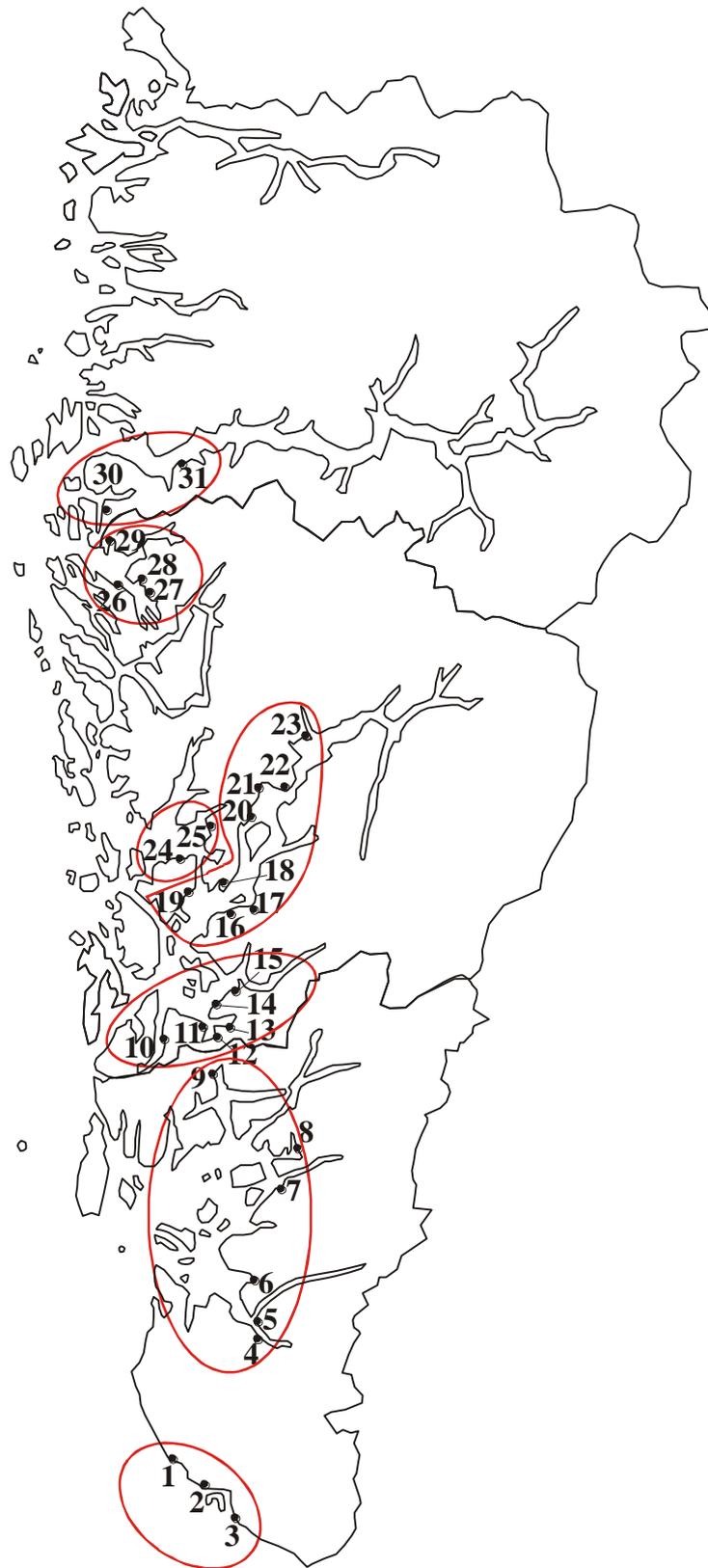
Sjøauren vart fanga med elektrisk fiskeapparat, og det same området i kvar lokalitet vart overfiska kvar gong. Det vart fiska frå flomålet og oppover til eit naturleg stoppunkt, normalt 20-30 m oppover elva. Dei første 12-20 sjøaurane vart innfanga, men alle fisk med klare lakselusskader som vi observerte i elv og elveos vart talde. Summen av desse **innfanga** og **observerte** aurane med lakselusskader kallar vi **registrerte aure**. Talet på **registrerte aure** er eit relativt mål på omfanget av sjøaure som hadde vandra tilbake til enkeltlokalitetar. Dette målet er grovt og vil normalt vere eit underestimert. Ved undersøkingar av dei same lokalitetane år etter år vil det likevel vere eit relativt mål på kor mykje sjøaure som har vandra prematurt til elv grunna lakselus. Ein føresetnad for at dette skal vere gyldig er at om lag like mykje auresmolt har vandra ut i sjøen kvart år. Våre undersøkingar av ungfisk i elvar på Vestlandet indikerer ikkje noko trend mot mindre ungfisk i elvane over tid. Berre nokre år rundt år 2000 har vi registrert at nokre årsklassar av ungfisk var nær fråværande i nokre elvar i Hardangerfjorden (Kålås 2002). Sjølv om gytebestandane har vore svake har aure eit stort reproduksjonspotensiale, og relativt få gytehoer kan utnytte produksjonspotensialet til ei elv. Gytebestandane må derfor vere svært små før dette åleine reduserer smoltutvandringa frå vassdrag.

Etter innsamlinga vart aurane lengdemålt, og lakselus på auren vart tald og gruppert etter utviklingsstadium. Utviklingsstadia til lusa vart delt i: *copepodittar* og *chalmuslarvar*, som er **fastsitjande larvestadium**, og *preadulte*, *adulte* lus og *kjønnsmogne hoer*, som er **bevegelege stadium** på fisken. Alle lus vart talde, men berre levande lus vart tekne med ved berekning av infestasjonar. Aurane vart visuelt undersøkt for ytre skader og merke. Copepodittar er vanskelege å telje og heng laust på fisken. Talet på copepodittar blir derfor vanlegvis underestimert ved teljing i felten.

Tabell 2.1. Undersøkte lokalitetar i Rogaland (Ro), Hordaland (Ho) og Sogn & Fjordane (S&F) sommaren 2014. UTM koordinat for dei ulike lokalitetane er gjevne opp etter kartdatum WGS84. Sjå også kart, **figur 2.1.** Soner i Hardangerfjorden føl lusekoordineringsområder i soneforskrift sett av Mattilsynet. * inkludert frå 2012; ** inkludert frå 2013; *** inkludert frå 2014.

Vassdrag	Region	Fylke	UTM
1 Kvasseheimsåna	Jæren & Dalane	Ro	32 V 306934 6494441
2 Hellvikåna	Jæren & Dalane	Ro	32 V 317460 6486386
3 Hålandselva, Egersund	Jæren & Dalane	Ro	32 V 325900 6479298
4 Oltesvikbekken	Ryfylke	Ro	32 V 333964 6527038
5 Forsandåna	Ryfylke	Ro	32 V 333125 6531663
6 Jøssangelva	Ryfylke	Ro	32 V 332397 6543037
7 Hauskjeåna	Ryfylke	Ro	32 V 335407 6567403
8 Hålandselva, Erfjord	Ryfylke	Ro	32 V 342954 6582139
9 Vestbøelva	Ryfylke	Ro	32 V 321914 6604767
10 Vikebygdselva*	Hardangerfj. Lus s5, brakk s7	Ro	32 V 307142 6610750
11 Vakaelva*	Hardangerfj. Lus s5, brakk s7	Ro	32 V 318647 6615155
12 Oselva, Ølen	Hardangerfj. Lus s5, brakk s7	Ro	32 V 320707 6612218
13 Gjerdsvik*	Hardangerfj. Lus s5, brakk s7	Ho	32 V 326428 6615704
14 Ebneelva*	Hardangerfj. Lus s5, brakk s7	Ho	32 V 321652 6623044
15 Valdraelva*	Hardangerfj. Lus s5, brakk s7	Ho	32 V 327760 6625657
16 Elv Herøysund*	Hardangerfj. Lus s6, brakk s4	Ho	32 V 320590 6646693
17 Eikeelva***	Hardangerfj. Lus s6, brakk s4	Ho	32 V 324034 6647782
18 Daleelva, Ølve	Hardangerfj. Lus s6, brakk s4	Ho	32 V 322002 6656987
19 Liaelva, Tysnes***	Hardangerfj. Lus s6, brakk s4	Ho	32 V 314963 6654582
20 Sanddalselva, Tysnes***	Bjørnefj. Lus s8, brakk s4	Ho	32 V 312124 6662154
21 Baldersheim***	Bjørnefj. Lus s8, brakk s4	Ho	32 V 319425 6672341
22 Mundheimselva	Hardangerfj. Lus s6, brakk s3	Ho	32 V 328490 6673710
23 Risaelva*	Hardangerfj. Lus s6, brakk s3	Ho	32 V 334551 6683379
24 Ljoneselva*	Hardangerfj. Lus s7, brakk s2	Ho	32 V 341778 6683730
25 Laupsaelva*	Hardangerfj. Lus s7, brakk s2	Ho	32 V 303317 6739389
26 Natåselva**	Fensfjorden	Ho	32 V 295395 6739596
27 Nordkvingeelva**	Fensfjorden	Ho	32 V 302621 6740330
28 Mjangervågen	Fensfjorden	Ho	32 V 301363 6742112
29 Y. Haugsdalselva	Fensfjorden	Ho	32 V 291167 6751819
30 Moldeelva	Sognefjorden	S&F	32 V 290607 6761487
31 Y. Oppedalselva	Sognefjorden	S&F	32 V 311590 6773947

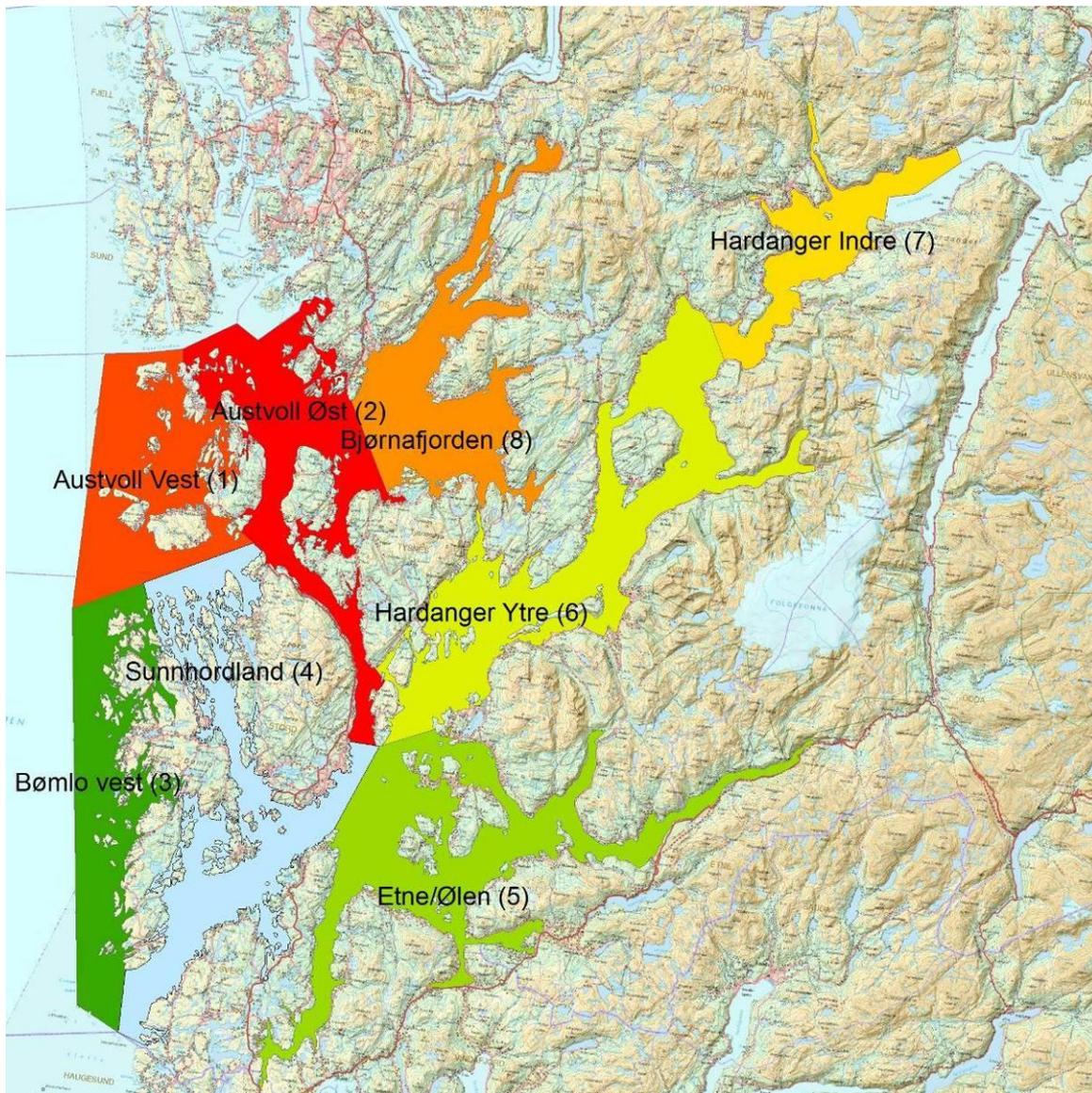
Ved berekningar av tid for infestasjon i 2014 har vi brukt ein temperatur på 9-10 °C i sjøen i mai og ca. 13 °C i midten av juni. Dette baserer seg på målingar utført på Norskekysten våren 2014 (temperaturmålingar frå HI; <http://www.imr.no/forskning/forskningsdata/stasjoner/>). Tal for utviklingstida til lakselus ved ulike temperaturar er henta frå ”bestemmelseskjema for lakselus” (<http://www.ewos.com/>). Kombinasjonen av denne informasjonen tilseier at chalimuslarver var frå ca 8 til 20 dagar gamle, at lakselusa hadde ei utviklingstid på ca. 22 dagar til preadult stadium og ca. 40 dagar til adult ho ved infestasjon midt i mai, og ca. 15 dagar til preadult og ca. 23 dagar til adult ved infestasjon midt i juni. Termene **abundans** og **intensitet** er brukt i høve til Margolis mfl. (1982), medan **prevalens** i denne rapporten er andel (%) fiskar med levande lakselus av totalt antal fiskar undersøkt, og seier meir om kor lenge fisken har stått i ferskvatn. Alle aurane har truleg returnert til elv grunna lakselus og prevalens har derfor reelt sett vore 100%. **Abundans** er infestasjon på alle undersøkte aure, medan intensitet er infestasjon på alle infesterte aure som vart undersøkt.



