

485

OPPDRA GSMELDING

Registreringer av lakselus
på laks, sjørret og sjørøye
i 1996

Bengt Finstad
Andrea Grimnes

NINA Oppdragsmelding
ex 2 mag



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Registreringer av lakselus
på laks, sjøørret og sjørøye
i 1996

Bengt Finstad
Andrea Grimnes

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)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

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, fylkesmennesenes 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. & Grimnes, A. 1997. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1996. NINA Oppdragsmelding 485: 1-27.

Trondheim, juni 1997

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0821-0

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Nature monitoring

Rettinghshaver ©:

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

Tungasletta 2

7005 Trondheim

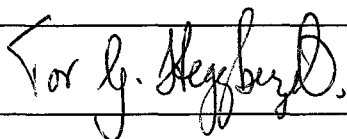
Tel: 73 58 05 00

Fax: 3 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13305 Lakselus

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Fylkesmannen i Nordland

Referat

Finstad, B. & Grimnes, A. 1997. Registreringer av lakselus på laks, sjøørret og sjørøye i 1996. NINA Oppdragsmelding 485: 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 sjøørret i Rogaland og i Vesterålen med omegn.

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 21 til uke 31 ble det registrert lakselus på kilenotfanget laks langs norskekysten (Kolgrov i Sogn & Fjordane 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. Enkelte stasjoner som ved Reinstad i Kvæfjord (Nordland) pekte seg ut med tildels harde lusangrep. Sammenligninger mhp. luspåslag fra de ulike sjøstasjonene ble foretatt fra perioden 1994-96. 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 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. Tilveksten hos sjøørret i områder med høy eksponering var lavere enn i områder med lav eksponering. Dette var også i samsvar med lakselusangrepet i dette området. Sjøørret fra Figgjo i Rogaland hadde også en relativ høy andel av lakselus med en prevalens opp mot 100 %.

Lakseluspåslaget på fisken i 1996 er på lik linje med resultatene fra 1995. For å kunne si noe om utviklingen av denne parasitten på våre anadrome laksefisk er en videre overvåkning av virkningen av lakselus på laksefisk i våre fjordsystemer 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 overvåkning og å kunne relatere dette til eventuelle angrep på villfiskbestander. Tidligere feltstudier har vist at lakselusinfeksjoner kan ha effekt på sjøørretens vandringsmønster, vekst og dødelighet. Det bør fokuseres mer på lakselus som bestandsregulerende faktor for våre anadrome laksefisk. I 1996 ble det produsert 320 000 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.

Det fins eksempler på at laksesmolt på utvandring kan bli infisert men registreringer utført på laksesmolt er mangelfulle. Laks vil holde seg i fjordsystemet i en relativt kort tid før den vandrer ut. Sjøørret og sjørøye som holder seg i fjordsystemer under hele sjøoppholdet vil følgelig være mer utsatt for et kystnært lakselusangrep. Imidlertid kan konsekvensene for en hardt infisert laksesmolt være verre. Laksesmolt har ikke vist evne til å søke ferskvann prematurt ved harde lakselusangrep, slik som sjøørret og sjørøye. Prematur tilbakevandring til elver og estuarier reduserer smittepresset, hindrer lusas utvikling på fisken og kan redusere dødelighet forårsaket av lakselus. Dette går imidlertid på bekostning av vekst i sjøen og resulterende forsinket kjønnsmodning.

Emneord: Lakselus - registreringer - vekst - sjøørret - sjørøye - laks.

Bengt Finstad & Andrea Grimnes, NINA, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Abstract

Finstad, B. & Grimnes, A. 1997. Registrations of salmon lice on Atlantic salmon, sea trout and Arctic charr in 1996. - NINA Oppdragsmelding 485: 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 that the fish are entering the river several days before ascending beyond the fish trap.

In the period from week 21 to week 31, salmon lice were recorded on Atlantic salmon caught by bag nets along the Norwegian coast (from Sogn & Fjordane to Finnmark). These observations showed a high prevalence of salmon lice on the fish, and that attacks seemed equally distributed along the coast. Some stations as Reinstad in Kvæfjord (Nordland) outperformed by heavier salmon lice attacks. Comparisons between the different stations in sea during the period 1994 throughout 1996 was also performed. 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 and areas (Northern-Norway) showed that sea trout captured in seawater and freshwater in July-September were highly infested by salmon lice. Growth of sea trout in highly exposed areas was lower compared to low exposed areas. This was also comparable with the degree of salmon lice attack in these areas. 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 1996 are somewhat equal compared to 1995. 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 standardised 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. Earlier field studies have shown that infections of salmon lice may have an effect on the migratory route, growth and survival of sea trout. A focus of salmon lice as a potential stock reducing parameter of wild anadromous salmonids is necessary. In 1996, 320 000 tonnes farmed salmon were produced. The prognoses towards year 2005

are 1 200 000 tonnes. In areas with a high density of fish farms synchronised 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.

Few investigations have shown that migrating Atlantic salmon smolt are infested with salmon lice. However, registrations are sparse. Atlantic salmon migrate to the open sea during few days, but sea trout and Arctic charr stays in the fjord system during their seawater period and therefore are more susceptible to salmon lice attacks. Atlantic salmon are not registered on premature returns as sea trout and Arctic charr. Premature returns to rivers and estuaries reduces the infection pressure and the development of salmon lice on the fish but reduces growth and probably a delayed sexually maturation of the fish.

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

Bengt Finstad & Andrea Grimnes, NINA, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

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, 1995 og 1996 og ble finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning (DN) og Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernavdelingen (1995, 1996). 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 samt skjellanalysene 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 og Figgjo har blitt bearbeidet av Pål A. Bjørn og laksesmoltten fra Trondheimsfjorden har blitt bearbeidet av Jan Gunnar Jensås. Svein T. Nilsen har bearbeidet deler av data i denne rapporten.

Trondheim, juni 1997
Bengt Finstad
prosjektleder.

Innhold

Referat.....	3
Abstract	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Metoder.....	7
3 Resultater.....	10
4 Diskusjon	25
5 Litteratur.....	27

1 Innledning

Det har i de siste syv årene vært fokusert mye på den marine parasitten lakselus *Lepeophtheirus salmonis*. Lakselus har vært et uttalt problem i oppdrettsnæringen siden midten av syttitallet (Brandal & Egidius 1979), men siden 1989 er det også årlig rapportert om epidemiske angrep på vill laksefisk både i Irland og Norge (Tully et al. 1993a, b, Birkeland 1996a, Finstad 1993, 1995, 1996, Finstad et al. 1994a, b, Karlsbakk et al. 1995). Mangel på tidligere rapporteringer av harde infeksjoner på villfisk kan tyde på at en de senere årene har hatt en oppblomstring av lakselus. Mer om lakselusas generelle biologi kan en lese i Grimnes et al. 1996b.

Konsekvenser av lakselusepedemier for oppdrettsnæringen er åpenbare og lett målbare. Næringen har årlig opptil 160 millioner i tapt fortjeneste grunnet problemer med lakselus (Maroni m. fl. 1994). Konsekvensene av lusinfeksjonene for villfisk er mer uklare. Årsaker til dette er bl.a. at en ikke har gode nok populasjonsestimat for sjørørret i områder med varierende lusinfeksjoner. Det er imidlertid åpenbart at man i de fleste områdene fra Rogaland til Troms, finner infeksjonstettheter på store andeler av sjørørreten (Finstad 1993, 1995, 1996, Birkeland 1996a) som ligger over dødelighetsgrensen for fisk av denne størrelsen (Grimnes & Jakobsen 1996, Grimnes et al. 1996a, Bjørn 1996, Bjørn & Finstad innsendt). Det er også vist at store lakseluspåslag på sjørørret forårsaker prematur tilbakevandring til elv (Tully 1993, Birkeland 1996a, b), med redusert vekstsesong i sjøen og mest sannsynlig økt dødelighet i sjøoppholdet (Birkeland 1996b). Når det gjelder laks er det vanskeligere å kvantifisere problemet grunnet sparsomme fangster av utvandrende laksesmolt. En kan imidlertid ikke utelate at lakselus kan være en av flere faktorer som kan forklare de fallende fangstene av villaks de siste årene.

Flere årsaker til lakselusproblemet, som økt vertstilgjengelighet for lusa, økte sjøtemperaturer med påfølgende reduksjon i lusas generasjonstid og endret vertsmottakelighet har enkeltvis eller i kombinasjon vært diskutert. Infeksjonene på villfisk er hovedsaklig begrenset til områder med oppdrettsvirksomhet, og en mulig sammenheng mellom vekst i oppdrettsnæringen og lakselusinfeksjoner er derfor påpekt (Tully et al. 1993a, Birkeland 1996a). Mens det i Irland i 1982 ble produsert i underkant av 500 tonn oppdrettsfisk var tilsvarende produksjon i 1990 i overkant av 6 000 tonn (Anon 1992). Tilsvarende tall for Norge viser at næringen også her har vært i rask vekst. I 1982 var den årlige lakseproduksjonen på ca. 2 000 tonn, mens den i 1990 var steget til over 180 000 tonn (Whelan 1992). I 1996 ble det produsert 320 000 tonn laks og prognosene for år 2005 er på hele 1 200 000 tonn (Hjelme & Blaaliid 1995). Vertstilgjengeligheten har dermed økt betraktelig for lakselusa.

Intensiteten av lusepåslagene viser seg å variere fra år til år, både i oppdrettsanleggene og på villfisk. Slike årsvariasjoner i oppdrettsnæringen avhenger av forhold som

avlusningsrutiner, ferskvannstilrenning og sjøtemperaturer. I 1992 og 1995 hadde en harde luspåslag i oppdrettsnæringen mens 1993 og 1994 viste lavere infeksjoner (Wallace pers.medd., Andersen og Kvenseth pers.medd.). Registreringer på villfisk tyder på tilsvarende årsvariasjon i infeksjonsgrad (Birkeland 1996a, Finstad et al. 1994b, Finstad 1995, 1996). Infeksjonene i områder med spesielt høy tetthet av oppdrettsanlegg har imidlertid alltid vist høye infeksjonstettheter på villfisk (Birkeland 1996a, Finstad et al. 1994b, Finstad 1995, 1996, Karlsbakk et al. 1995).

Ved å foreta registreringer av lakselus på vill anadrom laksefisk ved flere lokaliteter langs norskekysten har dette prosjektet som mål å se på variasjoner i lakseluspåslag over tid, mellom ulike lokaliteter og mellom vertsarter.

Prosjektet er delt inn i følgende delprosjekt.

