

Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2013

SLUTTRAPPORT TIL MATTILSYNET

Av Pål Arne Bjørn, Rune Nilsen, Rosa Maria Serra Llinares, Lars Asplin, Ingrid Askeland Johnsen og Ørjan Karlsen (Havforskningsinstituttet), Bengt Finstad, Marius Berg og Ingebrigt Uglem (NINA) og Bjørn Barlaup og Knut Wiik Vollset (UNI-Miljø)



Foto: Lars Hamre



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2013

Sluttrapport til Mattilsynet

Av

Pål Arne Bjørn, Rune Nilsen, Rosa Maria Serra Llinares, Lars Asplin, Ingrid Askeland Johnsen og Ørjan Karlsen (Havforskningsinstituttet), Bengt Finstad, Marius Berg og Ingebrigt Uglem (NINA), og Bjørn Barlaup og Knut Wiik Vollset (UNI-Miljø)



Bergen, desember 2013

 **HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	2
Sammendrag	3
Mål	3
Innledning	3
Metoder	5
Resultater	6
Ryfylke og Jæren i Rogaland	6
Hardangerfjordsystemet og Herdølafjorden i Hordaland	9
Sognefjorden.....	14
Romsdalsfjordsystemet ved Molde i Møre og Romsdal	17
Trondheimsfjordsystemet med Hitra i Sør-Trøndelag	19
Namsenfjordsystemet i Nord-Trøndelag	22
Altafjordsystemet i Vest-Finnmark	26
Porsangerfjordsystemet i Midt-Finnmark.....	29
Oppsummering av lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2013	31
Konklusjon	33
Referanser	34

Appendiks 1–13 (*eget vedlegg*)

Sammendrag

Våre resultater indikerer at infeksjonspresset fra lakselus våren og forsommeren 2013 har vært lavere enn de siste årene i Ryfylke, Hardangerfjordsystemet og Sognefjordsystemet. Dataene indikerer også at mesteparten av laksesmolten kan ha kommet seg ut av fjordene på Vestlandet uten mye lus. Sjøørreten i Hardangerfjorden utsettes fortsatt for et betydelig infeksjonstrykk utover sommeren, mens situasjonen for sjøørret i Ryfylke og ytterst i Sognefjorden er bedre. I Midt-Norge (Romsdal, Trondheim, Namsen) synes infeksjonstrykket å være relativt likt 2012, men vi finner mindre lus ytterst i Trondheimsfjorden under laksesmoltutvandringen på forsommeren, relativt mye utover sommeren i Romsdal og også mer i Nord-Trøndelag. Helt nord i landet (Alta og Porsangerfjorden) synes infeksjonen å være noe høyere enn de siste to år, spesielt i områder med oppdrettsaktivitet (ytterst i Altafjorden og ytterst i Porsangerfjorden).

Oppsummert tyder resultatene på at 2013 er et år med lavere infeksjonspress langs deler av Vestlandet (Rogaland, Hardanger, Sogn) og deler av Midt-Norge (Romsdal og Trondheimsfjorden) på våren og forsommeren, og at både sjøørretsmolt og laksesmolt har fått lave infeksjoner under smoltutvandringen. Dette kan skyldes både tiltak hos forvaltning og næring, men kan også skyldes lave temperaturer og mye ferskvann på ettervinteren og våren. I Nord-Trøndelag er infeksjonstrykket derimot høyere enn i de siste årene, og den samme tendensen ses i Finnmark. Utover sommeren har sjøørret i oppdrettsintensive områder langs store deler av norskekysten fortsatt vesentlig høyere infeksjoner enn i områder uten oppdrett, og negative fysiologiske og økologiske konsekvenser av dette er sannsynlig.

Mål

Havforskningsinstituttet (HI) har på oppdrag fra Mattilsynet (MT) og Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) ansvaret for å koordinere overvåkning, forskning og rådgivning vedrørende lakselusinfeksjon på vill laksefisk langs norskekysten (NALO-programmet). Dette gjøres for å kunne evaluere effekten av nasjonale laksefjorder, FKDs strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring samt følge opp anbefalingene i: *”Forslag til første generasjons målemetoder for miljøeffekt (effektindikatorer) med hensyn til genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til villaks, og påvirkning av lakselus fra oppdrett på viltlevende laksefiskbestander”* (”indikatorrapporten”, Taranger med flere 2012).

Innledning

I 2013 har NALO-programmet blitt betydelig omstrukturert for å kunne styrke evalueringen og konklusjonen omkring effekten av nasjonale laksefjorder og følge opp forslagene i *”indikatorrapporten”* samt MTs soneforskriftsområder. Fra og med i år undersøkes flere fisk fra hver stasjon (Helland med flere 2012), og systemforståelsen økes (strøm, salinitet, temperatur, oppdrettsdata m.m.). I tillegg blir lakselusovervåkingen på vill laksefisk koblet opp mot smitte modeller i enda større grad enn tidligere (Taranger med flere 2012; 2013).

Et framtidig mål bør være at rapporterte luseverdier og biomassetall fra oppdrett kan benyttes som pålitelige indikatorer for risiko for luseinfeksjon, inkludert evaluering av nasjonale laksefjorder, hos vill laksefisk i henhold til ”*indikatorrapporten*”. For at dette skal bli mulig kreves det utvidete feltstudier av smittedynamikk (lusepåslag på laksefisk) og villfisk (populasjonseffekter) i utvalgte modellsystemer, slik at effekten på villfisk kan vurderes ut fra smitte fra oppdrett og andre miljøvariabler. Dette betyr, i en mellomfase, at færre lokaliteter kan overvåkes langs norskekysten og at overvåkingen bør legges om til en mer risikobasert adaptiv overvåking (Lindenmayer og Likens 2009).

For 2013 konsentreres NALO-programet om tre kjerneområder langs norskekysten med ekstra vekt på modellsystemene Hardanger, Romsdal, Namsen og Alta (figur 1):

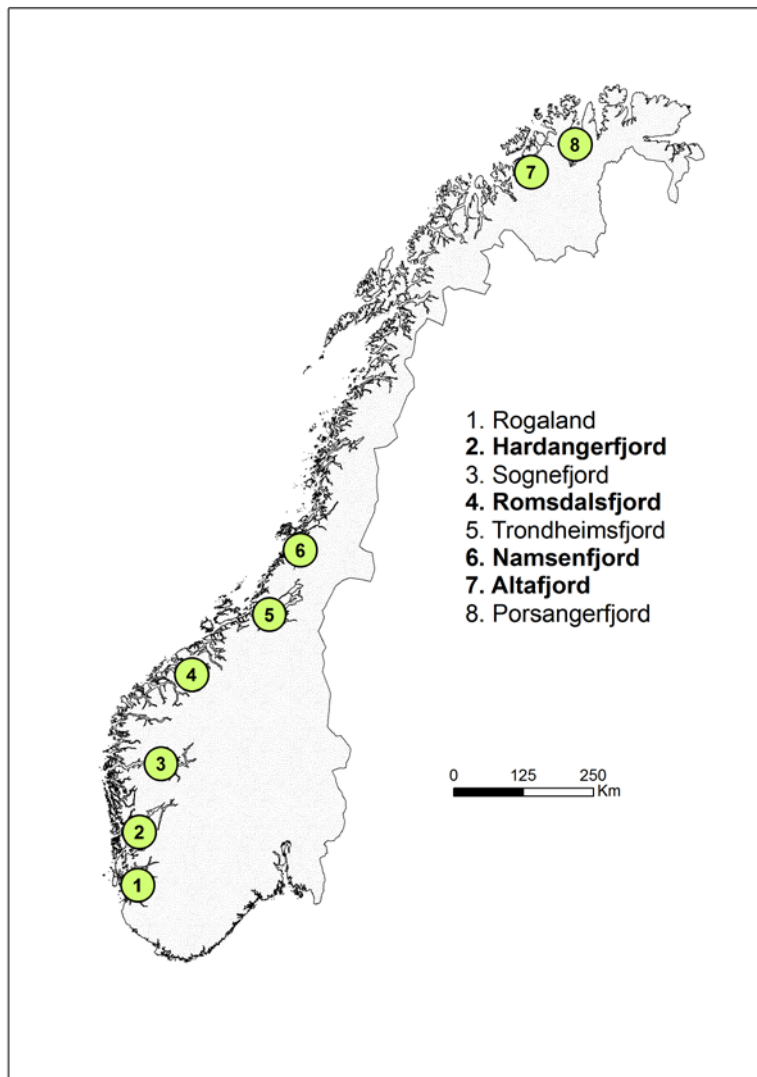
- Vestlandet (Ryfylket og Jæren, Hardangerfjordssystemet, Sognefjordssystemet)
- Midt-Norge (Romsdalsfjordssystemet, Trondheimsfjordssystemet, Namsenfjordssystemet)
- Nord-Norge (Altafjordssystemet og Porsangerfjordssystemet)

Overvåkingen gjennomføres i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA) og UNI Miljø. Feltarbeidet i overvåkningsprogrammet gjennomføres fra slutten av april til høsten 2013 på utvalgte lokaliteter langs hele norskekysten.

Antall lus og utviklingsstadier av lus på all innsamlet fisk presenteres i denne rapporten for hver undersøkelseslokalitet og undersøkelsesperiode. I tillegg presenteres figurer over relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) på all innsamlet fisk. Mer detaljerte fiskedata (lokalitet, periode, uke, antall fisk og vekt med variasjonsmål) og infeksjonsdata for kun infisert fisk (gjennomsnittlig og median intensitet med variasjonsmål samt minimums- og maksimumsverdier) oppgis i tabeller som et tillegg til denne rapporten (se appendiks). I dette tillegget oppgis også andel av fisken som er infisert med en eller flere lus (prevalens, %) og andel fanget fisk (i %) med mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt for all innsamlet fisk. Vi har eksperimentelle forsøk som tyder på at ca. 0,1 lus per gram fiskevekt kan påføre laksefisk begynnende fysiologiske problemer. For vill laksesmolt har vi også indikasjoner som tyder på at ca. 10 lakselus kan være dødelig (se Bjørn med flere 2011a for detaljer og referanser). Andel (%) av den fangede fisken med mer enn 10 lus oppgis derfor også.

I det følgende presenteres infeksjonsdata og forenklede fortolkninger for hele undersøkelsesperioden fra Rogaland til Finnmark (figur 1), både innenfor og utenfor nasjonale laksefjorder. I tillegg til resultatene som presenteres her, foreligger det også flere og grundigere analyserte data. Disse benyttes i vår fortløpende rådgivning til forvaltningen, samt i utviklingen av smitte- og bærekraftsmodeller. Dette, samt en utvidet konsekvensvurdering av lakselusinfeksjonen på vill laksefisk i 2013, vil bli presentert i Havforskningsinstituttets *risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2013*. Denne vil foreligge medio januar 2013 (Taranger med flere, under utarbeidelse). I henhold til avtale med oppdragsgiver (MT) er denne sluttrapporten derfor kort og med hovedvekt på presentasjon av områder og data. I april 2014 vil også sluttevaluering av MTs soneforskrift i Hordaland og Nord-Trøndelag bli publisert. Denne vil inneholde mer detaljerte data og vurderinger av interaksjonen lakselus–oppdrett–

vill laksefisk i Hardangerfjordsystemet og Nord-Trøndelag i perioden 2010–2013. Vi kan kontaktes dersom det er ytterligere spørsmål vedrørende nasjonal overvåkning av lakselusinfeksjonen på vill laksefisk i 2013.



Figur 1. Kart over de nasjonale laksefjordene som ble undersøkt sommeren 2013 langs norskekysten. Hardangerfjorden, Romsdalsfjorden, Namsenfjorden og Altafjorden er spesielt vektlagt.

Metoder

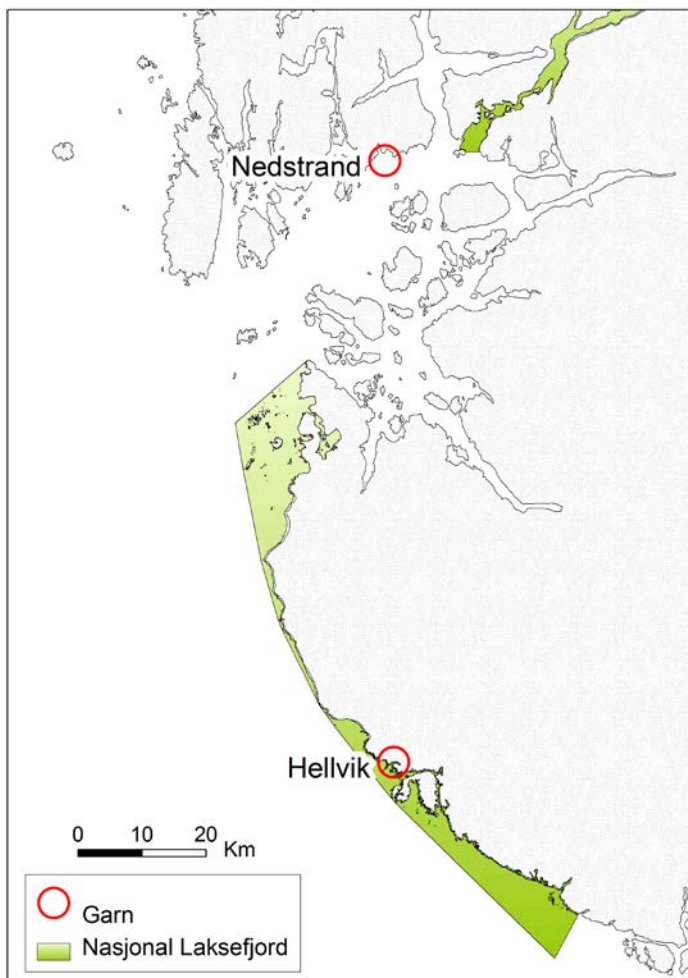
Sjøørret (og noe sjørøye) ble fanget i sjøen (hovedsakelig med ruse, men også noe garn) i to eller flere perioder på to til fire stasjoner i hvert fjordområde, og undersøkt for grad av lakselusinfeksjon. En lokalitet innenfor de nasjonale laksefjordene og en til to referanseområder utenfor de nasjonale laksefjordene ble undersøkt. Nasjonale laksefjorder har blitt midtevaluert i 2013 (Bjørn med flere 2013, Serra Llinares med flere i trykk) og disse resultatene skal ytterligere i 2017 kunne benyttes til å sluttevaluere effektene av nasjonale laksefjorder. Første undersøkelsesperiode ble gjennomført under laksesmolt-utvandringen (mai/juni–juni/juli fra sør til nord). Denne undersøkelsen benyttes også indirekte, sammen med tråling (laksesmolt) i enkelte fjorder, for å vurdere infeksjonspresset på utvandrende vill

laksesmolt langs norskekysten. Andre undersøkelsesperiode ble gjennomført 3–4 uker seinere. Denne undersøkelsen benyttes for å vurdere infeksjonspress på beitende sjøørret og sjørøye utover sommeren. I noen fjorder (Hardangerfjorden, Namsenfjorden, Romsdalsfjorden og Altafjorden) ble det også samlet inn ytterligere informasjon om miljø, smittepress og oppdrettsaktivitet for etter hvert å kunne utvikle smitte- og bærekraftmodeller som anbefalt i ”indikatorrapporten” (Taranger med flere 2012) og fulgt opp i Taranger med flere (2013).