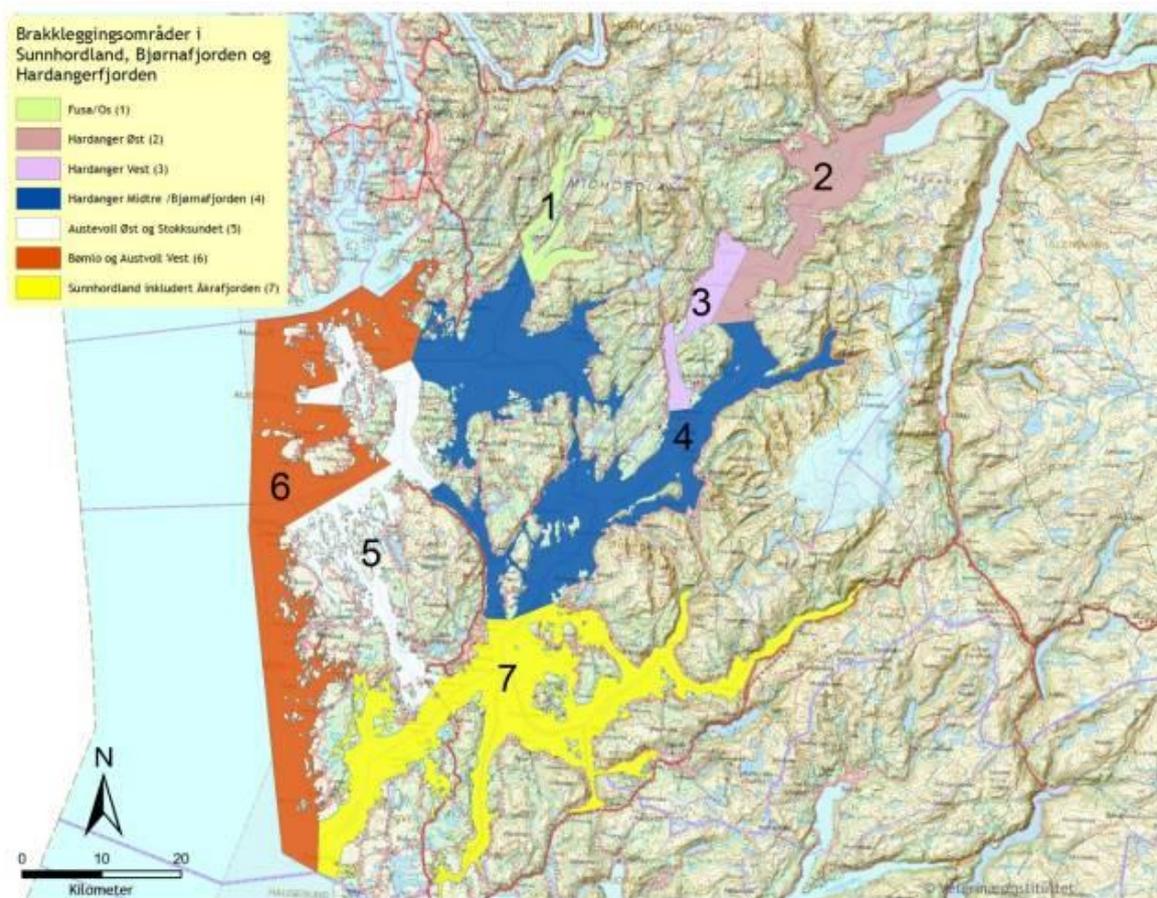
Figur 2.1. Plasseringa til dei ulike elveosane som vart undersøkt (frå sør til nord) i Rogaland (Jæren og Ryfylke), Hordaland (Hardanger lussone 5, Hardanger lussone 6-7, Bjørnefjorden lussone 8, Fensfjorden og ytre delar av Sogn & Fjordane. **Tabell 2.1** viser namn og koordinat til lokalitetane.

2.2 TELJING AV LUS I OPPDRETTSANLEGG

Vi har frå oppdrettarane i Hardanger fått tilgang til resultatane frå alle luseteljingane i anlegga dei siste ti åra for å vurdere lusemengdene lokalt og regionalt over tid. Til saman er det her nytta resultat frå 20.177 teljingar på 113 noverande eller tidlegare lokalitetar i sonene 4-7 for perioden 2004-2014 (**tabell 2.3**). Soneforskrifta omfattar til saman 8 soner (**figur 2.2**), der sonene 4-7 ligg i sjølve Hardangerfjorden. For 2014 er det utført 2.638 teljingar av lakselus i anlegg i Hardangerfjorden. Teljingar er i ulik grad eksternt kvalitetssikra. I 2013 og 2014 har alle lokalitetar i Hardanger Fiskehelsenettverk hatt eksterne teljarar ved kvar fjerde teljing for fisk eldre enn 5 månader (R. Malkenes, Pers. komm.). Eksterne teljingar vart også utført innan Hardanger Fiskehelsenettverk i sommarhalvåret i perioden 2004-2009.



Figur 2.2. Inndeling av Sunnhordland, Bjørnefjorden og Hardangerfjorden i lusekoordineringsområde. Områda 4-7 utgjer sjølve Hardangerfjorden, som har hovudfokus i denne rapporten. Soneinndelinga er henta frå lusekoordineringsområder etter «Soneforskrift» fastsett av Mattilsynet 14. juli 2010 (Lovdata 2010). Brakkleggingsområder er egne soner i same forskrift med anna utbreiing og anna nummerering av sonene (sjå figur 2.3).



Figur 2.3. Inndeling av Sunnhordland, Bjørnefjorden og Hardangerfjorden i brakkleggingsområde. Soneinndelinga er henta frå «Soneforskrift HFS» fastsett av Mattilsynet 14. juli 2010 (Lovdata 2010). Brakkleggingsområder er egne soner i forskrifta med anna utbreiing og anna nummerering av sonene enn lusekoordineringsområda.

Medan teljing av lakselus vert registrert innanfor soneinndelinga til lusekoordineringsområda (**figur 2.2**) vert felles brakklegging av Hardangerfjorden gjort etter eiga soneinndeling vist i **figur 2.3**. Lokalitetar skal generelt brakkleggast i minimum to månader etter kvar produksjonssyklus (Lovdata 2008), men perioden definert i **tabell 2.2** skal inkluderast i brakklegginga for alle anlegg i gjeldande sone (Lovdata 2010).

Tabell 2.2. Periodar for felles brakklegging av Sunnhordland, Bjørnefjorden og Hardangerfjorden etter «Soneforskrift HFS» fastsett av Mattilsynet 14. juli 2010. For soner sjå kart (**figur 2.3**).

Sone Namn	Brakklegging	
	mars	august
1 Fusa/Os	2011-2013-2015-2017...	
2 Hardanger aust		2011-2013-2015-2017...
3 Hardanger vest	2011-2013-2015-2017...	
4 Hardanger midtre/ Bjørnefjorden	2012-2014-2016-2018...	
5 Austevoll aust og Stokksundet		2011-2013-2015-2017...
6 Bømlo og Austevoll vest		2012-2014-2016-2018...
7 Sunnhordland inkl. Åkrafjorden	2011-2013-2015-2017...	

Rutinar for teljing av lus i anlegg

Oppdrettsanlegg har krav til rutinemessig teljing av lakselus, gjeve i «Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg» vedlegg 1, og «Bransjeveileder lakselus» frå www.lusedata.no. Lakselus skal teljast kvar veke ved temperaturar lik eller over 4 °C, og kvar 14. dag ved lågare temperaturar. Stamfisk og fisk som skal slaktast innan 14 dagar er, ved låge temperaturar, unnateke frå kravet.

Alle merdar skal teljast dersom lokaliteten har 3 eller færre merdar, medan det i større anlegg skal teljast i minst halvparten av merdane ved kvar teljing, slik at ein etter to ordinære teljingar har undersøkt alle merdane i heile anlegget. Frå 1. juni til 1. februar skal det teljast lakselus på minst 10 tilfeldige fisk frå kvar merd, medan det om våren skal teljast lakselus på minst 20 fisk frå kvar merd.

Uttak av fisk skal vere representativ for merden, og fisken skal bedøvast før teljing. Lusa skal bestemmast til følgjande tre stadiegrupper:

- Vaksne holus
- Bevegelege stadier
- Fastsitjande stadier

For kvar merd skal gjennomsnitt av kvart stadium bereknast ved å summere alle registreringane og dele på talet undersøkte fisk. For kvart anlegg skal gjennomsnittet for kvart stadium bereknast som gjennomsnittet av alle dei undersøkte merdane. Ei teljing omfattar verdiar for dei tre stadia frå eit anlegg på eit tidspunkt.

Tabell 2.3. Talet på månadlege teljingar av lakselus i anlegga i sonene 4 –7 i perioden april 2004 til og med desember 2014.

Måned	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Totalt
jan		71	65	111	138	127	59	94	135	117	233	1150
feb		92	91	105	127	124	66	83	114	134	185	1121
mar		104	114	113	140	149	62	78	110	111	182	1163
apr	26	103	96	81	167	190	60	81	153	150	226	1333
mai	59	123	188	159	142	180	120	205	188	198	273	1835
jun	110	141	126	150	147	173	196	229	268	173	241	1954
jul	164	108	114	119	137	167	211	189	284	175	287	1955
aug	118	92	119	133	120	174	198	198	255	161	221	1789
sep	107	112	115	108	151	462	205	203	218	172	206	2059
okt	79	90	82	136	176	457	205	254	245	235	240	2199
nov	80	105	145	172	150	348	166	283	212	196	176	2033
des	71	110	79	129	134	266	111	156	170	192	168	1586
Totalt	814	1251	1334	1516	1729	2817	1659	2053	2352	2014	2638	20177

3. LAKSELUS I OPPDRETT I HARDANGER 2014

3.1 DRIFT I DEI ULIKE SONENE

Det er ikkje samsvar mellom soneinndelinga i «lusekoordineringa» etter «soneforskriften» i kart i **figur 2.2** og mellom dei ulike «brakkeleggingsområda» vist i kart i **figur 2.3**. Resultata frå teljingane av lakselus i anlegga er sortert etter lusekoordineringssonene 4-7, der det altså var eit noko samansett bilete med omsyn på brakkelegging i sonene.

