

395

OPPDRAKSMELDING

Registreringer av lakselus
på laks, sjøørret og sjørøye

Bengt Finstad



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye

Bengt Finstad

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Finstad, B. 1996. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. - NINA Oppdragsmelding 395: 1-27.

Trondheim, april 1996

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0657-9

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Nature monitoring

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

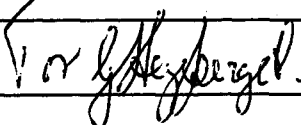
Tel: 73 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.:13305 Lakselus

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Fylkesmannen i Nordland

Referat

Finstad, B. 1996. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye. - NINA Oppdragsmelding 395: 1-27.

Formålet med denne undersøkelsen var å foreta registreringer av lakselus på anadrom laksefisk ved fiskefella i Talvik, registreringer av lakselus på laksefisk ved ulike sjøstasjoner, lakselusregistreringer i Trondheimsfjorden, samt registreringer på laks og sjøørret i Rogaland og i Vesterålen.

Registreringene fra fiskefella i Talvik viste et forholdsvis lavt antall lus på den oppvandrende fisken og det var størst innslag av chalimuslarver. Fisken hadde etter all sannsynlighet stått en stund i ferskvann og mistet endel lus før fiskefella ble passert. Villfisken hadde det største lakselusangrepet sammenlignet med utsatt fisk.

Fra uke 22 til uke 44 ble det registrert lakselus på kilenotfanget laks langs hele norskekysten (Kolgrov i Rogaland til Hasvik i Finnmark). Disse registreringene viste en høy prevalens av lus på fisken og lakselusangrepet så ut til å være jevnt fordelt mellom de ulike sjøstasjonene. Registreringene av lakselus på laksesmolt fra Trondheimsfjorden viste en lav prevalens og gjennomsnittsverdi av lus på smolten i indre soner. Fisk tatt lengre ut i havet hadde et noe høyere lakselusangrep.

Resultatene fra Vesterålen viste at sjøørret som ble fanget i saltvann og ferskvann i perioden juli-september hadde et stort angrep av lakselus. Laks og sjøørret fra Figgjo i Rogaland hadde også en relativ høy andel av lakselus med en prevalens opp mot 100 %.

Lakseluspåslaget på fisken i 1995 er noe høyere enn i 1994. For å kunne si noe om utviklingen av denne parasitten på våre anadrome laksefisk er en videre overvåking av virkningen av lakselus på laksefisk i våre fjordssystemer ved etablerte registreringssoner helt nødvendig i de kommende år. Registreringene må legges til etablerte fiskefeller, til oppdrettsfrie og oppdrettsbelastede områder samt til etablerte registreringssoner i sjø og vassdrag. Det er nødvendig å få igang en standardisert og objektiv lusregistrering ved oppdrettsanlegg langs kysten vår for å holde en kontinuerlig overvåking og å kunne relatere dette til eventuelle angrep på villfiskbestander. Undersøkelser for å vurdere effekten av lakselus som bestandsregulerende faktor for våre anadrome laksefisk er viktig å få igangsatt. I 1995 ble det produsert 280 000 tonn oppdrettsfisk og for år 2005 er prognosene 1 200 000 tonn oppdrettsfisk. I oppdrettsbelastede områder bør man få igang synkronisert avlusning på våren for å hindre spredningen av infektive copepoditter til villfisken. Det bør videre unngås å legge oppdrettsenheter i områder der en vet at vill anadrom laksefisk beveger seg (oppdrettsfrie soner) og i tillegg ta hensyn til strømningsbildet fra oppdrettsenheter til slike vandringsruter. Laks vil holde seg i fjordsystemet i en relativt kort tid før den vandrer ut. Imidlertid er problemet for sjøørret og sjørøye mye større

pga. at de holder seg i fjordssystemer under hele sjøoppholdet og følgelig vil være mer utsatt for lakselusangrep.

Emneord: Lakselus, registreringer, sjøørret, sjørøye, laks.

Bengt Finstad, Norsk institutt for naturforskning, Tunga-sletta 2, N-7005 Trondheim.

Abstract

Finstad, B. 1996. Registrations of salmon lice on Atlantic salmon, sea trout and Arctic charr. - NINA Oppdragsmelding 395: 1-27.

The present investigation reports the incidence of salmon lice on salmonids at the fish trap in Talvik (Finnmark), at different sea locations along the Norwegian coast, during postsmolt migration in Trondheimsfjorden (Middle-Norway) and registrations in Rogaland (Southern-Norway) and Vesterålen (Northern-Norway).

The results from the fish trap in Talvik indicated low numbers of salmon lice on ascending fish and the stages of chalimus larvae dominated. The reasons for the low numbers of salmon lice is probably due to the fish spend several days in the river before ascending the fish trap.

In the period from week 22 to week 44, salmon lice were recorded on Atlantic salmon caught by bag nets along the Norwegian coast (from Rogaland to Finnmark). These observations showed a high prevalence of salmon lice on the fish, and that attacks seemed equally distributed along the coast. Atlantic salmon postsmolts from Trondheimsfjorden showed a low prevalence and abundance of salmon lice. Postsmolts caught in the outermost zone seemed to have a higher prevalence and abundance of salmon lice.

The results from Vesterålen (Northern-Norway) showed that sea trout captured in seawater and freshwater in July-September were highly infested by salmon lice. Sea trout and Atlantic salmon in Figgjo (Rogaland) had a high prevalence of salmon lice (100%) and a relatively high infestation of salmon lice.

The results from 1995 are somewhat higher compared to 1994. A further monitoring of salmon lice on wild anadromous salmonids in Norwegian fjord systems is necessary. Registrations must be performed at fish traps, in areas with and without fish farms, in established stations in watercourses and in the sea. It is also important to institute standardized and objective registrations of salmon lice in fish farms along our coast to help identify potential outbreaks of salmon lice attacks on our wild anadromous salmonids. In 1995, 280 000 tonnes farmed salmon were produced. The prognoses towards year 2005 are 1 200 000 tonnes annually. In areas with a high density of fish farms synchronized delousing must be carried out to prevent the spread of infective copepodites to wild fish. The establishment of broad zones without fish farms must also be stressed. Atlantic salmon migrate to the open sea during few days, but sea trout and Arctic charr stays along the coast and in the fjord system during their seawater period and therefore are more susceptible to salmon lice attacks. The effect of salmon lice as a stock reducing factor for anadromous salmonids must be investigated.

Keywords: Salmon lice, registrations, sea trout, Arctic charr, Atlantic salmon.

Bengt Finstad, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim.

Forord

Lakselus er et stort problem i fiskeoppdrett og forårsaker tap for flere millioner kroner årlig. I den senere år har det også blitt rapportert tildels harde lakselusangrep på anadrom laksefisk i våre fjordsystemer.

Våren 1992 igangsatte satte NINA undersøkelser for å registrere lakselus på anadrom laksefisk i fjordsystemer. Disse undersøkelsene fortsatte i 1993, 1994 og 1995 og ble finansiert av Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Fylkesmannen i Nordland. Undersøkelsene foregikk fra mai til oktober.

Undersøkelsene har foregått langs kysten fra Rogaland til Finnmark og mange personer har vært involvert. Jeg vil først og fremst rette en takk til de ansatte ved NINAs fiskefelle i Talvik. Idar Nilssen har utført prøvefisket i Vesterålen og Tom Eikehaug har foretatt registreringene i Figgjo. Det rettes en stor takk til de ulike fiskerne langs kysten vår for gode registreringer av lakselus på kile- og krokgarnfangster, samt at en takk rettes til fiskerne som muliggjorde innsamlingen av postsmolt fra Trondheimsfjorden. Sjørreten fra Vesterålen har blitt bearbeidet av Pål A. Bjørn og laksesmolten fra Trondheimsfjorden har blitt bearbeidet av Jan Gunnar Jensås. Svein T. Nilsen har bearbeidet deler av data i denne rapporten.

Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen i Nordland takkes for finansieringen av undersøkelsen.

Trondheim, april 1996.
Bengt Finstad

Innhold

Referat	3
Abstract.....	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Metoder.....	8
3 Resultater	12
4 Diskusjon	25
5 Referanser.....	26

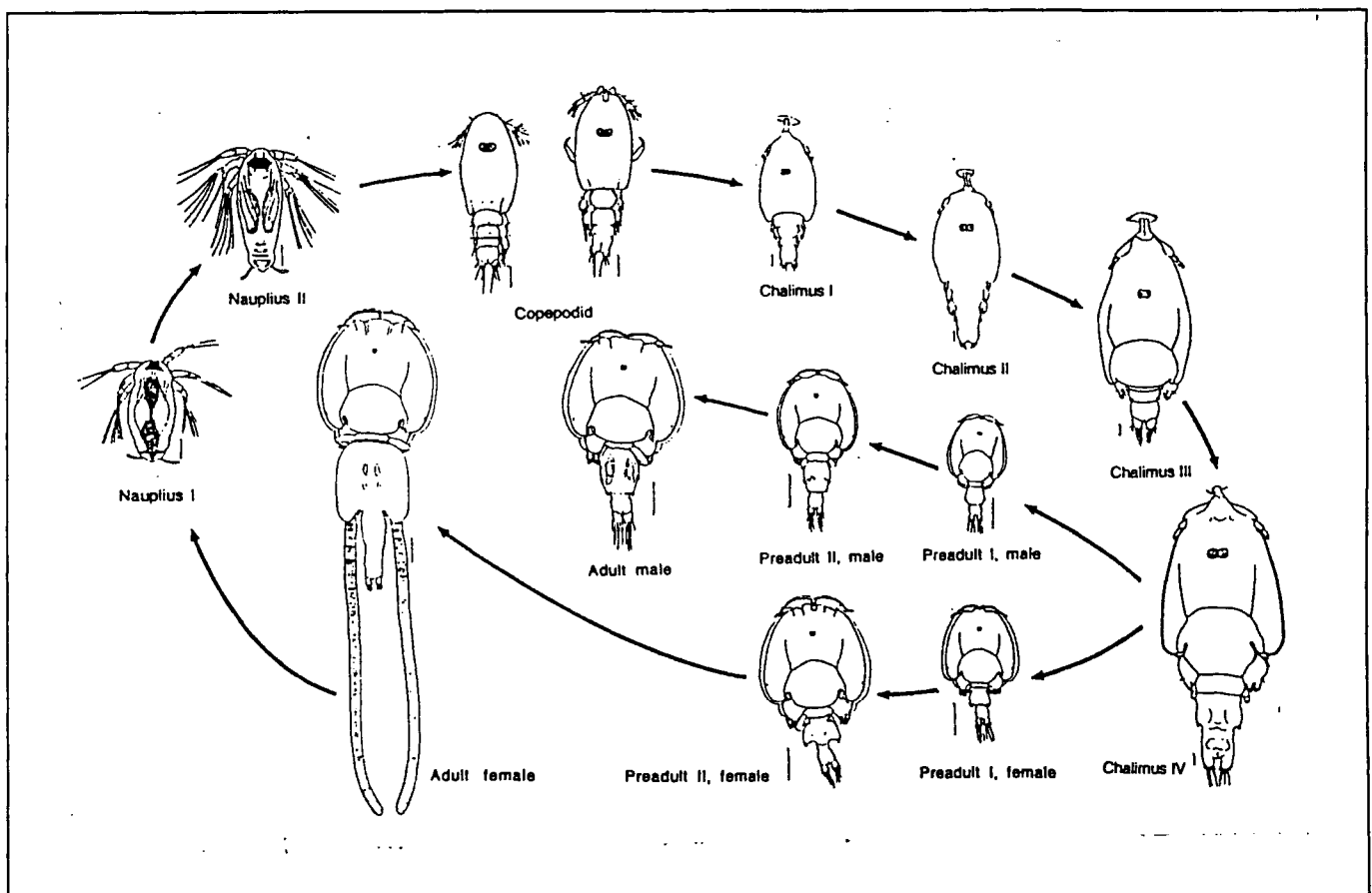
1 Innledning

Lakselus tilhører ordenen hoppekreps, *Copepoda*. Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er en vanlig marin ektoparasitt på laksefisk (Kabata, 1972; 1992). I tillegg er det innslag av en annen slekt av lakselus, *Caligus elongatus*. *L. salmonis* og *C. elongatus* har svært forskjellig biologi hvor den førstnevnte er relativt artsspesifikk, mens den sistnevnte er ikke-artsspesifikk og er funnet på minst 73 forskjellige arter fisk. Livssyklusen til disse copepodene består av fem faser og ti stadier. Dette inkluderer to frittsvømmende naupliestadier, ett frittsvømmende infektivt copepoditt stadium, fire fastsittende chalimus-stadier, to preadulte stadier og ett adult stadium (Johnson & Albright, 1991a, Schram 1993; figur 1).

Chalimusstadiene synes å være på fiskens bukside, men forekommer også i et stort antall på ryggsiden, da spesielt ved ryggfinnen. En finner vanligvis mest hannlus i laksens hoderegion, mens hunnlusa, og da spesielt de med eggstrenger, dominerer i haleregionen. Gravide hunner fins på laksefisk hele året, men det er særlig i sommerhalvåret og tidlig høst, dvs. ved høye sjøtemperaturer at lusa har høy reproduksjon langs kysten av Norge. De ulike stadiene av *L. salmonis* er utførlig beskrevet av Johnson and Albright

(1991a) og Schram (1993). Livssyklusen til lakselusa tar omlag 40 og 52 dager fra egg til voksne for henholdsvis hanner og hunner (Johnson & Albright, 1991b). Varigheten av de enkelte stadiene ved 10 °C er: Egg (8,6 dager), 1. nauplielarve (30,5 timer), 2. nauplielarve (87,4 timer), copepoditt (opp til 8 dager frittlevende og opp til 6-8 dager etter vertskontakt). Utviklingen tar lengre tid i kaldere vann og kortere tid i varmere vann. De største lusangrepene foregår dermed i perioden april til november når sjøtemperaturen er høyest. Lakselusa kan leve i sjøvann med en salinitet ned til 16 promille. Brakkere vann enn dette fører til økt dødelighet (Berger 1970).