Resultater

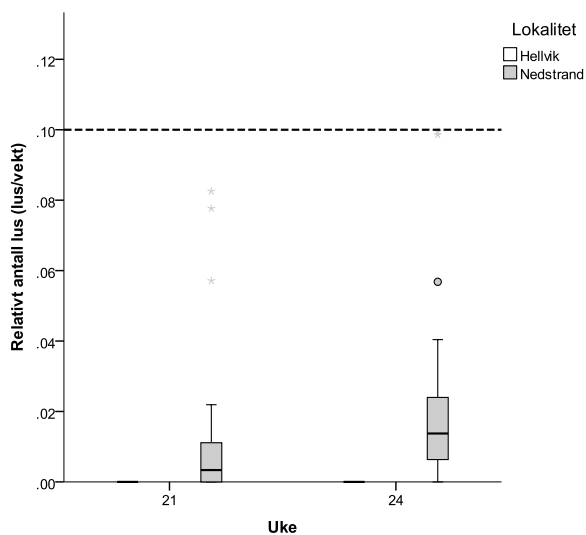
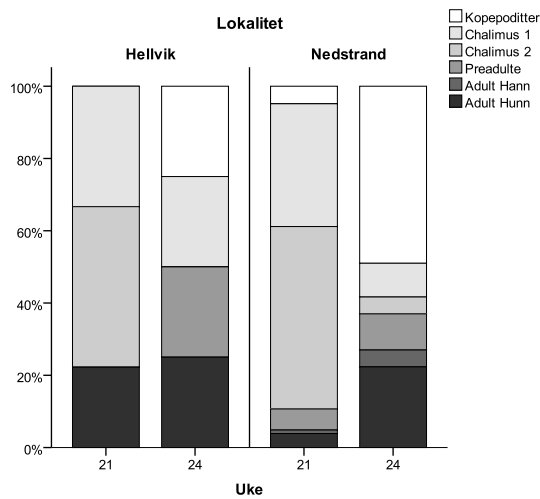
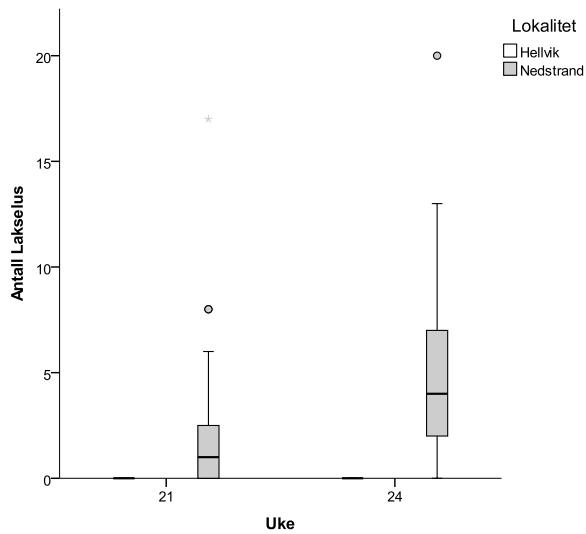
Ryfylke og Jæren i Rogaland

Vi har etablert to nye garnlokaliteter etter sjøørret i Rogaland i henhold til standard metodikker (figur 2). En av lokalitetene ligger i oppdrettsintensivt område nord (Nedstrand) i Ryfylke. Den andre ligger innenfor den nasjonale laksefjorden på Jæren (Hellvik). Overvåkningsaktiviteten i Rogaland er trappet opp i 2011 og i 2012 på grunn av de omfattende lakselusinfeksjonene som ble observert i 2010 (Bjørn med flere 2010b), og er økt ytterligere i 2013 gjennom innsamling av et større datamateriale (Helland med flere 2012).



Figur 2. Kart over undersøkelseslokaliteten i Rogaland. Røde sirkler viser innsamlingsområder for sjøørret. Grønt område viser omfanget av nasjonal laksefjord.

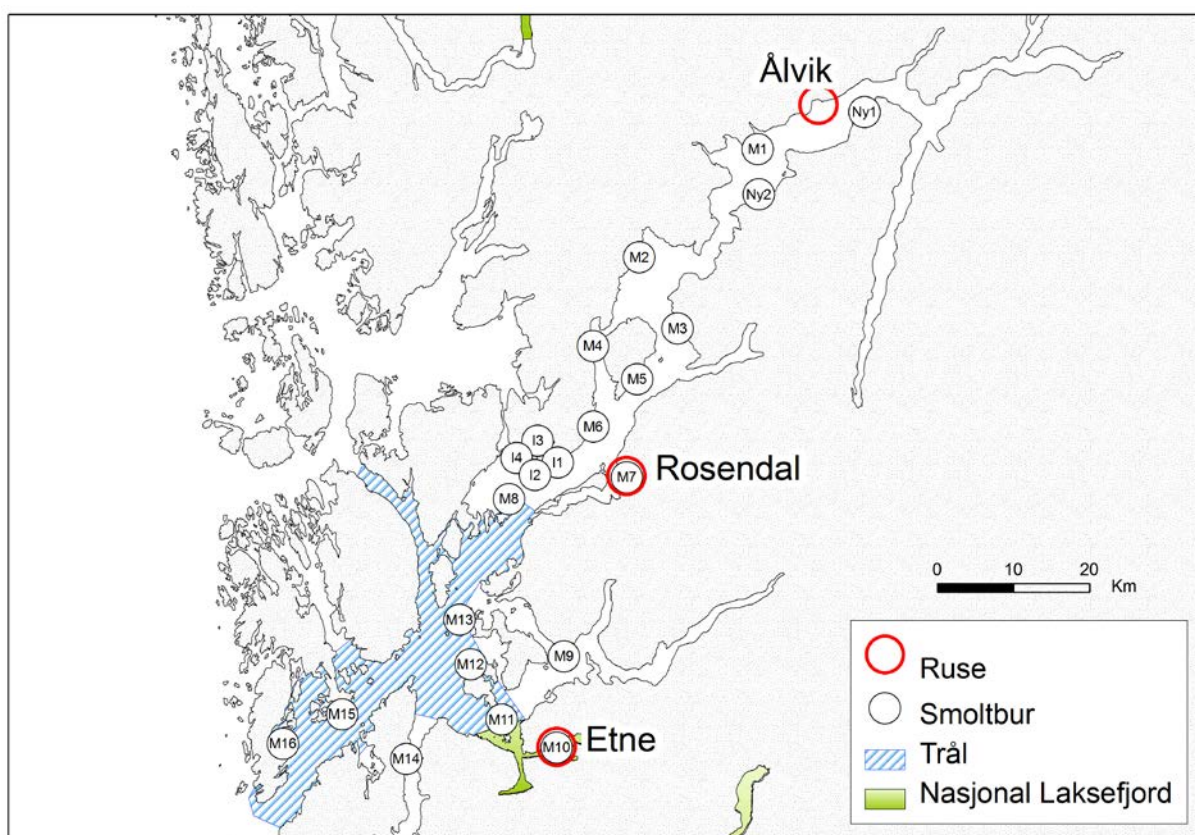
I Ryfylke i Rogaland (Nedstrand) var lakselusinfeksjonen lav i siste del av mai (uke 21). Kun 53 % av sjøørreten var infisert med lus (prevalens). Infisert fisk hadde i gjennomsnitt ca. 5 lus (intensitet). Middelinfeksjonen (median) hos all fisk (inkludert fisk uten lus) var ca. 2 og kun 3 % av fisken hadde mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt (figur 2 og appendiks 1). I midten av juni (uke 24) var 87 % av fisken infisert med 9 lus i gjennomsnitt, enkeltindivider hadde opptil 87 lus, men median var kun 5, og bare 5 % av fangsten hadde mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt (figur 2 og appendiks 1). På kontrolllokaliteten uten oppdrettsaktivitet på Jæren i Rogaland (Hellvik) fant vi svært lave lakselusinfeksjoner på sjøørreten sist i mai (uke 21). 11 % av fisken (prevalens) var infisert med 2 lus i gjennomsnitt (intensitet). I midten av juni (uke 24) var 8 % av fisken infisert med 1 lus i gjennomsnitt, og ingen hadde mer enn 2 lus (figur 2 og appendiks 1). Dette samsvarer med tidligere undersøkelser i områder uten oppdrett, og benyttes sammen med data fra andre kontrollområder som referanse på normalt infeksjonsnivå hos sjøørret (Bjørn med flere 2013; Serra Llinares med flere i trykk). **Dette viser at infeksjonspresset fra lakselus i Ryfylke og Jæren har vært lavt på våren og forsommeren 2013, og var kun svakt økende utover juni. Dette indikerer også at utvandrende laksesmolt kan ha kommet seg ut av fjordene i Rogaland med lite lus i 2013, og at konsekvensen for beitende sjøørret var små.**



Figur 3. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) (nederst) på all fanget fisk i uke 21 (siste i mai) og uke 24 (midt i juni) i Rogaland. Oppdrettsekspontert område er Nedstrand og kontrollområde er den nasjonale laksefjorden på Jæren (Hellvik). Boksploottene viser median (midterste verdi, horisontal linje) samt 25 og 75 percentil for all innsamla fisk (også fisk uten lus). 50 % av verdiene ligger innenfor boksen. Uteliggere er indikert som fylte sirkler og ekstremverdier som stjerner. Stiplet horisontal linje indikerer grense for relativt antall (lus per gram fiskevekt) lus som påfører individuell fisk begynnende fysiologiske belastninger (se Bjørn med flere 2011a for detaljer).

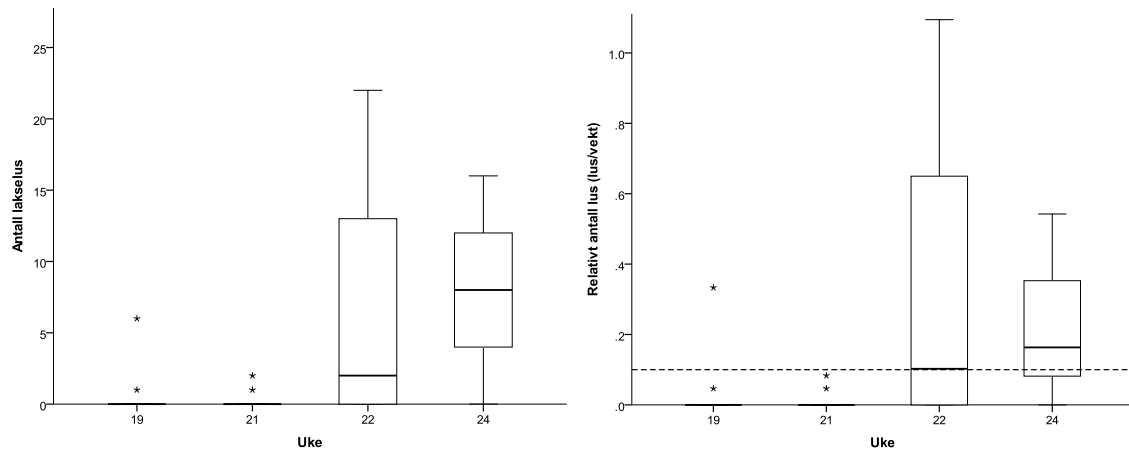
Hardangerfjordsystemet og Herdla fjorden i Hordaland

Lakselusmengden har blitt registrert i "vaktbur" inneholdende anleggsprodusert laksesmolt, på utvandrende laksesmolt (FISH-lift trål), og på sjørret i sjøen (ruser) etter samme modell som i 2012 (Bjørn med flere 2012, figur 4). Vi har data over lakseluspåslag på fisk kontinuerlig fanget i sjørretruser, undersøkelser av vandringsadferd og overlevelse i sjøen og prematur tilbakevandring til ferskvann samt gode data over oppdrettsaktivitet, temperatur og saltholdighet. Aktiviteten i Hardangerfjord-systemet er betydelig økt i 2013 for å kunne evaluere MTs soneforskrift og følge opp anbefalingene i "indikatorrapporten" (Taranger med flere 2012) samt danne grunnlag for bedre smittemodeller og etter hvert også bærekraftsmodeller (Taranger med flere 2013).



Figur 4. Kart over undersøkelseslokaliteten i Hardangerfjordsystemet i Hordaland 2013. Røde sirkler viser undersøkelseslokaliteter for sjørret, fylte sirkler viser plassering av vaktbur og grønn farge viser nasjonal laksefjord uten oppdrettsaktivitet. Områdene for laksetrålning er skravert.

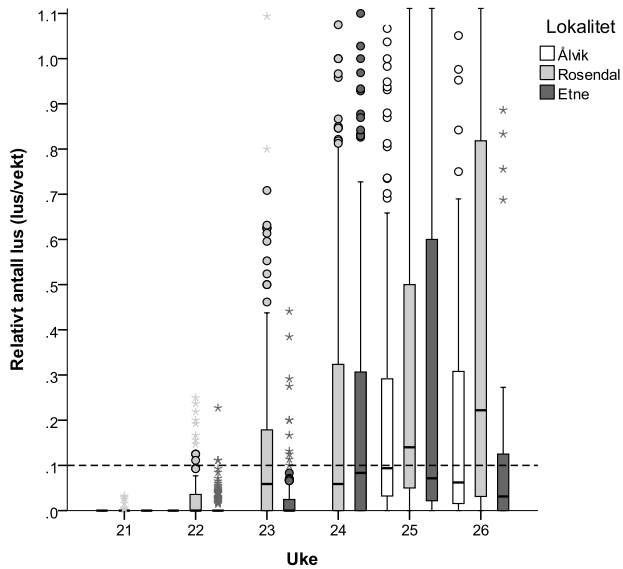
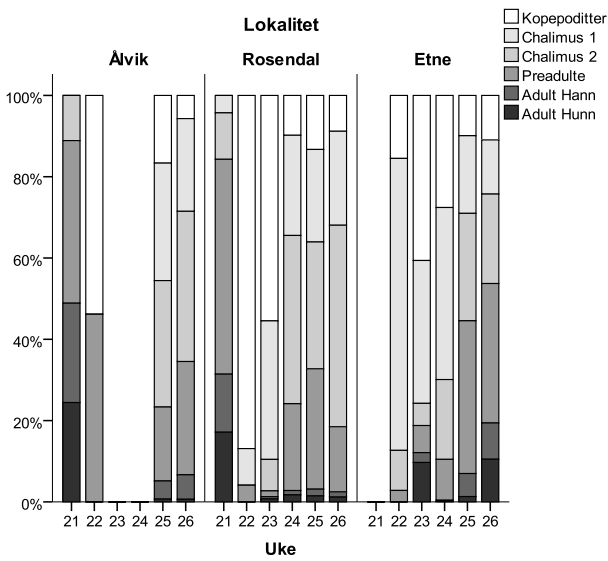
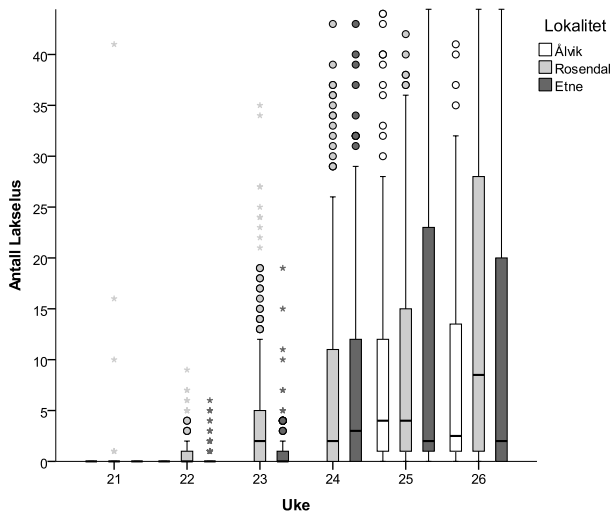
I Hardangerfjordsystemet har lakselusinfeksjonen vært betydelig lavere våren og sommeren 2013 enn i 2012. Hardangerfjorden er en av våre modelllokaliteter, og vi har stor innsats i hele fjordsystemet. Det var lite lus på utvandrende laksesmolt i Hardangerfjordsystemet i 2013 i uke 19–21, men en økning i uke 22–23 og 24 (figur 5). Det er fanget over 60 laksesmolt fra ytre del av Hardangerfjorden gjennom hele utvandningsperioden 2013. Kun under siste del av smoltutvandringen (først i juni) ble det funnet betydelige mengder lakselus (figur 5 og appendiks 2) på enkelte av smolten (N = henholdsvis 4 og 3, så resultatet er usikkert).