Sone 7 Indre Hardanger

I den inste sona i Hardangerfjorden, sone 7, låg det 10 anlegg i 2014. Vinteren 2014 var fire av anlegga tomme, eitt av dei andre hadde vårutsett 2013 (V13) som vart utslakta tidleg haust 2014, medan dei fem siste anlegga sette ut fisk hausten 2013 (H13). I dei fire som var tomme vinteren 2014 vart det sett ut fisk våren 2014 (V14). **Vinteren 2014 var mengda oppdrettsfisk låg og hausten 2014 var mengda moderat til høg i sone 7 (tabell 3.1).**

Sone 6 Ytre Hardanger

I sone 6, Ytre Hardanger, ligg det 22 lokalitetar som var i drift i 2014. Vinteren 2014 var 14 av anlegga tomme. Eitt anlegg hadde fisk sett ut hausten 2012 (H12), fem av anlegga inneheldt fisk sett ut våren 2013 (V13), og to anlegg hadde fisk frå haustutsett i 2013 (H13). I 11 av anlegga vart det sett ut ny fisk våren 2014 (V14), i tre av anlegga vart ny fisk sett ut haust 2014 (H14), og hausten 2014 var 5 av anlegga tomme. **Vinteren 2014 var mengda oppdrettsfisk generelt låg i sona, men høgare i nord og vest om Varaldsøy. Hausten 2014 var mengda moderat med mykje nytsett fisk (tabell 3.1).**

Tabell 3.1. Oppsummering av fisken i anlegga vinter og haust 2014 i dei fire ulike sonene i Hardangerfjorden.

Sone	Vinteren 2014		Haust 2014	
	Drift	Fisk	Drift	Tal anlegg x utsett
7	6 av 10 anlegg i drift	1xV13 og 5xH13	9 av 10 anlegg i drift	5 x H13 og 4 x V14
6	8 av 22 anlegg i drift	1xH12, 5xV13, 2xH13	17 av 22 i drift	11 x V14 og 3x H14
5	17 av 18 anlegg i drift	1xV12, 11V13, 5xH13	10 av 18 slakta 6 i drift ved nyttår	1xV13, 3xH13, 1xV14, 1xH14
4	8 av 9 anlegg i drift	4xV13 og 4xH13	7 av 9 anlegg i drift	3 x V13, 4 x H13, 1 x V14

Sone 5 Etne / Ølen

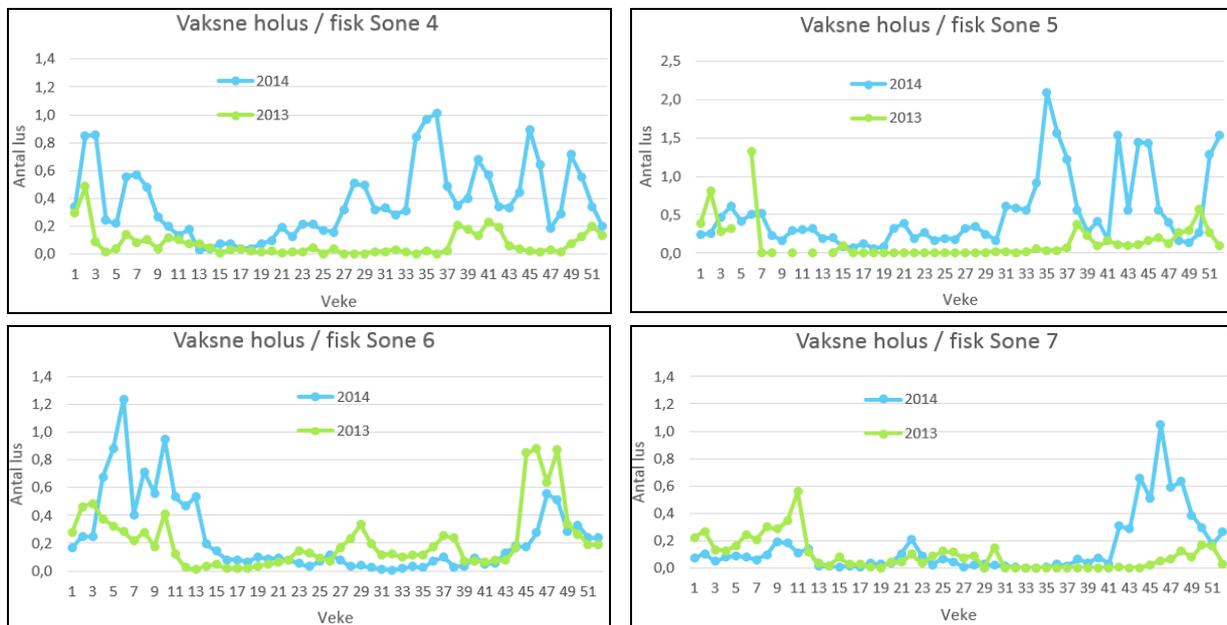
I sone 5, Etne/Ølen, ligg det 18 lokalitetar som er i drift. Alle utanom eitt hadde fisk vinteren og våren 2014. Eitt hadde fisk frå utsetting våren 2012 (V12) og der vart det sett ut att fisk hausten 2014. 11 av anlegga hadde vårutsett fisk 2013 (V13) og fem av anlegga sette ut fisk hausten 2013 (H13). Av desse var lokalitet Molnes eit lukka forsøksanlegg, som vart naudslakta hausten 2014. I ni av dei andre anlegga vart også fisken slakta på sommaren og hausten 2014, og mot slutten av 2014 var det fisk i berre seks av anlegga. **Vinteren 2014 var mengda oppdrettsfisk høg, og hausten 2014 var mengda låg i sona (tabell 3.1).**

Sone 4 Søre del av Sunnhordland

I sørre del av sone 4, Sunnhordland, ligg det 9 lokaliteter som er i drift. Åtte av desse hadde fisk i anlegget vinteren 2014, og fire av desse hadde fisk som var sett ut våren 2013 (V13) og som vart utslakta hausten 2014. Dei fire andre hadde sett ut fisk høsten 2013 (H13). Den siste lokaliteten sette ut fisk våren 2014 (V14). **Vinteren og hausten 2014 var mengda oppdrettsfisk høg (tabell 3.1).**

3.2 GJENNOMSNI TTLEG TAL PÅ VAKSNE HOLUS I FJORDEN

Teljingar viser at det var noko meir lus i anlegga i 2014 enn i 2013. Noko av skilnaden skuldast truleg at temperaturane i sjøen var høgare i 2014 enn i 2013. Særleg var vinteren kald i 2013. Vidare var det svært lite lus i sone 5 vinteren 2013, då dei fleste anlegga der var tomme (sjå karta i **figur 3.3**). Den største skilnaden mellom åra var at det hausten 2014 generelt var mykje høgare mengder lus i anlegga i heile fjorden enn i 2013, utanom i sone 6. I 2014, som elles, var det lågare luseinfestasjonar inst i fjorden i sone 7 enn yst i fjorden i sone 4.



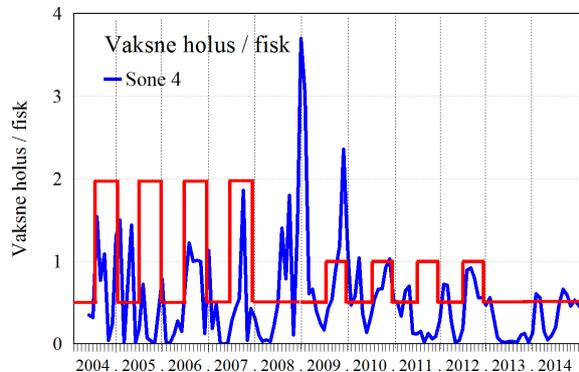
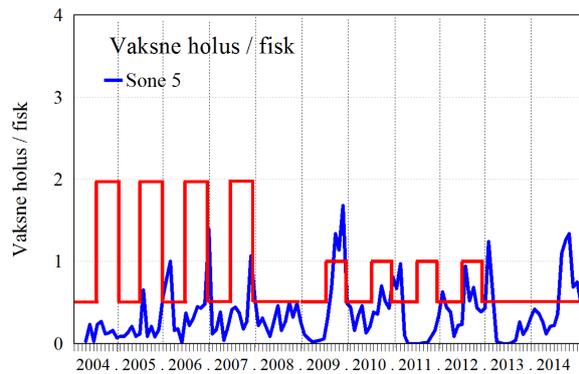
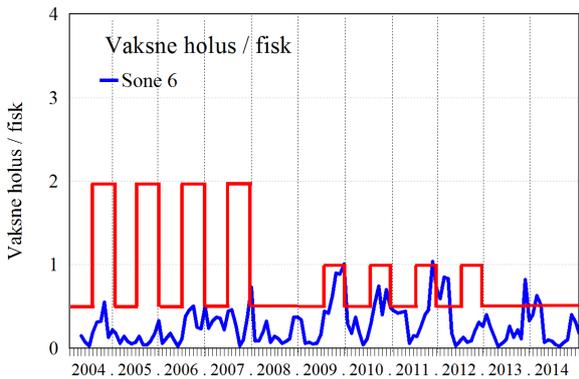
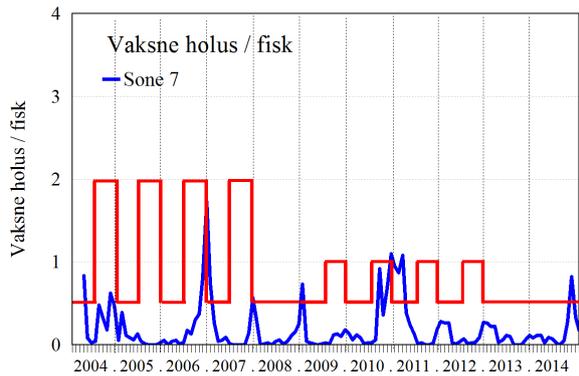
Figur 3.1. Vekesgjennomsnitt av vaksne holus per fisk for alle teljingane i anlegga i kvar av dei fire sonene 4-7 i Hardangerfjorden for åra 2013 og 2014. Snitta er ikkje vekta med omsyn på talet på fisk i kvart anlegg, då slik informasjon ikkje har vore tilgjengeleg. Merk også at aksen med tal for lakselus (y-aksen) er ulik for sone 5 og dei tre andre sonene.

Samanstilling 2004 - 2014

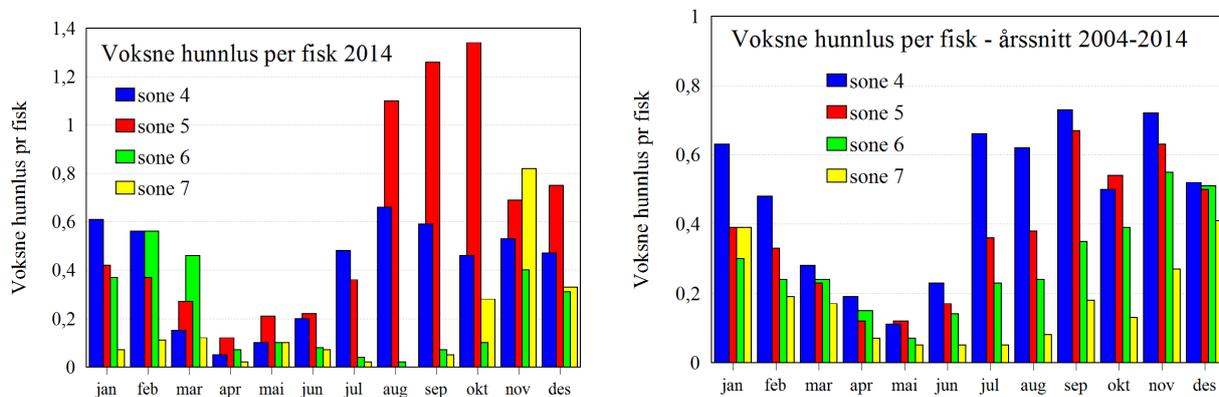
For å setje tala frå 2014 i perspektiv, er månadlege gjennomsnitt for kvar av sonene 4 til 7 i Hardangerfjorden dei siste 11 åra synt i figur 3.2. Her har lusemengdene variert mykje, men nokre hovudtrekk går igjen kvart år og også i 2014;- høgaste årleg infestasjon av lakselus førekjem fram mot nyttår, og det er vanlegvis meire lus på fisk i anlegga ytst i fjorden i sonene 4 og 5 enn lenger inne i fjorden.