Lakselus er et stort problem i fiskeoppdrett og forårsaker tap for flere millioner kroner årlig. De infektive larvene føres inn i merdene med strøm og tidevann og i løpet av noen uker utvikles det en synlig masseinfeksjon. Det er vist til opptil 500 voksne lus per fisk i oppdrettsanlegg. Når en vet at en hunnlus kan produsere fra 400 til 700 egg, at larveproduksjonen i et oppdrettsanlegg kan være fra 1 til 38 millioner per dag (Anon 1992) og at larvene kan være infektive i omlag 20 dager er smittepotensialet meget høyt. Gode rutiner for avlusing, samt å unngå å legge oppdrettsanlegg til lokaliteter der man vet at vill anadrom laksefisk oppholder seg (Finstad 1994) er derfor av største viktighet for å hindre spredning av infektive copepoditter.



Figur 1. Oversikt over de ulike stadiene hos lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*). Skala: nauplius - chalimus = 0.1 mm, preadult - adult = 1 mm. Fra Schram (1993).

Lakselusa livnærer seg på fiskens slim, hud og blod (Kabata 1974). Flere enn 5 voksne lakselus kan være dødelige for en utvandrende smolt av Atlantisk laks (*Salmo salar* L.) (Wootten et al. 1982). Angrepene kan være så alvorlige at store områder av fiskens underliggende vev blir blottlagt. Dette eksponerer fisken til sekundærinfeksjoner (soppvekst, sykdommer osv.) og osmotisk ubalanse som følge av passiv innstrømming av salter inn i fisken og passiv utstrømming av vann ut av fisken. Dette fører i de fleste tilfeller til at fisken dør.

Det fins flere fiskepatogene bakterier og virus som kan gi sekundærinfeksjoner; *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio salmonicida*, *V. anguillarum*, *Yersina ruckeri*, IPN virus og ILA agens, for å nevne noen. Hvordan disse patogenene innvaderer verten er ikke fullt ut kjent, men lakselus kan fungere som vektor og reservoar for disse patogenene (Nylund et al. 1993).

Betennelsesreaksjoner i huden hos fisk er et viktig svar for å motstå infeksjoner av lakselus. Faktorer som sykdommer eller miljømessige stressorer som nedsetter immunsystemet hos fisken er også en viktig årsakssammenheng med hensyn på lakselusangrep. Johnson & Albright (1992) økte mottageligheten for lakselusinfeksjoner hos coho laks (*Oncorhynchus kisutch* (Walbaum 1792)) ved å injisere stresshormonet cortisol som nedsatte vertens betennelsesreaksjoner mot parasitten. Dette er da tydelige eksempler som viser at enhver miljømessig stressor nedsetter immunforsvaret hos fisk (både spesifikt- og uspesifikt immunforsvar) og dermed gjør den mer mottagelig for parasitter som f.eks. lakselus.

Sjøtemperaturene har vært høyere enn normalt de siste årene. I tillegg har oppdrettsvolumet økt og i 1995 ble det produsert 280 000 tonn. Dette har ført til økt produksjon av lakselus. Det har vært fokusert mye på effekten av lakselus på oppdrettsfisk, mens effektene på villfisk ikke er så godt kjent. White (1940) rapporterte at Atlantisk laks som returnerte til Moser River i Nova Scotia hadde alvorlige angrep av lakselus og da særlig på hodet. Det foreligger en senere undersøkelse på Stillehavslaks (Nagasawa 1987). Fra vestkysten av Irland viste det seg at i et område som var sterkt infisert av lakselus gikk bestanden av sjøørret dramatisk ned (Anon 1992; Tully, 1993). En god del av fisken returnerte tidligere til vassdraget enn normalt og to år på rad var det en dramatisk nedgang i tilbakevandringen av førstegangsutvandrende fisk og veteranvandrere noe som vil influere sterkt på produksjonen av fisk i vassdragene. De konkluderte med at det var et godt samsvar mellom nedgangen i ørretbestanden, lakselusoppblomstringen og antall oppdrettsanlegg. Faktorer som stress og sykdommer kunne ikke alene forklare denne nedgangen. I Norge er det i de senere år også rapportert angrep av lakselus på vill smolt av Atlantisk laks (*Salmo salar*) (Finstad et al. 1992, 1994a,b; 1995), sjøørret (*Salmo trutta*) (Jakobsen et al. 1992, Urdal 1992; Birkeland 1993; Finstad et al. 1994b; 1995; Birkeland & Jakobsen 1994; Karlsbakk et al. 1995; Schram et al. 1994, 1995) og sjørøye (*Salvelinus alpinus*) (Finstad 1993; 1994b; 1995). Det vises ellers til Grimnes et

al. 1996a, for en nasjonal- og internasjonal kunnskapsstatus mhp. lakselus. De svært høye lusinfeksjonene som er påvist hos villfisk i de senere år har ført til at man frykter at lakselusa etter hvert vil true bestandene av vill anadrom laksefisk hvis smittepresset ikke blir redusert. Det har også fra enkelte hold blitt hevdet at lakselusa er en større trussel mot våre anadrome laksefisk enn både sur nedbør og *Gyrodactylus salaris*. På grunnlag av de ovenfornevnte problemene ble dette prosjektet igangsatt.

2 Metoder

Dette prosjektet skal vektlegge følgende problemområder:

Del 1. Registreringer av lakselus i fiskefella i Talvik, Finnmark. Dette gir et mål på hvor sterkt infisert tilbakevandrende sjørøye og sjørret er. Disse to artene er kystnære og vil kunne være en indikator på lakselustettheten i fjordsystemet.

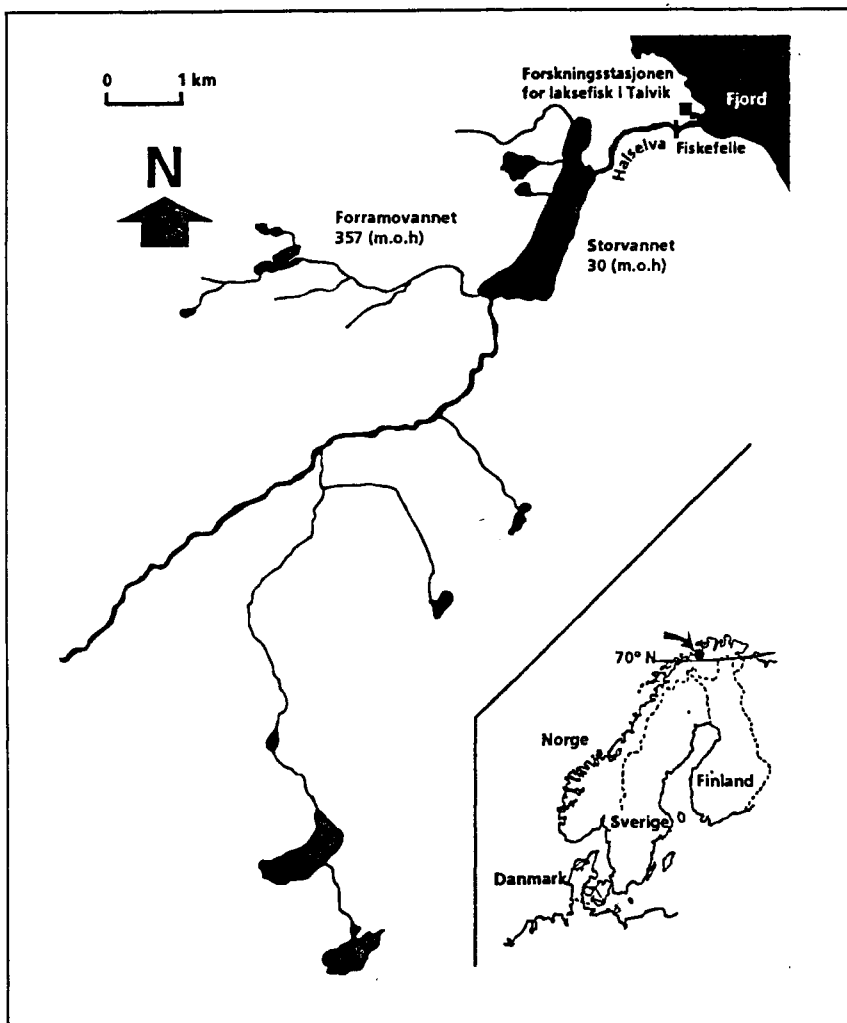
Del 2. Registreringer av lakselus på laksefisk ved ulike sjøstasjoner. Registreringer i kilenøter over en hel fiske-sesong. Sammenligninger fra en nord-sør gradient.

Del 3. Lakselusregistreringer i Trondheimsfjorden. Registreringer av lakselus på vill utvandrende smolt i ulike soner i Trondheimsfjorden.

Del 4. Registreringer fra Figgjo (Rogaland) og Vesterålen (Nordland).

Termene abundans (= gjennomsnittlig antall parasitter på all fisk undersøkt, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte) og prevalens (= antall infiserte fisk (ikke uinfiserte) delt på totalantallet fisk undersøkt) ble brukt i henhold til Margolis et al. (1982). Det er valgt å bruke abundans istedenfor gjennomsnittlig intensitet (= gjennomsnittlig antall parasitter på all infisert fisk, uinfisert fisk er ikke tatt med her) pga. at abundans gir en snittverdi over situasjonen for all fisk undersøkt. Prevalens vil igjen gi et bilde over hvor stor andel av fisken som er infisert. Imidlertid vil abundans delt på prevalens og multiplisert med 100 gi gjennomsnittlig intensitet. All fisk ble gjort opp og analysert for lakselus ved NINAs laboratorier. Fisk fra kilenotregistreringene ble registrert ved de respektive fangststedene av fiskerne.

Del 1. Eksperimenter på sjørøye (*Salvelinus alpinus*), sjørret (*Salmo trutta*) og laks (*Salmo salar*) har blitt foretatt ved Forskningsstasjonen for Laksefisk i Talvik i Finnmark siden 1987. I Halsvassdraget (figur 2) hvor disse eksperimentene utføres er det både sjørøye, sjørret og laks.



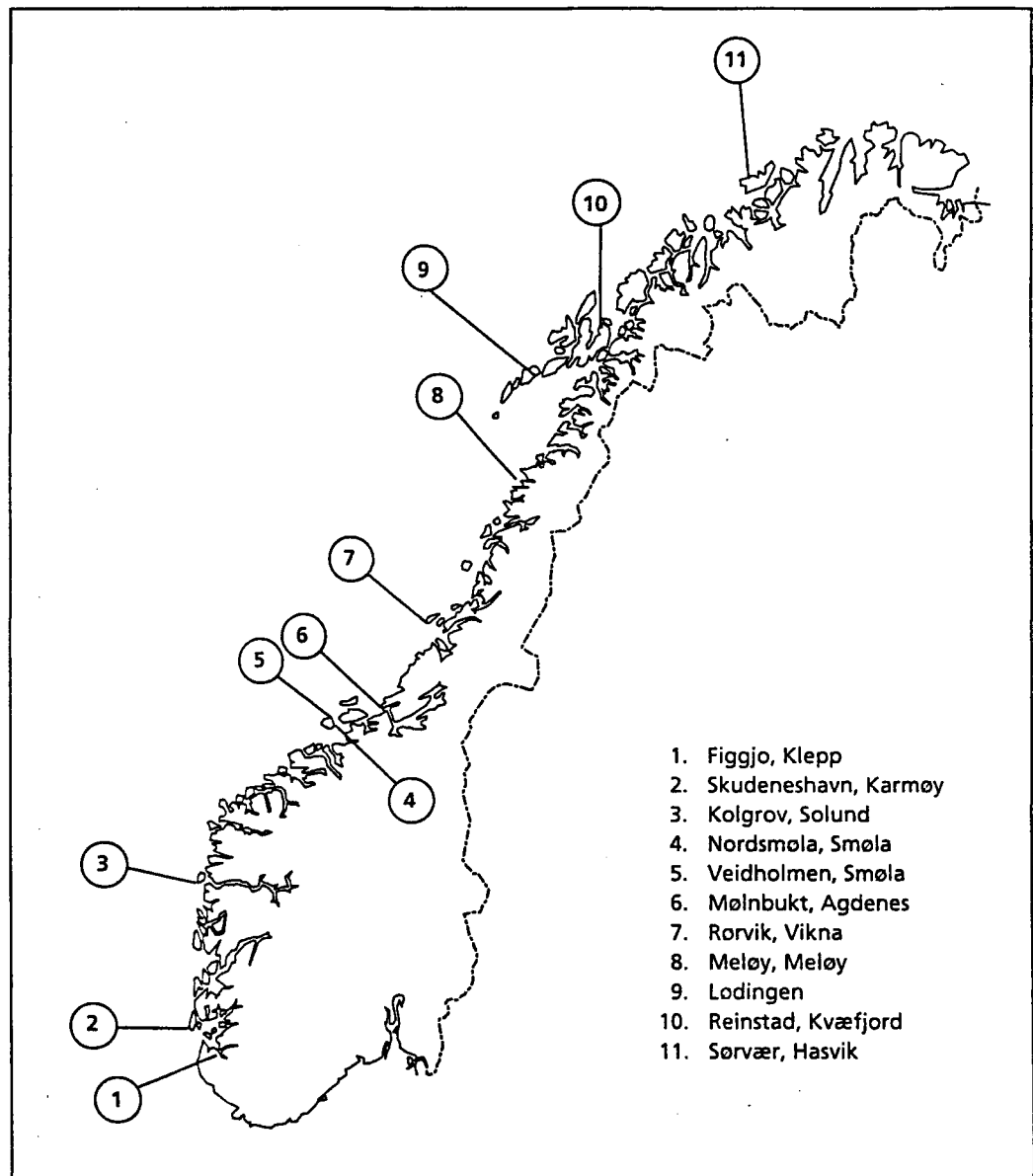
Figur 2. Oversikt over Halsvassdraget 70°N 23°Ø i Finnmark.