Del 1. Registreringer av lakselus på tilbakevandrende sjørøye og sjørørret i fiskefella i Talvik, Finnmark. Disse to artene er kystnære og lakselusregistreringer på disse gir en indikasjon på lakselustettheten i det fjordsystemet de vandrer.

Del 2. Registreringer av lakselus på tilbakevandrende Atlantisk laks ved ulike sjøstasjoner langs norskekysten. Registreringene foregår gjennom hele fiskesesongen og gir i tillegg til en sammenligning fra en nord-sør gradient også en oversikt over sesong- og årsvariasjoner i lakseluspåslag.

Del 3. Lakselusregistreringer på vill utvandrende Atlantisk laksesmolt i ulike soner i Trondheimsfjorden.

Del 4. Registreringer av lakselus på sjørørret fra Figgjo (Rogaland) og fra flere vassdrag i Vesterålen og omegn (Nordland).

2 Metoder

Del 1. Registreringer av lakselus på tilbakevandrende sjørøye og sjørørret i fiskefella i Talvik, Finnmark.

Fiskefella i Talvik som er plassert i den nedre delen av Halsvassdraget kontrollerer all ned- og oppvandrende fisk. For områdebeskrivelse se Finstad (1996).

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 (sjørøye, sjørørret og Atlantisk laks) i ett og samme vassdrag. Dette komparative aspektet er viktig for å kunne trekke slutninger om forandringer som kan ha betydning for

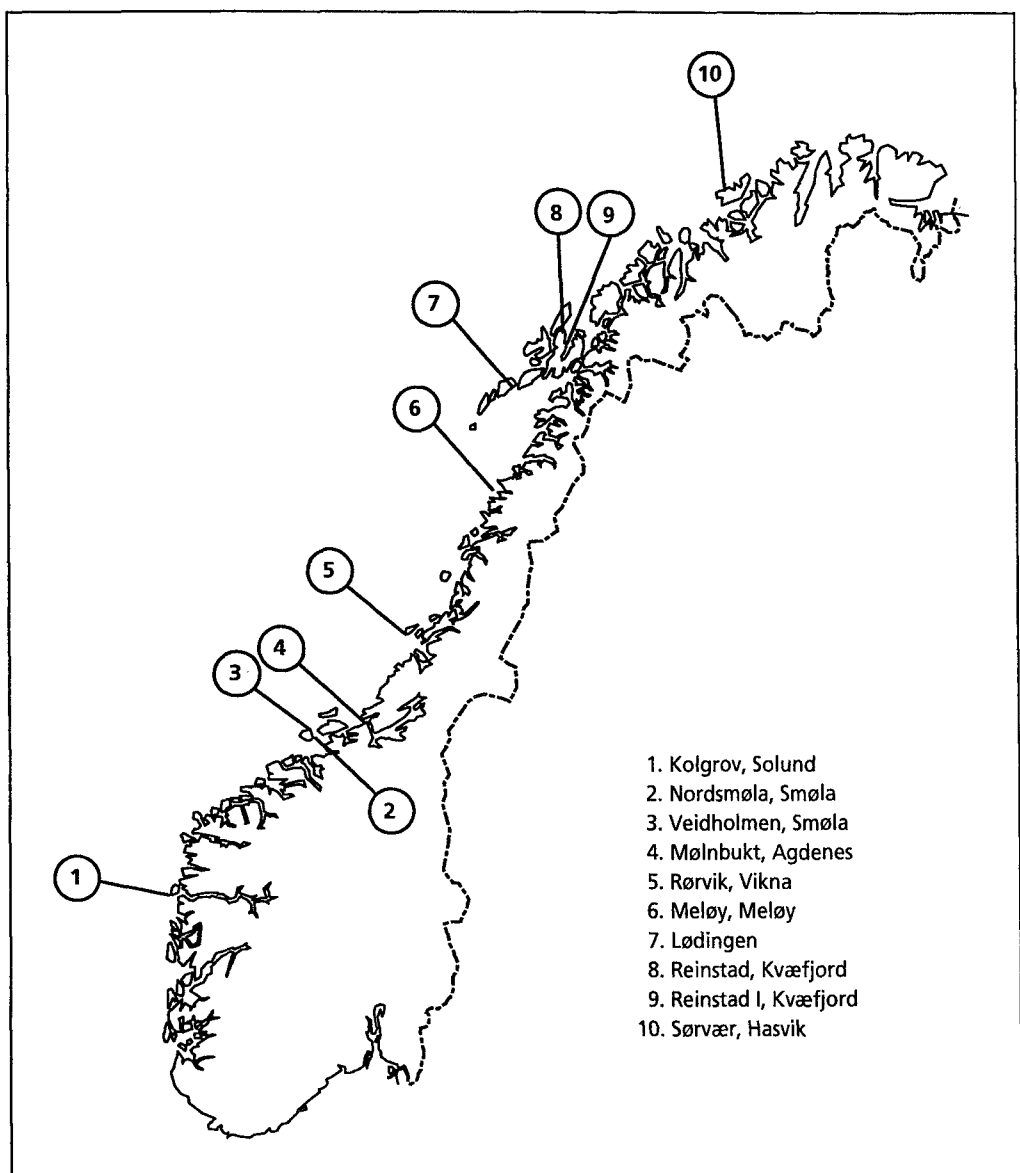
disse artene over tid både i ferskvann, kystområdene og i havområdene.

I løpet av 1996 passerte 6 300 fisk fella på oppgang. 377 sjørørret og sjørøye (6.0 % av totalt oppvandrende fisk) ble 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 står i ferskvann en tid før den passerte fiskefella slik at det registrerte antallet lakselus sannsynligvis vil være et underestimat.

Del 2. Registreringer av lakselus på tilbakevandrende Atlantisk laks ved ulike sjøstasjoner langs norskekysten.

Voksen Atlantisk laks tatt i kilenot/krokgarn ble registrert for lakselus i perioden fra og med uke 23 til og med uke 31 ved ulike stasjoner langs norskekysten (figur 1). Hvor mange uker registreringene har foregått ved de ulike lokalitetene varierer noe avhengig av de lokale fisketidene.

Figur 1. Sjøstasjonene hvor lakselusregistreringene ble foretatt.



Registreringen i 1996 ble gjort ved de samme sjøstasjonene og av de samme fiskerene som tidligere år (1993, -94, -95). Stasjonen ved Skudeneshavn på Karmøy falt dessverre vekk i år. Det ble ellers opprettet en ny sjøstasjon i Kvæfjord.

Registreringene ble utført av fiskerene 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 hunnulus med eggstrenger. I tillegg ble det skilt mellom vill- og oppdrettsfisk (ytre bedømmelse), samt at lengde av fisken ble tatt.

Del 3. Lakselusregistreringer på vill utvandrende Atlantisk laksesmolt i ulike soner i Trondheimsfjorden.

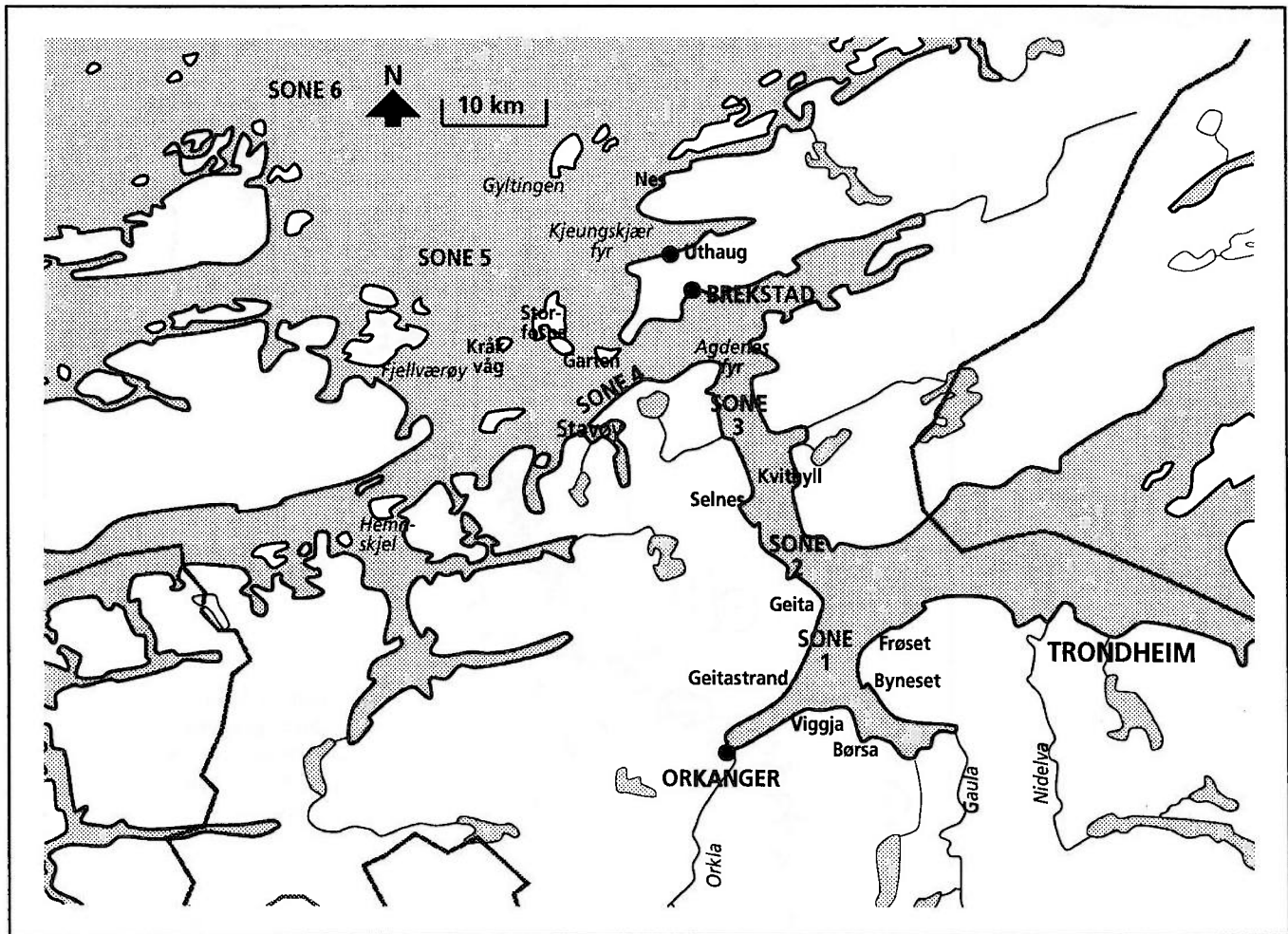
Det ble utviklet en partrål som har vist seg å være effektiv ved fangst av pelagisk fisk (Holst & Hvidsten 1992). Trålen ble trukket med lav hastighet (< 1 knop) og smolten ble tatt uskadd fra fangstposen og oppbevart på plastglass med sprit.