Dei nasjonale tiltaksgrensene for lus per fisk har variert i perioden, med høgare grense om hausten enn om vinteren og våren mange av åra. Fram til 2008 var haustgrensa 2 vaksne holus per fisk, medan det både i 2008 og sidan 2013 har vore same grensa på 0,5 vaksne holus per fisk heile året. I åra frå 2009 til 2012 var haustgrensa 1 holus per fisk. Desse grensene er lagt inn i figur 3.2 og syner at gjennomsnittstala for sonene hovudsakleg har vore innafør grensene sett av Mattilsynet. Det har likevel vore periodar med gjennomsnittsverdiar av vaksne holus over grensene, noko som tyder på at mange aktørar i sona ikkje har klart å halde seg innanfor krava. I 2014 er dette tydelegast å sjå i sone 5 der gjennomsnittsverdien for vaksne holus har vore over grensa heile hausten og over det doble av noværande grense i perioden i august, september og oktober. Vi må tilbake til hausten 2009 for å finne ein periode der gjennomsnittet av registrerte mengder lus over tid har vore så høge. Også for sone 4 og sone 7 var gjennomsnittsverdiar av vaksne holus over 0,5 i periodar mot slutten av 2014. Nokre månader tidleg i 2014 var gjennomsnittsverdiane av vaksne holus i sone 4 og 6 oppdrett over grensa (figur 3.2, figur 3.4).

Figur 3.2. Månadleg gjennomsnitt av vaksne holus per fisk for alle teljingane i kvar av dei fire sonene 4-7 i Hardangerfjorden frå 2004 til 2014. Raud line syner den nasjonale tiltaksgrensa som har variert gjennom året mellom 0,5 vaksne holus per fisk på vinter og vår, og tidlegare 2 og 1 holus per fisk på hausten. Hardanger fiskehelsenettverk har hatt sjølvpålagte lågare grenser i perioden 2004 til 2008 (0,25 vaksne holus første halvår, 1 vaksne holus andre halvår).



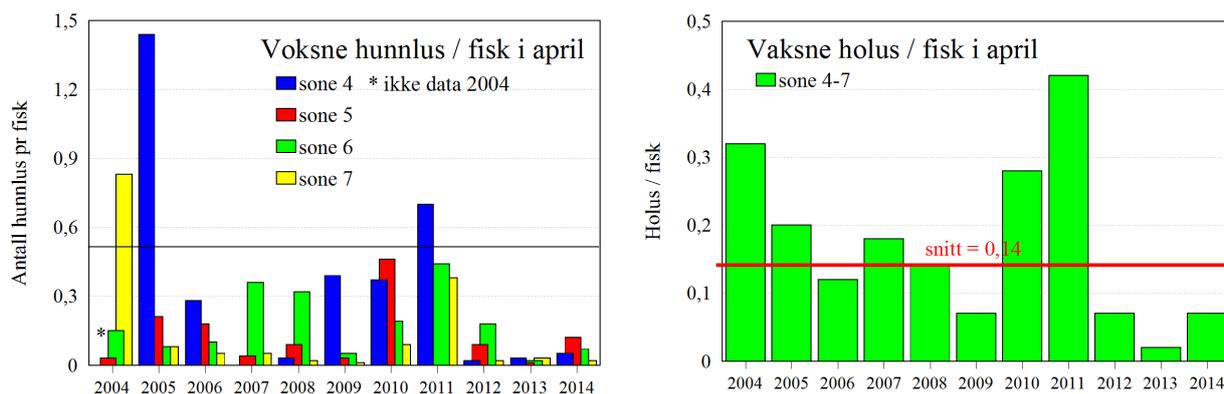
Vanlegvis har talet på vaksne holus/fisk vore lågast i anlegga i april og mai, og særleg gjeld dette dei seinare åra når samordna vinteravlusingar har vore pålagt. I 2014 var april månaden med lågast lusetal utanom sonene 6 og 7 inst i fjorden, der tala var enno lågare i juli og august (**figur 3.3**). Talet på vaksne holus i anlegga i Hardangerfjorden har vanlegvis auka utover seinhausten og fram mot nyttår. Dette er ikkje uventa sidan tillaten grense var høgare på hausten i åra 2004 til og med 2012, med unntak av 2008. Sidan 2013 har grensa vore lik gjennom heile året, og no er det ei tiltaksgrense med krav om iverksetjing av tiltak når grensa vert passert.



Figur 3.3. Månadleg gjennomsnittleg tal vaksne holus per fisk i anlegga i dei fire sonene i 2014 (til venstre) og samla for alle åra 2004 til 2014 (til høgre).

3.3 SMITTEPRESS FRÅ ANLEGG I APRIL

Av omsyn til utvandrande laksesmolt, er det smittepresset ved utvandringa, hovudsakeleg i mai (Otero mfl. 2014), som vil vere avgjerande. Grunnlaget for infestasjonane på utvandrande smolt i mai finn vi i bestanden av vaksne og kjønnsmogne holus i anlegga april. I 2014 var gjennomsnittet i heile Hardangerfjorden 0,07 vaksne holus / fisk i heile april. Dei siste 11 åra har gjennomsnittet vore 0,14, og dei siste tre åra er mellom dei lågaste nokonsinne. Særleg våren 2013 var tala særst låge (**figur 3.4**).



Figur 3.4. Gjennomsnittleg tal vaksne holus per fisk i anlegga i april kvart år frå 2004 i dei fire sonene (til venstre) og samla for sonene 4-7 (til høgre).

4. LAKSELUS PÅ SJØAURE 2014

4.1 MATERIALET

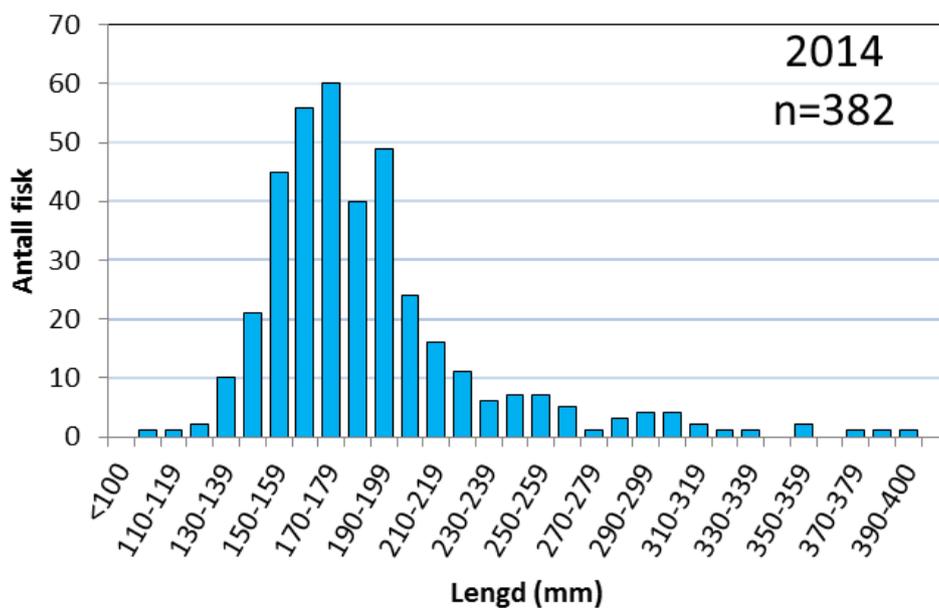
Vi registrerte 794 aure som hadde vandra attende til elveosane vi undersøkte på kyststrekninga Egersund til Sognefjorden i løpet av feltundersøkingane sommaren 2014. Alle aurane hadde enten lakselus på kroppen eller hadde tydelege teikn etter lakselusinfestasjonar, og dette var høgst sannsynleg årsaka til at dei hadde returnert til ferskvatn.

Av desse vart 382 aure undersøkt nærare (**figur 4.1**). I lokalitetane til ytre Sognefjorden vart 66 lakselusskadd aure samla inn (to lokalitetar), i Fensfjorden 103 aure (fire lokalitetar), i Bjørnefjorden 33 aure (to lokalitetar), i Hardangerfjorden 96 aure (14 lokalitetar), i Ryfylke 89 aure (seks lokalitetar) og på Jæren fann vi tre aure (tre lokalitetar).

Det vart i løpet av undersøkinga funne lakselusskadd aure i alle lokalitetar, med unntak av Hålandselva og Kvasseimsåna på Jæren, og i Laupsaelva og Ljoneselva, som er dei to innarste lokalitetane vi undersøker i Hardangerfjorden. Heller ikkje i Oltesvikbekken gjorde vi funn i 2014, men denne var tørr store delar av sommaren, og var derfor ikkje eit gyldig målepunkt.

Gjennomsnittleg lengd på aurane i materialet var 189 mm (± 43 mm s.d.) (median 179 mm). Den minste auren vi fanga var 106 mm og den største var 400 mm (**figur 4.1**). Gjennomsnittslengda var størst ved undersøkinga i veke 22 (snitt 212 mm, median 211 mm). I veke 24 var aurane i gjennomsnitt minst (snitt 180 mm, median 172 mm), og i vekene 26 og 28 var lengdene igjen aukande (v: 26-snitt 187 mm, median 178 mm, v: 28-snitt 202 mm, median 193 mm).

Lengdene til fiskane tilseier at dei fleste aurane vi fanga var første året i sjøen, men 97 aure (25 %) var lengre enn 200 mm, og det er sannsynleg at ein del av desse har vore i sjøen tidlegare år.



Figur 4.1. Lengdefordeling av sjøaure som hadde returnert prematurt til elvane vi undersøkte i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2014.

4.2 OBSERVASJONAR AV AURE MED SKADER AV LAKSELUS I ELVEOSAR

Vi registrerte berre 10 lakseluskkadd aure ved første undersøkinga i slutten av mai (veke 22). To veker seinare registrerte vi 121 aure i dei same elveosane. Siste veka i juni (veke 26) registrerte vi 566 aure, medan talet var redusert til 97 aure ved siste undersøkingsrunda i veke 28 (**figur 4.2**).

I veke 22 (28.-30. mai) vart dei ti aurane funne i ein lokalitet i Fensfjorden (tre aure), ein lokalitet i Hardangerfjorden lusekoordineringsområde 6 (ein aure) og ein lokalitet nord i Ryfylke (seks aure) (**figur 4.2, tabell 4.1**).

I veke 24 (9-11. juni) vart 90% av dei 121 aurane registrert i elveosar i ytre Sognefjorden eller Fensfjorden. Eit fåtal aure vart også registrert i to lokalitetar i Hardangerfjorden og to lokalitetar i Ryfylke.

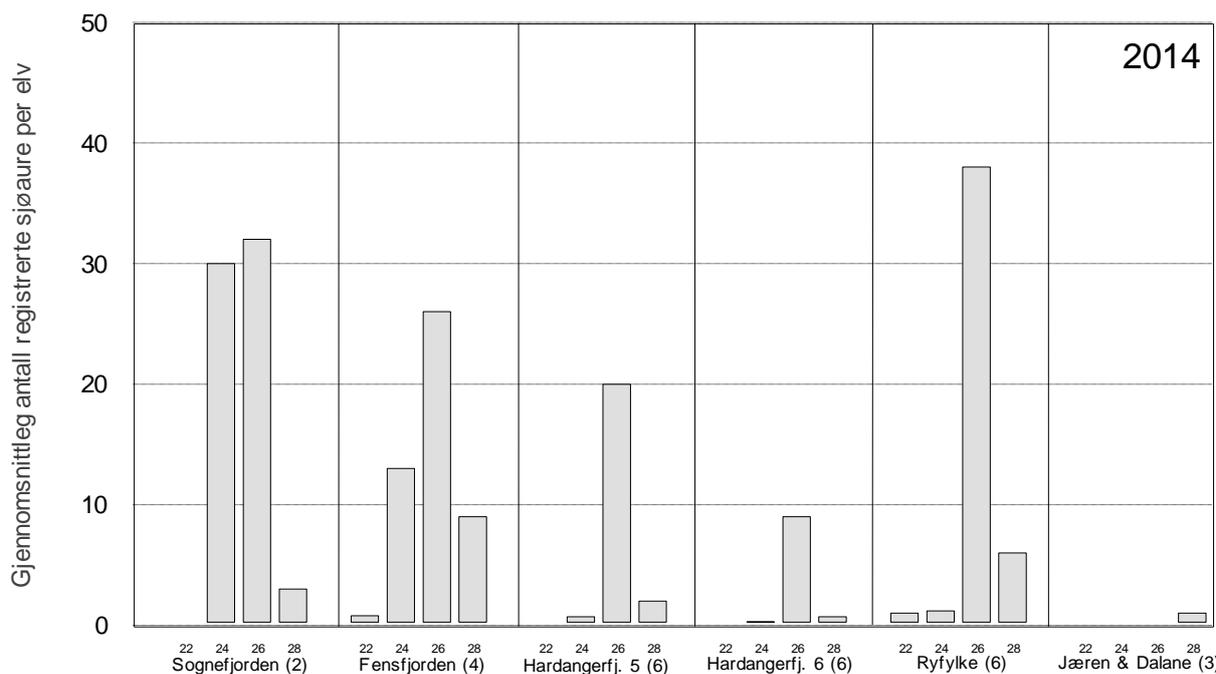
I veke 26 (23.-26. juni) vart det totalt registrert 566 lakseluskkadd aure fordelt på alle undersøkte regionar, med unntak av Jæren og Dalane. Om ein ser bort frå Jæren & Dalane vart det denne veka registrert lakselusinfestert aure som hadde returnert frå sjøen til alle lokalitetane som hadde ei vassføring som var så høg at aure kunne komme seg opp i elva, med unntak av dei to lokalitetane som ligg lengst inne i Hardangerfjorden (lusekoordineringssone 7). I gjennomsnitt vart det registrert frå 9 til 38 aure per elveos i dei ulike regionane i veke 26 (**figur 4.2, tabell 4.1**).