I den nedre delen av vassdraget er det bygd en fiskefelle som kontrollerer all ned- og oppvandrende fisk. All fisk som passerer fella blir merket. I tillegg er det et settefiskanlegg ved vassdraget som produserer fisk til utsetting og hvor en kan utføre kontrollerte laboratorieforsøk. Sammen med fiskefella utgjør dette en komplett forskningsstasjon. Vi utfører forsøk både med vill- og anleggsprodusert fisk slik at direkte sammenligninger mellom forhold i naturen og i laboratoriet kan foretas. Halsvassdraget er det eneste vassdraget i Norge som kontrollerer ned- og oppvandring av våre tre anadrome laksefisker i ett og samme vassdrag. Dette komparative aspektet er viktig for å kunne trekke slutninger om forandringer som kan ha betydning for disse artene over tid både i ferskvann, kystområdene og i havområdene.

I løpet av 1995 passerte 5882 fisk fella på oppgang. 469 sjørret og sjørøye (8 % av totalt oppvandrende fisk) ble grundig analysert mhp. lakselusangrep. Det ble registrert larver, preadulte og voksne lus. I tillegg ble skader/sår, samt sorte merker dvs. fargeforandringer i huden etter lusangrep, registrert. Den registrerte fisken har stått i ferskvann en tid før den passerte fiskefella slik at det registrerte antallet lakselus sannsynligvis er et underestimat.

Del 2 bestod av registreringer av lakselus på laksefisk ved ulike sjøstasjoner.

Voksen Atlantisk laks tatt i kilenot/krokgarn ble registrert for lakselus i perioden fra og med uke 22 til og med uke 44 langs Norskekysten (figur 3).



Figur 3. Sjøstasjonene hvor lakselusregistreringene ble foretatt.

Registreringene ble utført av fiskere som hadde fått tilsendt materiale og informasjon slik at det skulle være relativt lett å foreta disse registreringene. Det ble registrert: 1) Chalimuslarver; 2) Preadulte og adulte stadier og 3) Adult hunnlus med eggstrenger. I tillegg ble det skilt mellom vill- og oppdrettsfisk (ytre bedømmelse), samt at lengde av fisken ble tatt.

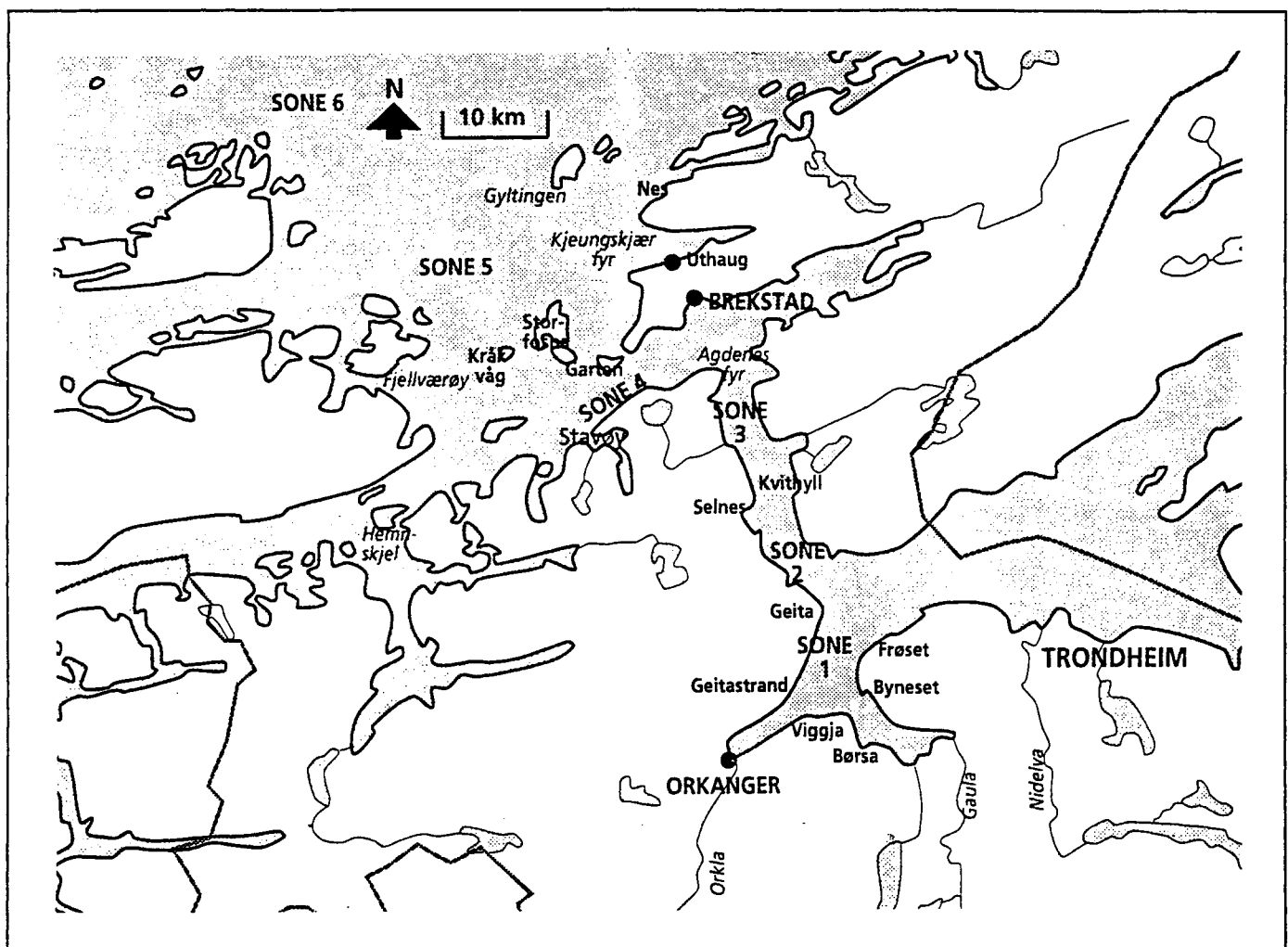
Del 3 var lakselusregistreringer på laksesmolt i Trondheimsfjorden. Det ble utviklet en partrål som har vist seg å være effektiv ved fangst av pelagisk fisk (Holst & Hvidsten 1992). Trålen ble trukket med lav hastighet (< 1 knop) og smolten ble tatt uskadd fra fangstposen og oppbevart på plastglass med sprit. Materialet ble bearbeidet ved NINAs laboratorier.

Innleide fiskebåter trålte fra uke 21 til uke 23. Fjorden ble delt inn i forskjellige trålsoner (figur 4).

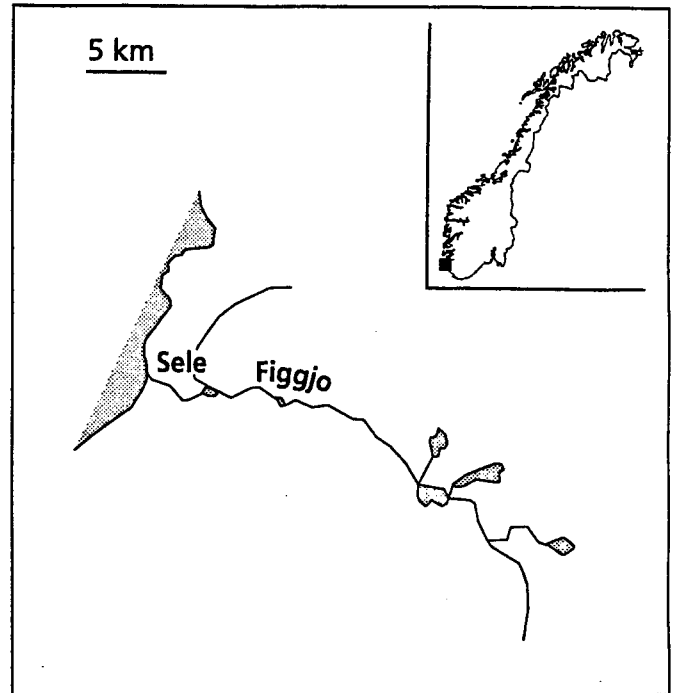
Det ble foretatt registreringer på tilsammen 481 postsmolt. Materialet er fordelt etter sone og ukenummer. Sone 1 er fra Orklas munning ut til Geitneset. Sone 2 er fra Geitneset ut til Kvithyll. Sone 3 er fra Kvithyll ut til Agdenes fyr. Sone 4 er derfra og ut til Garten (figur 4).

Del 4 omhandlet registreringer av lakselus på laks og sjøørret i Figgjo (Rogaland) (figur 5) og på sjøørret i Vesterålen (Nordland). Disse registreringene ble foretatt i sjø, utløp av elv og i elv og all fisk ble fanget slik at det ikke ble foretatt noen seleksjon på skadde og uskadde individer. Undersøkellesområdene i Vesterålen er vist i figur 6.

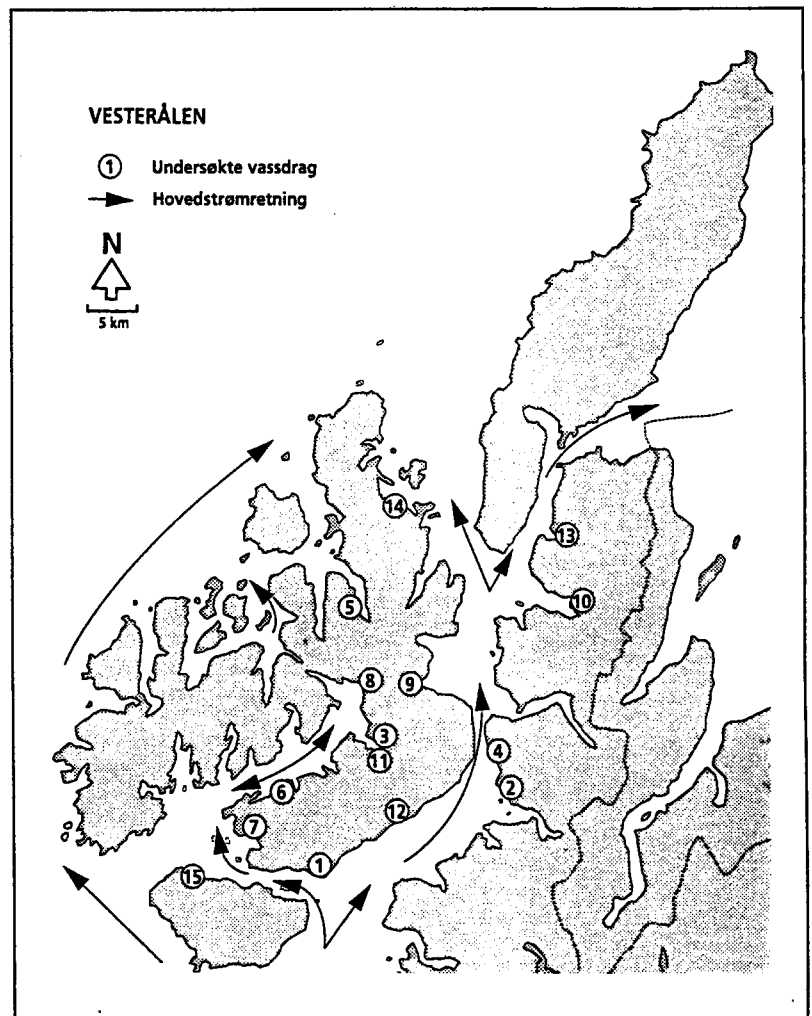
Det ble også foretatt et prøvofiske i Nordsandvassdraget i Øksnes kommune (Vesterålen) (figur 7) for å kunne sammenligne bestandssammensetningen i dette vassdraget i 1990 (21.-22.08.1990, Karlsen & Sæther 1992) sml. med 1995 da det var en økt oppdrettsvirksomhet i dette området. Prøvofisken ble i 1995 foretatt i perioden fra den 09.-10.09. Det ble brukt samme type garnserier i 1990 og i 1995 og prøvofisken ble utført i sjøvann og i ferskvann.



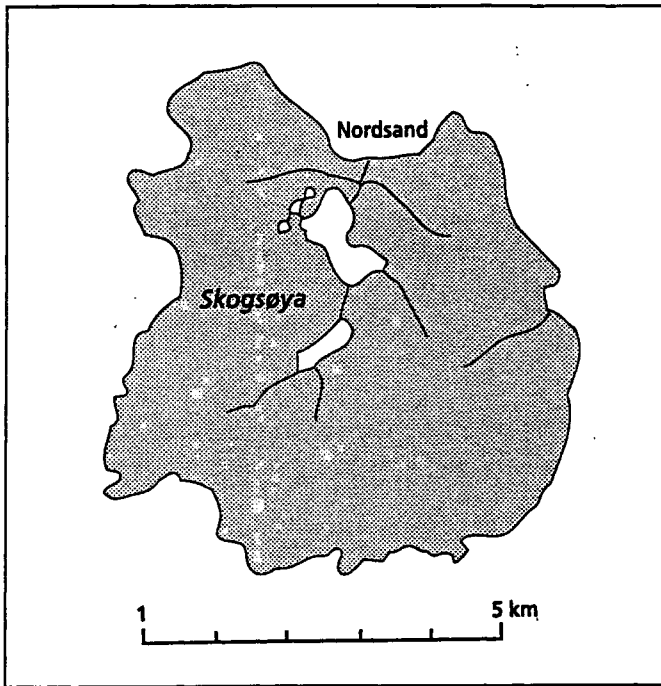
Figur 4. Kart over Trondheimsfjorden med de ulike trålsone.