Fjorden ble delt inn i de samme trålsoner som brukt i tidligere år (1993, 1994 og 1995) (figur 2) og innleide fiskebåter trålte i sone 1, 2 og 3 fra og med uke 21 til uke 23.

Det ble foretatt registreringer på tilsammen 1021 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 (figur 2).

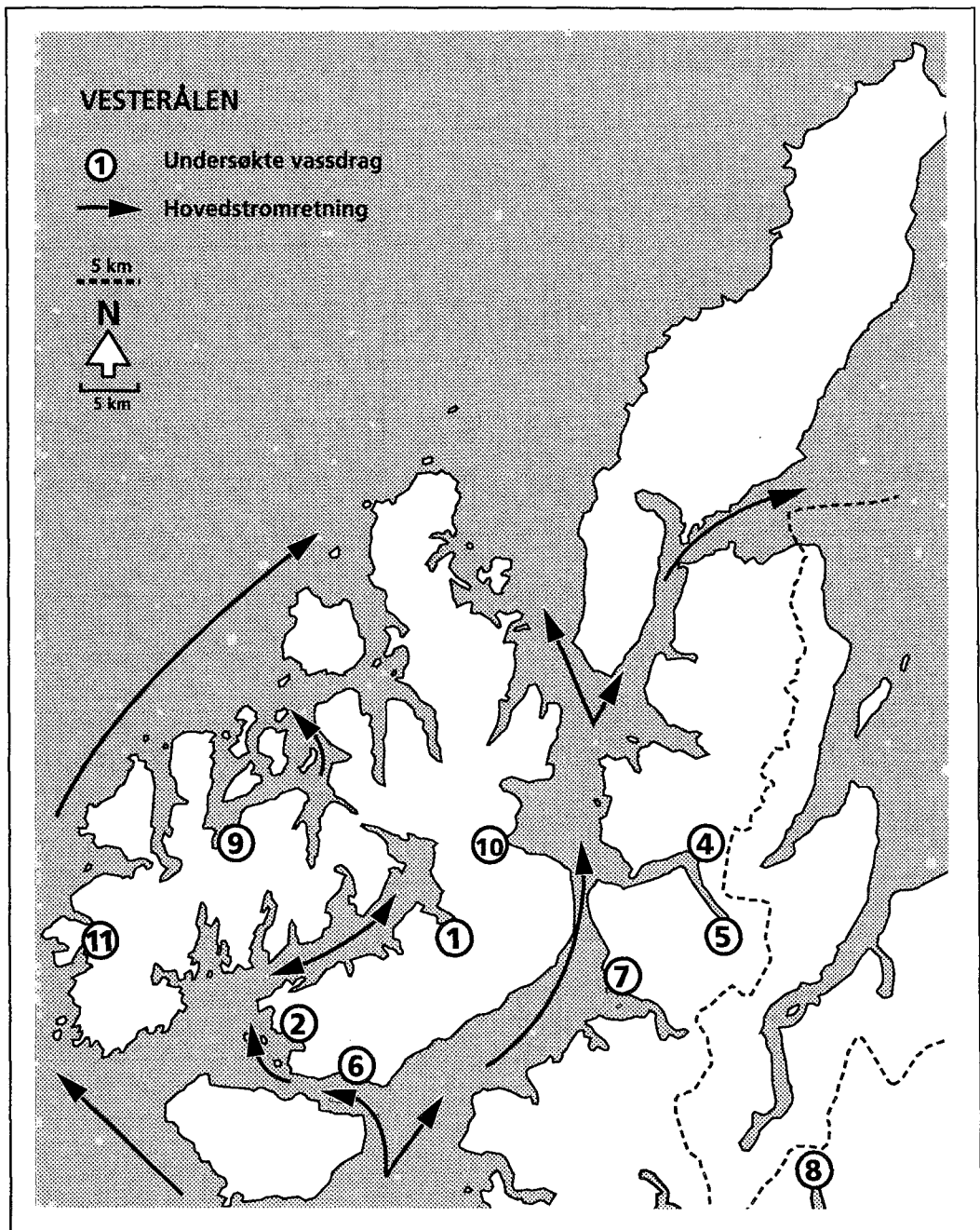
Del 4. Registreringer av lakselus på sjørret fra utvalgte vassdrag i Vesterålen og omegn (Nordland) (figur 3) og på sjørret fra Figgjo (Rogaland) (figur 4).

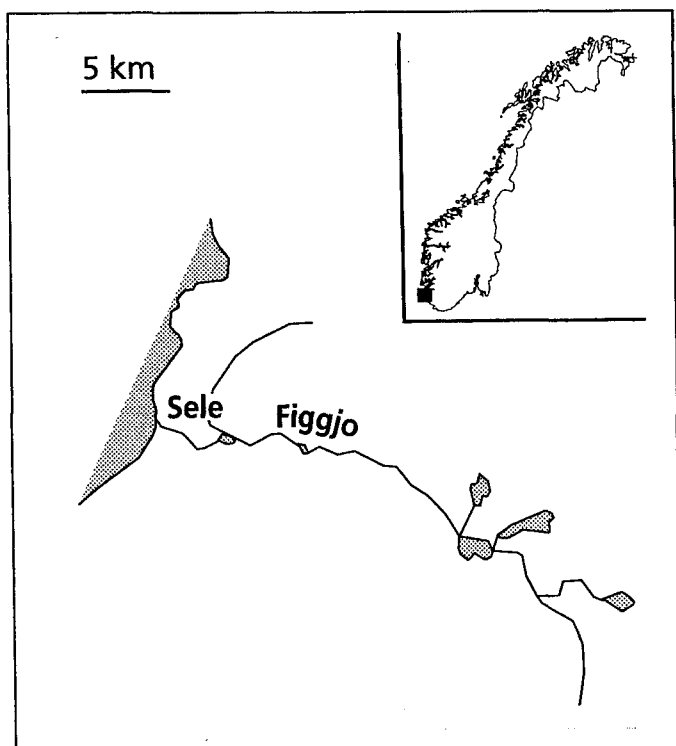
Registreringene ble foretatt i sjø (sv), utløp av elv (bv) og/eller i elv (fv). Fisken ble fanget ved hjelp av garn i sjø og brakkevannsområder og ved el-fiske i elv. Det ble ikke foretatt noen seleksjon på skadde og uskadde individer. Vekten til hver enkelt fisk ble målt og all fisk ble senere undersøkt for antall og stadier av lakselus.



Figur 2. Kart over Trondheimsfjorden med de ulike trålsone.

Figur 3. Kart over Vesterålen som viser de undersøkte områdene.





Figur 4. Kart over Figgjo som viser undersøkelsesområdet.

I tillegg til lakselusregistreringene ble det i år også tatt skjellprøver av fisk fra enkelt av vassdragene. Dette for å se på tilveksten per sjødøgn hos sjørøreten med første sjøopphold i områder eksponert for lakselusmitte og områder mindre eksponert for lakselusmitte. Eksponeringsgrad ble vurdert avhengig av tetthet av oppdrettsanlegg og strømningsforhold. Resultatene presentert på tilvekst dette året er kun preliminnære, da målet var å prøve ut metoden.

Vekst etter første sjøopphold er lettest å beregne ved skjellanalyser (Nordeng 1961). Vekst i sjøen etter et sjøopphold hos smolt ble analysert ved tilbakeberegning av vekst på skjellene etter en metode av Lea-Dahl (Lea 1910) modifisert og beskrevet i Jensen (1995). Gjennomsnittlig utvandringstidspunkt ble satt til 15. juni.

Termene abundans (= gjennomsnittlig antall parasitter på all fisk undersøkt, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk) og prevalens (= antall infiserte fisk 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) da abundans gir en snittverdi over situasjonen for all fisk undersøkt. Prevalens gir et bilde over hvor stor andel av fisken som er infisert. Imidlertid vil abundans delt på prevalens og multiplisert med 100 gi gjennomsnittlig intensitet.

Fisk fra kilenotregistreringene ble registrert ved de respektive fangststedene av fiskerne selv. Fisk fra de andre delprosjektene ble gjort opp og analysert for lakselus ved NINAs laboratorier.

3 Resultater

Del 1. Registreringer av lakselus på tilbakevandret sjørøye og sjørøret i fiskefella i Talvik, Finnmark.

Tabell 1 og 2 viser registreringene av lakselus samt merker og sår på sjørøye og sjørøret som følge av lusangrep i Altafjorden. 377 fisk av totalt 6 300 oppvandrende fisk (6.0 %) av de to artene ble registrert i fella på oppgang.

Gjennomsnittet av larver på både vill og utsatt sjørøye og sjørøret varierte (tabell 1 og 2). Prevalens varierte fra 0 til 89.9 %. Larvestadier av lusa dominerte både på vill og utsatt sjørøye og sjørøret. Villrøya hadde gjennomgående høyere lusangrep enn utsatt røye. Det samme var gjeldende hos vill sjørøret sammenlignet med utsatt sjørøret.

Det var sorte merker, dvs. fargeforandringer i huden etter lusangrep på en stor del av sjørøya- spesielt hos villfisk. 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*. Utsatt røye < 25 cm hadde et betydelig lavere antall merker sammenlignet med villfisk i samme størrelseskategori (henholdsvis 2,3 mot 16.4) mens utsatt røye > 25 cm hadde omlag samme antall merker som funnet på villfisk av samme størrelsesgruppe (henholdsvis 30,9 mot 31,3). Den utsatte fisken hadde som nevnt ovenfor et lavere lusangrep enn villfisk. Dette kan indikere at den utsatte fisken har hatt et kort opphold i sjø og fått en lavere lusinfeksjon eller at 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. For ørreten var frekvensen av merker noe mindre. Lusangrepet i 1996 var noe lavere sammenlignet med 1995.

Del 2. Registreringer av lakselus på tilbakevendende Atlantisk laks ved ulike sjøstasjoner langs norskekysten.

De ulike sjøstasjonene hvor lakselusregistreringene ble foretatt er vist i figur 1. Tabell 3 viser lusangrep på størrelsesgrupper av fisk delt inn i 10 cm intervaller fra 30 cm og oppover ved de ulike sjøstasjonene.

Ved alle sjøstasjoner var det innslag av oppdrettsfisk i fangstene. Andel villfisk var under 50 % ved sjøstasjonene på Meløy og Nordsmøla (tabell 3). De største laksefangstene ble tatt fra uke 26 til uke 28.