Talet på aure som vart registrert i elveosar gjekk så ned att i veke 28 (8.-10. juli) då det totalt vart registrert 97 lakseluskkadd aure eller 0 – 9 lakseluskkadd aure per elveos i dei ulike regionane. Det vart likevel påvist lakseluskkadd aure i 19 av dei 31 undersøkte lokalitetane, inkludert ein av lokalitetane som ligg i regionen Jæren & Dalane, der det ikkje er lakseoppdrett (**tabell 4.1**).

Ein aukande andel av auren vi fann i elveosane var avlusa utover sommaren, noko som viser at det skjer ei oppsamling av tilbakevandra aure i elveosane (**figur 4.3**).

Figur 4.2. Antall lakseluskkadd aure som vart registrert (summen av innsamla og observert) i dei undersøkte elveosane i ulike veker gjennom sommaren 2014. Veke 22 var siste veka i mai.





Figur 4.3. Gjennomsnittleg tal på lakselusskadd aure registrert per elv i ulike regionar ved undersøkingar i veke 22, 24, 26 og 28 i 2014. Registrert mengde lakselusskadd sjøaure i elveosane er summen av innfanga og observerte sjøaure med lakselus eller klare teikn etter lakselusbeiting. For Hardangerfjorden er resultatane delt opp som sone 6 (Hardangerfjorden ytre), og sone 5 (Etne/Ølen). Talet på lokalitetar som er med frå kvar region står i parentesar etter regionsnamnet. Verdiane indikerer ulikskapar i mengdene sjøaure som er infisert av lakselus i ulike regionar på Vestlandet.

Tabell 4.1. Talet på lakselusskadd sjøaure som er registrert i dei undersøkte lokalitetane samla for regionar. Registrerte sjøaure er summen av innsamla og observerte sjøaurar i elveosar i dei ulike regionane. Teljinga er utført i samband med innsamling av lakselusinfisert aure sommaren 2014. Talet på lokalitetar i kvar region står i parentes etter namnet på regionen. Verdiane indikerer ulikskapar i mengdene sjøaure som er infisert av lakselus i ulike regionar på Vestlandet.

Region	Veke							
	22		24		26		28	
	Totalt	per elv	Totalt	per elv	Totalt	per elv	Totalt	per elv
Y. Sognefjorden (2)	0	0	59	30	63	32	6	3
Fensfjorden (4)	3	0,8	50	13	104	26	37	9
Bjørnefjorden (2)	0	0	0	0	33	17	0	0
Hardanger S 5 (6)	0	0	4	0,7	120	20	12	2
Hardanger S 6 (6)	1	0,2	2	0,3	56	9	4	0,7
Hardanger S 7 (2)	0	0	0	0	0	0	0	0
Hardanger totalt (14)	1	0,1	6	0,4	176	12,6	16	1,1
Ryfylke (6)	6	1	6	1,2	190	38	35	6
Jæren & Dalane (3)	0	0	0	0	0	0	3	1
Totalt	10	0,3	121	4	566	20	97	3

4.3. TID FOR INFESTASJON OG OPPVANDRING

Ved hjelp av registrering av tidspunkt med lakselusinfisert aure i elveosar, mengdene registrerte fisk, stadiefordelinga av lakselus på fisken og tilstanden til auren vi samla inn kan vi estimere tidspunkt for kor tid aurane vart infisert. I Ytre Sognefjorden og Fensfjorden var det påvist ei større oppvandring av aure med lakselus ved undersøkinga tidleg i veke 24 (**tabell 4.1, figur 4.3**). På desse aurane var det i gjennomsnitt to tredjedeler fastsitjande lakselus og ein tredjedel bevegelege stadier av lakselus (**figur 4.4**). Dei fleste aurane hadde friske lus på kroppen, dvs. at dei var nyoppvandra. Dette tyder på at dei hadde nådd eit nivå av lakselus på kroppen som var så høgt at dei seinare vandra attende til ferskvatn i løpet av veke 22 (siste veka i mai). I Hardangerfjorden sone 5 og 6, i Bjørnefjorden og i Ryfylke observerte vi i veke 26 om lag den same oppvandringa og den same fordelinga mellom fastsitjande og bevegelege lakselus. Ein høg andel av desse aurane hadde gustne lakselus, og bar teikn av at dei hadde stått om lag ei veke i ferskvatn då vi observerte desse. Dette tyder på at aurane hadde nådd eit nivå med lakselus på kroppen i løpet av veke 23 (første veka i juni) som var så høgt at dei seinare måtte returnere til ferskvatn.

I kontrollområdet vårt, Jæren & Dalane, der det ikkje er oppdrett, fanga vi berre eit fåtall aure med lakselus på kroppen i området ved Hellvik i veke 28. Talet på aure var lågt, og vi kan ikkje definere eit tidspunkt der auren i området vart så påverka av lakselus at det førte til ei oppvandring av aure av noko omfang.

4.4 INFESTASJONSSTYRKE

Det er viktig å vere merksam på at dei registrerte infestasjonane i elv er minimumsinfestasjonar. Når aure har vandra opp i ferskvatn vil lusa starte å falle av. Ved dei intervall vi nyttar samlar vi inn fisk som kan vere nyoppvandra eller som kan ha stått i elva i nær to veker, og dei som har stått lengst kan ha mista betydelege mengder lakselus før dei vart undersøkt av oss. Døde lus og pigmentflekkar viser at infestasjonen på mange av fiskane har vore høgare enn den var då vi samla inn fiskane. Samstundes er det truleg dei mest infiserte aurane som vandrar attende til ferskvatn.

Ytre Sognefjorden

I dei to lokalitetane i ytre delar av Sognefjorden fann vi større mengder lakselusinfesterte aure i veke 24, og median infestasjon var 32 lakselus per aure (**figur 4.5, tabell 4.2**). Aurane var i liten grad avlusa, så tala er representative for infestasjonane dei hadde då dei kom til elva (**vedleggstabell 7.2**).

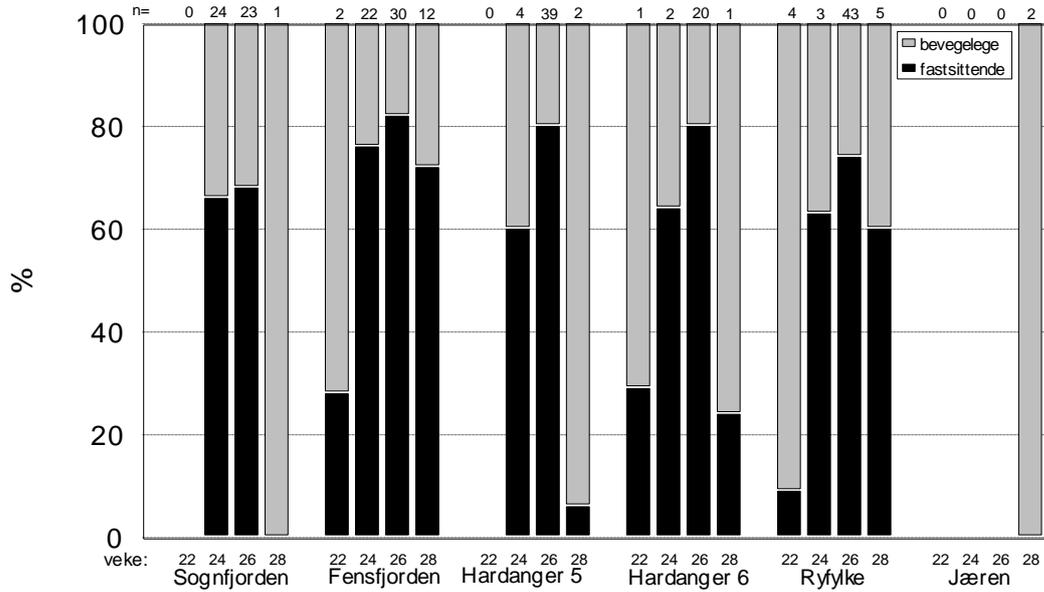
Fensfjorden

Eit fåtal aure vart funne i elvar til Fensfjorden alt i veke 22, men først i veke 24 fann vi større mengder returnert aure i elveosane. Median infestasjon var då 58 lakselus per aure (**figur 4.5, tabell 4.2**). 20% av fisken var heilt eller delvis avlusa, så dette er truleg eit moderat underestimert av kva infestasjonsnivået var då auren kom tilbake til elva (**vedleggstabell 7.2**).

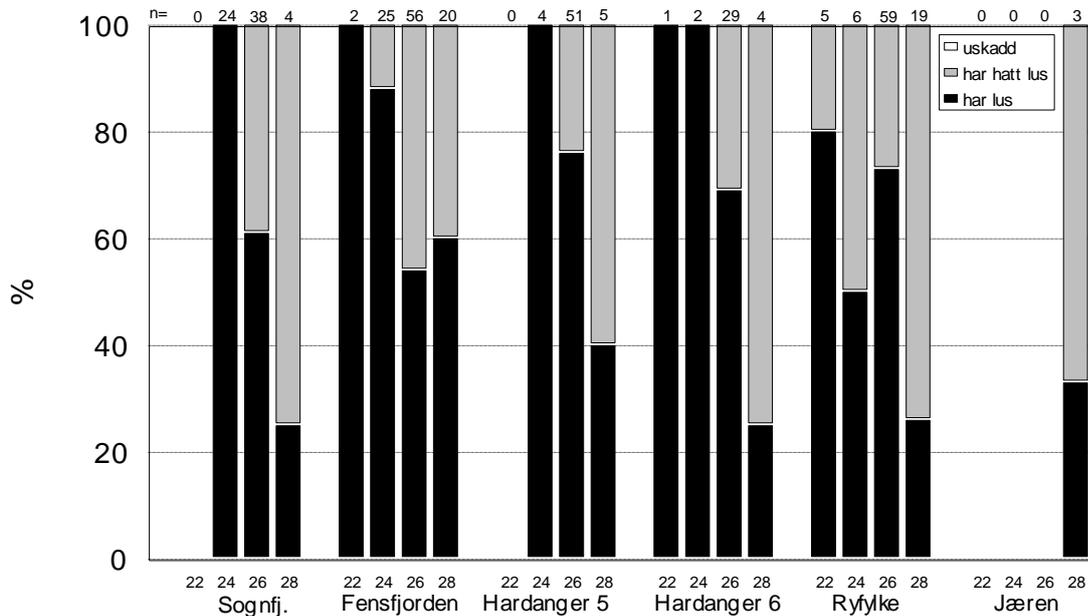
Hardanger ytre (sone 6)

I veke 22 & 24 var det berre funne eit fåtal lakselusinfesterte aure i lokalitetane til Hardanger sone 6, medan der stod ein del aure til avlusing i veke 26. Median infestasjon var 33 lakselus per aure (**figur 4.5, tabell 4.2**), men mange av aurane hadde stått fem til ti dagar i elveosen og nær halvparten var heilt eller delvis avlusa (**vedleggstabell 7.2**).

Stadiefordeling, 2014



Andel med lus, og heilt avlusa i 2014



Figur 4.4. Stadiefordelingar (fastsittjande-svart, bevegelege-grå) av lakselus i ulike regionar (øvt), og andel uskadd/heilt restituerte (kvit), som har hatt lakselus men som var avlusa (grå) og med lakselus (svart) i ulike regionar (nedst) i veke 22, 24, 26 og 28 i 2014. Rådata i vedleggstabell 7.1 & 7.2.