Figur 5. Kart over Figgjo som viser undersøkelsesområdet.



Figur 6. Kart over Vesterålen som viser de undersøkte områdene.



Figur 7. Kart over Nordsandvassdraget i Øksnes kommune.

3 Resultater

Del 1.

Tabell 1 og 2 viser registreringene av lakselus samt merker og sår på sjørøye og sjørørret som følge av lusangrep i Altafjorden. 469 fisk (8 % av totalt oppvandrende fisk) av de to artene ble registrert i fella på oppgang.

Gjennomsnittet av larver på både sjørøye og sjørørret varierte (Tabell 1 og 2). Prevalens varierte fra 9 til 65 % slik at antallet larver på den angrepne fisken var høyere. Frekvensen av preadulte og adulte lakselus smt. med larver pr. fisk lå lavere hos både sjørøye og sjørørret. I tillegg hadde villrøya et høyere lusangrep enn utsatt røye.

Det var sorte merker, dvs. fargeforandringer i huden etter lusangrep på en stor del av sjørøya- spesielt hos villfisk. Utsatt røye < 25 cm hadde omtrent halvparten av antallet merker sammenlignet med villfisk i samme størrelseskategori mens utsatt røye > 25 cm hadde omlag 75 % av merkene som funnet på villfisk av samme størrelsesgruppe. Den utsatte fisken hadde som nevnt ovenfor et lavere lusangrep enn villfisk men dette er ikke i overensstemmelse med antall merker funnet på utsatt fisk. Dette betyr sannsynligvis at den utsatte fisken har stått i brakkvann eller ferskvann før oppvandring og dermed mistet endel lus før oppvandringen fant sted. Villfisken har sannsynligvis vandret hurtigere opp i fella. Disse sorte merkene er store og iøynefallende (diameter fra 4 mm og oppover) og kan ikke forveksles med de sorte prikkene forårsaket av ikten *Cryptocotyle lingua*. For ørreten var frekvensen av merker mindre. Generelt sett var lusangrepet noe høyere enn i 1994.

Del 2.

De ulike sjøstasjonene hvor lakselusregistreringene ble foretatt er vist i figur 3.

Tabell 3 viser lusangrep på størrelsesgrupper av fisk delt inn i 10 cm intervaller fra 40 cm og oppover ved de ulike sjøstasjonene.

Figurene 8 til 18 viser utviklingen utover i tid ved de ulike sjøstasjonene.

Ved hver sjøstasjon var det innslag av oppdrettsfisk i fangstene. De største laksefangstene ble tatt fra uke 24 til uke 29. Som nevnt i metodekapitlet er antallet lakselus underestimert slik at antallet klart vil være høyere enn det vist i tabeller og figurer. Prevalens av lakselus på fisken var høy i alle registreringene. Det ble, som i 1994, registrert et høyt lusantall på laks i Figgjo og Reinstad mens Veidholmen (Smøla) og Meløy hadde et relativt høyt lusantall på fisken. Fisk ved de andre stasjonene lå på et totalantall under 20 lus pr. fisk. Ellers var antallet forholdsvis jevnt fordelt utover lokalitetene. Overraskende er det å se den høye andelen adulte hunnlus med eggstrenger ved hver sjøstasjon.

Tabell 1. Registreringer av lakselus (larver, preadult og adult) samt merker og sår på vill sjørøye og sjørøret i Talvik. Antall fisk er gitt i parentes. Verdiene er gitt som gjennomsnitt av det totale antallet fisk undersøkt (abundans) ± standardavvik (SD). Prev = prevalens (%), dvs. antall individer infisert av lakselus delt på totalantallet fisk undersøkt.

Art	Larver	Preadult	Adult	Merke	Sår
Røye					
< 24,9 cm	2,3 ± 5,5 (57) a,c	1,9 ± 5,8 a,c	0,1 ± 0,4	9,8 ± 9,9 a,c	0
Prev (%)	26,3	24,6	8,8	63,2	0
> 25 cm	13,5 ± 17,9 (186) d	10,3 ± 19,2 d	0,4 ± 2,3	43,8 ± 30,4 d	0,2 ± 0,9
Prev (%)	64,5	61,8	13,4	97,8	5,9
Ørret					
< 24,9 cm	5,0 ± 7,3 (5)	2,8 ± 6,3	0,8 ± 1,8	2,2 ± 4,4	0,6 ± 1,3 e
Prev (%)	40,0	20,0	20,0	40,0	20,0
> 25 cm	9,2 ± 14,0 (21)	1,7 ± 2,8 f	2,1 ± 4,6 f	8,7 ± 13,9 g	0,3 ± 0,8
Prev (%)	52,4	42,9	33,3	42,9	14,3

Tabell 2. Registreringer av lakselus (larver, preadult og adult) samt merker og sår på utsatt sjørøye og sjørøret i Talvik. Antall fisk er gitt i parentes. Verdiene er gitt som gjennomsnitt av det totale antallet fisk undersøkt (abundans) ± standardavvik (SD). Prev = prevalens (%), dvs. antall individer infisert av lakselus delt på totalantallet fisk undersøkt.

Art	Larver	Preadult	Adult	Merke	Sår
Røye					
< 24,9 cm	0,6 ± 2,8 (77) b	0,1 ± 0,1 b	0,1 ± 0,1 b	4,8 ± 10,4 b	0
Prev (%)	9,1	6,5	1,3	28,6	0
> 25 cm	5,4 ± 10,1 (95)	1,3 ± 3,2	0,6 ± 2,9	30,4 ± 21,0	0,1 ± 0,3
Prev (%)	40,4	29,8	16,0	94,7	1,1
Ørret					
< 24,9 cm	3,6 ± 12,1 (28)	0,8 ± 2,0	0,5 ± 1,6 g	2,4 ± 9,0	0,1 ± 0,4 g
Prev (%)	14,3	14,3	10,7	10,7	7,1

a signifikant forskjell mellom røye vill < og > enn 25 cm; b røye utsatt < og > enn 25 cm; c røye vill-utsatt < 25 cm; d røye vill-utsatt > 25 cm; e ørret-røye vill < 25 cm; f ørret-røye vill > 25 cm; g ørret-røye utsatt < 25 cm. Signifikansnivå var $p < 0.05$ (Mann-Whitney U-test).

Tabell 3. Infeksjoner av lakselus på Atlantisk laks langs norskekysten. Fisken er delt inn i størrelsesgrupper på 10 cm. Det er angitt gjennomsnittet av all lus på all fisk (abundans) \pm standardavvik (SD), minimumsverdier, maksimumsverdier samt prevalens (%), dvs. antall individer infisert av lakselus delt på totalantallet fisk undersøkt.

1 Figgjo, Klepp

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
40-49	2	66,0 \pm 4,2	66	69	100
50-59	34	70,3 \pm 39,5	16	144	100
60-69	25	76,5 \pm 47,5	15	172	100
70-79	3	50,7 \pm 22,6	29	74	100
80-89	6	66,7 \pm 26,9	16	94	100
90-99	1	34	34	34	100
Sum/snitt	71	71,6 \pm 40,7	15	172	100

Villfisken utgjorde 84.5 % av innsamlet materiale.

2. Skudeneshavn, Karmøy

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	2	5,5 \pm 0,7	5	6	100
60-69	21	8,7 \pm 7,2	0	24	85,7
70-79	12	16,3 \pm 11,3	3	35	100
80-89	13	13,4 \pm 13,1	0	38	84,6
90-99	3	7,0 \pm 3,0	4	10	100
Sum/snitt	51	11,4 \pm 10,1	0	38	90,2

Villfisken utgjorde 100 % av innsamlet materiale.

3. Kolgrov, Solund

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	10	11,0 \pm 4,2	6	17	100
60-69	68	13,7 \pm 9,8	2	52	100
70-79	22	16,1 \pm 11,5	2	38	100
80-89	35	16,6 \pm 8,7	4	39	100
Sum/snitt	135	14,6 \pm 9,6	2	52	100

Villfisken utgjorde 81.5 % av innsamlet materiale.

Tabell 3 forts.

4 Nordsmøla, Smøla					
Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	6	13,0 \pm 12,2	0	36	83,3
60-69	39	13,2 \pm 13,2	2	73	100
70-79	45	19,6 \pm 18,7	0	120	97,8
80-89	51	18,1 \pm 12,7	1	67	100
90-99	8	28,9 \pm 9,4	17	45	100
Sum/snitt	149	17,6 \pm 15,1	0	120	98,7

Villfisken utgjorde 57.1 % av innsamlet materiale.

5 Veidholmen, Smøla					
Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	18	32,1 \pm 43,3	11	196	100
60-69	47	28,1 \pm 22,4	0	109	97,9
70-79	67	32,4 \pm 22,1	3	115	100
80-89	45	26,3 \pm 12,7	4	47	100
90-99	4	31,0 \pm 19,3	11	48	100
Sum/snitt	181	29,8 \pm 23,1	0	182	99,5

Villfisken utgjorde 69.1 % av innsamlet materiale.

6 Mølnebukt, Agdenes					
Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	17	5,2 \pm 5,3	0	23	94,1
60-69	12	17,5 \pm 28,1	0	94	83,3
70-79	25	13,5 \pm 20,3	1	105	100
80-89	75	14,7 \pm 12,0	1	63	100
90-99	26	14,0 \pm 17,2	0	77	96,2
100-109	5	45,6 \pm 60,2	9	151	100
Sum/snitt	160	14,6 \pm 19,1	0	151	97,5

Villfisken utgjorde 98.1 % av innsamlet materiale.

7 Rørvik, Vikna					
Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	10	6,4 \pm 4,0	0	12	80,0
60-69	50	11,8 \pm 8,2	0	44	98,0
70-79	35	13,5 \pm 8,2	1	31	100
80-89	25	14,7 \pm 8,1	0	34	96,0
90-99	4	20,3 \pm 11,0	7	32	100
Sum/snitt	124	12,7 \pm 8,3	0	44	96,8

Villfisken utgjorde 78,2 % av innsamlet materiale.

Tabell 3 forts.

8 Meløy, Meløy

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	9	21,3 \pm 30,6	0	75	55,6
60-69	13	18,2 \pm 23,3	0	71	61,5
70-79	29	31,4 \pm 22,3	0	79	96,6
80-89	11	39,9 \pm 33,9	7	108	100
Sum/snitt	62	28,7 \pm 26,5	0	108	83,9

Villfisken utgjorde 56,5 % av innsamlet materiale.

9 Lødingen, Lødingen

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	6	14,5 \pm 25,0	1	65	100
60-69	19	6,8 \pm 6,9	0	27	84,2
70-79	30	12,3 \pm 10,1	0	43	96,7
80-89	8	16,5 \pm 13,8	0	44	87,5
Sum/snitt	63	11,4 \pm 12,0	0	65	92,1

Villfisken utgjorde 90.5 % av innsamlet materiale.

10 Reinstad, Kvæfjord

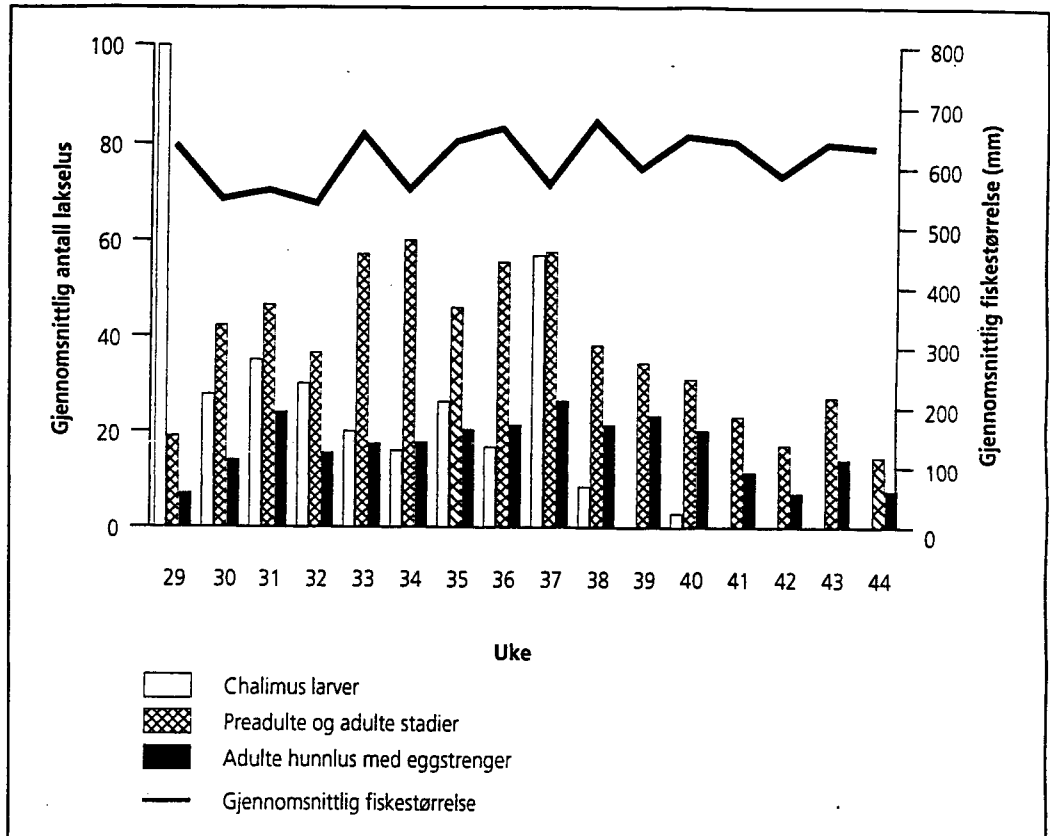
Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
50-59	1	30,0	30	30	100
60-69	12	68,3 \pm 60,4	0	150	83,3
70-79	16	113,0 \pm 49,8	12	227	100
80-89	8	111,6 \pm 72,8	15	211	100
90-99	1	23,0	23	23	100
Sum/snitt	38	94,0 \pm 61,5	0	227	94,7

Villfisken utgjorde 71,1 % av innsamlet materiale.