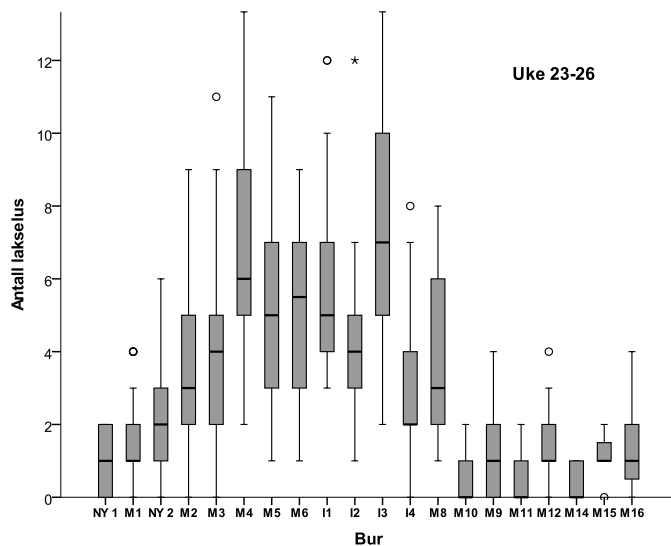
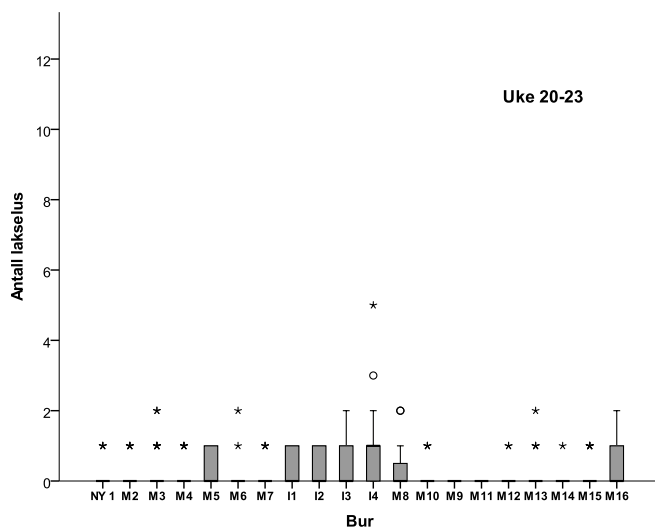
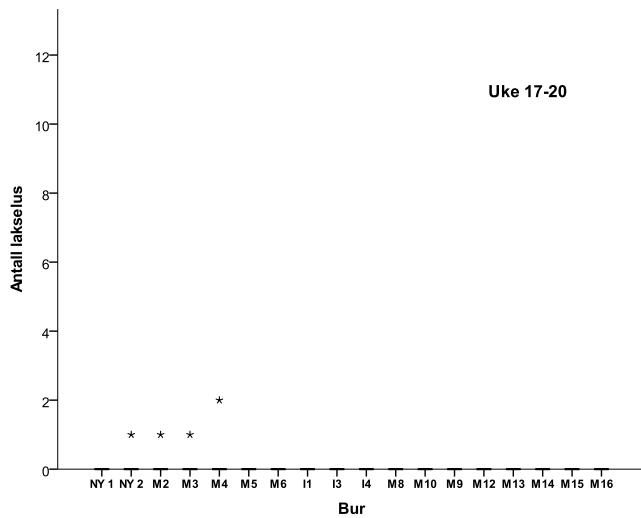
Figur 5. Antall lakselus (venstre), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) på all trålfangnet laks i uke 19 (først i mai)-24 (midt i juni) i ytre Hardangerfjord. Se figur 3 og 4 for ytterligere forklaringer.

Sjørretundersøkelsene og burundersøkelsene i Hardangerfjordsystemet er også trappet betydelig opp i 2013, spesielt i midtre (Rosendal) og ytre (Etne) Hardanger. Vi har kontinuerlige sjørretdata fra og med uke 21 (siste halvdel av mai), og totalt har vi fanget og merket, talt lus og gjenutsatt ca. 2700 sjørret. Kontinuerlig rusefiske etter sjørret fra indre (Ålvik) til ytre (Etne) Hardanger viste lav infeksjon i mai (uke 21–22) og begynnelsen av juni (uke 23) som et generelt bilde, med en økning i Rosendal i uke 23 (figur 6 og appendiks 3). Utover siste halvdel av juni (uke 24–26) ble det også funnet mer lus på sjørreten i indre Hardanger (Ålvik: prevalens 79–84 %; intensitet 12–20; median på all fisk 5, maks 114–344, 39–48 % > 0,1 lus per gram fiskevekt). Det samme var tilfelle i midtre Hardanger (Rosendal, uke 24–26: prevalens 69–84 %; intensitet 14–37; median på all fisk 5–18; maks 153–190; 42–60 % > 0,1 lus per gram fiskevekt). Dataene indikerte i tillegg en gradvis økning fra uke til uke utover juni. I ytre Hardanger ble det også funnet mer lus på sjørreten i siste del av juni (Etne, uke 24–26: prevalens 68–78 %; intensitet 11–23; median på all fisk 5–9; maks 56–115; 32–46 % > 0,1 lus per gram fiskevekt).

Resultatene fra sjørret stemmer relativt godt overens med data fra vaktburene. Vaktburene med anleggsprodusert laksesmolt (30 smolt satt ut i hvert bur) har vært spredt ut over hele Hardangerfjordsystemet i tre perioder à ca. tre ukers varighet (figur 4). Smolten har deretter blitt tatt opp og antall lus på fisken har blitt registrert (se Bjørn med flere 2011a for detaljer). Vi fant lite lus på vaktburene i hele Hardangerfjordsystemet (figur 7) i slutten av april og første halvdel av mai (tatt opp i uke 20), og også i siste halvdel av mai (tatt opp i uke 23). I juni (tatt opp i uke 26) økte infeksjonen i vaktburene i midtre Hardanger, men ikke så mye som burene i ytre del av fjorden i 2012 (figur 7). Vi fant moderate mengder lus på laksesmolten i midtre deler av Hardangerfjorden, og relativt mindre i indre og spesielt i ytre Hardanger.



Figur 6. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) (nederst) på all fanget fisk fra uke 21 (midten av mail) og til og med uke 26 (begynnelsen av juli) i Hardangerfjordssystemet. Ålvik ligger i indre Hardanger, Rosendal er i midtre Hardanger og Etne er nasjonal laksefjord i ytre Hardanger. Se figur 3 og 4 for ytterligere forklaringer.



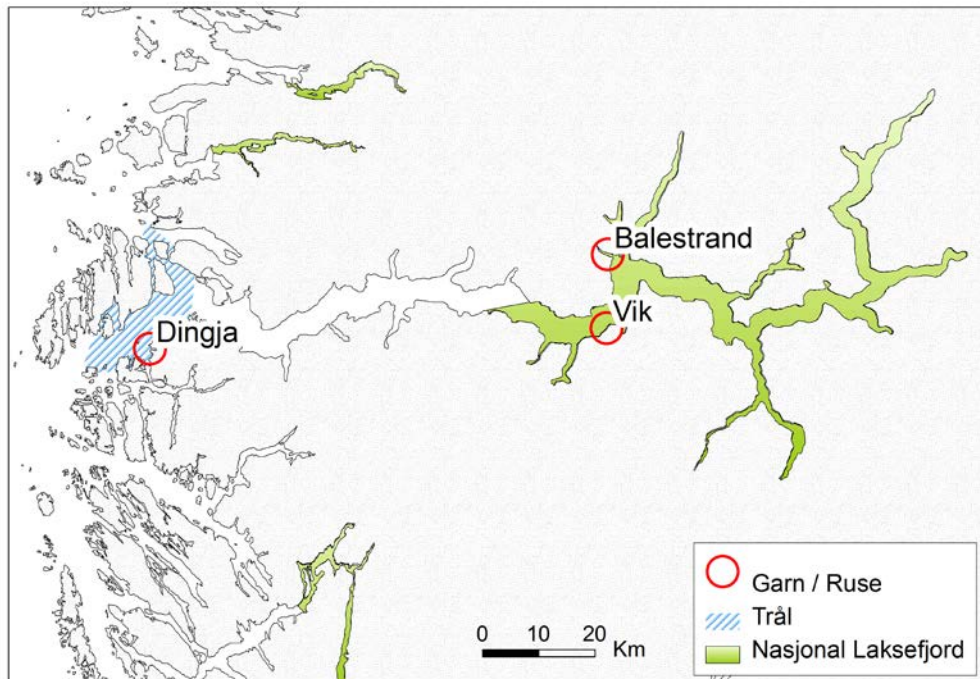
Figur 7. Antall lakselus på all laksesmolt i nummererte vaktburene fra innerst til ytterst i Hardangerfjordsystemet. I første runde stod smolten i vaktburene ute i sjøen i første del av mai og den ble tatt opp i uke 20. I andre runde stod smolten i vaktburene ute i sjøen i siste halvdel av mai og den ble tatt opp i uke 23. I tredje runde stod smolten i vaktburene ute i juni og den ble tatt opp i uke 26. Se figur 3 og 4 for ytterligere forklaringer.

Oppsummert har lakselusinfeksjonen på vill laksefisk i Hardangerfjordsystemet vært lav og betydelig forbedret fra årene 2011–2012 under smoltutvandringen til sjørret og laks i mai og først i juni. Hovedtyngden av laksesmolten har sannsynligvis kommet seg ut av Hardangerfjordsystemet med lite lus i 2013, men dataene indikerer at seint utvandrende smolt fra indre elver kan ha fått betydelige infeksjoner. Utover juni økte infeksjonen på sjørret i hele Hardangerfjordsystemet, er vesentlig høyere enn i områder uten oppdrett og påvirker sannsynligvis bestandene negativt, men er likevel forbedret fra 2012.

Data fra to sjørretruser nord for Bergen (Herdlafjorden, som også er utvandningsruten for laksesmolt fra Osterfjordsystemet), indikerer også relativt lavt infeksjonstrykk i mai (prevalens fra 74–88 % og intensitet på 7–18 lus), og en lignende situasjon med lavt infeksjonstrykk utover juni (prevalens 85–86 % og intensitet 9–16 lus) (appendiks 12). Her ble det også satt ut vaktbur med laksesmolt og fanget vill laksesmolt på utvandring. Disse resultatene indikerer også generelt lavt infeksjonspress i 2013 (Knut Wiik Vollset, UNI-Miljø, personlige observasjoner). Det ble blant annet ikke observert én lus på fisk i 18 smoltbur i ytre fjordsystem.

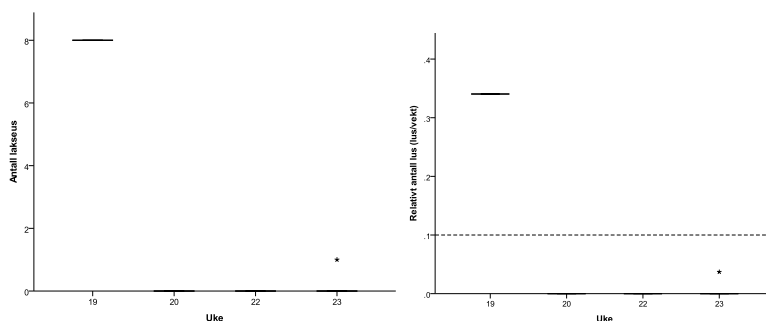
Sognefjorden

I Sognefjordsystemet har vi gjennomført både garn-/ruse- og trålundersøkelser. Tråling etter laksesmolt ble gjennomført ytterst i Sognefjorden under hele smoltutvandringsperioden fra begynnelsen av mai (uke 19) og til først i juni (uke 23). Garnundersøkelsen ble gjennomført på tre hovedlokaliteter i mai og i juni (figur 8)



Figur 8. Kart over undersøkelsesområdet i Sognefjorden. Se figur 4 for ytterligere forklaringer.

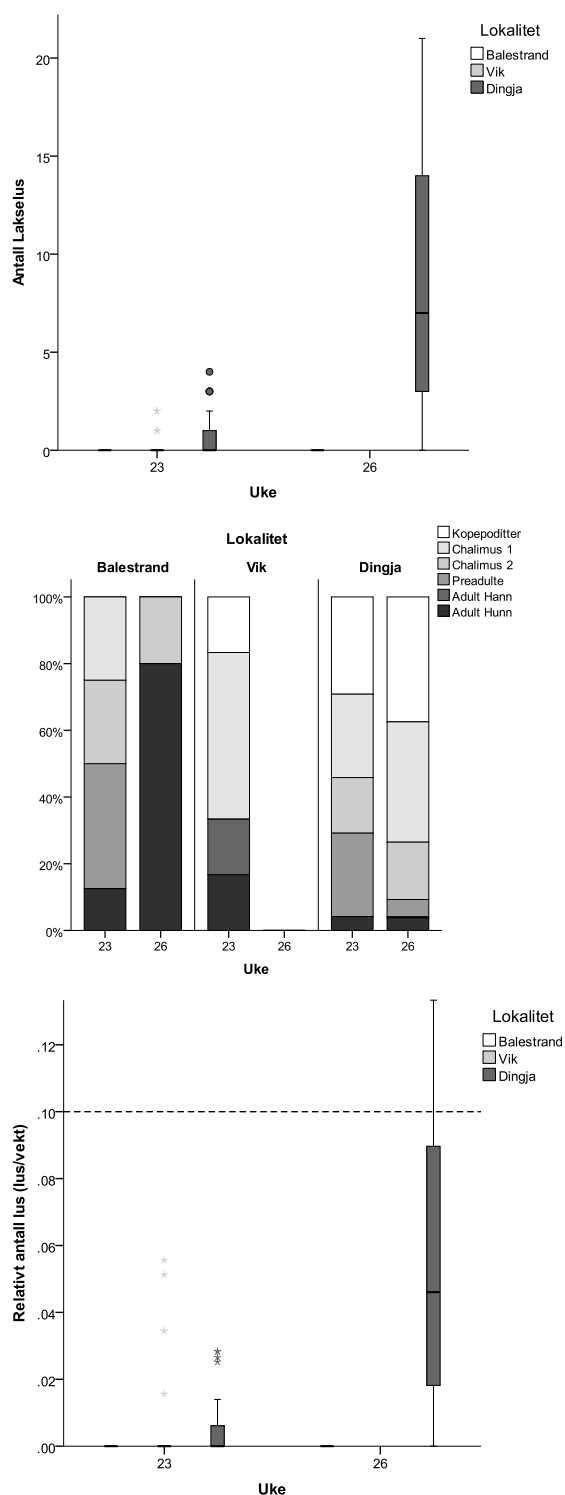
I Sognefjorden fant vi også små mengder lakselus i begynnelsen av juni. Det ble fanget over 90 laksesmolt fra ytre del av Sognefjorden gjennom hele utvandringsperioden i 2013. Kun unntaksvis ble det funnet lus på laksesmolten (figur 9 og appendiks 4).



Figur 9. Antall lakselus (venstre), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) på all trålfanget laks i uke 19-23 i ytre Sognefjord. Se figur 3 og 8 for ytterligere forklaringer.

I Sognefjordsystemet fant vi også små mengder lakselus på sjørreten i begynnelsen av mai (appendiks 13) og i begynnelsen av juni (figur 10 og appendiks 6). Prevalensen var fra 13–19 % i indre (Balestrand og Vik) til 35 % i ytre (Dingja) Sognefjord, og intensiteten var under 2 lus på alle undersøkelseslokalitetene (figur 10 og appendiks 5). I siste del av juni (uke 26) var

det fortsatt lav infeksjon på sjørreten i indre Sognefjord (Balestrand: prevalens 10 %; intensitet 3; maks 4 og ingen med mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt). I ytre Sogn (Dingja) var 90 % av sjørreten infisert med 11 lus i gjennomsnitt sist i juni og median var 8.