Prevalens av lakselus på fisken var høy ved alle sjøstasjonene (tabell 3). Antallet preadulte og adulte stadier med og uten egg utgjorde i gjennomsnitt rundt 20 til 30 lus per fisk og varierte lite mellom lokalitetene og over tid (figur 5 til 14). Av de preadulte og adulte stadiene dominerte adulte hunnlus med egg ved samtlige lokaliteter. Antall chalimusstadier varierte mer mellom lokalitetene og over tid

Tabell 1. Registreringer av lakselus (larver, preadult og adult) samt merker og sår på vill sjørøye og sjørørret i Talvik. Antall fisk er gitt i parentesene. Verdiene er gitt som gjennomsnitt av det totale antallet fisk undersøkt (abundans) \pm 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	5,2 \pm 7,2 (17) a	1,7 \pm 5,3	0,1 \pm 0,2	16,4 \pm 15,1 ac	2,8 \pm 3,6 a
Prev (%)	47,1	35,3	5,9	70,6	47,1
> 25 cm	8,0 \pm 14,5 (109) be	2,1 \pm 8,5	0,4 \pm 1,8	31,3 \pm 23,3 e	6,1 \pm 6,0 e
Prev (%)	60,6	34,9	15,5	89,9	80,7
Ørret					
< 24,9 cm	2,9 \pm 5,4 (10)	1,5 \pm 4,7	0	11,6 \pm 23,9	2,0 \pm 4,2
Prev (%)	30	10	0	30	20
> 25 cm	3,5 \pm 9,7 (17)	2,5 \pm 5,3	1,6 \pm 5,4	10,1 \pm 16,0	1,2 \pm 3,2
Prev (%)	17,6	29,4	17,6	41,2	23,5

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

Tabell 2. Registreringer av lakselus (larver, preadult og adult) samt merker og sår på utsatt sjørøye og sjørørret i Talvik. Antall fisk er gitt i parentesene. Verdiene er gitt som gjennomsnitt av det totale antallet fisk undersøkt (abundans) \pm 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	0,1 \pm 0,5(17) d	0,2 \pm 0,7 d	0,1 \pm 0,2	2,3 \pm 7,1 df	0,2 \pm 0,7 d
Prev (%)	5,9	5,9	5,9	17,6	5,9
> 25 cm	5,2 \pm 9,0(179)	1,1 \pm 2,5	0,2 \pm 1,0	30,9 \pm 20,0	5,6 \pm 4,6
Prev (%)	42,5	30,7	9,5	93,9	81,6
Ørret					
< 24,9 cm	0(22)	0	0	0	0
Prev (%)	0	0	0	0	0
> 25 cm	8,0 \pm 11,1(6)	0,5 \pm 0,6	0	13,2 \pm 16,1	3,7 \pm 4,0
Prev (%)	66,7	50,0	0	66,7	50,0

Signifikant forskjell mellom a røye vill-utsatt < 25 cm; b røye vill-utsatt > 25 cm; c røye vill < og > enn 25 cm; d røye utsatt < og> enn 25 cm; e ørret-røye vill > 25 cm; f 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 gitt gjennomsnittlig antall lus på all fisk (abundans) ± standardavvik (SD), minimumsverdier, maksimumsverdier samt prevalens (hvor stor andel (%) av undersøkt fisk som var infisert med lakselus).

Kolgrov, Solund

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(± SD)	Min	Max	Prev.(%)
40-49	1		10	10	100
50-59	6	7,5 ± 4,7	3	16	100
60-69	30	10,2 ± 7,1	0	24	96,7
70-79	55	15,1 ± 10,7	2	44	100
80-89	41	15,9 ± 13,5	1	52	100
90-99	15	16,0 ± 8,0	2	29	100
100-109	1		31	31	100
110-119	1		11	11	100
Total	150	14,1 ± 10,7	0	52	98,1

Villfisken utgjorde 89,6% av innsamlet materiale

Nordsmøla, Smøla

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(± SD)	Min	Max	Prev.(%)
50-59	4	7,5 ± 15,9	7	41	100
60-69	51	20,3 ± 10,0	7	49	100
70-79	61	24,8 ± 12,2	6	61	100
80-89	30	28,4 ± 13,6	8	69	100
90-99	4	25,0 ± 5,4	18	31	100
Total	150	23,8 ± 12,0	6	69	100

Villfisken utgjorde 36,0% av innsamlet materiale

Veidholmen, Smøla

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(± SD)	Min	Max	Prev.(%)
40-49	1		7	7	100
50-59	14	15,6 ± 10,1	3	44	100
60-69	65	38,4 ± 60,3	2	413	100
70-79	63	33,4 ± 27,7	0	123	96,8
80-89	31	30,7 ± 16,5	7	72	100
90-99	4	32,0 ± 30,1	8	63	100
100-109	1		3	3	100
Total	179	33,0 ± 41,1	0	413	98,9

Villfisken utgjorde 52,0 % av innsamlet materiale

Tabell 3 forts.

Mølnebukt, Agdenes

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(\pm SD)	Min	Max	Prev.(%)
40-49	1		102	102	100
50-59	21	9,1 \pm 7,2	0	26	95,2
60-69	29	13,0 \pm 9,9	0	41	96,6
70-79	14	18,4 \pm 12,5	2	46	100
80-89	14	17,0 \pm 14,0	1	47	100
90-99	20	19,3 \pm 11,7	0	42	95
100-109	9	19,1 \pm 11,5	2	31	100
110-119	2		8	10	100
Total	110	15,8 \pm 13,9	0	102	97,3

Villfisken utgjorde 89,15 av innsamlet materiale

Rørvik, Vikna

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(\pm SD)	Min	Max	Prev.(%)
30-39	1		0	0	0
40-49					
50-59	4	5,8 \pm 4,0	0	9	75
60-69	17	11,5 \pm 10,0	1	42	100
70-79	24	13,4 \pm 7,4	2	29	100
80-89	12	11,6 \pm 4,8	2	18	100
90-99	4	14,0 \pm 10,4	5	29	100
Total	62	11,8 \pm 8,0	0	42	96,8

Villfisken utgjorde 67,7% av innsamlet materiale

Meløy, Meløy

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(\pm SD)	Min	Max	Prev.(%)
50-59	23	,6 \pm 3,8	0	15	95,7
60-69	105	10,0 \pm 7,6	0	32	90,5
70-79	172	14,0 \pm 12,7	0	83	98,3
80-89	77	18,2 \pm 10,2	2	54	100
90-99	21	27,1 \pm 15,8	2	69	100
100-109	2		26	42	100
Total	400	14,0 \pm 11,9	0	83	96,5

Villfisken utgjorde 44,1% av innsamlet materiale

Lødingen

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(\pm SD)	Min	Max	Prev.(%)
50-59	16	5,6 \pm 4,1	0	15	93,8
60-69	55	6,1 \pm 5,5	0	21	89,1
70-79	44	8,1 \pm 8,3	0	37	90,9
80-89	12	9,8 \pm 8,4	3	28	100
90-99	8	10,4 \pm 7,8	3	25	100
Total	135	7,3 \pm 6,9	0	37	91,9

Villfisken utgjorde 90,4% av innsamlet materiale.

Tabell 3 forts.

Reinstad, Kvæfjord

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(\pm SD)	Min	Max	Prev.(%)
50-59	6	62,0 \pm 39,1	0	111	83,3
60-69	18	49,3 \pm 51,7	0	145	66,7
70-79	14	41,8 \pm 41,8	0	140	92,9
80-89	10	125,3 \pm 41,0	50	190	100
Total	48	64,5 \pm 54,4	0	190	83,3

Villfisken utgjorde 79,2 av innsamlet materiale

Reinstad I, Kvæfjord

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(\pm SD)	Min	Max	Prev.(%)
50-59	37	10,0 \pm 10,3	0	49	97,3
60-69	34	16,1 \pm 13,2	2	49	100
70-79	26	19,0 \pm 11,3	3	42	100
80-89	6	16,7 \pm 10,6	3	34	100
90-99	1		33	33	100
100-109	1		4	4	100
Total	105	14,8 \pm 12,1	0	49	99

Villfisken utgjorde 81,1% av innsamlet materiale

Sørvær, Hasvik

Størrelsesgrupper	Antall fisk	Snitt(\pm SD)	Min	Max	Prev.(%)
30-39	1		13	13	100
40-49	2		15	27	100
50-59	29	12,9 \pm 9,3	0	33	93,1
60-69	30	14,8 \pm 12,8	0	57	96,7
70-79	47	16,7 \pm 14,0	0	61	89,4
80-89	29	18,1 \pm 16,5	0	58	82,8
90-99	10	23,8 \pm 26,4	0	73	60
100-109	1		10	10	100
110-119	1		22	22	100
Total	150	16,4 \pm 14,5	0	73	88,7

Villfisken utgjorde 86,7% av innsamlet materiale

enn de eldre lakselusstadiene (**figur 5 til 14**). Ved Veidholmen i Smøla (**figur 7**) og Reinstad i Kvæfjord (**figur 12**) der laksen var hardest infisert, var det larvestadiene av lakselusa som dominerte store deler av registreringsperioden.

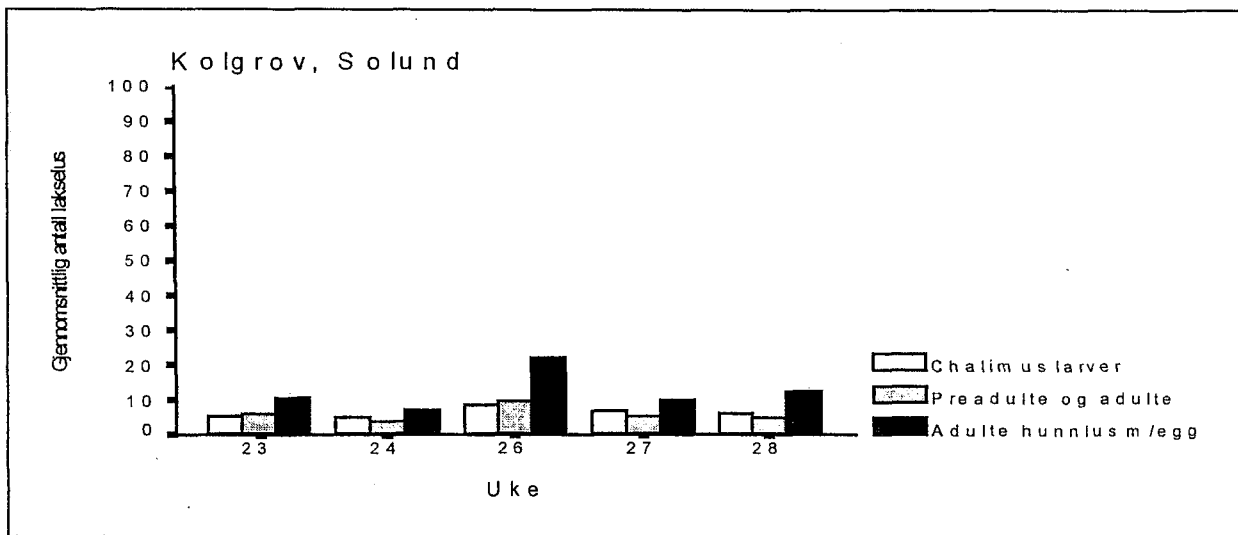
I **figur 15 til 23** er årsvariasjoner i gjennomsnittlig antall lakselus (abundans) på kilenot og krokgarnfanget laks i 1994, 1995 og 1996 presentert for de ulike sjøstasjonene. Antall uker registrert varierer litt fra år til år, men der ukene overlapper ser en at gjennomsnittlig antall lakselus varierer noe mellom år. Infeksjonene er stort sett hardere i 1995 og 1996 enn i 1994. Ved enkelte stasjoner som Reinstad i

Kvæfjord er lakseluspåslagene harde også i 1994 og i Sørvær ved Hasvik er påslagene relativt like år etter år.