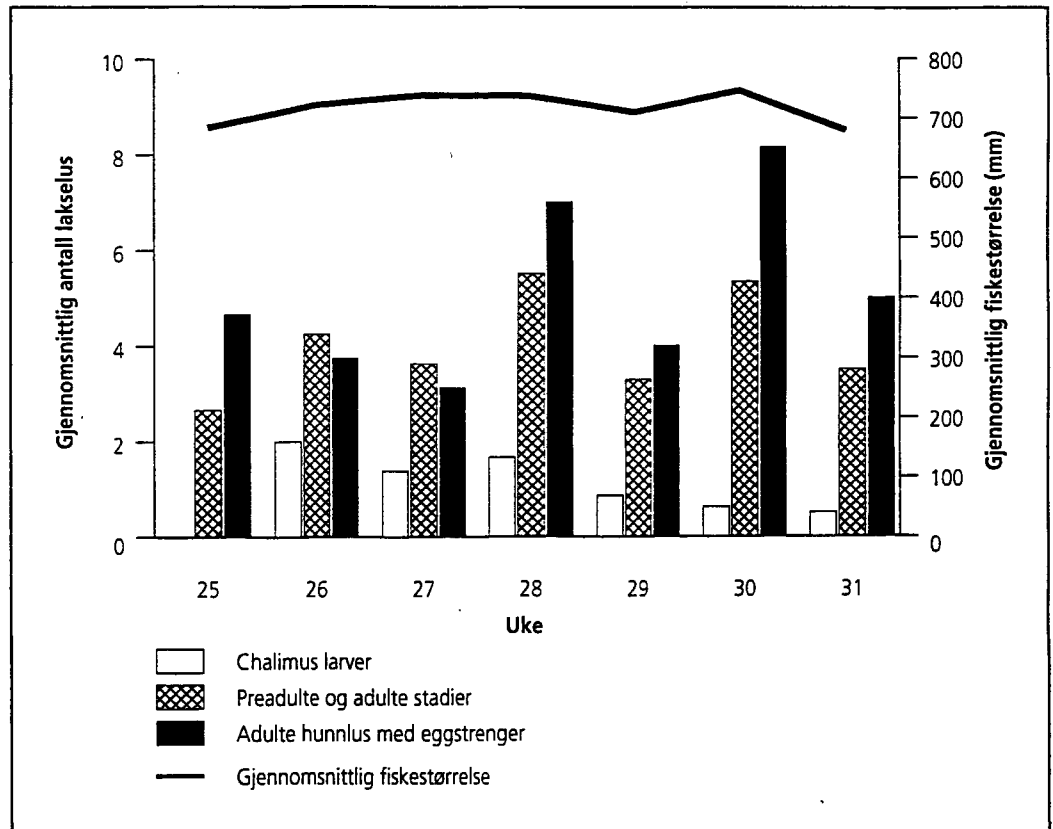
11 Sørvær, Hasvik

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt (\pm SD)	Min	Max	Prev. (%)
40-49	16	12,4 \pm 9,6	0	33	93,8
50-59	26	14,9 \pm 12,6	0	44	84,6
60-69	34	20,6 \pm 15,6	0	56	100
70-79	33	20,6 \pm 14,9	0	65	97,0
80-89	25	29,4 \pm 23,1	0	80	96,0
90-99	13	24,0 \pm 15,2	0	46	92,3
100-109	3	31,3 \pm 19,0	12	50	100
Sum/snitt	150	20,7 \pm 16,6	0	80	92,7

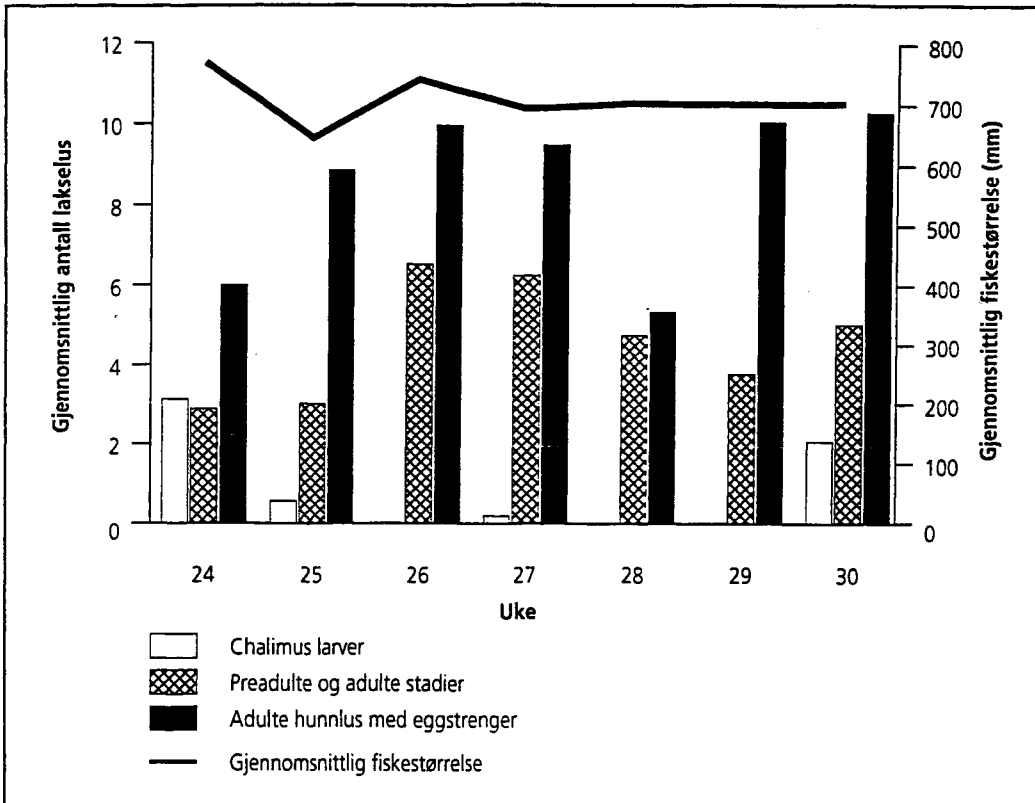
Villfisken utgjorde 92.7 % av innsamlet materiale.



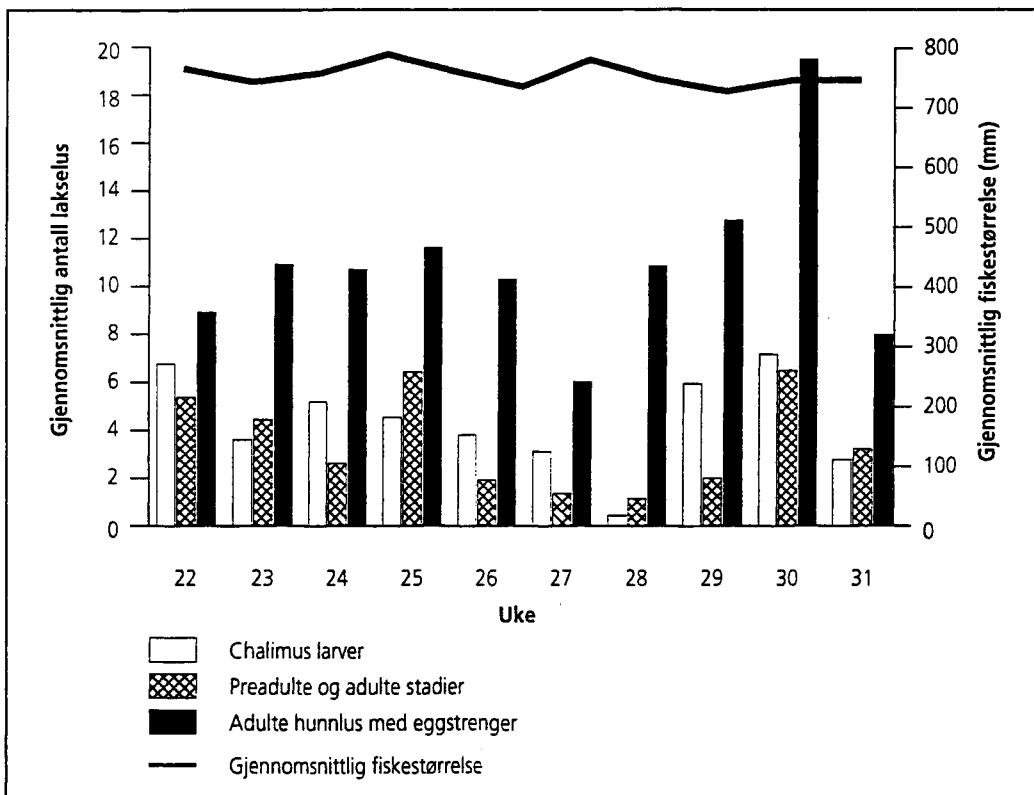
Figur 8. Registreringer i tid hos laks fanget med stang høsten 1994, Figgjo, Klepp.



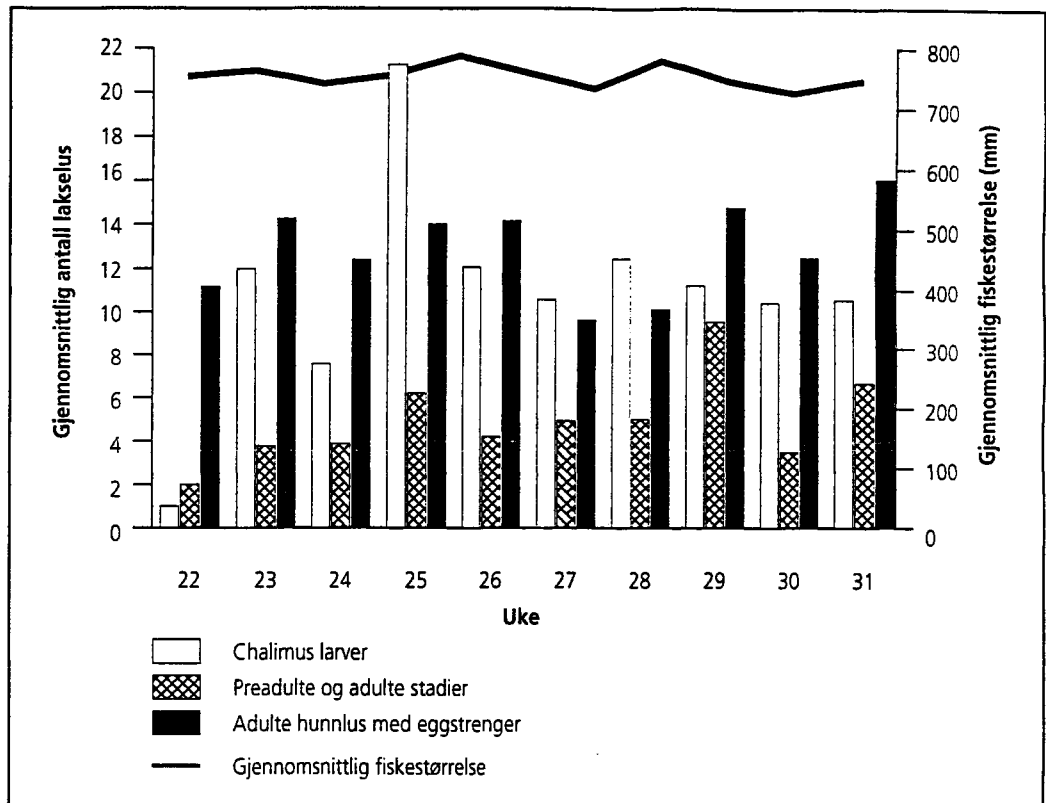
Figur 9. Registreringer i tid på kilenot og krokgam-fanget laks i 1994, Skudneshavn, Karmøy.



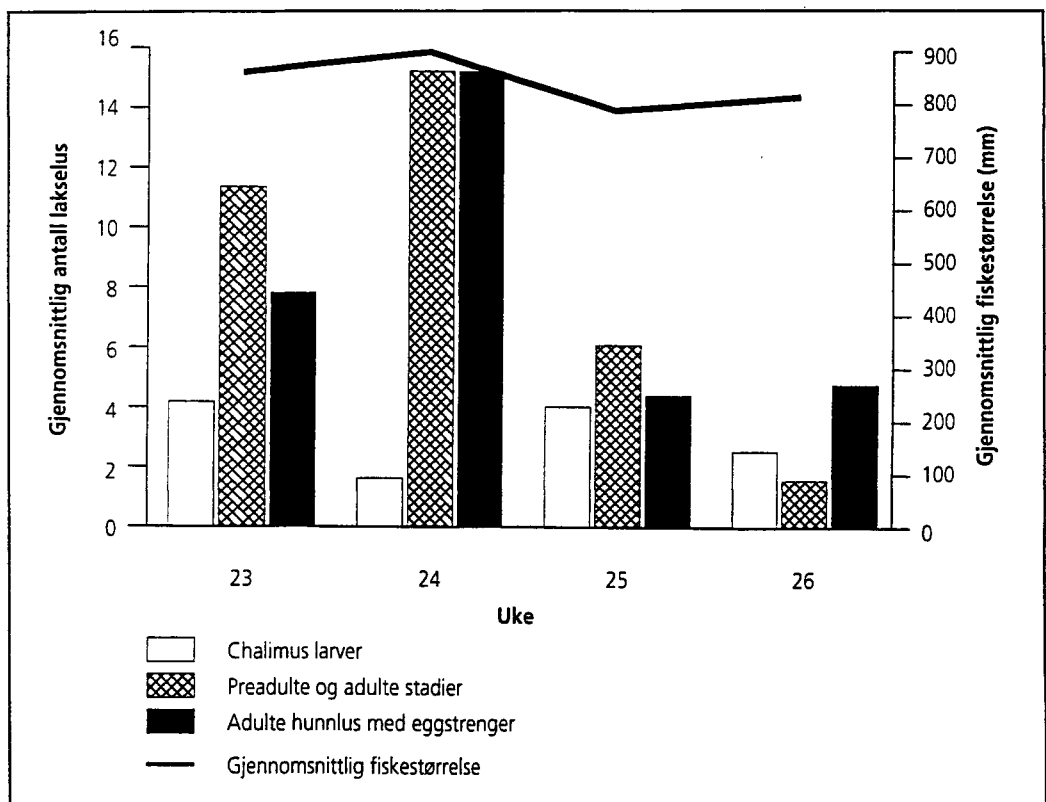
Figur 10. Registreringer i tid på kilenot og krokgamfanget laks i 1994, Kolgrov, Solund.