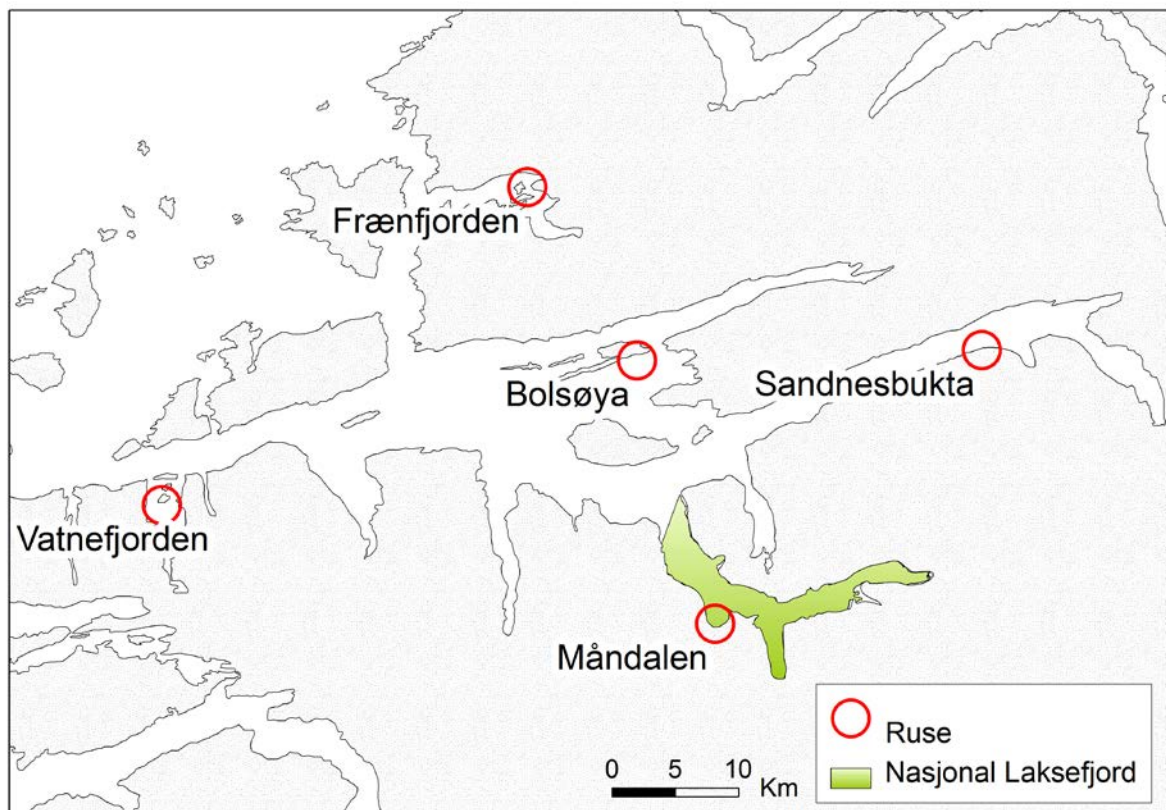


Figur 10. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) (nederst) på all fanget fisk i uke 23 (først i juni) og uke 26 (sist i juni) i Sognefjordssystemet. Kontrollområde er Balestrand og Vik (nasjonal laksefjord), og oppdrettsekspontert område er Dingja. Se figur 3 og 8 for ytterligere forklaringer.

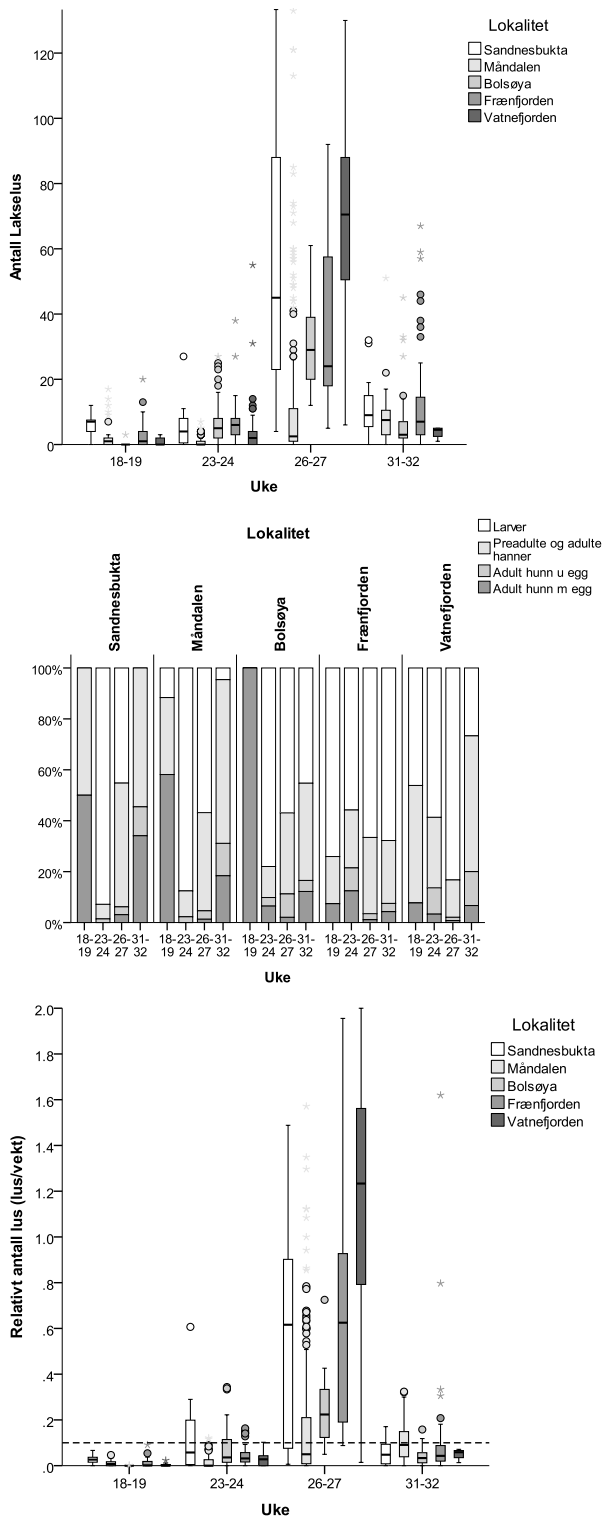
Oppsummert synes infeksjonspresset på vill laksefisk å ha vært lavt også i Sognefjorden i mai og begynnelsen av juni 2013. Laksesmolten har sannsynligvis kommet seg ut av Sognefjordssystemet med lite lus i 2013. Utover juni økte infeksjonen noe på sjørreten ytterst i Sognefjorden, men er likevel vesentlig forbedret fra de siste årene.

Romsdalsfjordsystemet ved Molde i Møre og Romsdal

Romsdalsfjorden på Nordvestlandet er en av våre modellokaliteter, og vi har hatt en betydelig aktivitet på 5 lokaliteter spredt ut over hele Romsdalsfjorden (figur 11) fra begynnelsen av mai (uke 18) og til og med midten av august (uke 32). Denne undersøkelsen er også delfinansiert av oppdrettsnæringen i Romsdalsfjorden, Marint miljøsikrings- og verdiskapingsfond ved Møre og Romsdal fylkeskommune, Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Norges forskningsråd. I første (uke 18–19) og andre (uke 23–24) innsamlingsperiode var det lave påslag av lakselus på de sjøørretene som ble fanget (figur 12 og appendiks 6). I slutten av juni og begynnelsen av juli (uke 26–27) økte infeksjonen betydelig på alle undersøkelseslokalitetene i Romsdalsfjordsystemet. Mellom 77 og 100 % av sjøørreten var infisert med 19–70 lus. Median på all fisk var mellom 24 og 70 på fire av fem undersøkelseslokaliteter, og enkeltindivider med over 200 lus ble funnet (figur 12 og appendiks 6). I siste undersøkelsesperiode i august (uke 31–32) var det igjen mindre lus på sjøørreten på alle undersøkelseslokalitetene. **Oppsummert synes infeksjonspresset på sjøørret å ha vært lavt også i Romsdalsfjordsystemet fra begynnelsen av mai og til siste del av juni. Dette indikerer at laksesmolten mest sannsynlig kom seg ut av fjorden med lite lus i 2013. I siste del av juni og begynnelsen av juli økte infeksjonen mye på sjøørreten i hele Romsdalsfjordsystemet, foruten den nasjonale laksefjorden. Infeksjonen var omtrent på tilsvarende nivå som i 2012, vesentlig høyere enn i områder uten oppdrett og påvirker sannsynligvis beitende sjøørret negativt.**



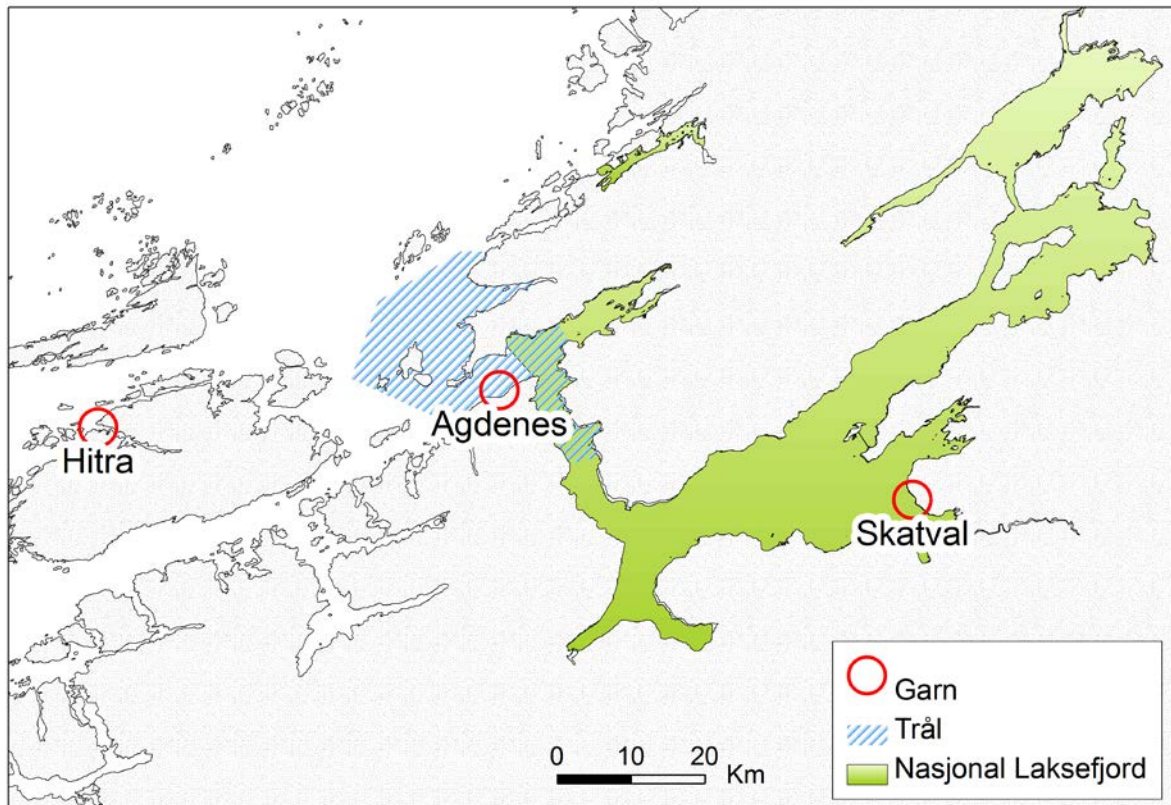
Figur 11. Kart over undersøkelseslokaliteten i Romsdalsfjordsystemet, Møre og Romsdal. Se figur 4 for ytterligere forklaringer.



Figur 12. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) (nederst) på all fanget fisk fra begynnelsen av mai (uke 18) til og med midt i august (uke 32) på fem undersøkelseslokaliteter i Romsdalsfjordsystemet i Møre og Romsdal. Se figur 3 og 11 for ytterligere forklaringer.

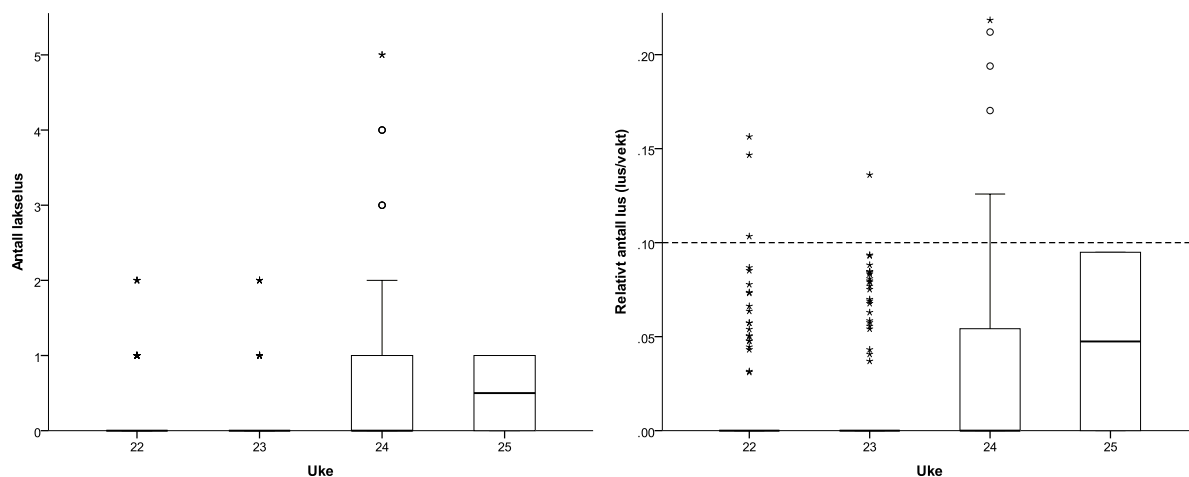
Trondheimsfjordsystemet med Hitra i Sør-Trøndelag

I Trondheimsfjordsystemet og Hitra har vi gjennomført både garn- og trålundersøkelser. Trålingen etter laksesmolt ble gjennomført ytterst i Trondheimsfjorden og kysten utenfor under hovedutvandringen i slutten av mai og midten av juni. Garnundersøkelsen ble gjennomført i to perioder på tre lokaliteter innerst i laksefjorden (Skatval), i oppdrettsintensive områder like utenfor laksefjorden (Agdenes) og ved oppdrettsintensive områder rundt Hitra (figur 13).



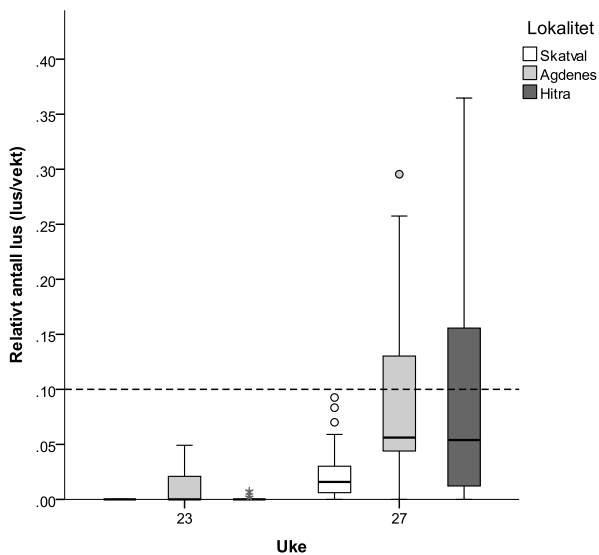
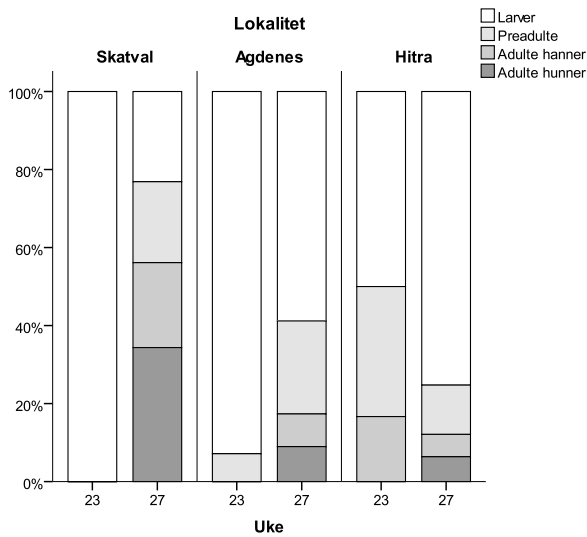
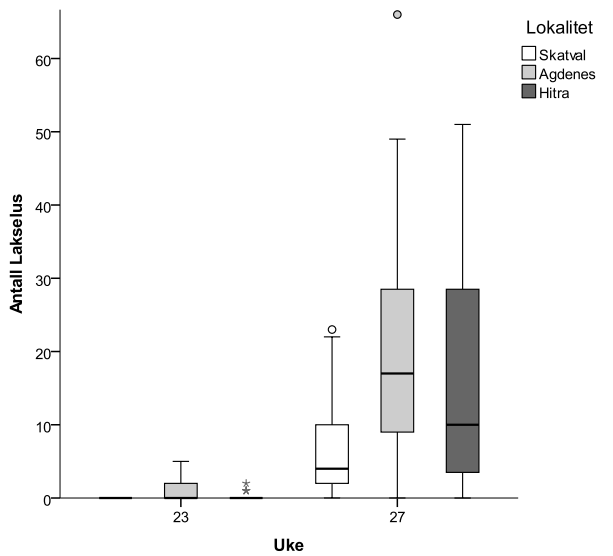
Figur 13. Kart over undersøkelsesområdet i Trondheimsfjordsystemet med Hitra. Se figur 4 for ytterligere forklaringer.