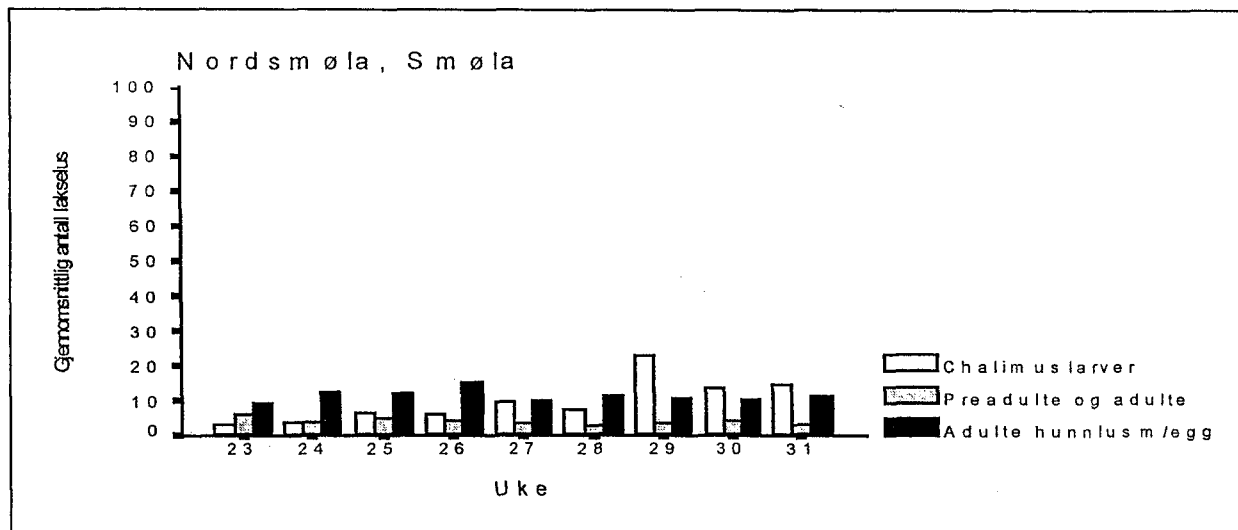
Del 3. Lakselusregistreringer på vill utvandrende Atlantisk laksesmolt i ulike soner av Trondheimsfjorden.

Tabell 4 viser lakselus på postsmolt av laks fanget i ulike soner i Trondheimsfjorden sommeren 1996 fra og med uke 21 (20.05.96) til og med uke 23 (09.06.96)

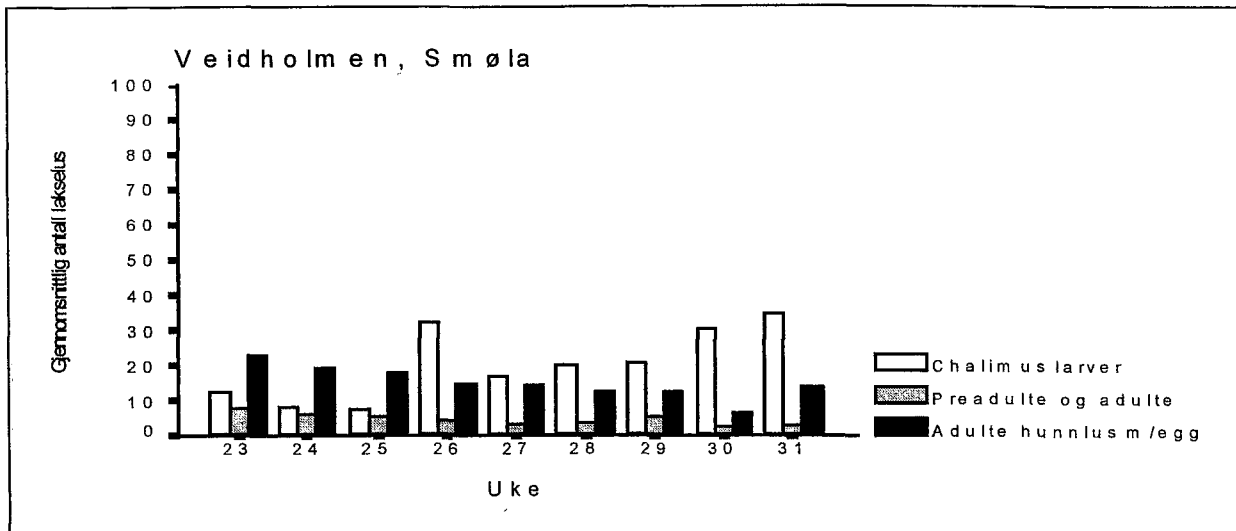
Figurene 5 til 14 viser gjennomsnittlig antall av lakselusas utviklingsstadier registrert over tid på laks fanget ved de ulike sjøstasjonene. Lakselusas utviklingsstadier er gruppert i **chalimuslarver** som inkluderer alle fastsittende larvestadier, **preadulte og adulte** stadier som inkluderer de mobile stadiene (bortsett fra hunner m/egg) og **adulte hunner m/egg**.



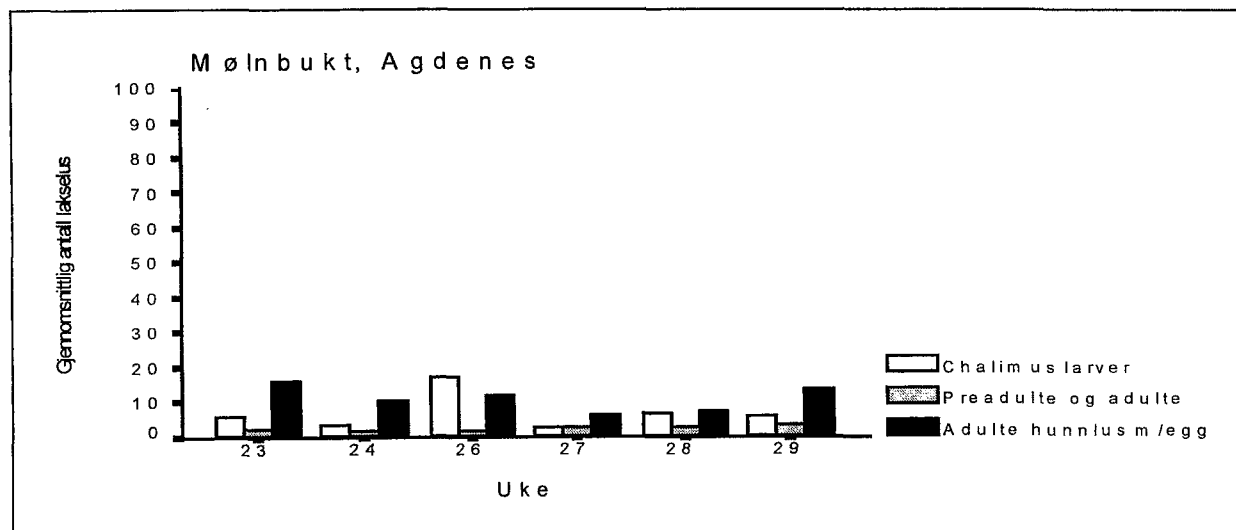
Figur 5. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarnfanget laks i 1996, Kolgrov, Solund.



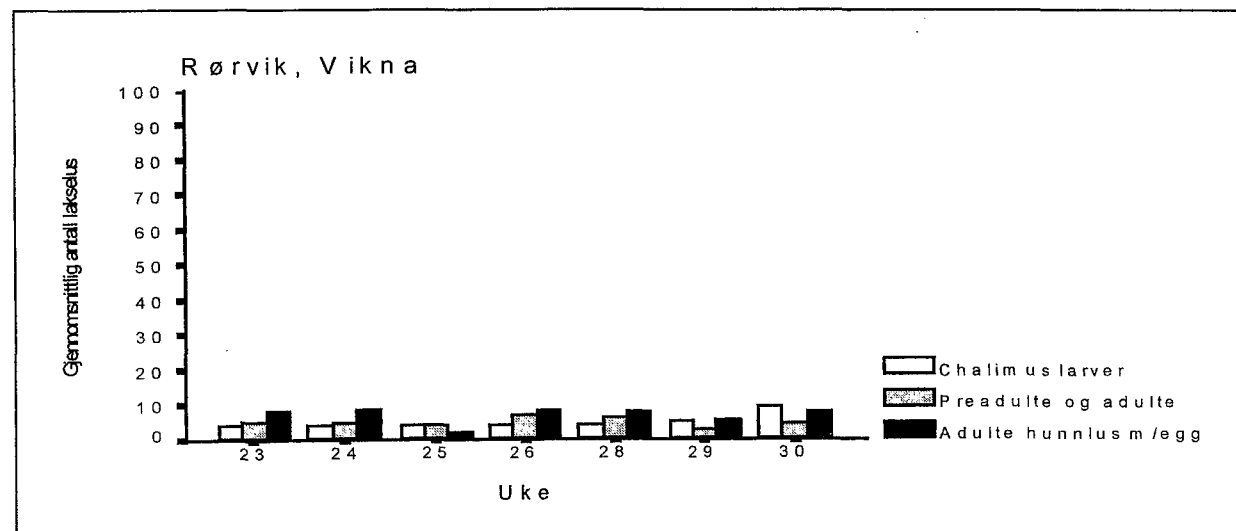
Figur 6. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarnfanget laks i 1996, Nordsmøla, Smøla.