Hardanger – Etneområdet (sone 5)

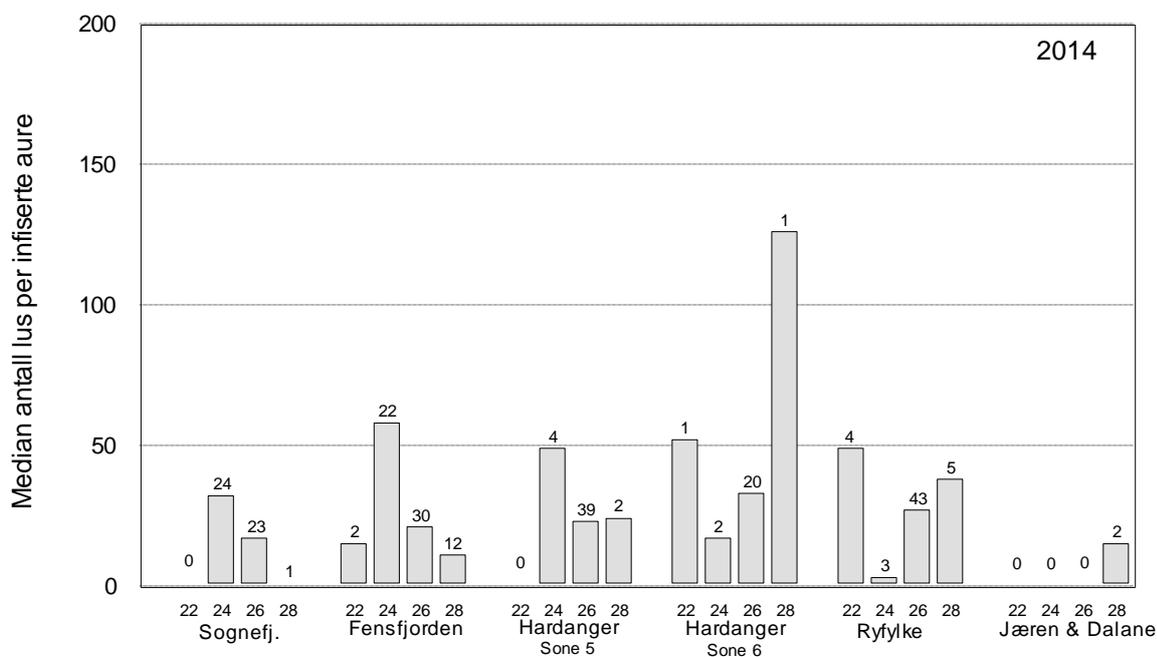
I veke 22 & 24 vart det få eller ingen lakselusinfesterte aure i lokalitetane til Hardanger sone 5, medan det stod ein del aure til avlusing i veke 26. Median infestasjon var då 23 lakselus per aure (**figur 4.5, tabell 4.2**), men mange av aurane hadde stått fem til ti dagar i elveosen og om lag 60 % var heilt eller delvis avlusa (**vedleggstabell 7.2**).

Ryfylke

Også i Ryfylke vart det berre funne eit fåtal lakselusinfesterte aure veke 22 og 24, medan det stod ein del aure til avlusing i veke 26. Median infestasjon var då 27 lakselus per aure (**figur 4.5, tabell 4.2**), men mange av aurane hadde stått ei stund i elveosen og ca 60 % var heilt eller delvis avlusa (**vedleggstabell 7.2**).

Jæren & Dalane

I veke 28 vart tre aure med lakselus funne i Hellvikåna ved Egersund. Ein aure var avlusa, medan to hadde høvesvis 5 og 25 lakselus på kroppen (**figur 4.5, tabell 4.2**).



Figur 4.5. Median intensitet av lakselus på aure fanga i elveosar i ulike regionar ved fire tidspunkt sommaren 2014 i veke 22, 24, 26 og 28. Antall infisert fisk samla inn frå ulike regionar ved ulike tidspunkt (n) står over søylene. Vekenummer er vist som nummer under søylene.

Tabell 4.2. Lakselusinfestasjonar på tilbakevandra sjøaure fanga i vassdrag i ulike regionar i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2014. Fangsttid er gjeve som vekenummer. Talet på fisk fanga er gjeve som **n** og talet på infisert fisk fanga som **n**. Gjennomsnittslengd for fisk er gjeve 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		n	Maks infestasjon
					Gj. Snitt ± s.d	median	gj. snitt ± s.d	median		
Y. Sognefj.	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	24	166 ± 15	100	38 ± 22	32	38 ± 22	32	24	85
	26	38	176 ± 22	61	18 ± 29	4	30 ± 33	17	23	144
	28	4	183 ± 45	25	0,3 ± 0,5	0	1	1	1	1
Fensfjorden	22	2	172 ± 28	100	15 ± 12	15	15 ± 12	15	2	192
	24	25	172 ± 36	88	59 ± 52	51	67 ± 50	58	22	255
	26	56	177 ± 32	54	21 ± 53	1	39 ± 67	21	30	292
	28	20	202 ± 34	60	15 ± 22	4	26 ± 24	11	12	255
Bjørnefjorden	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	25	227 ± 64	84	28 ± 42	10	33 ± 44	13	21	192
	28	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hardanger sone 5	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	4	197 ± 7	100	46 ± 33	49	46 ± 33	49	4	75
	26	51	198 ± 49	76	35 ± 49	10	46 ± 52	23	39	195
	28	5	219 ± 49	40	9 ± 15	0	24 ± 16	24	2	35
Hardanger sone 6	22	1	210	100	52	52	52	52	1	52
	24	2	175 ± 30	100	17 ± 17	17	17 ± 17	17	2	29
	26	29	180 ± 20	69	30 ± 42	3	43 ± 45	33	20	145
	28	4	190 ± 19	25	32 ± 63	0	126	126	1	126
Hardanger totalt	22	1	210	100	52	52	52	52	1	52
	24	6	189 ± 18	100	36 ± 31	27	36 ± 31	27	6	75
	26	80	192 ± 41	74	33 ± 46	7	45 ± 49	27	59	195
	28	9	206 ± 40	33	19 ± 42	0	58 ± 60	35	3	126
Ryfylke	22	5	228 ± 23	80	36 ± 35	46	45 ± 33	49	4	81
	24	6	258 ± 88	50	3 ± 5	0,5	5 ± 6	3	3	12
	26	59	180 ± 32	73	26 ± 32	6	36 ± 33	27	43	112
	28	19	207 ± 63	26	12 ± 23	0	45 ± 23	38	5	76
Jæren & Dalane	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	28	3	193 ± 44	67	10 ± 13	5	15 ± 14	15	2	25

5. DISKUSJON

5.1. GENERELT OM PREMATUR TILBAKEVANDRING AV SJØAURE I 2014

Undersøkingar av elveosar i dei ulike regionane påviste at tilbakevandring av lakselusinfestert aure kom tidlegare i 2014 enn i 2013, men likevel litt seinare enn dei fleste år det er gjort målingar (tabell 5.3.4). Eit fåtal prematurt returnert aure vart registrert alt ved første undersøkingsrunde i veke 22, men større retur av aure vart først påvist i veke 24 for ytre Sognefjorden og Fensfjorden, og i veke 26 for Bjørnefjorden, Hardanger og Ryfylke. Til kontrollområdet Jæren & Dalane, som er utan lakseoppdrett, fann vi totalt berre tre aure som hadde returnert med lus på kroppen til ein av elveosane, og dette skjedde først i veke 28.

Estimatet for tidspunktet for første større infestasjon av postsmolt sjøaure er basert på sjøtemperaturar, stadiefordelinga til lakselusa og tilstand til lakselusa auren hadde på seg då den vart samla inn i elveos. Desse estimata viser at større mengder aure fekk så omfattande infestasjonar av lakselus i ytre delar av Sognefjorden og i Fensfjorden i veke 22 (siste veka i mai), og i Bjørnefjorden, Hardangerfjorden og Ryfylke i veke 23 (første veka i juni), at dei nokre veker seinare returnerte til ferskvatn.

I gjennomsnitt rundt 30 lakselusinfiserte aure vart på det meste registrert for kvar elveos i ytre Sognefjorden, Fensfjorden og Ryfylke, 20 i lokalitetar i lusekoordineringsområdet med namnet Etne/Ølen (sone 5), 9 i lusekoordineringsområdet med namnet Hardangerfjorden ytre (sone 6), men ingen i lusekoordineringsområdet med namnet Hardangerfjorden indre (sone 7) (**sjå sonekart figur 2.2**).

Årsaka til at det ikkje vart funne lakselusinfiserte aure i lokalitetane lengst inne i Hardangerfjorden kan vere at fjordområda her er ferske og at auren kanskje er mindre påverka av lakselus, eller at den kan finne områder å avluse seg utan at den treng å vandre attende til elv. Tal frå teljingar i oppdrettsanlegg viste låge infestasjonar av lakselus i denne sona våren 2014. Det var dessutan relativt lite oppdrettsfisk i sjøen i denne delen av Hardangerfjorden våren 2014. Alt dette er moglege årsaker til at vi ikkje fann prematur tilbakevandring til våre inste lokalitetar i Hardanger.

Median infestasjonsintensitet varierte frå 13 til 58 lakselus per aure i dei ulike regionane til ulike tidspunkt i 2014 (**tabell 3.2**). Infestasjonsstyrken målt ved denne metoden er minimumsestimat for tilstanden ved tilbakevandring, sidan aurane har stått i ferskvatn og kan vere meir eller mindre avlusa. Målet er også påverka av at berre aure som har infestasjonar over ein viss styrke er antatt å returnere til elv. Målet for infestasjon er derfor ein relativ verdi som kan samanliknast med tidlegare undersøkingar og andre tilsvarande undersøkingar.

5.2 SAMANLIKNING MED ANDRE MÅLINGAR

Ei oppsummering av den nasjonale overvakinga av lakselus i regi av Havforskningsinstituttet for Mattilsynet sommaren 2014 (Nilsen mfl. 2014) viser til målingar på aure frå nokre av dei same område som vi har undersøkt. Desse undersøkingane vart gjort med garn og ruse i sjøen og er kort oppsummert her:

Eit referanseområde i Aust-Agder hadde låg infestasjonsintensitet, men stigande prevalens om ein samanliknar veke 21 til 26. Dette er slik ein ventar som naturtilstanden for sjøaure, og som tidlegare er målt av andre i områder av norskekysten utan oppdrett (Mo & Heuch 1998, Schram mfl. 1998, Rikardsen 2004). I sjøområdet ved Hellvik på Jæren var tilstanden normal i veke 21, men det vart

påvist høg prevalens (100%) og gjennomsnittlege infestasjonar på 22 lakselus per aure i veke 26. Dette er uventa sidan tilstanden i dette området, som er utan lakseoppdrett, var venta å vere som i referanseområdet i Aust-Agder. Berre i 1998 er det tidlegare påvist prematur retur av omfang til Hellvikåna på Jæren. Dette skjedde etter at eit oppdrettsanlegg hadde fått mellombels løyve til å ligge i nærområdet til elva (Elnan & Gabrielsen 1999).

Ved to lokalitetar i Ryfylke, Nedestrand og ytre Årdal, var infestasjonsintensitet låg i veke 21, men klart høgare i veke 26 (24/46 lus snitt). Dette indikerte at laksen kom seg ut utan større påverknad, medan effekten på aure utover sommaren kunne vere skadeleg.

I Hardanger undersøkte Havforskinga fire områder, Ålvik som er indre delar av fjorden, Rosendal som er i midtre delar av fjorden og indre og ytre Etne lenger ute i fjorden. For Ålvik var prevalens og intensitet av lakselus på auren låg både i vekene 21-22 og 26-27. Låge verdiar vart også funne ved Rosendal i vekene 21-22, medan verdiane var vesentleg høgare i veke 26-27 med prevalens 77 % og gjennomsnittleg intensitet på 50 lus per aure.

For indre og ytre Etne var infestasjonar på aure relativt låge i perioden veke 20 til 23 (gjennomsnitt 3-20 lakselus per aure), men i veke 24 vart det målt markert høgare prevalens og infestasjonsintensitetar, og dette nivået heldt seg dei neste vekene (prevalens 80-100 % og gjennomsnittleg 43-100 lakselus per aure). Denne endringa kom altså mellom første og andre veka av juni. Vaktbur påviste auke i infestasjonar i same området i månadsskiftet mai/juni.

I Sognefjorden vart det påvist høge infestasjonar om vinteren i indre og midtre delar. I månadsskiftet mai/juni vart intensitet og prevalens målt å vere relativt høge i ytre delar av Sognefjorden (Dingja: intensitet 33, prevalens 95 % i veke 23), men intensiteten var redusert til ein tredjedel fire veker seinare.