Laksesmolten som ble fanget ytterst i Trondheimsfjorden og utenfor den nasjonale laksefjorden under hovedutvandningsperioden hadde lite lus (figur 14 og appendiks 7). Det var en tendens til at laksesmolten hadde høyere infeksjon utenfor den nasjonale laksefjorden enn innenfor (data ikke vist), og noe mer seint (uke 24) enn tidlig (uke 22 og 23) i sesongen.



Figur 14. Antall lakselus (venstre) og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) på all trålfanget laks i uke 22 (slutten av mai)-25 (midten av juni) i ytre Trondheimsfjord og områdene utenfor. Se figur 3 og 13 for ytterligere detaljer.

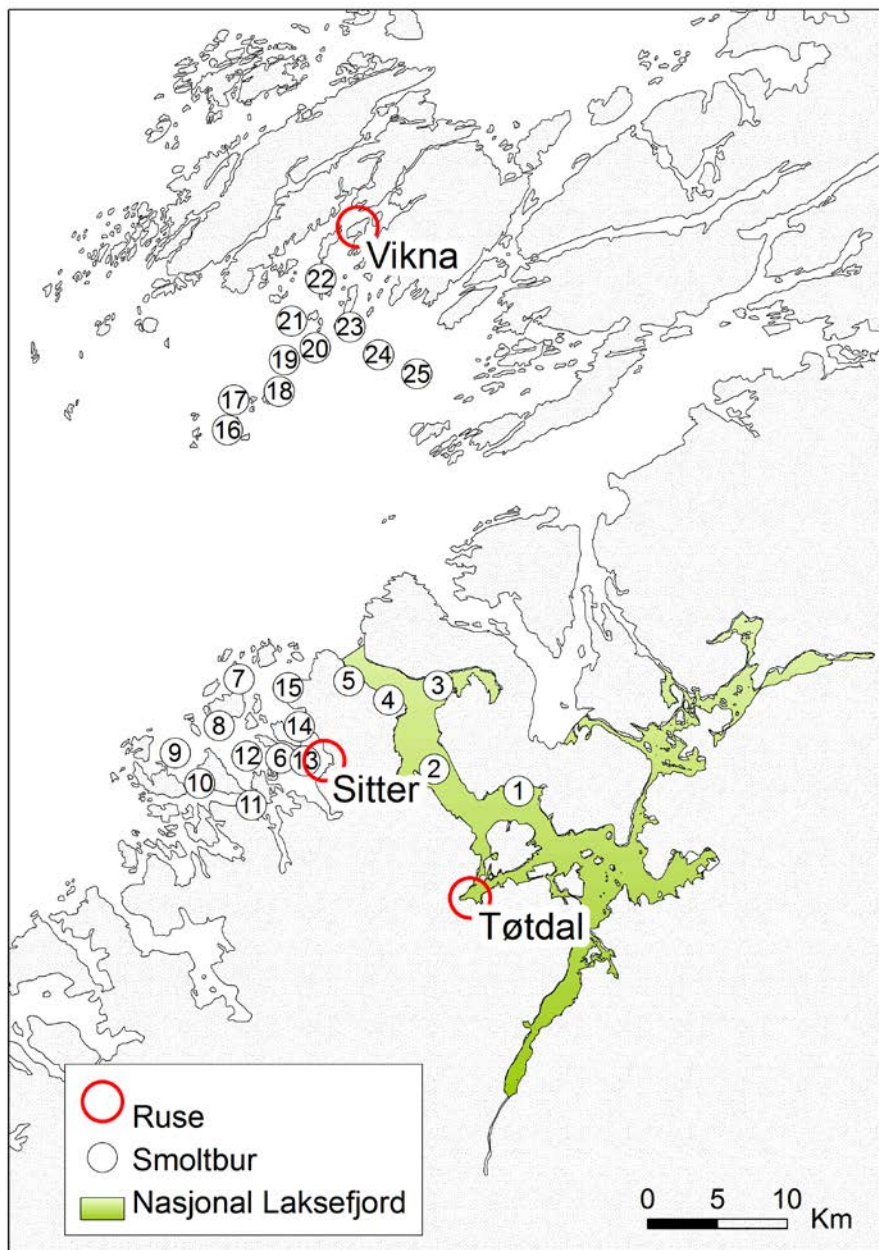
Sjørørreten i Trondheimsfjordsystemet (Skatval og Agdenes) og Hitra hadde også svært lav lakselusinfeksjon i begynnelsen av juni (figur 15 og appendiks 8). Også i begynnelsen av juli (uke 27) hadde sjørørreten innerst i Trondheimsfjorden (Skatval) relativt lite lus. Som forutgående år ble noe høyere infeksjoner ble funnet ytterst i Trondheimsfjorden (Agdenes: prevalens 98 %; intensitet 20; median for all fisk 18; maks 66; 29 % > 0,1 lus per gram fiskevekt), og på Hitra (prevalens 88 %; intensitet 25; median for all fisk 13; maks 192; 33 % > 0,1 lus per gram fiskevekt). **Oppsummert synes infeksjonspresset på sjørørret å ha vært svært lavt i Trondheimsfjordsystemet og Hitra på forsommeren 2013. Vi finner også lite lus på utvandrende laksesmolt i Trondheimsfjorden – noe som indikerer at den fikk lite lus under hovedutvandringene i 2013. Utover sommeren øker infeksjonen på sjørørret til omtrent tilsvarende nivå som i 2011 og 2012 og vesentlig høyere enn i områder uten oppdrettsaktivitet.**



Figur 15. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten) og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) (nederst) på all fanget fisk uke 23 (begynnelsen av juni) og uke 27 (først i juli) i Trondheimsfjordsystemet. Kontrollområde er Skatval (nasjonal laksefjord), mens Agdenes (like utenfor nasjonal laksefjord) og Hitra er oppdrettseksponeerte områder. Se figur 3 og 13 for ytterligere forklaringer.

Namsenfjordsystemet i Nord-Trøndelag

Aktiviteten i Namsenfjordsystemet og i Nord-Trøndelag ble trappet betydelig opp i 2012 og 2013 for å kunne evaluere effekten av MTs soneforskrift (figur 16). Det ble samlet inn sjøørret fra tre områder i Nord-Trøndelag (Tøtdal i Namsenfjorden, Sitter i Flatanger og i Vikna Sør) gjennom to påfølgende uker under smoltutvandringen i juni (uke 24–25) og to påfølgende uker seinere på sommeren (juli, uke 29–30). Det ble også satt ut et stort antall vaktbur i brakklagte og ikke-brakklagte soner i MTs soneforskriftsområde. I tillegg ble det samlet inn miljøinformasjon, inkludert oppdrettsdata, slik at dette kan danne grunnlag for bedre strøm- og smittemodeller i soneforskriftsområdet, etter hvert også bærekraftsmodeller (Taranger med flere 2012, 2013).

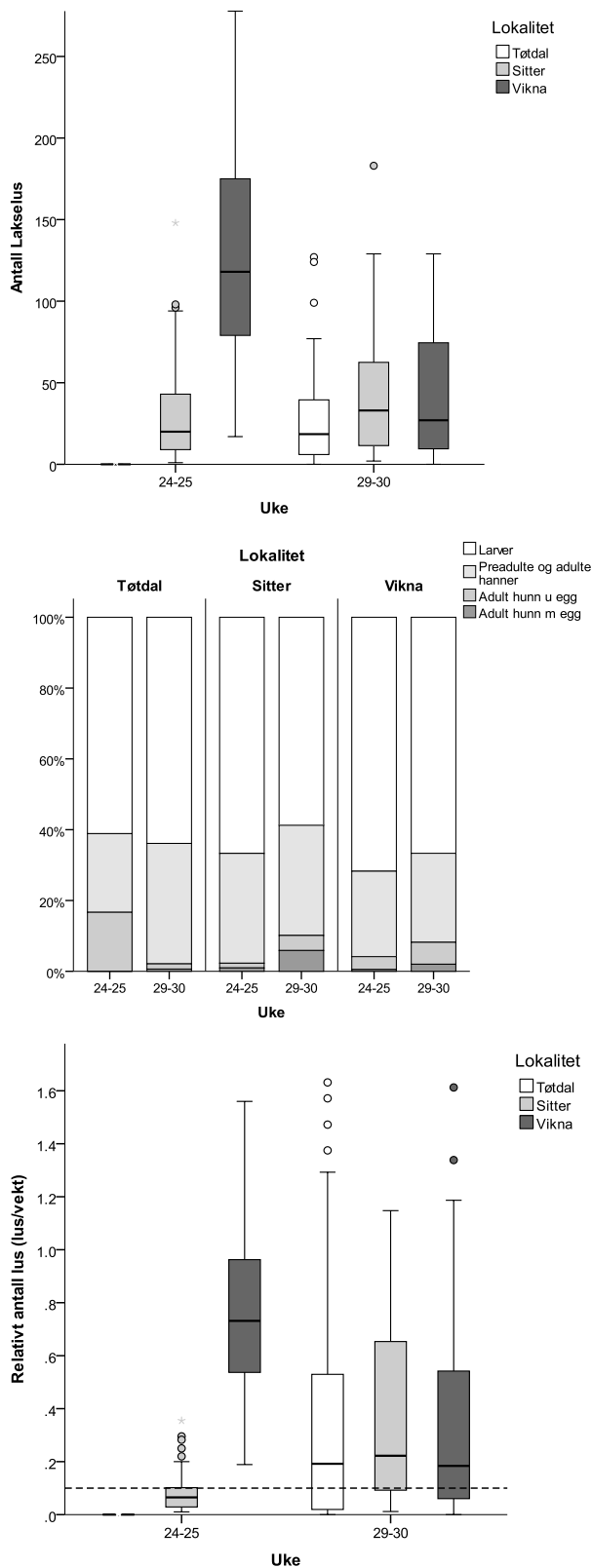


Figur 16. Kart over undersøkelseslokaliteten i Namsenfjordsystemet i Nord-Trøndelag. Se figur 4 for ytterligere forklaringer.

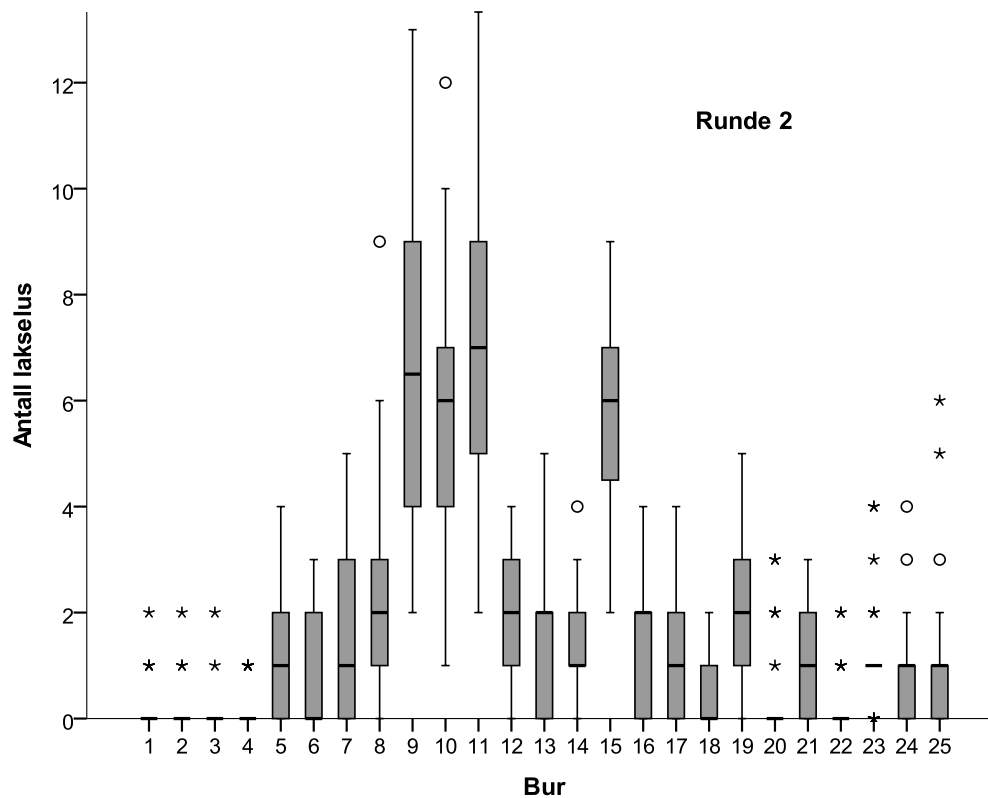
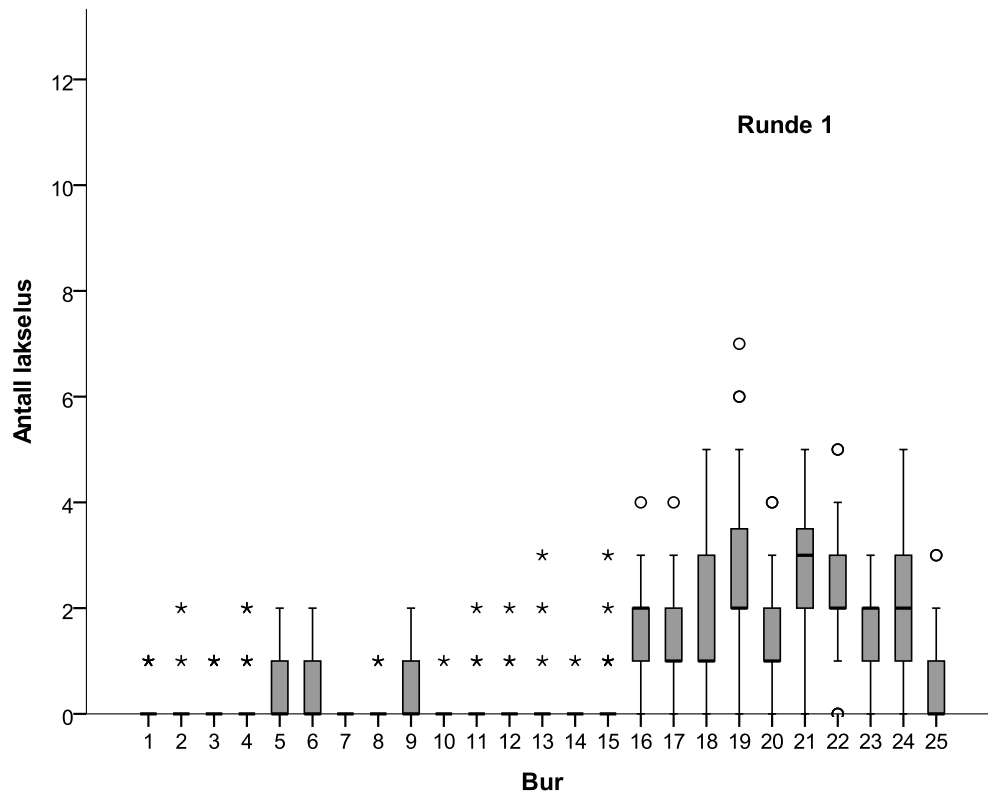
Innenfor den nasjonale laksefjorden (Tøtdal) var det i midten av juni (uke 24–25) lite lus på sjøørreten (figur 17 og appendiks 9). I siste halvdel av juli (uke 29–30) hadde infeksjonen økt betydelig, og 97 % av sjøørreten var infisert med 27 lus i gjennomsnitt, median for all fanget fisk var 19, enkeltindivider hadde opptil 127 lus og 59 % av fisken hadde mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt. Ved Sitter (Flatanger) var 100 % av sjøørreten infisert med mellom 31 (juni) og 46 (juli) lus, median for all fanget fisk var henholdsvis 20 (juni) og 33 (juli), enkeltindivider med opp mot 200 lus ble funnet og 28 % (juni) og 68 % (juli) av sjøørreten hadde mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt. I Vikna sør ble det funnet svært mye lus på sjøørreten allerede i juni (prevalens 100 %; intensitet 134; median for all fanget fisk 118, maks 365 og 100 % av fisken hadde mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt). Også i juli var 98 % av fisken infisert med 42 lus i gjennomsnitt, median for all fanget fisk var 27, og 68 % hadde mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt (figur 17 og appendiks 9).