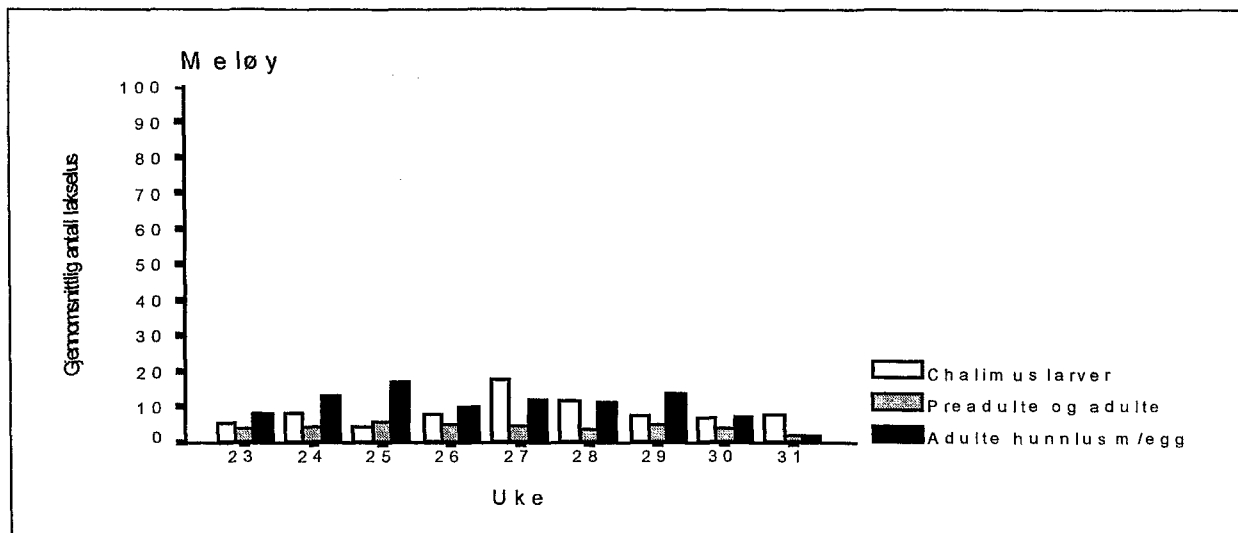
Figur 7. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarfanget laks i 1996, Veidholmen, Smøla.



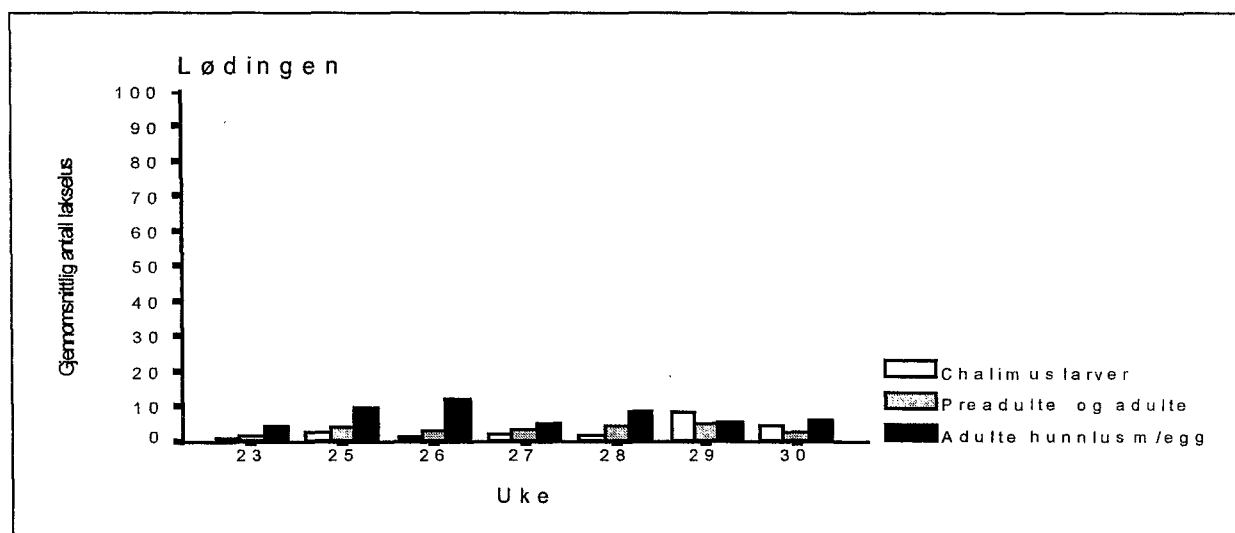
Figur 8. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarfanget laks i 1996, Mølnbukt, Agdenes.



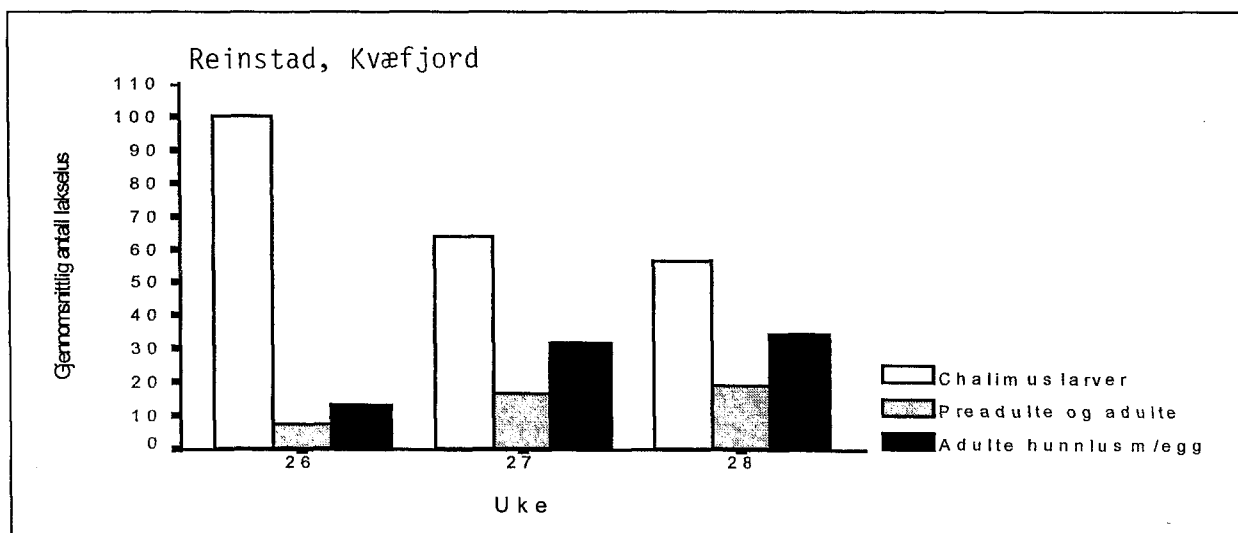
Figur 9. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarfanget laks i 1996, Rørvik, Vikna.



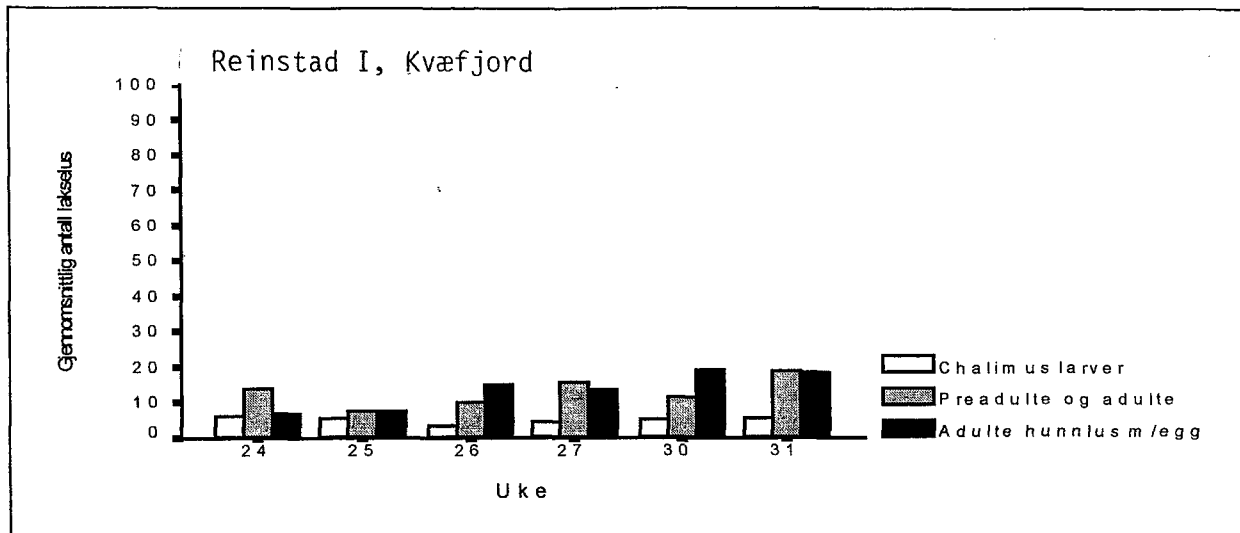
Figur 10. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarnfanget laks i 1996, Meløy.



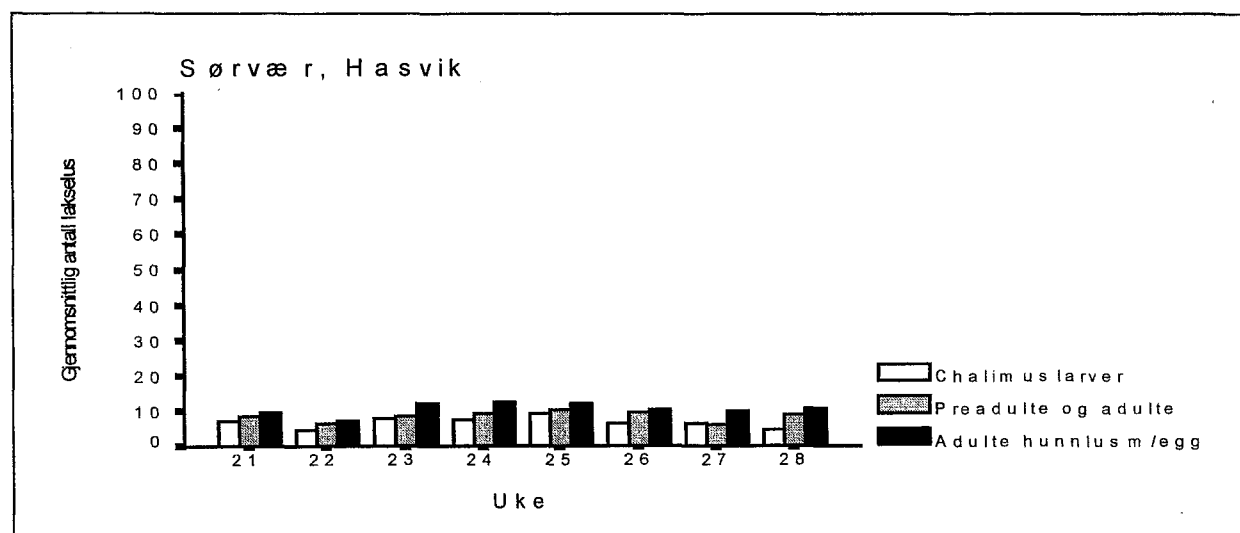
Figur 11. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarnfanget laks i 1996, Lødingen.