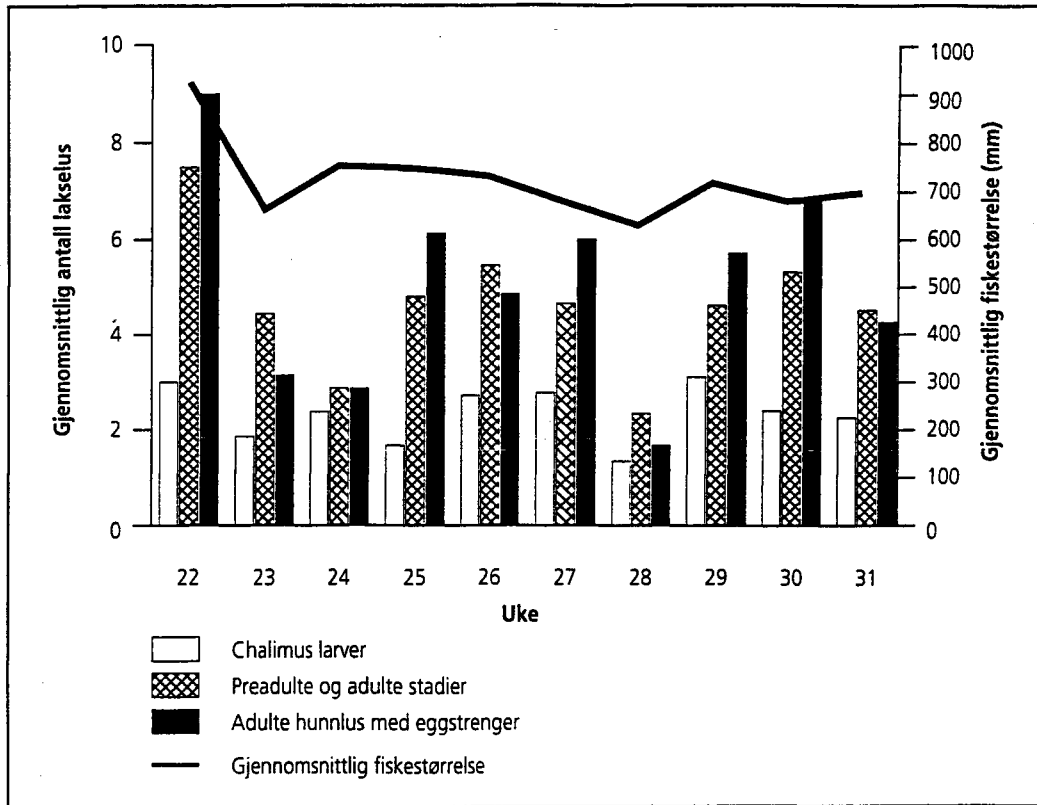
Figur 11. Registreringer i tid på kilenot og krokgamfanget laks i 1994, Nord-smøla, Smøla.



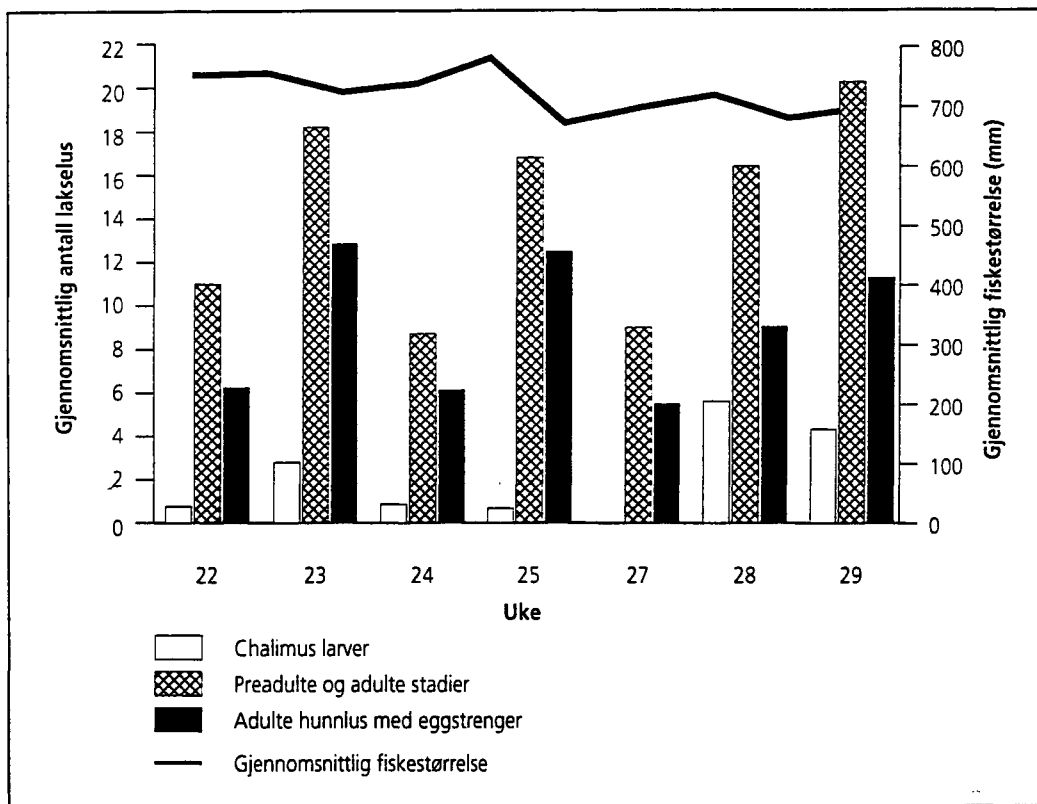
Figur 12. Registreringer i tid på kilenot og krokgam-fanget laks i 1994, Veidholmen, Smøla.



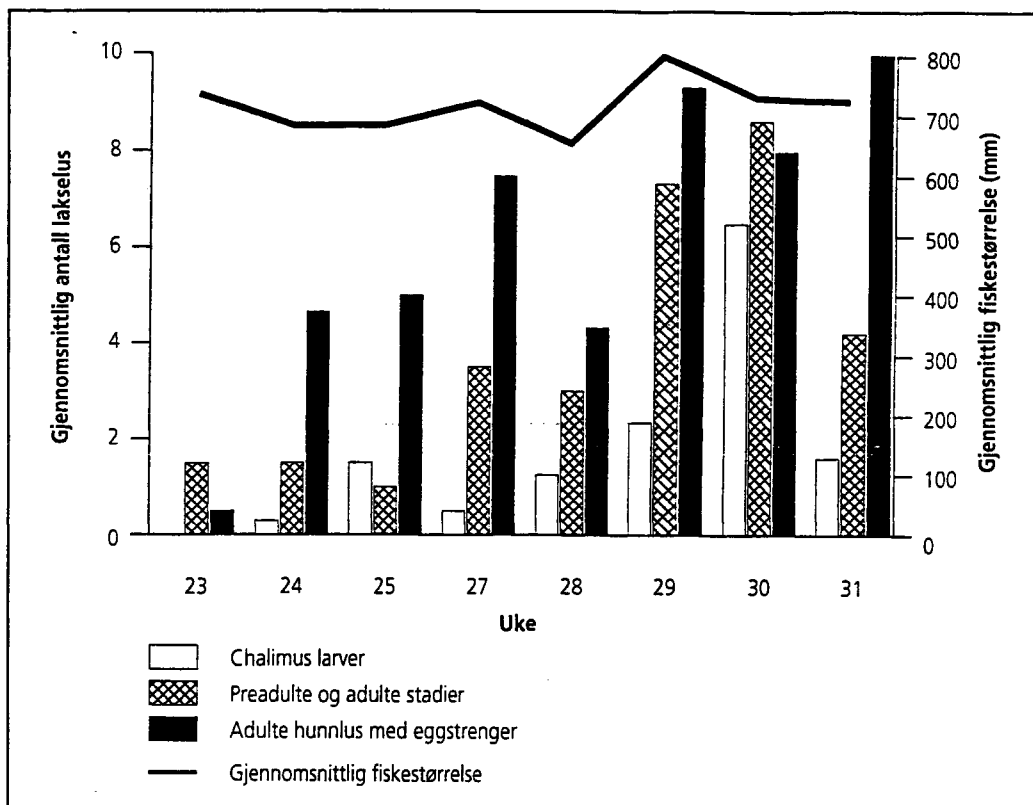
Figur 13. Registreringer i tid på kilenot og krokgam-fanget laks i 1994, Mølnbukt, Agdenes.



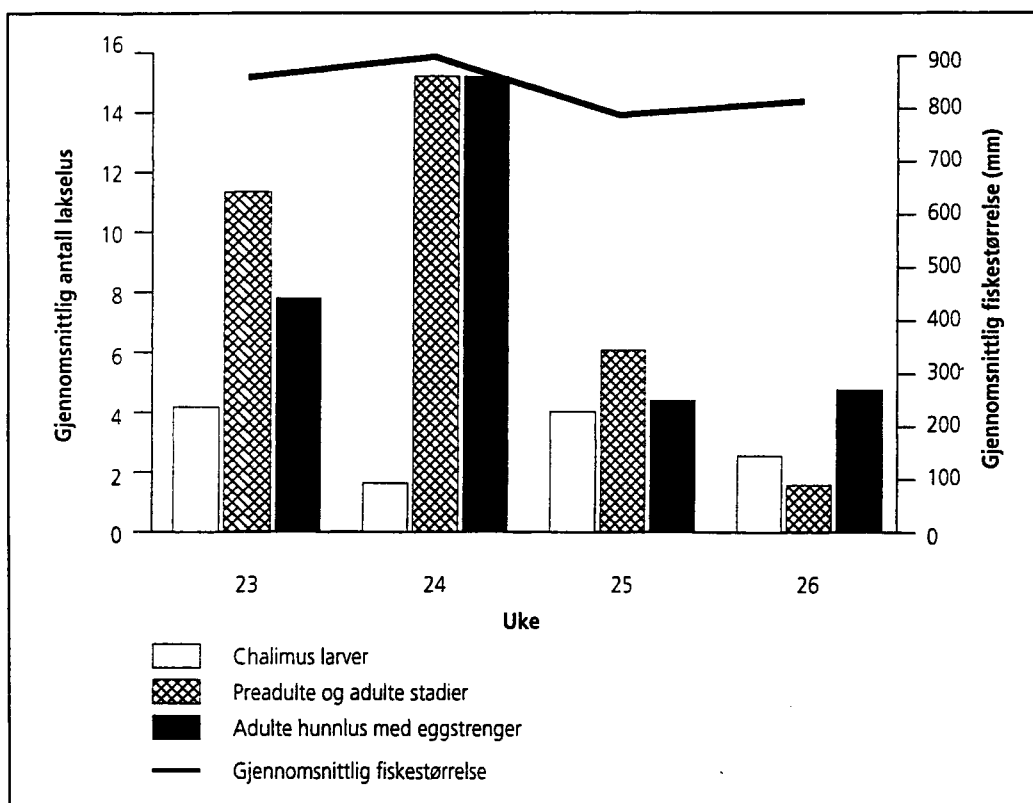
Figur 14. Registreringer i tid på kilenot og krokgam-fanget laks i 1994, Rørvik, Vikna.