I tillegg ble det satt ut en stor mengde smoltbur (25 bur, figur 16) etter brakklegging av sone Vikna samt i kontrollområder med full produksjon (Flatanger) og nasjonal laksefjord (Namsen). Data fra disse forsøkene vil bli grundigere presentert i andre gangs evaluering av MTs sonedeforskrift for Nord-Trøndelag (Bjørn med flere, under bearbeiding). Resultatene så langt tyder på at infeksjonspresset øker i produksjonsområder utover sommeren, mens brakklagte områder ikke opplever samme økning (figur 18). Smittetrykket i brakklagte og verna områder (Vikna sør og nasjonal laksefjord) er likevel forbausende høyt, og tyder på at smitte fra omkringliggende oppdrettsanlegg kan være betydelig (figur 17 og 18). Dette vil bli nærmere undersøkt med hydrodynamiske smittemodeller (Taranger med flere, under arbeid; Bjørn med flere under arbeid).

Oppsummert synes infeksjonspresset på sjøørret å ha vært svært høyt i Nord-Trøndelag, spesielt i ytre områder, men etter hvert også innenfor den nasjonale laksefjorden. Dette indikerer tidlig, høyt infeksjonstrykk og stor smittespredning over større områder, og indikerer også at utvandrende laksesmolt fra Namsen kan ha blitt infisert med lus under smoltutvandringen.



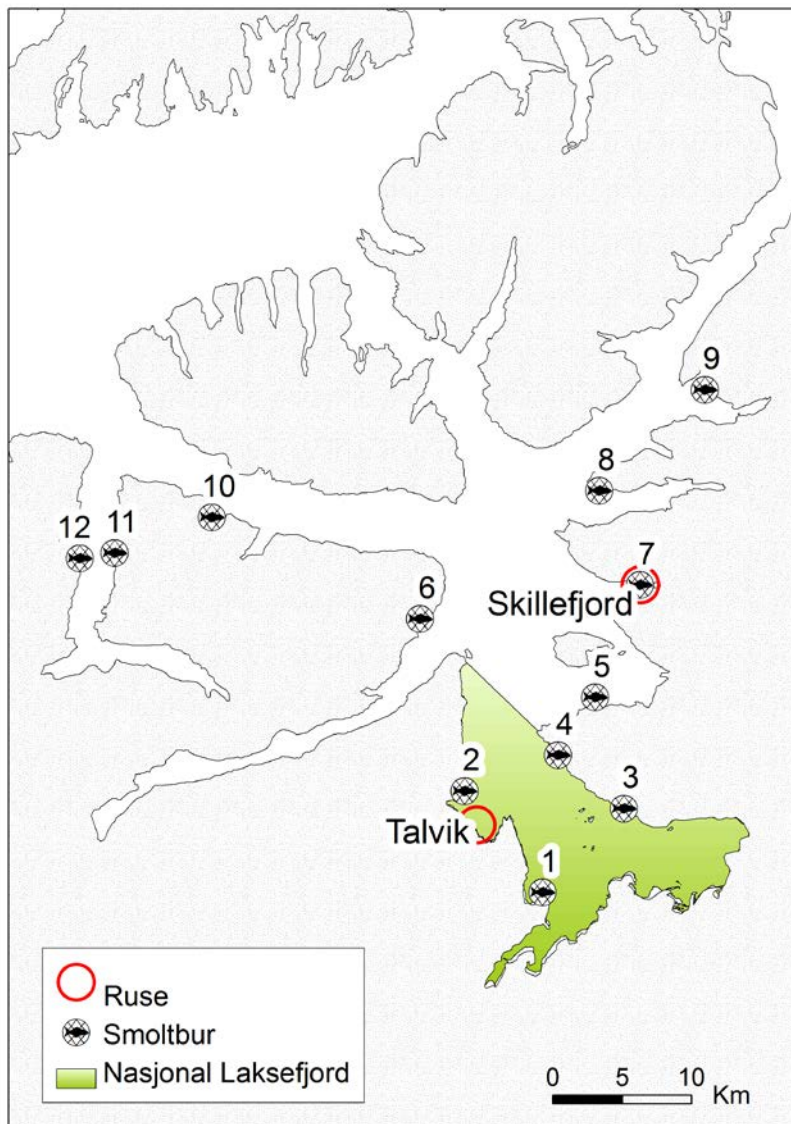
Figur 17. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) (nederst) på all fanget fisk i midten av juni (uke 24-25) og midten av juli (uke 29-30) i Namsenfjordsystemet. Oppdrettseksponert område er ved Sitter i Flatanger (full produksjon) og ved Vikna sør (brakklagt i mars). Se figur 3 og 16 for ytterligere detaljer.



Figur 18. Lakselus på fisk i smoltbur i Namsenfjorden (nasjonal laksefjord), Flatanger (normal produksjon) og Vikna (brakklagt i mars). Se kart (figur 16) for posisjoner for enkeltbur. Periode 1 = 20. mai–16. juni (øverste figur). Periode 2 = 31. juli–22. august (nederste figur). Bur 1-5 ligger i nasjonal laksefjord. Bur 6-15 ligger i Flatanger. Bur 16-25 ligger i Vikna sør. Se figur 3 for ytterligere detaljer.

Altafjordsystemet i Vest-Finnmark

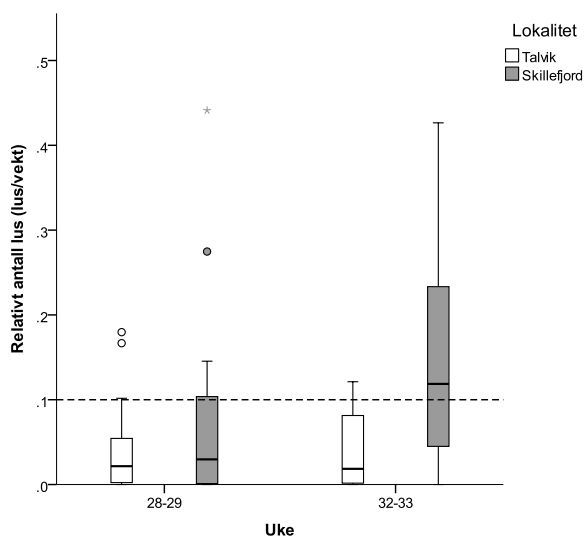
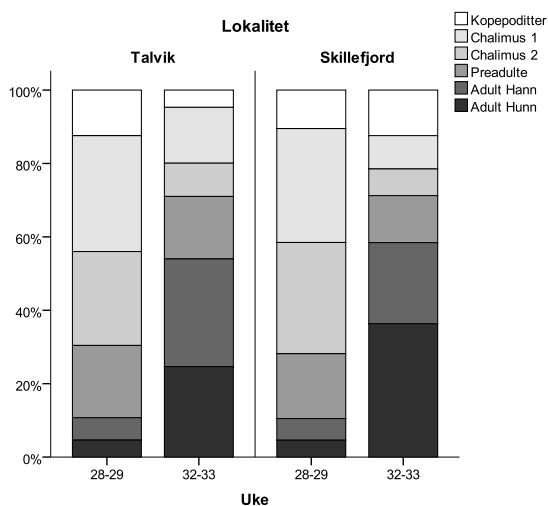
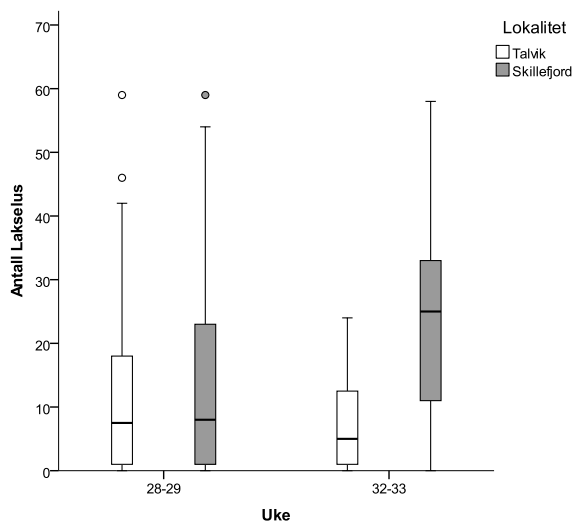
I Altafjordsystemet har det blitt gjennomført to perioder med ruseundersøkelser både innenfor og utenfor grensen for den nasjonale laksefjorden (figur 19). Det er ingen oppdrettsvirksomhet innenfor laksefjorden. Det er betydelig oppdrettsaktivitet i midtre og ytre Altafjord. Første undersøkelse ble gjennomført over to påfølgende uker i første halvdel av juli (uke 28 og 29). Andre undersøkelse ble gjennomført over to påfølgende uker i første halvdel av august (uke 32 og 33). I tillegg har det blitt satt ut et betydelig antall smoltbur over hele Altafjordsystemet og samlet inn data over saltholdighet, temperatur og oppdrettsaktivitet til bruk i utvikling av smitte-modeller og bærekraftsmodeller (Taranger med flere 2012, 2013).



Figur 19. Kart over undersøkelseslokaliteten i Altafjordsystemet i Finnmark. Se figur 4 for ytterligere forklaringer.

I Altafjorden var 76 % av fisken innenfor den nasjonale laksefjorden (Talvik) infisert med lakselus i midten av juli (uke 28–29), infisert fisk hadde 16 lus i gjennomsnitt og median all fisk var 12 (figur 20 og appendiks 10). Det ble også funnet relativt lite lus i midten av august (uke 32–33; prevalens 78 %; intensitet 9, median all fisk 7; maks 24, 13 % med mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt). I ytre deler av Altafjordsystemet (Skillefjord) var sjøørreten noe høyere infisert både i juli (uke 28–29; prevalens 74 %; intensitet 22, median all fisk 15) og i august (uke 32–33; prevalens 88 %; intensitet 28; median all fisk 27; maks 58; 54 % mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt).

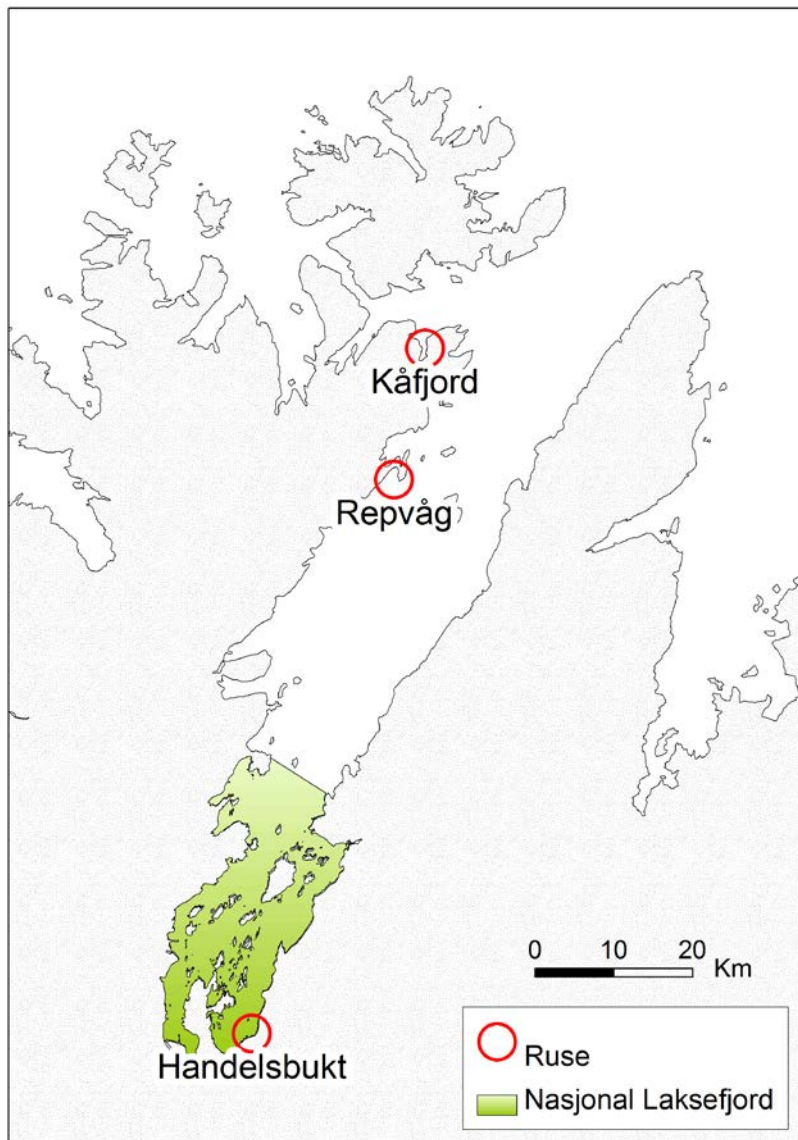
Burundersøkelsen i Altafjorden ble delvis mislykket, sannsynligvis på grunn av dårlig smoltkvalitet og lav overlevelse i burene. Enkelbur har likevel relativt høye infeksjoner i forhold til de fleste tidligere år (data ikke vist). **Oppsummert indikerer dette at smitte-trykket er økende i Altafjorden i 2013, og at økningen kom tidligere enn normalt på forsommeren. Dette påvirker hovedsakelig sjøørreten og sjørøye i ytre deler av fjorden utover sommeren, men indikerer også at utvandrende laksemolt kan ha fått noe lus på seg. Dette kan både skyldes miljø (høye temperaturer og lite ferskvann på forsommeren), men økende oppdrettsaktivitet helt nord i Norge. Det var sommeren 2013 33 anlegg i drift i Altafjorden og tilstøtende områder, og disse produseres en betydelig mengde pelagiske infeksjonsstadier (Taranger med flere, under bearbeidelse).**



Figur 20. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) (nederst) på all fanget fisk i første halvdel av juli (uke 28-29) og første halvdel av august (uke 32-33) i Altafjordsystemet i Finnmark. Skillefjord er oppdrettseksponert område, mens Talvik er kontrollområde innenfor nasjonal laksefjord. Se figur 3 og 19 for ytterligere forklaringer.