Vi har i denne undersøkinga målingar av prematur tilbakevandring frå Jæren, Ryfylke, ulike delar av Hardanger, Nordhordland og Ytre Sogn. Dei stadar der både vi og Havforskingsinstituttet har målingar er det godt samsvar. Største avviket er for Hellvik på Jæren. Her målte Havforskingsinstituttet infestasjonar og prevalensar på nivå med det som vart funne i Ryfylke ved same tid, men vi finn berre eit fåtall aure som har rømt tilbake til ferskvatn i dette området. Elles er det samanfall i tid for infestasjonar med dei ulike metodane, og mengda returnert aure til elveos samsvarar med infestasjonsnivået som vert påvist i havet utanfor. Påviste infestasjonar er også generelt på om lag same nivå i sjø og elv (tabell 4.2 & Nilsen mfl. 2014).

Det er altså generelt godt samsvar mellom data frå garn/ruse utført som del av den nasjonale overvakinga og undersøkingar i elveosar i dei regionane begge metodar er nytta i 2014. Når ein kjem fram til same resultat med ulike metodar er det meir sannsynleg at resultatata er reelle.

5.3 VURDERING AV LAKSELUSINFESTASJONAR PÅ PREMATUR TILBAKEVANDRA AURE OVER TID

Serien med data som ein kan samanlikne med årets undersøking strekkjer seg frå slutten av 1990-talet og fram til 2014. Berre eit år i perioden, i 2011, var nedbørsmengdene så store og vassføring i elv så høg at det er usikkert om data frå dette året kan samanliknast med dei andre åra (Kålås mfl. 2014). I 2012 vart det berre gjennomført undersøking i veke 24 og 27. Det er også litt variasjon i utvalet av elvar etter 2012. Fleire elvar frå Hardangerfjorden og Fensfjorden/Masfjorden vert no undersøkt samanlikna med tidlegare år, medan berre to elvar ytst i Sognefjorden vert undersøkt frå Sogn og Fjordane. For Jæren og Ryfylke er talet på undersøkte elvar likt for heile perioden.

Omfanget til lakselusinfestasjonane

Som eit av måla på omfanget av lakselusinfestasjonar på prematur tilbakevandring aure over tid brukar vi årets høgaste gjennomsnittlege mengde sjøaure registrerte i elveosar for kvar region. Dette tidspunktet har variert mellom år og regionar.

I 2014 vart det registrert mest lakselusinfestert aure i veke 26, med unntak av Jæren & Dalane der det først vart registrert eit fåtal lakselusinfestert aure i veke 28.

Talet på aure som returnerte til elveos i 2014 grunna lakselusinfestasjonar var om lag som i 2013 (**tabell 5.3.1.**). I nokre regionar, som Ryfylke, ytre Sognefjorden og spesielt Masfjorden, var talet på registrerte aure i elveosane i 2014 litt over medianverdien for perioden 2000-2010, medan talet for Hardanger var under medianverdien. Resultata som vert samanlikna kan vere påverka av at utvalet av elvar har variert litt i nokre regionar. Til dømes for Hardangerfjorden vart fem lokalitetar undersøkt til og med 2010, medan 14 lokalitetar vart **undersøkt** i 2014. Ved samanlikning av dei lokalitetane som vart undersøkt både i 2014 og i perioden 2000-2010 er skilnaden liten.

Ved samanlikning mellom åra 2012 og 2013, og mellom soner som hadde vore brakklagd og ikkje brakklagd fann vi nokre klare skilnader og tendensar (Kålås mfl. 2014). Oppvandringa av lakselusinfestert aure var mindre tidleg på sommaren etter at eit område hadde vore brakklagd. Trenden var tydeleg både ved samanlikning av brakklagd og ikkje brakklagd sone innan same året og ved samanlikning av same området mellom år med og utan brakklegging. Vi påviste ikkje alltid statistisk signifikante skilnader, men dette kan skyldast at vi hadde få elvar i nokre av gruppene.

Frå 2014 auka vi talet på lokalitetar i dei ulike sonene, for å betre grunnlaget for å vurdere skilnader mellom brakklagde soner og år. Det vart venta at infestasjonane skulle komme seinare i Hardanger midtre/Bjørnefjorden (brakkleggingssone 4) enn i Sunnhordland (brakkleggingssone 7) sidan førstnemnde hadde vore brakklagd i mars 2014. Vi fann likevel ingen skilnad dette året (tabell 5.3.2.). Oppvandringa kom om lag samtidig og med like mengder fisk i begge sonene. Ved samanlikning av dei same vekene i sone 4 & 7 mellom år fann vi signifikant større mengder lakselussskadd aure i veke 28 i 2013 i begge soner (tabell 5.3.3). Dette viser berre at oppvandringa kom seinare i Hardangerfjorden i 2013 enn i 2014 uavhengig av om områda hadde vore brakklagde eller ikkje. Våren 2013 var langt kaldare enn våren 2012 og 2014, og dette kan ha bremsa utviklinga til lakselusa i 2013 samanlikna med dei andre åra.

Tabell 5.3.1. Høgaste gjennomsnittlege antal skadd sjøaure vi registrerte i elveosane vi undersøkte i ulike regionar på Vestlandet åra 2000 til 2010, 2013 og 2014. Data frå Kålås mfl. (2012), Kålås mfl. (2014) og denne undersøkinga. Regionen som heiter Fensfjorden i 2013/14 er den same som heitte Masfjorden i perioden 2000 til 2010 med to ekstra lokalitetar. Lokaliteten Sognefjorden har no to lokalitetar mot fem fram til 2010. Hardangerfjorden har fått lagt til fleire lokalitetar etter 2013 enn det som er inkludert åra før (sjå metode). Lokalitetar frå Ryfylke og Jæren er like for heile perioden. "*" tyder at det ikkje vart gjort innsamlingar. "***" tyder at utvalet av elvar vart for lite, grunna flaum eller liknande i visse elvar.

Region	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2000-10 median	2013	2014
Sognefj.	46	23	39	29	57	*	20	20	2	6	8	22	31	32
Masfjorden	11	25	19	4	25	*	**	16	1	0,3	3	11	26	26
Hardangerfj	45	19	21	42	38	20	21	38	33	25	17	25	13	13
Ryfylke	56	113	13	11	26	13	12	21	4	20	26	20	30	38
Jæren	5	6	2	1	1	6	2	2	1	0,3	0,3	2	0,3	1

Tabell 5.3.2. Gjennomsnittlege mengder prematur tilbakevandra aure registrert i elveosar i brakkleggingssone 4 og 7 i Hardangerfjorden (lusekoordineringssoner i soneforskift HFS) ulike veker i 2014. Sone 4 var brakklagd i mars 2014, og forventninga var derfor at færre aure skulle vandre attende til elveos i sone 4 enn i sone 7. Mengde prematur returnert aure registrert i ulike elvar i dei to sonene er testa mot kvarandre med Mann-Whitney U-test. Seks elveosar frå kvar sone er inkludert (tabell 2.1).

År	Veke	Aure per elveos (antall elvar)		p-verdi
		Sone 4	Sone 7	
2014	22	0,2 (6)	0,7 (6)	0,32
2014	24	0,3 (6)	0,7 (6)	0,90
2014	26	12,7 (6)	20,0 (6)	0,52
2014	28	0,3 (6)	2,0 (6)	0,09

Tabell 5.3.3. Gjennomsnittlege mengder prematur tilbakevandra aure registrert i elveosar i 2013 og 2014 i brakkleggingssone 4 og 7 i Hardangerfjorden (lusekoordineringssoner i soneforskift HFS). Mengde prematur returnert aure registrert i ulike elvar i dei to sonene er testa mot kvarandre med Mann-Whitney U-test. Seks elveosar er inkludert frå sone 7 begge åra og sone 4 i 2014, men berre to elvar frå sone 4 i 2013 er med i samanlikninga (tabell 2.1).

Sone	Veke	Aure per elveos (antall elvar) ulike år		p-verdi
		2013	2014	
Sone 4	22	0	0,2	0,56
Sone 4	24	24	0,3	0,28
Sone 4	26	42,5	12,7	0,32
Sone 4	28	47,5	0,3	0,03
Sone 7	22	0	0	-
Sone 7	24	0	0,7	0,32
Sone 7	26	4,0	20,0	0,11
Sone 7	28	7,8	2,0	0,02

Tidfesting av lakselusinfestasjonane

Resultata frå 2014 viste generelt relativt sein prematur tilbakevandringa av lakselusskadd aure til elveosar samanlikna med åra 2000-2010 (**tabell 5.3.4.**), noko som tyder på at auren fekk høge infestasjonar av lakselus relativt seint. Infestasjonane kom likevel ikkje så seint som 2013, som er det året med seinast prematur retur vi har målt på Vestlandet sidan starten av 1990-talet. Dei tidlegaste returane av lakselusinfestert aure registrerte vi ytst i Sognefjorden og i Fensfjorden. Mest sannsynleg vart laksesmolten på kyststrekninga vi har undersøkt lite eller ikkje negativt påverka av lakselus våren 2014. Om den vart påverka i nokon del er det sannsynleg at effekten var størst i nordlege delar der høge infestasjonar tidlegast vart observert på aure.

I Jæren og i Dalane, som er vårt kontrollområde utan lakseoppdrett, observerte eller fanga vi som tidlegare knapt lakselusinfisert sjøaure sommaren 2014.

Tabell 5.3.4.** Tidspunkt (vekenummer) for første større infestasjon av lakselus på sjøaure berekna frå tidspunkt for første større tilbakevandring av sjøaure til ferskvatn, og tilstanden og stadiefordelinga til lakselusa på denne fisken. Sjøtemperatur er nytta ved berekning av utviklingstida til lakselusa. Data frå Kålås mfl. (2012) og denne undersøkinga. Regionen Fensfjorden i 2013 og 14 er den same som heitte Masfjorden i perioden 2000 til 2010, men med to ekstra lokalitetar. Regionen Sognefjorden har no to lokalitetar mot fem fram til 2010. Hardangerfjorden har fått lagt til fleire lokalitetar i 2013 enn det som er inkludert åra før (sjå metode). "-" tyder at det vart funne ingen, eller så få fisk at det ikkje kan presenterast ein verdi. "*" tyder at det ikkje vart gjort innsamlingar. "" tyder at utvalet av elvar vart for lite, grunna flaum eller liknande i visse elvar.*

Region	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2000-10 median	2013	2014
Sognefj.	18	19	22	21	21	*	21	19	-	23	23	21	25	22
Masfjorden	17	19	22	-	21	*	**	18	22	-	-	20	24	22
Hardangerfj.	17	20	20	21	22	21	19	18	18	22	23	20	24	23
Ryfylke	19	20	21	22	21	21	22	18	21	21	21	21	24	23
Jæren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Styrken til lakselusinfestasjonane

Dei høgaste infestasjonane av lakselus på sjøaure vart i 2014 funne på aure som vi fanga i elveosar i Fensfjorden/Masfjorden. Her var median infestasjonsintensitet 58 lakselus per aure i veke 24. I ytre Sognefjorden målte vi også den høgaste infestasjonsintensiteten i veke 24 med median 32 lakselus per aure. I Hardanger og Ryfylke vart høgaste infestasjonar målt i veke 26 med median 27 lakselus per aure begge stader. For Hardanger var målte medianinfestasjonar litt høgare i sone 6 enn i sone 5, høvesvis 23 og 33 lakselus per aure.

I elveosar til Fensfjorden/Masfjorden målte vi i 2014 infestasjonar som var høgare enn median for perioden 2000-2010. I ytre Sogn, Hardanger og Ryfylke vart det målt infestasjonar klart under median for 2000-2010 (**tabell 5.3.5**). Det skal ein viss infestasjon til før auren vandrar attende til ferskvatn. Dessutan kan auren ha stått i ferskvatn i kortare eller lengre periodar før den vert fanga, og dette er faktorar som vil påverke verdiane for infestasjon når vi måler etter metoden vi har brukt. I år med høg fare for lakselusinfestasjon skal vi likevel vente at infestasjonsverdiane er høgare enn i år med meir moderate infestasjonar.

Tabell 5.3.5. Median intensitet av lakselusinfestasjonane på sjøaure som er innsamla i elveosar frå regionar på Vestlandet. Verdien er frå innsamlingstidspunktet med høgast median infestasjon og minimum 10 infiserte aure. Data frå Kålås mfl. (2012), Kålås mfl. (2014) og denne undersøkinga. Regionen Fensfjorden i 2013 og 14 er den same som heitte Masfjorden i perioden 2000 til 2010 med to ekstra lokalitetar. Regionen Sognefjorden har no to lokalitetar mot fem fram til 2010. Hardangerfjorden har fått lagt til fleire lokalitetar i 2013/14 enn det som er inkludert åra før (sjå metode). "-" tyder at det vart funne ingen, eller så få fisk at det ikkje kan presenterast ein verdi. "*" tyder at det ikkje vart gjort innsamlingar.