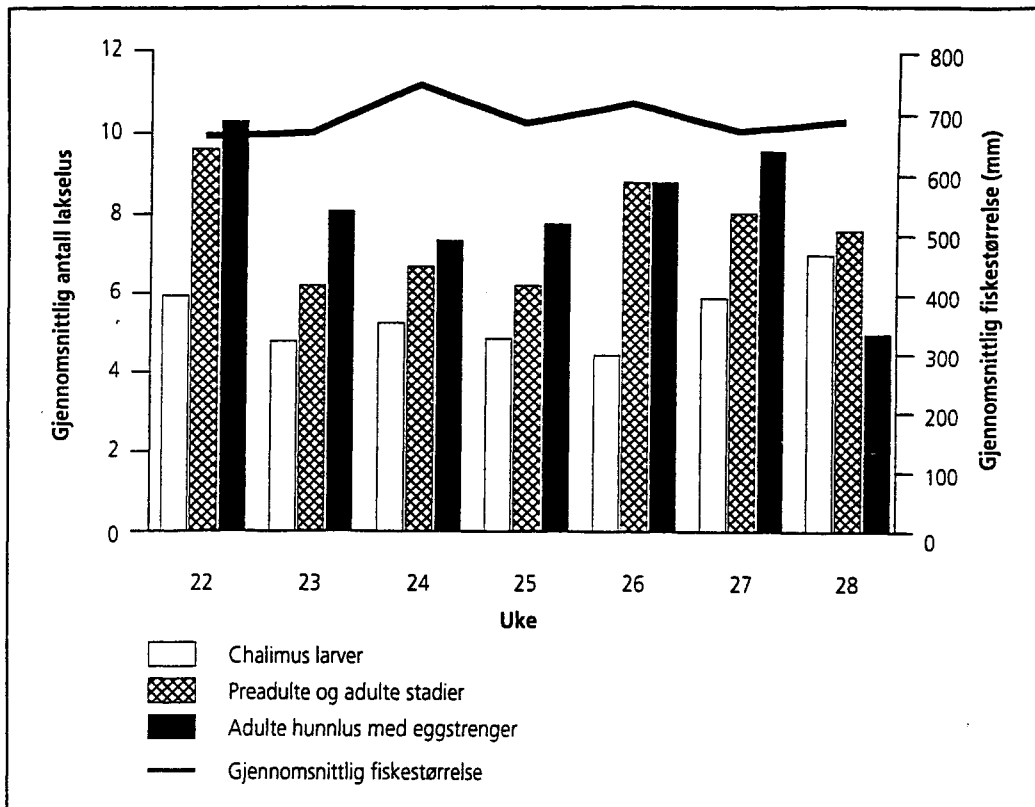
Figur 15. Registreringer i tid på kilenot og krokgam-fanget laks i 1994, Meløy.



Figur 16. Registreringer i tid på kilenot og krokgarn-fanget laks i 1994, Lødingen..



Figur 17. Registreringer i tid på kilenot og krokgarn-fanget laks i 1994, Reinstad, Kvæfjord.



Figur 18. Registreringer i tid på kilenot og krokgamfanget laks i 1994, Sørvær, Hasvik.

Del 3.

Tabell 4 viser lakselus på postsmolt av laks fanget i ulike soner i Trondheimsfjorden sommeren 1994 fra og med uke 21 (23.05.94) til og med uke 23 (12.06.94)

Det ble undersøkt totalt 418 smolt fra Trondheimsfjorden fra og med uke 21 til og med uke 23. Det ble kun funnet lakselus i stadiet chalimus I-IV på den undersøkte smolten. I sone 4 (uke 23) var lusangrepet gjennomsnittlig 0.7 lus pr. fisk med en prevalens opp mot 19%. Smolten hadde mesteparten av larvene ved ryggfinnen og i bakkroppen fram til bukfinnefestet. Fisk i sone 4 (ytterste sone) hadde innslag av chalimus I til III og endel av fisken her hadde opp mot 18 chalimuslarver. Lusangrepet på laksesmolten var høyere enn resultatene fra samme sone i 1993. Vi har ikke noe sammenligningsgrunnlag med sone 4 fra 1994.

Del 4.

Resultatene fra Figgjo hos laks fanget med stang i elvemunningen høsten 1995 er gitt i tabell 3. Denne fisken ble grundig registrert for de ulike stadiene av lakselus og resultatene viste at abundans (gjennomsnitt av lus på all fisk) og prevalens var høy.

Prematur tilbakevandrende sjøørret tatt i munningen av Figgjo ble undersøkt i perioden juni-juli (figur 5). I Vesterålen ble det utført undersøkelser på sjøørret tatt i ferskvann og saltvann i 15 forskjellige vassdrag i juli-september (figur 6). Resultatene fra lakselusregistreringene i Vesterålen og i Figgjo er gitt i tabell 5.

Sjøørreten tatt i Vesterålen hadde et høyt innslag av larver og preadulte stadier. Prevalensen av disse stadiene var opp mot 100 % i de fleste tilfellene. Dette var fisk som var tatt i ferskvann. En god del av denne fisken hadde vandret inn i elvemunningen for å avluse seg (prematur tilbakevandring). I og med at fisken hadde et lavere antall adulte lus samt en lavere prevalens av disse stadiene hadde mesteparten av denne fisken ikke hatt et normalt sjøopphold på 50 til 60 dager (Jonsson & Finstad 1995). For vassdragene 4 (25.09), 10 (10.10), 11 (12. og 19.09), 13, 14 og 15 ble det ikke registrert lus på fisken. Imidlertid hadde mesteparten av denne fisken sår etter lusangrep.

I Figgjo ble det hele sommeren registrert store mengder for tidlig tilbakevendende sjøørret som kom inn i ferskvann for å avluse seg (prematur tilbakevandring). Lakseluspåslaget på sjøørreten var høyt. Det var hovedsaklig larver og preadulte lus som ble registrert i juni og dette kunne indikere at fisken hadde hatt et sjøopphold på opp til 30 dager. Fisk tatt i første halvdel av juli hadde et lavere innslag av larver og et høyere innslag av adulte stadier, noe som indikerer at en del av denne fisken hadde stått i sjøen i over 40 dager.

Resultatene fra prøvafisket i Nordsandvassdraget på Skogsøya i Øksnes i 1995 er gitt i figur 7. I følge (Karlsen & Sæther 1992) var andelen stasjonær ørret (65)/sjøørret (25) henholdsvis 72.2 og 27.8 % i 1990. På dette tidspunktet var det et oppdrettsanlegg sør for Skogsøya. Etter 1990 ble det

opprettet nye oppdrettslokaliteter på østsida av Skogsøya. Etter prøvefisket i 1995 var andelen stasjonær ørret(69)/sjøørret(3) henholdsvis 95.6 og 4.4 %. Dvs. den anadrome fraksjonen av sjøørreten var gått betydelig ned. Prøvefisket ble utført i samme periode i 1990 og 1995 og samme type utstyr ble benyttet. I 1995 ble det i samme periode prøvefisket etter sjøørret utenfor vassdraget (10 garn). Det ble kun tatt 1 sjøørret og denne fisken hadde et betydelig lusangrep. Anadrom og stasjonær sjøørret ble klassifisert etter svartprikk og luseskader.

Tabell 4. Antall, lengde og alder på smolt, frekvens av de 4 chalmusstadiene, totalt lusangrep og prevalens (prosent infisert fisk) av lakselus på laksesmolt fra Trondheimsfjorden. Verdiene er gitt som gjennomsnitt av all fisk undersøkt i hver sone (abundans) ± standardavvik (SD). Minimums og maksimumsverdier er henholdsvis laveste og høyeste antall larver registrert på fisken. De ulike sonene er beskrevet i figur 4.

Uke	21	22	23	Sum
sone 2				
antall	20			20
lengde	118,9 ± 6,7			
alder	3,5 ± 0,7			
ch.I	0			
ch.II	0			
ch.III	0			
ch.IV	0			
min	0			
max	0			
totalt	0			
prev.	0			
sone 3				
antall	170			170
lengde	122,5 ± 11,9			
alder	3,58 ± 0,65			
ch.I	0,02 ± 0,13			
ch.II	0,02 ± 0,13			
ch.III	0			
ch.IV	0			
min	0			
max	1			
totalt	0,04 ± 0,19			
prev.	3,5			
sone 4				
antall	17	106	105	228
lengde	120,5 ± 7,0	124,3 ± 11,7	129,3 ± 13,2	
alder	3,7 ± 0,7	3,7 ± 0,6	3,6 ± 0,7	
ch.I	0	0,32 ± 1,07	0,03 ± 0,17	
ch.II	0	0,03 ± 0,22	0,61 ± 2,0	
ch.III	0	0,08 ± 0,78	0,03 ± 0,17	
ch.IV	0	0	0	
min	0	0	0	
max	0	12	18	
totalt	0	0,42 ± 1,52	0,67 ± 2,02	
prev.	0	17,0	19,3	

Tabell 5. Registreringer av lakselus på sjøørret i Vesterålen (Nordland) og i Figgjo (Rogaland) i juni-september 1995. Fisken er tatt i ferskvann (FV) og saltvann (SV). Gjennomsnittlig antall lus av de ulike stadiene på all fisk er gitt (abundans) ± standardavvik (SD). Prevalens (prosentvis antall infisert fisk) av de ulike stadiene er også gitt i tabellen. Antall fisk undersøkt er gitt i parentes.

Vesterålen

Vassdrag	Dato	Vekt	Larver	Prev. Pread.	Prev. Adult	Prev. Sår	Prev.			
1 Bitterstad	19.07.95	53,4 ± 17,0 (7)	40,9 ± 12,3	100	16,7 ± 8,0	100	3 ± 1,0	42,9	1,3	85,7
	12.08.95	52,0 ± 10,7 (8)	46,3 ± 19,4	100	7,9 ± 5,0	87,5	5,3 ± 5,9	50	1,5	87,5
2 Kjerringnes	26.07.95	132,3 ± 46,2 (4)	108,0 ± 116,6	100	21,3 ± 18,2	75	2	25	1,5	75
3 Oshaugelva	17.07.95	209,3 ± 251,6 (4)	32,3 ± 14,1	75	22,5 ± 24,8	100	9,3 ± 6,4	75	1,0	75
	21.07.95	68,5 ± 16,6 (6)	51,0 ± 30,5	100	28,3 ± 8,6	100	4	16,6	1,2	100
	03.08.95	89,3 ± 19,4 (16)	23,1 ± 20,1	93,7	6,9 ± 4,7	87,5	4,7 ± 4,2	68,8	1,5	93,7
4 Osvollvassdr.	17.07.95	82,0 ± 28,1 (6)	78,7 ± 31,5	100	16,8 ± 5,7	100	1	16,6	1,2	66
	25.09.95	334 ± 145,6 (8)								
5 Tuvenelva	19.07.95	110 ± 66,4 (8)	36,9 ± 19,6	100	19,8 ± 11,2	100	3	37,5	1,3	100
6 Kjørstadelva	19.07.95	75,4 ± 48,8 (5)	39,2 ± 27,1	100	36,3 ± 22,3	60	6,5 ± 7,8	40	0,6	40
7 Vikvassdr H	19.07.95	117,4 ± 50,5 (7)	51,9 ± 19,7	100	28,3 ± 15,0	100	8,0 ± 5,9	71,4	1,3	100
	12.08.95	92,4 ± 25,9 (13)	47,4 ± 40,4	100	18,6 ± 12,6	100	9,3 ± 5,6	61,4	1,6	100
8 Frøskelandv.	12.08.95	114,0 ± 20,4 (4)	24,5 ± 9,0	100	19,0 ± 8,0	100	6,0 ± 6,1	100	2	100
	03.08.95	104,8 ± 63,8 (12)	18,7 ± 8,6	100	16,9 ± 9,4	100	8,1 ± 4,2	75	1,7	100
9 Vikelva., S.	03.08.95	82,0 ± 19,0 (3)	35	33,3	14	33,3			1,0	33,3
10 Gårdselva	14.08.95	207,7 ± 75 (3)	61,7 ± 16,3	100	7,5 ± 3,5	66,6	1,3 ± 0,6	100	1,3	100
	10.10.95	275,7 ± 141,9 (3)								
	03.08.95	67,5 ± 15,1 (5)	12,4 ± 3,0	100	9,6 ± 5,7	100	4,0 ± 2,7	60	1,6	100
(SV)	12.09.95	154,7 ± 38,6 (4)					5,5 ± 6,4	50	1,0	75
	17.09.95	233 ± 151,4 (3)							1,0	66,7
12 Risevassdr.	07.08.95	107,3 ± 66,2 (3)	14,5 ± 9,2	66,7	12 ± 11,3	66,7	3	33,3	2,0	100
13 Buksnesv.	21.09.95	216,3 ± 34,5 (4)								
14 Alsvågv.	25.09.95	334,0 ± 145,2 (8)							0,7	75
15 Breivikv.	04.09.95	116,3 ± 16,5 (4)							0,7	50

Figgjo, Rogaland

Vassdrag	Dato	Vekt	Larver	Prev. Pread.	Prev. Adult	Prev. Sår	Prev.			
1 Figgjo (FV)	13.06.95	67,4 ± 40,3 (5)	184,2 ± 6,23	100	33,0 ± 14,6	100		1,0	100	
	17.06.95	117,1 ± 71,6 (7)	156,3 ± 127,4	100	42,4 ± 37,7	100	6,0 ± 2,8	28,6	0,7	42,9
	20.06.95	52,4 ± 31,4 (6)	79,4 ± 20,2	100	29,2 ± 16,6	100			0,8	80
	23.06.95	60,5 ± 43,7 (6)	72,8 ± 53,7	100	41,7 ± 22,5	100	9,0	16,7	1,0	100
	28.06.95	82,3 ± 34,2 (3)	27,0 ± 9,9	66,6	19,3 ± 9,6	100	3,0	33,3	1,0	66,7
	04.07.95	61,7 ± 22,9 (3)	45,0 ± 11,0	100	13,0 ± 8,7	100	18,5 ± 14,8	66,7	1,3	100
	12.07.95	78,5 ± 29,1 (4)	20,0	25	13,0 ± 9,5	75	12,0 ± 9,2	75	2	100
	19.07.95	92,5 ± 17,0 (4)	15,0 ± 7,2	100	2	50	7,7 ± 6,4	75,0	1,5	100
	26.07.95	166,8 ± 92,5 (5)	30,0 ± 15,8	100	9,0 ± 7,5	100	10,0 ± 5,8	100	1,4	100

4 Diskusjon

Nagasava (1985) rapporterte at prøvofiske etter laks for å registrere lakselus underestimerte infeksjonsnivået. Når fisken tas ut av garn eller kilenot, behandles og transporteres før registrering vil nødvendigvis endel lus falle av slik at det registrerte antallet må betraktes som et minimum i denne undersøkelsen.