Porsangerfjordsystemet i Midt-Finnmark

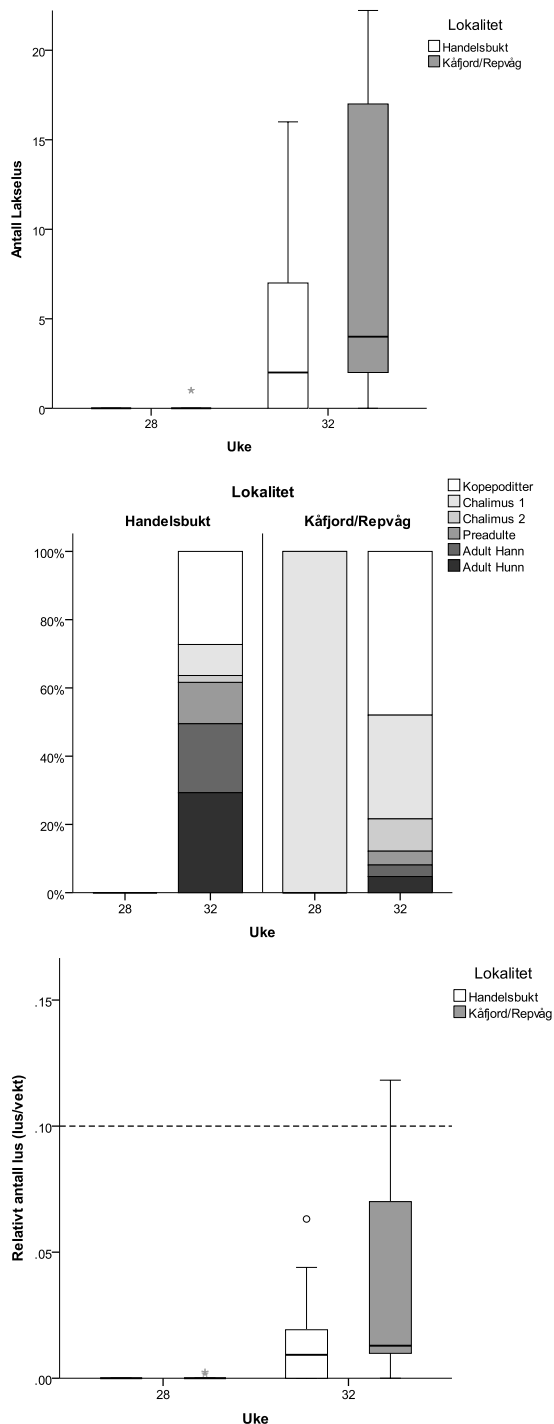
Porsangerfjorden er nabofjorden øst for Altafjorden. Den har en stor nasjonal laksefjord innerst og kun svært begrenset oppdrettsaktivitet helt ytterst og vest for munningen av fjorden (figur 21). En standard garnundersøkelse i juli (uke 28) og august (uke 32) har blitt gjennomført innerst i den nasjonale laksefjorden (Handelsbukt). En tilsvarende undersøkelse har blitt gjennomført i nærheten av oppdrettslokalitetene vest for munningen av Porsangerfjorden (Kåfjord–Repvåg).



Figur 21. Kart over undersøkelseslokaliteten i Porsangerfjordsystemet i Finnmark. Se figur 4 for ytterligere forklaringer.

I Porsanger var det svært lite lus både innenfor (Holmfjord–Handelsbukt) og utenfor (Kåfjord–Repvåg) den nasjonale laksefjorden i første halvdel av juli (figur 22 og appendiks 11). I første halvdel av august var det fortsatt lite lus innenfor den nasjonale laksefjorden, 67 % av fisken var infisert med 7 lus i gjennomsnitt, median all fisk var 6 lus og ingen hadde mer

enn 0,1 lus per gram fiskevekt. Lenger ut i Porsangerfjorden (Kåfjord–Repvåg) var 92 % av de få fiskene som ble fanget infisert med 15 lus i gjennomsnitt, median all fisk var 7 og 17 % av fisken hadde mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt (figur 22 og appendiks 11). **Oppsummert synes infeksjonspresset på sjørret og sjørøye i Porsanger å ha vært noe høyere i 2013 enn tidligere år, spesielt i ytre områder.**



Figur 22. Antall lakselus (øverst), stadiefordeling av lakselus (midten), og relativt antall lus (lus per gram fiskevekt) på all fanget fisk (nederst) i periode 1 og 2 i Porsangersystemet i Finnmark. Periode 1 er i uke 28 og periode 2 er i uke 32. Indre sone er ved Handelsbukt (nasjonal laksefjord, skravert) og ytre sone er ved Kåfjord/Repvåg. Se figur 3 og 21 for ytterligere forklaringer.

Oppsummering av lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2013

Vestlandet

På kontrolllokalitetene på Jæren (nasjonal laksefjord) fant vi i likhet med tidligere år og i overensstemmelse med lokaliteter uten oppdrett i Aust-Agder (Sandnesfjorden) og i Finnmark (Porsanger) (Bjørn med flere 2011a, b), svært lite lus på sjøørreten. Dette samsvarer med tidligere undersøkelser i områder uten oppdrett (Bjørn med flere 2011a, b; Bjørn med flere, 2013; Serra Llinares med flere, i trykk), og benyttes som referanse på normalt infeksjonsnivå hos sjøørret langs norskekysten. I oppdrettsintensive områder av Ryfylke (Nedstrand) fant vi også relativt lite lus på sjøørreten både under laksesmoltutvandringen og seinere i sesongen. Dette indikerer at infeksjonspresset fra lakselus i Rogaland har vært lavt, sannsynligvis ytterligere forbedret fra 2011 og 2012, og sannsynligvis betydelig forbedret fra 2010. Dette indikerer også at utvandrende laksesmolt kan ha kommet seg ut av fjordene i Rogaland med lite lus i 2013, og at sjøørreten har blitt lite påvirket.

Lakselusinfeksjonen på vill laksesmolt i Hardangerfjorden var betydelig forbedret i 2013 sammenlignet med det som har blitt observert de siste årene, og kun seint utvandrende laksesmolt kan ha blitt infisert (merk lav N). Resultater fra sjøørret og på vaktbur (inneholdende oppdrettssmolt), indikerte også at infeksjonstrykket har vært lavt under laksesmoltens hovedutvandring i Hardangerfjordsystemet i mai (uke 19–21). Fra og med uke 23 økte infeksjonstrykket i hele Hardangerfjordsystemet, og selv om situasjonen er forbedret fra 2012, vil beitende sjøørret sannsynligvis bli betydelig negativt påvirket. Det er også en klar forbedring i 2013 både i Herdla fjorden, nord for Bergen, og i Sognefjordsystemet både for utvandrende laksesmolt og sjøørret. **Oppsummert tyder resultatene på at 2013 er et år med lavere infeksjonspresst langs Vestlandet (Rogaland, Hardanger, Herdla fjorden, Sognefjorden) enn de siste årene på våren og forsommeren, og at både sjøørretsmolt og laksesmolt har fått lave infeksjoner under smoltutvandringen. Utover sommeren har sjøørret i den oppdrettsintensive Hardangerfjorden fortsatt høyere infeksjoner enn i områder uten oppdrett, og negative fysiologiske og økologiske konsekvenser av dette er sannsynlig.**

Midt-Norge

I Romsdalsfjorden fant vi mindre lus, kun moderat forhøyede nivåer (i forhold til områder uten oppdrett) og omtrent det samme som i 2011 (som var litt forhøyet i forhold til i 2010) i mai og i første del av juni. I månedskiftet juni/juli var det imidlertid svært mye lus på sjøørreten i hele Romsdalsfjorden, foruten innenfor den nasjonale laksefjorden. Dette viser også at infeksjonstrykket kan variere mye i tid og rom, selv innenfor samme fjordsystem. **Oppsummert indikerer dette at infeksjonspresset på vill laksefisk har økt betydelig de siste årene i Romsdalsfjorden, men er fortsatt seinere i tid enn på Vestlandet. Dette indikerer at laksesmolten kan ha kommet seg ut av fjordene i Møre og Romsdal uten for mye lus, men at sjøørret også her sannsynligvis blir negativt påvirket utover sommeren.**

Sjøørreten like utenfor (Agdenes) den nasjonale laksefjorden i Trondheimsfjorden hadde lave lakselusinfeksjoner tidlig i juni, og i motsetning til 2011 og 2012, var situasjonen betydelig forbedret. Laksesmolt som ble fanget i og utenfor den nasjonale laksefjorden under hovedsmoltutvandringen hadde også lite lus, og til sammen indikerer dette at smoltutvandringen var relativt lite påvirket i 2013. Sjøørret i og utenfor Trondheimsfjorden fikk høyere infeksjoner utover sommeren, i likhet med de siste årene, og blir sannsynligvis negativt påvirket.

Utenfor Namsenfjorden i Nord-Trøndelag var det svært forhøyede nivåer (i forhold til områder uten oppdrett og i forhold til tidligere år) av lakselus på sjøørreten i første halvdel av juni. Tilsvarende infeksjoner har de siste årene kun unntaksvis blitt registrert, og indikerer at sjøørret men også laksesmolt kan ha blitt negativt påvirket i 2013. Undersøkelseslokalitetene i Nord-Trøndelag er også underlagt en egen soneforskrift (<http://www.imr.no/nyhetsarkiv/2012/april/soneforskrifter/nb-no>). Vi har derfor utvidet undersøkelsen i dette området både i tid og i rom, og vi har undersøkt infeksjonspress av lakselus både før og etter brakklegging av enkeltsoner samt i kontrollområder uten produksjon (nasjonal laksefjord Namsen) og områder med full produksjon i 2012 og 2013. Dette materialet er til grundigere analyse (Bjørn med flere, under utarbeidelse) og vil bli sluttrapportert i april 2014. **Resultater så langt viser imidlertid samme trend som i soneforskriftsområdet i Hordaland; brakklegging av oppdrettsanlegg forhindrer økning i infeksjonspress (bur og villfisk) utover sommeren, og forsterker sammenhengen mellom intensiv oppdrettsaktivitet og økt smittepress på vill laksefisk. Imidlertid viser årets resultater også, som i Hardangerfjorden i 2012 (Taranger med flere 2013), at smitte fra omkringliggende oppdrettsanlegg er viktig (Vikna sør ble brakklagt i mars 2013 men har likevel høyt smittepress i juni), og at dette i stor grad styres av strøm (Bjørn med flere under utarbeidelse). Dette indikerer at brakkleggingsområder må være relativt store for å virke, og også inneholde buffersoner.**

Nord-Norge

Videre nordover ble det generelt funnet relativt mye lus på sjøørret i oppdrettseksponeerte undersøkelseslokaliteter, spesielt i ytre Altafjord men også i ytre Porsanger, utover sommeren. Infeksjonen kom også relativt tidlig i 2013. **Dette indikerer at laksesmolt fra Altaelva kan ha opplevd økende infeksjoner i ytre deler av Altafjorden først i juli 2013 (Taranger med flere, under utarbeidelse), og indikerer økende utfordringer i oppdrettsintensive områder også i Nord-Norge. Dette kan skyldes både naturgitte- (høy temperatur og lite ferskvann på våren og forsommeren) og produksjonsmessige forhold (økt oppdrettsaktivitet i nord).**

Konklusjon

- Laksesmolten i Hardangerfjordsystemet og Sognefjordsystemet ser ut til å ha fått betydeligere lavere infeksjoner i 2013 enn de siste årene. Også i og utenfor Trondheimsfjorden var det lave infeksjoner på laksesmolten.
- På andre overvåkingslokaliteter i Rogaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag finner vi også lite lus på sjørreten (proxy for laksesmolt) under hovedutvandringen til laksesmolten.
- Dette indikerer at de synkroniserte våravlusningene, kanskje i kombinasjon med gunstige miljøforhold, har greid å holde infeksjonspresset lavt under hovedutvandringen til laksesmolten i slutten av mai og begynnelsen av juni langs norskekysten fra Rogaland og til om med Sør-Trøndelag. Vi har imidlertid kun direkte data fra laksesmolt fra tre fjordsystemer, slik at konklusjonene er usikre.
- I Nord-Trøndelag (Namsenfjordsystemet) finner vi svært høye infeksjoner på sjørret under utvandringsperioden og i utvandringsruten til laksesmolten, slik at også laksesmolten fra Namsen kan ha blitt negativt påvirket i 2013. Vi har imidlertid ikke direkte data fra laksesmolt.
- Også i Finnmark finner vi tidligere og høyere infeksjon på sjørret og sjørøye enn de fleste siste år. Dette indikerer at også laksesmolt kan utsettes for økende infeksjoner helt i nord.
- Til tross for bekjempelsesregimene mot lakselus som til nå er gjennomført i 2013, og som sannsynligvis har vært med på å forbedre situasjonen betydelig under smoltutvandringen, synes infeksjonspresset fortsatt å være høyt på beitende sjørret langs store deler av norskekysten utover sommeren. Heller ikke brakkleggingen av Hardangerfjordsystemet og Nord-Trøndelag synes totalt sett å ha hatt tilstrekkelig effekt, fordi infeksjonspresset fortsatt er høyt.
- Vi mener at det er sannsynlig at lakselus har bestandsreducerende effekt på sjørret langs store deler av norskekysten. Situasjonen for laksesmolt er imidlertid betydelig forbedret i 2013, men kan fort bli forverret dersom vi igjen får høyere sjøtemperaturer og mindre ferskvann i fjordene på våren eller ved at lusebekjempelsen mister effektivitet.

Referanser

- Anon (2009). Strategi for en miljømessig bærekraftig oppdrettsnæring. Strategi, Fiskeri- og kystdepartementet, 06/2009-300.
- Berg, M., Finstad, B., Kvalvik, A., Uglem, I., Bjørn, P.A. & Nilsen, R. 2012. Laksefisk og luseovervåking i Romsdalsfjorden. NINA Rapport 779: 1-43.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Uglem, I., Asplin, L., Skaala, Ø. & Hvidsten, N.A. (2010a). Nasjonal lakselusovervåking 2009 på ville bestander av laks, sjøørret og sjørøye langs norskekysten samt i forbindelse med evaluering av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. NINA Oppdragsmelding 547. 50 sider.
- Bjørn, P.A., Asplin, L., Nilsen, R., Boxaspen, K.K., Finstad, B., Uglem, I., Kålås, S. & Barlaup, B. (2010b). Sluttrapport til Mattilsynet. Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2010. Rapport fra Havforskningen Nr. 13-2010.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Asplin, L., Skilbrei, O., Nilsen, R., Serra Llinares R.M. & Boxaspen, K.K. (2011a). Metodeutvikling for overvåking og telling av lakselus på villlevende laksefisk. Rapport fra Havforskningen Nr. 8-2011.
- Bjørn P.A., Nilsen R., Serra Llinares R.M., Asplin L., Boxaspen K. K., Finstad B., Uglem I., Kålås S., Barlaup B. & Wiik Vollset, K. 2011b. Sluttrapport til Mattilsynet over lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2011. Rapport fra Havforskningen Nr. 19. 34 s.
- Bjørn P.A., Nilsen R., Serra Llinares R.M., Asplin L., Boxaspen K.K., Finstad B., Uglem I., Berg M., Kålås S., Barlaup B., Wiik Vollset K. 2012. Lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2012. Sluttrapport til Mattilsynet. Rapport fra Havforskningen Nr. 31-2012.
- Bjørn, P.A. 2013. Effekten av nasjonale laksefjorder på risikoen for lakselusinfeksjon hos vill laksefisk langs norskekysten. Midtevaluering av ordningen med nasjonale laksefjorder. Rapport fra Havforskningen Nr. 19-2013.
- Helland., I.P, Finstad, B., Uglem, I., Diserud O.H., Foldvik, A., Hanssen, F., Bjørn, P.A., Nilsen, R. & Jansen, P.A. 2012. Hva avgjør lakselusinfeksjon hos vill laksefisk? Statistisk bearbeiding av data fra nasjonal lakselusovervåking, 2004-2010 - NINA Rapport 891. 51 s.
- Lindenmayer, D.B. & Likens, G.E. 2009. Adaptive monitoring: a new paradigm for long-term research and monitoring. Trends in Ecology and Evolution Vol. 24 No. 9, pp 482-486.
- Serra-Llinares., R.M., Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Harbitz, A., Berg., M & Asplin, L. (i trykk). Salmon lice infection on wild salmonids in marine protected areas: an evaluation of the Norwegian "national salmon fjords". Aquaculture Environment Interactions.
- Taranger G.L., Svåsand T., Bjørn P.A., Jansen P.A., Heuch P.A., Grøntvedt R.N., Asplin L., Skilbrei O., Glover K., Skaala Ø., Wennevik V. & Boxaspen K.K. 2012. Forslag til førstegenerasjons målemetode for miljøeffekt (effektindikatorer) med hensyn til genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til villaks, og påvirkning av lakselus fra oppdrett på villlevende laksefiskbestander. Rapport fra Havforskningen Nr. 13-2012 / Veterinærinstituttets rapportserie Nr. 7-2012.
- Taranger G.L. Svåsand T., Kvamme B.O., Kristiansen T.S. & Boxaspen K.K. (red.) 2013. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2012. Fisken og Havet, særnummer 2-2013. 164 s.