Figur 12. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarnfanget laks i 1996, Reinstad, Kvæfjord.

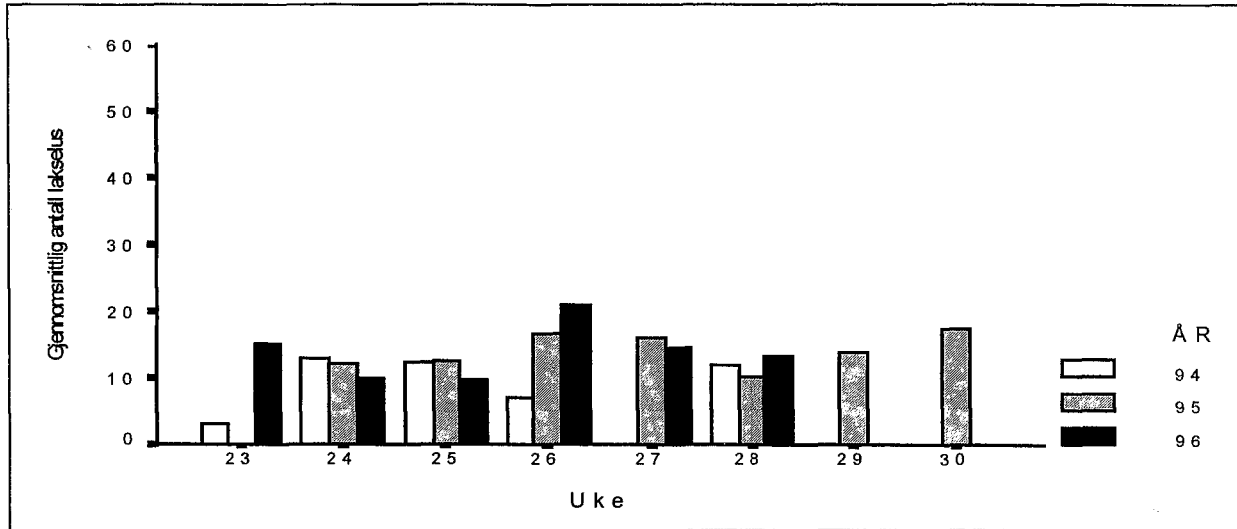


Figur 13. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarnfanget laks i 1996, Reinstad I, Kvæfjord.

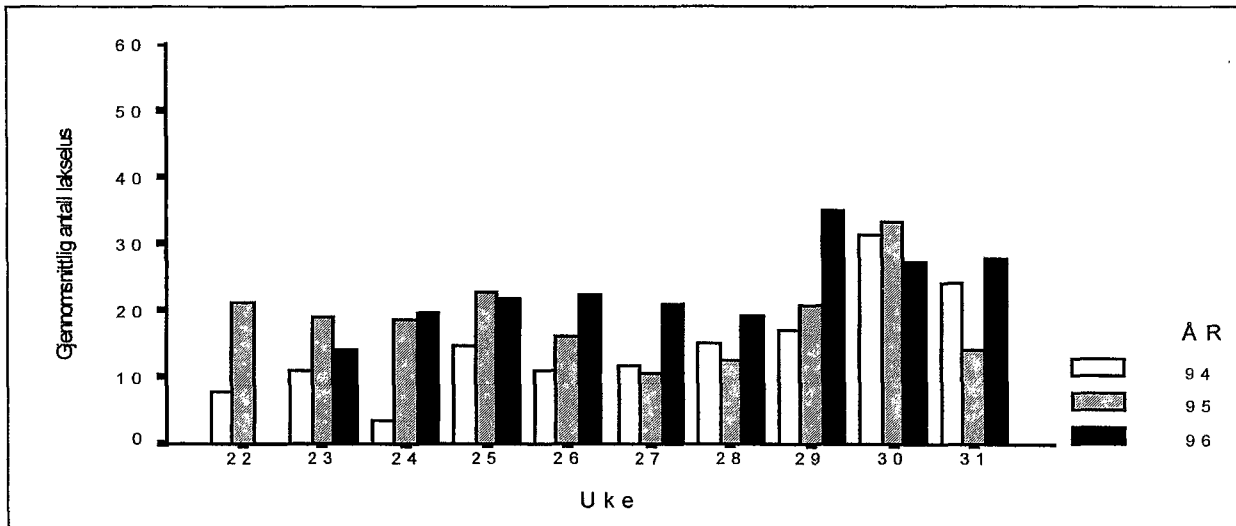


Figur 14. Lakselusregistreringer i tid på kilenot- og krokgarnfanget laks i 1996, Sørvær, Hasvik.

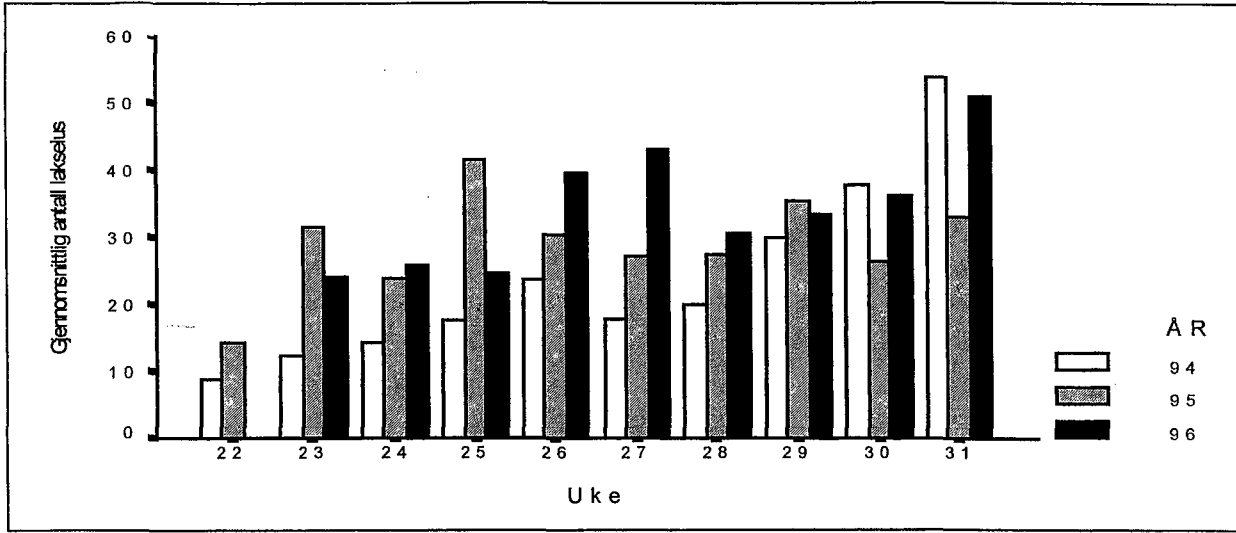
Figurene 15-23 viser gjennomsnittlig antall lus på kilenot og krokgarnfanget Atlantisk laks ved de ulike sjøstasjonene i 1994, 1995 og 1996.