Snittantallet larver for registreringene i fiskefella i Talvik var på lik linje med registreringene fra 1992 og 1993 (Finstad 1993; Finstad et. al 1994) men lavere enn resultatene fra 1994 (Finstad 1995). Spesielt ørret hadde et noe høyere lakseluspåslag sammenlignet med tidligere år. Det er verdt å merke seg at disse registreringene er et klart underestimat av lusantallet. Dette er verifisert på grunnlag av at all fisk (sjørøye) som passerte fiskefella hadde tildels mange pigmentforandringer i huden som følge av lakselusangrep. Slike merker har blitt observert på fisk infisert med lakseluslarver og representerer merker etter lusangrep.

Det viste seg å være en høy prevalens av lakselus på laks tatt i kilenot og krokarn langs kysten på lik linje med registreringene fra 1993 og 1994 (Finstad et. al 1994; Finstad 1995). Fisken hadde en god del preadulte og adulte stadier, samt at den sannsynligvis var blitt reinfisert med chalimuslarver etter at den var kommet inn til kysten. Det foreligger så og si ingen slike systematiske undersøkelser på tilbakevandrende laks i våre fjordsystemer. Berland (1993a) lister opp noen registreringer av lakselus på tilbakevandrende laks ved Sotra. På lik linje med denne rapporten fant han en høy prevalens av lakselus på fisken. Sammenligninger Berland (1993a) gjorde mellom registreringene i 1988 og 1992 viste et klart høyere lusangrep i 1992. Sammenligner vi Berlands resultater fra 1992 med våre registreringer i 1993 (Finstad et al. 1994b) og 1994 (Finstad 1995) ligger antallet lakselus noe lavere. Dette stemmer også godt overens med Berlands (1993b) registreringer fra Sotra selv om materialet hans er noe tynt.

Postsmolt av laks tatt i Trondheimsfjorden i 1995 viste lave luspåslag sammenlignet med 1992 (Finstad et. al. 1992; 1994a; Finstad 1995) men var noe høyere sammenlignet med registreringene fra 1993 (Finstad et al. 1994b).

Sjørreten fra Figgjoelva ble tatt i elvemunningen i perioden juni-juli. Denne fisken hadde så stort luspåslag at den ble tvunget tilbake til elva for avlusning (prematuro tilbakevandring). Antallet lus på sjørreten var så høyt at dette ville medført en stor stressrespons, osmoreguleringsproblemer og nedsatt immunforsvar hvis fisken hadde stått lengre i sjøvann (Bjørn 1996 i Grimnes et al. 1996b).

Sjørret fra Vesterålen som var tatt i ferskvann og saltvann i diverse vassdrag i perioden juli-september var infisert av et høyt antall lakselus og hadde sårskader. Hvis lusa på denne fisken hadde fått utviklet seg videre i sjøvann ville denne fisken som i Figgjoelva fått en stressrespons med påfølgende osmoreguleringsproblemer og nedsatt immun-

forsvar. Det er også meget sannsynlig at luseskadet fisk tatt i ferskvann også ville ha strøket med som følge av sekundærinfeksjoner. Det ble observert fisk av denne kategori i vassdragene.

Prøvefisket fra Nordsandvassdraget viste fra 1990 til 1995 en betydelig nedgang i den anadrome andelen av sjørret. Det ble opprettet flere oppdrettsanlegg i dette området etter 1990 slik at dette kan være en medvirkende årsak til nedgangen i bestanden. I 1995 ble det i samme periode fisket i munningsområdet og kun 1 sjørret ble fanget. Det er likevel for tidlig å trekke noen konklusjoner her slik at undersøkelser av denne art er viktig i de kommende år for å kunne relatere bestandssammensetningen i ulike vassdrag opp mot lakselusangrep.

Det ble nevnt i innledningen at det fins flere fiskepatogene bakterier og virus som kan gi sekundærinfeksjoner; *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio salmonicida*, *V. Anguillarum*, *Yersinia ruckeri*, IPN virus og ILA agens, for å nevne noen. Hvordan disse patogenene innvaderer verten er ikke fullt ut kjent, men lakselus kan fungere som vektor og reservoar for disse patogenene (Nylund et al. 1993). Lusa tar opp blod fra fisken og dermed også virus og bakterier som måtte være i blodet. Det er også vist at lusa kan hoppe fra fisk til fisk (P. Jakobsen, UiB, pers. obs) og dermed er det en sjanse for at lakselus kan overføre sykdommer som ILA og furunkulose. Nyere forskning har også vist at sjørret kan motvirke resistens mot ILA og være bærer av dette patogenet (Nylund et al. 1994). Injiseringer av blod fra denne fisken har forårsaket dødelighet hos laks (Nylund et al. 1994). Sjørret og laks oppholder seg en tid i estuariet før de vandrer opp i elvene og lakselusa kan dermed overføre sykdommer ved å hoppe fra ørret til laks.

En videre overvåkning av virkningen av lakselus på laksefisk i våre fjordsystemer ved etablerte registreringssoner er helt nødvendig i de kommende år. Registreringene må legges til etablerte fiskefeller, til oppdrettsfrie og oppdrettsbelastede områder samt til etablerte registreringssoner i sjø og vassdrag. Det er nødvendig å få igang en standardisert og objektiv lusregistrering ved oppdrettsanlegg langs kysten vår for å holde en kontinuerlig overvåkning og å kunne relatere dette til eventuelle angrep på villfiskbestander. I 1995 ble det produsert 280 000 tonn oppdrettsfisk. Fram til år 2005 er prognosene 1 200 000 tonn oppdrettsfisk (Hjelme & Blaaidid 1995). Dette vil øke smittepotensialet for villfisken. I oppdrettsbelastede områder bør man få igang synkronisert avlusning på våren for å hindre spredningen av infektive copepoditter til villfisken. Det bør videre unngås å legge oppdrettsenheter i områder der en vet at vill anadrom laksefisk beveger seg (oppdrettsfrie soner) og i tillegg ta hensyn til strømningsbildet fra oppdrettsenheter til slike vandringsruter. Laks vil holde seg i fjordsystemet i en relativt kort tid før den vandrer ut (Hvidsten et al. 1992). Imidlertid er problemet for sjørret og sjørøye mye større (Finstad 1994) pga. at de holder seg i fjordsystemer under hele sjøoppholdet og følgelig vil være mer utsatt for lakselusangrep. Undersøkelser for å vurdere effekten av lakselus som

bestandsregulerende faktor for våre anadrome laksefisk er viktig å få igangsatt.

5 Referanser

- Anon, 1992. The Sea Trout Action Group. 1991 Report. - Sea Trout News No.3. February 1992.
- Berger, V.J.A. 1970. The effect of marine water of different salinity on *Lepeophtheirus salmonis*, ectoparasite of salmon. - Parazitologiya (Leningrad) 4: 136-138.
- Berland, B. 1993a. Salmon lice on wild salmon (*Salmo salar* L.) in Norway. - S. 179-187 i: Boxhall, G.A. & Defaye, D., eds. Pathogens of wild and farmed fish: sea lice (eds.). Ellis Horwood: New York.
- Berland, B. 1993b. Foreløpig rapport over parasittundersøkelser på villaks i Hordaland i 1993. Rapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-8.
- Birkeland, K. 1993. Omfang og konsekvenser av lakselusinfeksjoner på sjørreten i Lønningdalselven (Hordaland). - Fremdriftsrapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-20.
- Birkeland, K. & Jakobsen, P. 1994. Omfanget av lakselus på vill laksefisk i fylkene nordland, nord- og sør-Trøndelag, Møre & Romsdal, Sogn & Fjordane og Hordaland i 1993. - Rapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-14.
- Bjørn, P.A. 1996. Infeksjoner av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer) på postsmolt av sjørret (*Salmo trutta* L.). - Hovedfagsoppgave i fiskefysiologi/ferskvannsbibliologi, Universitetet i Tromsø.
- Finstad, B., Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1992. Registreringer av lakselus på laksesmolt fanget i Trondheimsfjorden. - NINA Oppdragsmelding 171: 1-11.
- Finstad, B. 1993. Økologiske og fysiologiske konsekvenser av lus på laksefisk i fjordsystem. - NINA Oppdragsmelding 213: 1-18.
- Finstad, B. 1994. Lakselus og midlertidige sikringssoner for laksefisk. - NINA Oppdragsmelding 311: 1-19.
- Finstad, B., Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 1994a. Prevalence and mean intensity of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer) infection on wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) postsmolts. - Aqua. Fish. Manage. 25: 761-764.
- Finstad, B., Bjørn, P.A., Nilsen, S.T. & Hvidsten, N.A. 1994b. Registreringer av lakselus på laks, sjørret og sjørøye. - NINA Oppdragsmelding 287: 1-35.
- Finstad, B. 1995. Registreringer av lakselus på laks, sjørret og sjørøye. - NINA Oppdragsmelding 356: 1-32.
- Grimnes, A., Birkeland, K., Jakobsen, P.J. & Finstad, B. 1996a. Lakselus - nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA Fagrapport xx: 1-xx.
- Grimnes, A., Finstad, B. & Bjørn, P.A. 1996b. Økologiske og fysiologiske konsekvenser av lus på laksefisk i fjordsystem. - NINA Oppdragsmelding xxx: 1-xx.
- Hjelme, A.M. & Blaalid, G.E. 1995. Scenario 2005. - Norsk Fiskeoppdrett 14: 24-26.
- Holst, J.C. & Hvidsten, N.A. 1992. Partrål som prøvetakingsmetode i norsk fiskeriforskning. - Fiskets Gang, 9/10: 24-26.

- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O. & Levings, C.D. 1992. Atferd og ernæring hos utvandrende laksesmolt i Trondheimsfjorden. - NINA Oppdragsmelding 164: 1-14.
- Jakobsen, P., Birkeland, K., Grimnes, A., Nylund, A. & Urdal, K. 1992. Undersøkelser av lakselus-infeksjoner på sjøaure og laksesmolt i 1992. - Framdriftsrapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-38.
- Jonsson, N. & Finstad, B. Sjøørret: økologi, fysiologi og atferd. - NINA Fagrapport 006: 1-32
- Johnson, S.C. and Albright, L.J. 1991a. The developmental stages of *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer, 1837) (Copepoda: Caligidae). - Can. J. Zool. 69: 929-950.
- Johnson, S.C. and Albright, L.J. 1991b. Development, growth, and survival of *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae) under laboratory conditions. - J. Mar. Biol. Assoc. 71: 425-436.
- Johnson, S.C. & Albright, L.J. 1992. Effects of cortisol implants on the susceptibility and the histopathology of the responses of naive coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) to experimental infection with *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae). - Dis. Aquat. Org. 14: 195-205.
- Kabata, Z. 1972. Developmental stages of *Caligus clemensi* (Copepoda: Caligidae). - J. Fish. Res. Board. Can., 29: 1571-1593.
- Kabata, Z. 1974. Mouth and mode of feeding of Caligidae (Copepoda), parasites of fishes, as determined by light and scanning electron microscopy. - J. Fish. Res. Board. Can., 31: 1583-1588.
- Kabata, Z. 1992. Copepods Parasitics on Fishes. The Bath Press: Avon.
- Karlsbakk, E., Hodneland, K., Kolås, S. & Nylund, A. 1995. Lakselus på vill laksefisk i fylkene Nordland, Nord- og Sør-Trøndelag, Møre & Romsdal, Sogn & Fjordane og Hordaland i 1994. - Rapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-14.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. & Schad, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). - J. Parasit., 69: 131-133.
- Nagasava, K. 1985. Comparison of the infection levels of *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda) on chum salmon captured by two methods. - Jap. J. Ichth., 32: 368-370.
- Nagasawa, K. 1987. Prevalence and abundance of *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae) on high-seas salmon and trout in the North Pacific Ocean. - Nippon Suisan Gakkaishi, 53: 2151-2156.
- Nylund, A., Wallace, C. & Hovland, T. 1993. The possible role of *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer) in the transmission of infectious salmon anaemia. I: Boxhall, G.A. & Defaye, D. Pathogens of wild and farmed fish: sea lice. Ellis Horwood: New York: 367-373.
- Nylund, A., Hovland, T., Hodneland, K., Nilsen, F. & Løvli, P. 1994. Mechanisms for transmission of salmon anaemia (ISA). - Dis. Aquat. Org. 19: 95-100.
- Schram, T.A. 1993. Supplemental descriptions of the developmental stages of *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer, 1837) (Copepoda, Caligidae). Pp. 30-47 in: Boxhall, G.A. & Defaye, D., eds. Pathogens of wild and farmed fish: sea lice. Ellis Horwood: New York.
- Schram, T.A., Knutsen, J.A. & Mo, T.A. 1994. Copepodelus på sjøørret langs Skagerrakkysten og spesielt i Arendalsområdet 1992-93. - Rapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-6.
- Schram, T.A., Knutsen, J.A. & Mo, T.A. 1995. Copepodelus på sjøørret langs Skagerrakkysten og spesielt i Arendalsområdet i 1994. - Rapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-11.
- Tully, O. 1993. Infestation parameters for *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer) (Copepoda: Caligidae) parasitic on sea trout, *Salmo trutta* L., off the west coast of Ireland during 1990 and 1991. - Aquacult. Fish. Manage., 24: 545-555.
- Urdal, K. 1992. Omfanget av lakselus på vill laksefisk i fylka Nordland, Nord- og Sør Trøndelag, Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. - Sluttrapport til Direktoratet for naturforvaltning: 1-17.
- White, H.C. 1940. "Sea lice" (*Lepeophtheirus*) and death of salmon. - J. Fish. Res. Board. Can., 5: 172-175.
- Wootton, R., Smith, J.W. and Needham. 1982. Aspects of the biology of the parasitic copepods *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus* on farmed salmonids, and their treatment. - Proc. R. Soc. Edinb. Sect. B. (Biol. Sci), 81: 185-197

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0657-9

395

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**