Appendiks

til

Sluttrapport til Mattilsynet over lakselusinfeksjonen på vill laksefisk langs norskekysten i 2013

Rapport fra Havforskningsinstituttet Nr. 32

Av

Pål Arne Bjørn, Rune Nilsen, Rosa Maria Serra Llinares, Lars Asplin,
Ingrid Askeland Johnsen og Ørjan Karlsen (Havforskningsinstituttet),
Bengt Finstad, Marius Berg og Ingebrigt Uglem (NINA),
og Bjørn Barlaup og Knut Wiik Vollset (UNI-Miljø)



Bergen, desember 2013

 **HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



Appendiks 1–13

Infeksjonsintensitet (gjennomsnittlig antall lus per infisert fisk) og relativ intensitet (median antall lus per gram fiskevekt) kun på infisert sjørret (inkludert sjørøye i Nord-Norge) og postsmolt av laks fanget med garn/ruse og trål på de forskjellige undersøkelseslokalitetene og i de forskjellige periodene (uke) sommeren 2013 langs norskekysten.

Lokalitet er de forskjellige fangststedene innad i hver undersøkelseslokalitet. *N totalt* er totalt antall fisk fanget med gjennomsnittsvekt og standard avvik (Vekt \pm SD). *Prev* er andel infisert fisk i prosent. *Intensitet snitt \pm SD* er gjennomsnittlig mengde lus og *standard avvik og v/x* er varians over gjennomsnitt på kun infisert fisk. Middelverdi (median) for infisert fisk og variasjon (IQR) samt minimums- og maksimumsverdier oppgis også. *% > 0,1* er % fisk av totalfangst (også uinfisert fisk) med mer enn 0,1 lus per gram fiskevekt. For postsmolttråling (appendiks 2, 4, og 8) oppgis prosent fisk av totalfangst med mer enn 10 lus (*% > 10 lus*).

Se sluttrapport til Mattilsynet for ytterligere informasjon (Nr. 32).

Appendiks 1. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon garnfanget sjøørret Rogaland 2013

Fiskedata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Hellvik	21	37	254 ± 188	11	2,3 ± 1,3	2	2	1	4	0,7	0,0077	0,012	0,003	0,015	0
	24	37	190 ± 128	8	1,3 ± 0,6	1		1	2	0,25	0,0086		0,007	0,01	0
Nedstrand	21	36	227 ± 180	53	5,4 ± 8,2	2	5	1	35	12,43	0,0109	0,017	0,003	0,243	3
	24	39	297 ± 154	87	8,8 ± 15,9	4,5	5	1	87	28,71	0,0179	0,02	0,002	0,558	5

Appendiks 2. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon laksesmolt Hardanger 2012

Fiskedata			Prev (%)	Infeksjonsmål		% >10 lus
Lokalitet	Uke	N total		Intensitet (snitt ± SD)	max	
Hardanger	19	21	10	3,5 ± 3,5	1	0
	21	33	6	1,5 ± 0,7	6	0
	22	4	50	13 ± 13	22	25
	24	3	67	12 ± 8	16	33

Appendiks 3. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon rusefanget sjøørret Hardanger 2013

Fiskadata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Ålvik	21	28	122 ± 280	14	11,3 ± 12,1	7	20	2	29	12,94	0,023	0,011	0,0153	0,0278	0
	22	56	45 ± 51	16	1,4 ± 0,7	1	1	1	3	0,36	0,0303	0,017	0,0125	0,0645	0
	25	291	46 ± 83	84	11,9 ± 16,7	5	13	1	114	23,59	0,1395	0,289	0,014	4,56	48
	26	80	48 ± 32	79	19,8 ± 47,3	5	22	1	344	113,22	0,0877	0,327	0,007	3,475	39
Rosendal	21	73	76 ± 176	8	11,7 ± 15,6	5,5	21	1	41	20,96	0,02036	0,025	0,002	0,0321	1
	22	148	34 ± 18	34	2,4 ± 2,0	2	2	1	9	1,59	0,0541	0,057	0,014	0,25	7
	23	354	38 ± 81	73	5,7 ± 6,8	3	7	1	56	8,12	0,1036	0,169	0,02	1,125	38
	24	341	42 ± 100	69	13,8 ± 20,1	6	17	1	153	29,13	0,2	0,457	0,022	3,643	42
	25	264	34 ± 63	84	18,5 ± 29,9	5	17	1	159	48,31	0,2222	0,543	0,024	4,607	60
	26	30	105 ± 212	83	37,2 ± 54,5	18	37	1	190	70,7	0,32	1,236	0,006	3,9	57
Etne	21	168	47 ± 17	0	0				0						0
	22	172	44 ± 17	18	2,1 ± 1,4	2	2	1	6	0,99	0,04	0,0327	0,014	0,227	1
	23	164	47 ± 61	30	3,4 ± 3,7	2	3	1	19	3,96	0,0455	0,479	0,0152	0,4412	7
	24	215	36 ± 13	72	11,0 ± 11,8	7	14	1	56	17,51	0,1623	0,369	0,019	1,6786	46
	25	281	51 ± 135	78	18,4 ± 23,1	5	31	1	115	28,99	0,1316	0,728	0,0132	4,1071	43
	26	56	131 ± 223	68	22,7 ± 28,2	9	34	1	102	34,91	0,06	0,241	0,002	2,3182	32

Appendiks 4. Nasjonal lakelusovervåking – lakselusinfeksjon laksesmolt Sognefjorden 2012

Fiskedata			Prev (%)	Infeksjonsmål		% >10 lus
Lokalitet	Uke	N total		Intensitet (snitt ± SD)	max	
Sognefjord	19	1	100	8 ±	1	0
	20	53	0			0
	21	34	0			0
	23	7	14	1 ±	1	0

Appendiks 5. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon garnfanget/rusefanget sjøørret Sognefjorden 2013

Fiskedata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Balestrand	23	27	151 ± 84	19	1,6 ± 0,9	1	2	1	3	0,5	0,0044	0,016	0,003	0,022	0
	26	20	174 ± 227	10	2,5 ± 2,1	2,5		1	4	1,8	0,0085		0,004	0,013	0
Vik	23	31	35 ± 19	13	1,5 ± 0,5	1,5	1	1	2	0,22	0,0429	0,034	0,016	0,055	0
	26														
Dingja	23	40	159 ± 93	35	1,7 ± 1,1	1	2	1	4	0,98	0,0099	0,02	0,003	0,028	0
	26	29	195 ± 153	90	11,2 ± 11,0	8	11	1	46	10,78	0,0599	0,095	0,003	0,488	24

Appendiks 6. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon rusefanget sjøørret Romsdal 2013

Fiskedata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Frænfjorden	18-19	27	304 ± 208	52	5,8 ± 5,3	4	6	1	20	4,92	0,0185	0,03	0,003	0,091	0
	23-24	33	186 ± 150	94	7,5 ± 7,6	6	4	1	38	7,75	0,0317	0,065	0,003	0,163	15
	26-27	15	131 ± 120	100	47,9 ± 52,0	24	49	5	208	56,4	0,625	0,901	0,088	1,956	67
	31-32	64	256 ± 312	95	14,1 ± 24,0	7	13	1	162	38,24	0,0429	0,068	0,005	1,62	17
Måndalen	18-19	32	197 ± 134	53	5,1 ± 5,3	2	9	1	17	5,61	0,0143	0,02	0,002	0,047	0
	23-24	247	52 ± 38	40	1,8 ± 1,2	1	1	1	7	0,79	0,03	0,028	0,005	0,121	1
	26-27	190	96 ± 242	77	18,9 ± 28,8	5	22	1	138	43,97	0,075	0,282	0,002	1,571	32
	31-32	32	80 ± 26	97	9,1 ± 9,2	8	8	2	51	9,24	0,914	0,114	0,019	0,324	47
Sandnesbukta	18-19	7	544 ± 716	86	7,0 ± 3,0	7	5	3	12	1,31	0,0282	0,029	0,006	0,067	0
	23-24	12	83 ± 73	75	7,8 ± 7,9	5	8	1	27	8,12	0,0885	0,243	0,01	0,607	33
	26-27	22	233 ± 228	100	59,0 ± 49,1	45	73	4	159	40,88	0,616	0,831	0,006	1,489	68
	31-32	11	331 ± 356	91	13,2 ± 10,7	9,5	16	1	32	8,71	0,0661	0,894	0,003	0,171	18
Bolsøya	18-19	9	526 ± 576	11	3,0 ± 0,0			3	3				0,002	0,002	0
	23-24	129	156 ± 192	92	6,8 ± 5,3	6	6	1	27	4,2	0,0445	0,099	0,005	0,344	17
	26-27	22	217 ± 254	100	31,1 ± 13,0	24	20	12	61	5,4	0,2237	0,231	0,05	0,725	73
	31-32	33	180 ± 203	91	8,5 ± 11,1	4	6	1	45	14,55	0,0349	0,043	0,007	0,158	12
Vatnefjorden	18-19	17	209 ± 120	35	2,2 ± 0,4	2	0,2	2	3	0,08	0,0083	0,01	0,005	0,023	0
	23-24	57	114 ± 111	74	5,8 ± 9,5	3	4	1	55	15,42	0,0339	0,0272	0,005	0,102	4
	26-27	60	80 ± 74	100	69,8 ± 26,3	70,5	38	6	130	9,89	1,2334	0,781	0,014	3,211	98
	31-32	4	75 ± 10	100	3,8 ± 1,9	4,5	3	1	5	0,96	0,0587	0,045	0,031	0,071	0

Appendiks 7. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon laksesmolt Trondheim 2012

Fiskedata			Prev (%)	Infeksjonsmål		% >10 lus
Lokalitet	Uke	N total		Intensitet (snitt ± SD)	max	
Trondheim	22	365	6	1,2 ± 0,4	2	0
	23	294	8,5	1,2 ± 0,4	2	0
	24	104	35,5	1,8 ± 1,3	5	0
	25	2	50	1 ±	1	0

Appendiks 8. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon garnfanget sjøørret Trondheim 2013

Fiskedata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Skatval	23	45	93 ± 63	24	2,0 ± 1,0	2	2	1	4	0,5	0,0151	0,199	0,005	0,068	0
	27	37	389 ± 330	81	9,8 ± 10,0	7,5	9	2	51	10,18	0,0209	0,529	0,002	0,209	11
Agdenes	23	25	159 ± 118	44	2,5 ± 1,4	3	3	1	5	0,81	0,0214	0,018	0,004	0,049	0
	27	51	301 ± 174	98	20,3 ± 13,2	17,5	20	4	66	8,61	0,0569	0,086	0,004	0,451	29
Hitra	23	28	223 ± 126	18	1,2 ± 0,4	1	1	1	2	0,17	0,004	0,005	0,002	0,008	0
	27	43	242 ± 115	88	24,8 ± 36,2	13	26	1	192	52,8	0,0563	0,149	0,004	0,555	33

Appendiks 9. Nasjonal lakselusovervåking – lakslusinfeksjon rusefanget sjøørret Namsen 2013

Fiskedata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Tøtdal	24-25	28	172 ± 219	14	4,5 ± 5,1	2,5	9	1	12	5,7	0,0054	0,01	0,002	0,014	0
	29-30	68	173 ± 159	97	26,6 ± 27,0	19	34	1	127	27,43	0,2052	0,527	0,003	2,117	59
Sitter	24-25	50	436 ± 311	100	31,4 ± 31,8	20	35	1	148	32,29	0,0651	0,074	0,01	0,355	28
	29-30	31	167 ± 169	100	45,5 ± 44,0	33	56	2	183	42,64	0,2222	0,574	0,012	1,148	68
Vikna	24-25	77	200 ± 129	100	133,5 ± 70,3	118	97	17	365	37,01	0,7314	0,447	0,189	3,05	100
	29-30	40	175 ± 183	98	42,2 ± 36,2	27	67	2	129	31,08	0,2	0,485	0,017	1,613	68

Appendiks 10. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon rusefanget sjøørret Alta 2013

Fiskedata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Talvik	28-29	80	452 ± 480	76	15,6 ± 13,3	12	18	1	59	11,33	0,0343	0,05	0,002	0,563	11
	32-33	40	246 ± 377	78	8,9 ± 7,4	7	13	1	24	6,13	0,0323	0,078	0,001	0,453	13
Skillefjord	28-29	43	340 ± 341	74	21,8 ± 21,3	14,5	30	2	89	20,94	0,0531	0,11	0,002	1,113	26
	32-33	41	254 ± 224	88	27,5 ± 14,5	26,5	17	1	58	7,65	0,1366	0,174	0,012	0,7	54

Appendiks 11. Nasjonal lakselusovervåking – lakselusinfeksjon garnfanget sjøørret Porsanger 2013

Fiskedata				Prev (%)	Infeksjonsmål						Relativ intensitet				% >0.1 rel int
Lokalitet	Uke	N total	Vekt (snitt ± SD)		Intensitet (snitt ± SD)	Med	IQR	min	max	v/x	Med	IQR	min	max	
Handelsbukt	28	22	221 ± 162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	32	21	281 ± 118	67	7,1 ± 7,8	5,5	6	1	30	8,52					0
Kåfjord-Repvåg	28	17	501 ± 373	18	1,0 ± 0,0	1		1	1		0,0023		0,002	0,003	0
	32	12	360 ± 419	92	15,3 ± 19,7	7	18	1	69	28,95	0,0301	0,073	0,005	0,275	17

Appendiks 12. Lakselusinfeksjoner på sjørret fra Herdlafjorden 2013

Herdlafjorden

Data fra to sjørretruser nord for Bergen (Herdlafjorden, som også er utvandningsruten fra Osterfjordssystemet) indikerer relativt lavt infeksjonstrykk i mai (prevalens fra 74–88 % og intensitet på 7-18 lus), og en lignende situasjon med lavt infeksjonstrykk utover juni (prevalens 85-86 % og intensitet 9-16 lus). Her ble det også satt ut vaktbur med laksesmolt og fanget vill laksesmolt på utvandring. Disse resultatene indikerer også generelt lavt infeksjonspress i 2013 (Knut Wiik Vollset, UNI-Miljø, personlige observasjoner). Det ble blant annet ikke observert én lus på fisk i 18 smoltbur i ytre fjordsystem.

Sjørret ruser Herdla

Periode	Fiskedata				Infeksjonsmål							Relativ Intensitet			
	art	n	lengde (SD)	vekt (SD)	Prevalens	Abundans (SD)	Median	v/X	IQR	Intensitet (SD)	min	maks	Median	% > 10 lus	% > 0,1 rel int
7-8 Mai (19)	Sjørret	8	31.70	326.48	87.5	15.50	6	22.2	25.75	17.71	1	56	0.027	37.5	12.5
20 Mai -27 Mai (21)	Sjørret	23	28.91	237.67	73.9	5.39	3	12.8	6	7.29	1	36	0.010	13.0	4.3
5 - 9 Juni (23)	Sjørret	20	28.40	270.00	85.0	7.50	3	10.8	13.25	8.82	1	28	0.018	30.0	5.0
20 Juni - 26 Juni (25-26)	Sjørret	22	24.61	151.40	86.4	14.14	11	22.1	10.25	16.37	1	78	0.077	54.5	40.9
			7.38	145.63		18.08				18.51					

Appendiks 13. Lakselusinfeksjoner på sjøørret fra Vik i Sognefjorden 2013

Vik i Sogn

Data fra sjøørret ruse ved Vik i sogn (Langefjorden) indikerer relativt lavt infeksjonstrykk i mai (prevalens fra 50–80 % og intensitet på 4-10 lus), og en situasjon med nesten ingen lus i juni (prevalens 13 % og intensitet 1 lus). Tellingene fra Mai er blitt gjort på i laboratorium mens tellingene fra juni er gjennomført i felt av HI.

Sjøørret-ruser Vik

Periode	Fiskedata				Prevalens	Abundans (SD)	Infeksjonsmål				Relativ Intensitet				
	art	n	lengde (SD)	vekt (SD)			Median	v/X	IQR	Intensitet (SD)	min	maks	Median	% > 10 lus	% > 0,1 rel int
13-16 Mai	Sjøørret	14	20.03	144.21	50.0	2.14	5	9.4	17.5	4.29	1	17	0.003	7.1	0.0
			9.32	271.23											
23 Mai -30 Mai	Sjøørret	10	23.36	207.92	80.0	8.10	5	9.4	17.5	10.13	1	23	0.045	30.0	10.0
			10.77	278.32											
12 Juni- 14 Juni	Sjøørret	31	15.27	35.35	12.9	0.19	0	1.5	0	1.50	1	2	0.000	0.0	0.0
			1.61	19.03											