Region	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2000-10 median	2013	2014
Sognefj.	131	100	85	78	55	*	40	95	-	19	63	78	23	32
Masfjorden	48	52	42	-	50	*	-	86	-	-	-	50	45	58
Hardangerfj	35	60	52	81	29	128	75	45	20	70	74	60	45	27
Ryfylke	52	66	19	29	52	88	14	50	12	42	46	46	56	27
Jæren	47	35	65	-	-	-	71	-	-	-	-	56	-	-

5.4 LAKSELUSINFESTASJONAR I OPPDRETT I HARDANGERFJORDEN I 2014 SAMANLIKNA MED TIDLEGARE ÅR

Teljingar i oppdrett viser at infestasjonane av vaksne lakselus i oppdrettsanlegg i Hardangerfjorden var litt høgare i 2014 enn i 2013. Dette kan i stor grad tilskrивast gunstigare temperaturar for lusa vinteren og våren 2014 enn i 2013 og vanskeleg tilhøve for avlusing tidleg på året i 2014.

Det er noko variasjon mellom dei ulike sonene, men generelt var det høgast infestasjonar av vaksne holus på oppdrettslaksen seint på vinteren og fram mot årsskiftet. Det er på denne tida av året at det i lange periodar er målt gjennomsnittlege infestasjonar som er rundt eller over den nasjonale tiltaksgrensa, noko som viser at mange enkeltanlegg har hatt vanskar med å handtere lakselusa.

Om våren ser det ut til at oppdrettarane i stor grad har klart å få ned mengda lakselus gjennom perioden smolt av laks og aure vandrar ut i fjorden. Gjennomsnittsinfestasjonen av vaksne holus i oppdrettsanlegg i heile Hardangerfjorden var i april 2014 lågare enn snittet for dei elleve føregåande åra (0,07 mot 0,14). Den var likevel høgare enn i 2013, som er året i perioden med den lågaste målinga. Den samordna og synkroniserte innsatsen knytt til vinteravlusing ser ut til å ha hatt ein klar verknad og har redusert dei elles høgare lusebestandane i fjorden ved nyttår mykje.

2014 skil seg generelt ikkje ut som verre eller betre enn det som er målt av infestasjonar i oppdrettsanlegg sidan 2004, med unntak for sone 5 seinsommar og haust der gjennomsnittsverdiar frå oppdrettsanlegga tyder på at oppdrettarane har hatt store vanskar med å handtere lakselusa. Ein må tilbake til 2009 for å finne gjennomsnittlege infeksjonar over tid på dette nivået.

Ei analyse av infeksjonar over tid på smolt som vert sett i sjø haust og vår viser at vårutsett fisk samla har meir lakselus på kroppen enn haustutsett fisk. Dette tyder på at ulike driftsformer belastar nærområdet ulikt med lakselus. Ei tilnærming til denne problemstillinga er dei forsøk som har gått ut på å halde laksen lenger i ferskvassfasen, og setje den ut i sjøen som større smolt. Det er sannsynleg at liknande tilpassingar kan vere med å redusere lakselusproblema som er relatert til oppdrett.

6. LITTERATUR

- Anderson, R. M. 1982. Epidemiology, side 75-116 i: *Modern Parasitology*, red. Cox, F.E.G. Oxford: Blackwell Science.
- Anon. 2012. Lakselus og effekter på vill laksefisk – fra individuell respons til bestandseffekter. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3, 56 sider.
- Costello, M. 2006. Ecology of sea lice parasitic on farmed and wild fish. *Trends Parasitol.* 22:475-483
- Elnan, S. D., & S. E. Gabrielsen. 1999. Overvåking av lakselus på sjøaure i Rogaland sommeren 1998. Fylkesmannen i Rogaland, Miljørapport 2-1999, 31 sider.
- Jakobsen, P.J., K. Birkeland, A. Grimnes, A. Nylund & K. Urdal. 1992. Undersøkelser av lakselus-infeksjoner på sjøaure og laksesmolt i 1992. Universitetet i Bergen, 38 sider
- Kålås, S. 2002. Ungfiskundersøking i Granvinselva og Steinsdalselva hausten 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport nr 588, 34 sider.
- Kålås, S., G.H. Johnsen, H. Sægrov & K. Urdal 2012. Lakselus på Vestlandet 1992-2010. Bestandseffekt på laks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1516, 55 sider.
- Kålås, S., G. H. Johnsen, M. Kambestad & K. Urdal. 2014. Lakselusinfeksjonar på oppdrettslaks i Hardangerfjorden og på prematurt tilbakevandra sjøaure på Vestlandet 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1890, 33 sider.
- Lovdata. 2008. Forskrift om drift av akvakulturanlegg.
- Lovdata. 2010. Forskrift om sone for å forebygge og bekjempe lus i akvakulturanlegg i kommunene Os, Samnanger, Fusa, Tysnes, Austevoll, Kvinnherad, Jondal, Kvam, Fitjar, Stord, Bømlo, Sveio, Vindafjord og Etne kommuner, Hordaland og Rogaland.
- Lovdata. 2012. Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg.
- 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.
- Nilsen, R. P. A. Bjørn, R. M. Serra-Llinares, L. Asplin, I. A. Johansen, O. F. Skulstad, Ø. Karlsen, B. Finstad, M. Berg, I. Uglem, B. Barlaup og K.W. Vollset. 2014. Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2014. Rapport fra Havforskingen 36-2014, 42 s + Appendiks.
- Otero, J. m.fl. 2013. Basin-scale phenology and effects of climate variability on global timing of initial seaward migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Global Change Biology.* 20: 61-75.
- Rikardsen, A.H. 2004. Seasonal occurrence of sea lice *Lepeophtheirus salmonis* on sea trout in two north Norwegian fjords. *Journal of Fish Biology* 65, 711-722.
- Schram, T.A., J.A. Knutsen, P. A. Heuch & T. A. Mo. 1998. Seasonal occurrence of *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus* on sea trout, off southern Norway. *ICES Journal of Marine Science*, 55:163-175
- Serra-Llinares, R. M, P. A. Bjørn, B. Finstad, R. Nilsen, A. Harbitz, M. Berg, L. Asplin. 2014. Salmon lice infection on wild salmonids in marine protected areas: an evaluation of the Norwegian 'National Salmon Fjords'. *Aquacult Environ Interact.* Vol. 5, 1-16.
- Taranger, G. L., T. Svåsand, B. O. Kvamme, T. Kristiansen og K. K. Boxaspen (red.). 2014. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2013. Fisken og havet, Særnummer 2-2014, 15 sider.
- Thorstad, E.B., C.D. Todd, P.A. Bjørn, P.G. Gargan, K. W. Vollset, E. Halttunen, S. Kålås, I. Uglem, M. Berg & B. Finstad. 2014. Effekter av lakselus på sjørrett- en litteraturoppsummering. NINA Rapport 1071, 162 sider.

7. VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL 7.1: Gjennomsnittleg antal (% i parentesar) av ulike utviklingsstadiar av lakselus og skadegrad på aure fanga i ulike regionar i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane ved fire tidspunkt sommaren 2014. Verdiar for Hardangerregionen er vist som totalverdiar for 12 elveosar, og som verdiar for seks elveosar i lakselussone 5 og seks elveosar i lakselussone 6. *n* = antal fisk med lus.

Region	veke	n	Larvar antal (%)	Preadult antal (%)	Adult antal (%)	Totalt antal (%)
Y. Sognefjorden	22	0	-	-	-	-
	24	24	25 (66)	13 (34)	0,1 (<1)	38 (100)
	26	23	20 (68)	9 (32)	0,2 (<1)	30 (100)
	28	1	0	0	1,0 (100)	1 (100)
Fensfjorden	22	2	4 (28)	10 (65)	1,0 (7)	15 (100)
	24	22	51 (76)	16 (23)	0,4 (1)	67 (100)
	26	30	32 (82)	7 (18)	0,1 (<1)	39 (100)
	28	12	19 (72)	7 (27)	0,3 (1)	26 (100)
Bjørnefjorden	22	0	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-
	26	21	19 (58)	14 (42)	0,1 (<1)	33 (100)
	28	0	-	-	-	-
Hardanger sone 5	22	0	-	-	-	-
	24	4	28 (60)	17 (38)	1,0 (2)	46 (100)
	26	39	37 (80)	9 (19)	0,5 (1)	46 (100)
	28	2	2 (6)	22 (94)	0,0 (0)	24 (100)
Hardanger sone 6	22	1	15 (29)	35 (67)	2,0 (4)	52 (100)
	24	2	11 (64)	6 (36)	0,0 (0)	17 (100)
	26	20	34 (80)	9 (20)	0,0 (0)	43 (100)
	28	1	30 (24)	95 (75)	1,0 (1)	126 (100)
Hardanger totalt	22	1	15 (29)	35 (67)	2 (4)	52 (100)
	24	6	22 (60)	14 (38)	0,7 (2)	36 (100)
	26	59	36 (80)	9 (19)	0,3 (1)	45 (100)
	28	3	11 (19)	46 (80)	0,3 (1)	58 (100)
Ryfylke	22	4	4 (9)	39 (87)	1,8 (4)	45 (100)
	24	3	3 (63)	0,7 (13)	1,3 (25)	5 (100)
	26	43	27 (74)	9 (25)	0,1 (<1)	36 (100)
	28	5	27 (60)	14 (30)	4,4 (10)	45 (100)
Jæren & Dalane	22	0	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-
	28	2	0	12 (77)	3,5 (23)	15 (100)

VEDLEGGSTABELL 7.2: Andelar av aure fanga i ulike regionar i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane ved fire tidspunkt sommaren 2014 med lakselus, som har hatt lus og som såg uskadd ut. «Heilt eller delvis avlusa» er andelen aure som bar preg av å ha stått ei stund i elveosen. Oppdeling i antall og prosent. n=antall fisk.

Region	veke	n	uskadd	har hatt lus	har lus	Heilt eller delvis avlusa	uskadd (%)	har hatt lus (%)	har lus (%)	Heilt eller delvis avlusa (%)
Y. Sognefjorden	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	24	0	0	24	0	0	0	100	0
	26	38	0	15	23	23	0	39	61	61
	28	4	0	3	1	4	0	75	25	100
Fensfjorden	22	2	0	0	2	1	0	0	100	50
	24	25	0	3	22	5	0	12	88	20
	26	56	0	26	30	37	0	46	54	66
	28	20	0	8	12	13	0	40	60	65
Bjørnefjorden	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	25	0	4	21	17	0	16	84	68
	28	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Hardanger Sone 5	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	4	0	0	4	0	0	0	100	0
	26	51	0	12	39	28	0	24	76	55
	28	5	0	3	2	3	0	60	40	60
Hardanger 6 Sone 6	22	1	0	0	1	0	0	0	100	0
	24	2	0	0	2	1	0	0	100	50
	26	29	0	9	20	17	0	31	69	59
	28	4	0	3	1	3	0	75	25	100
Hardanger totalt	22	1	0	0	1	0	0	0	100	0
	24	6	0	0	6	1	0	0	100	17
	26	80	0	21	59	45	0	26	74	56
	28	9	0	6	3	6	0	67	33	67
Ryfylke	22	5	0	1	4	2	0	20	80	40
	24	6	0	3	3	5	0	50	50	83
	26	59	0	16	43	36	0	27	73	61
	28	19	0	14	5	14	0	74	26	74
Jæren og Dalane	22	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	28	3	0	1	2	2	0	33	67	67

VEDLEGGSTABELL 7.3: Oppsummerte data frå undersøkelser av elveoser i Hardanger 2012. Data er samla inn for Havforskningsinstituttet (Bjørn mfl. 2012) og omarbeidd for å passe "lusekordineringsområder i soneforskrift for Hardanger/Sunnhordland". Elvar som er inkludert er for sone 5: Ebneelva, Gjersvikelva, Oselva i Ølen, Vakaelva, Valdraelva og Vikebygdselva. For sone 6: Bondhuselva, Daleelva-Ølen, Guddalselva, Elv ved Herøysund og Bondhuselva. Sjå elles metodekapittelet.

	veke	median intensitet	n	aure registrert per elveos	første større infeksjon (veke nr.)
Sone 5	24	98	65	27	22/23
Sone 5	27	16	32	20	
Sone 6	24	75	6	3	24/25
Sone 6	27	15	23	21	