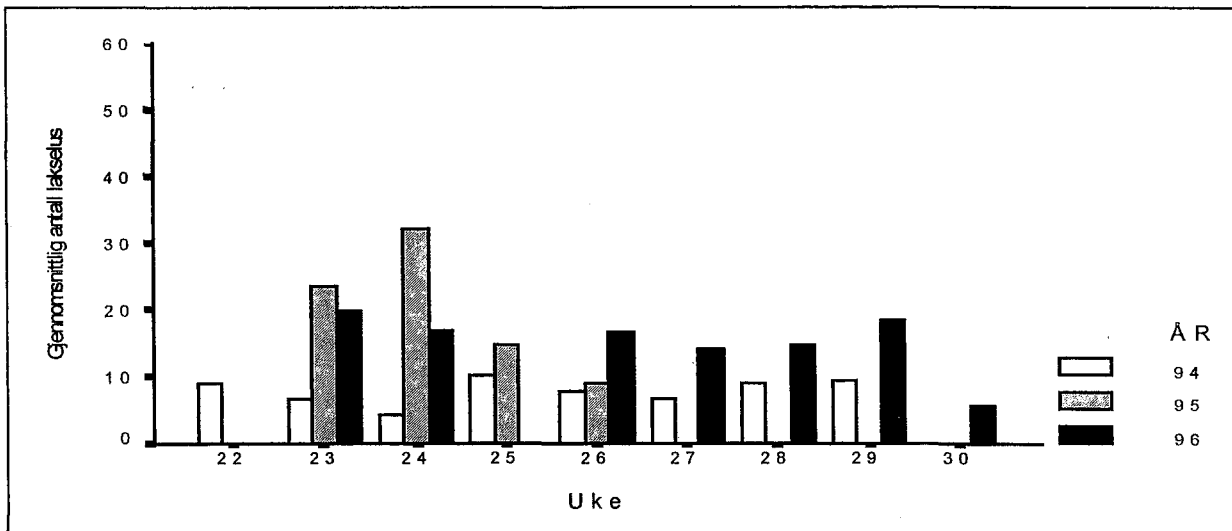
Figur 15. Kolgrov, Solund



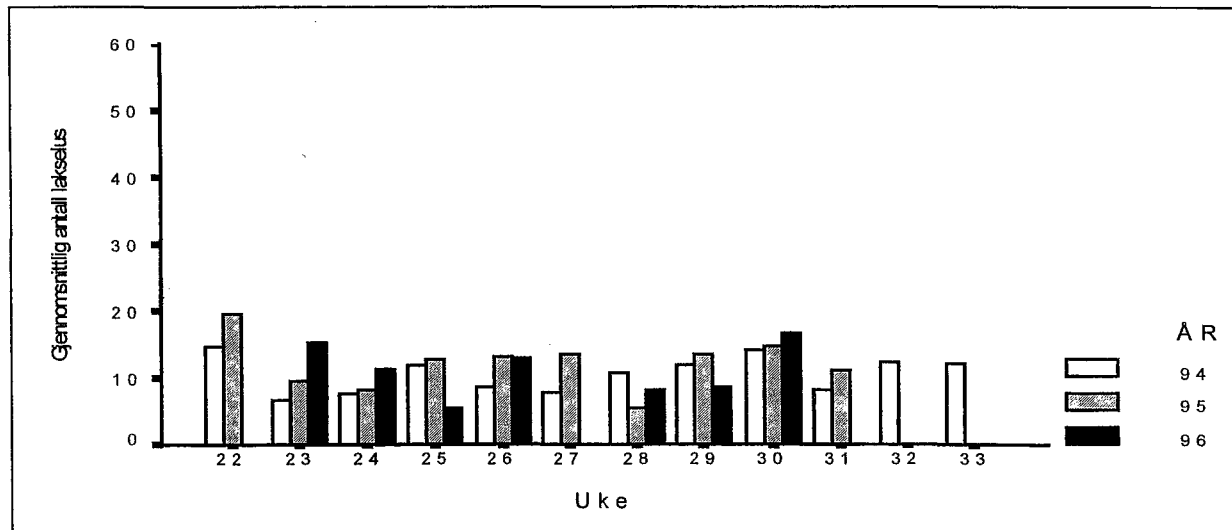
Figur 16. Nordsmøla, Smøla



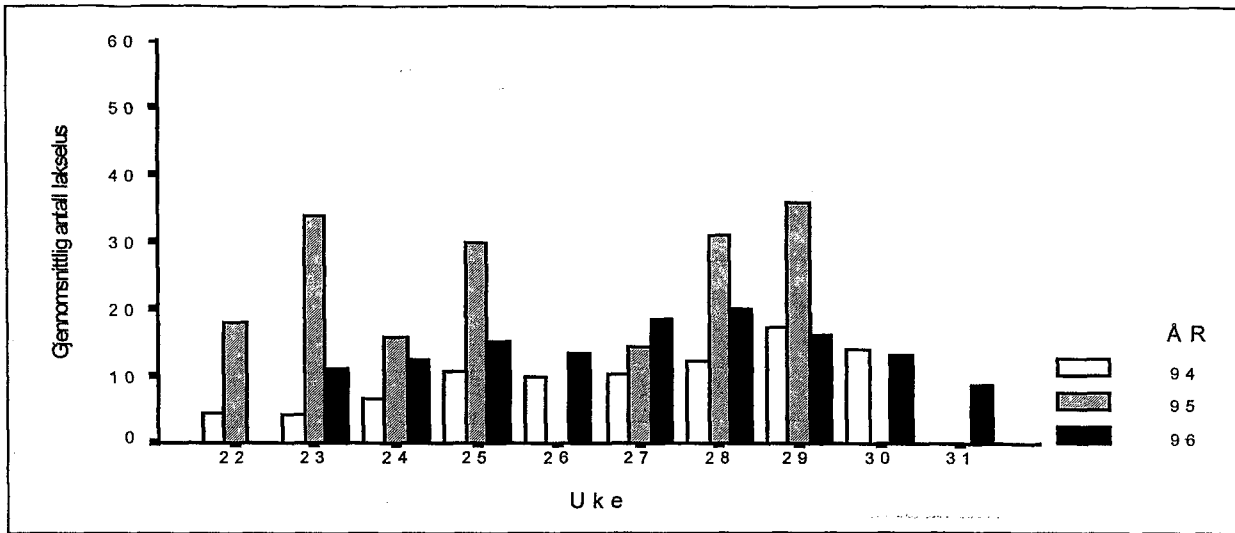
Figur 17. Veidholmen, Smøla



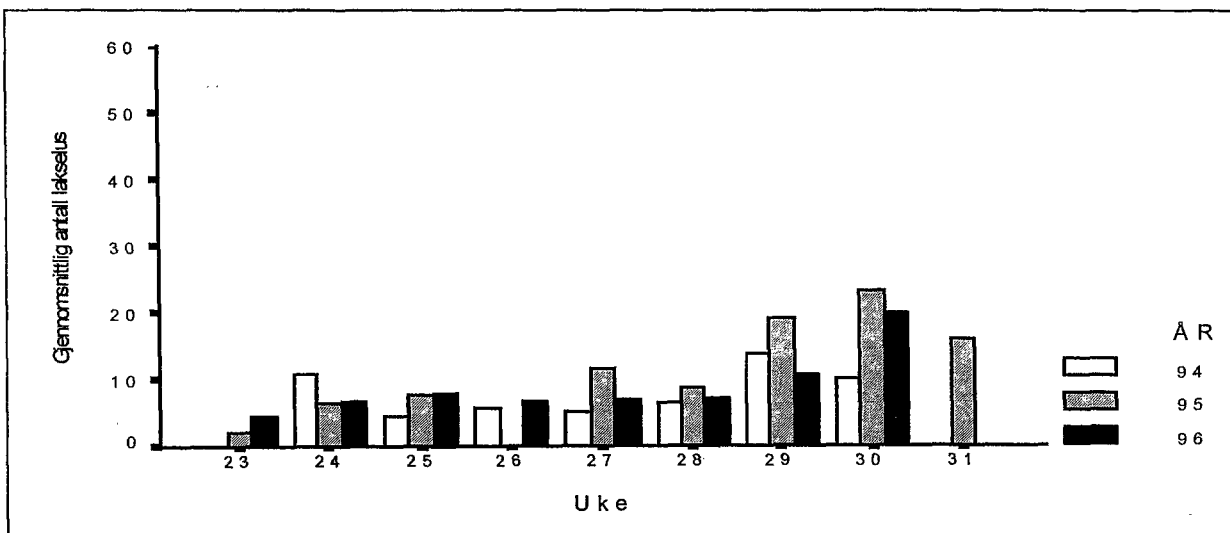
Figur 18. Mølnbukt, Agdenes.



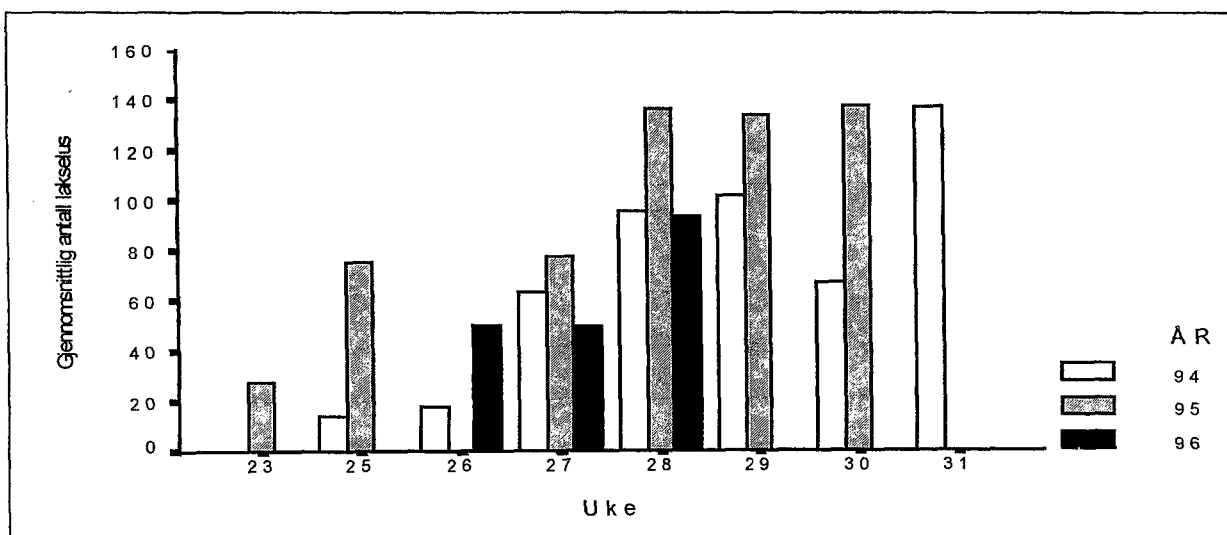
Figur 19. Rørvik, Vikna.



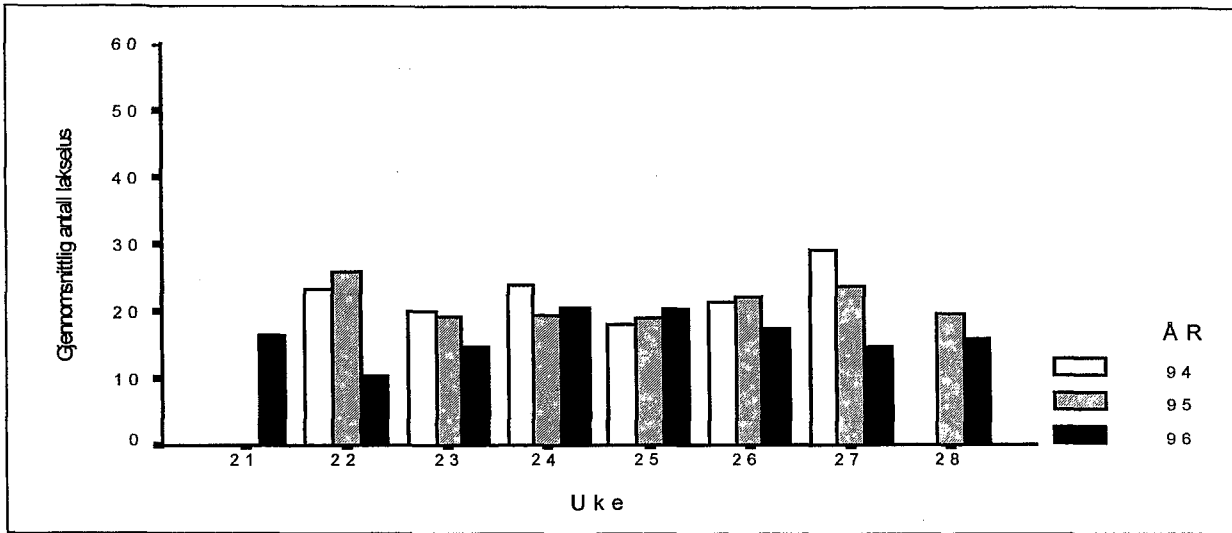
Figur 20. Meløy, Meløy



Figur 21. Lødingen



Figur 22. Reinstad, Kvæfjord



Figur 23. Sjørrret, Hasvik

Det ble undersøkt totalt 1021 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 uke 21 fikk en kun en begrenset fangst på 32 smolt i sone III. Prevalensen (andel fisk infisert) var bare 15,6 % og maksimum antall lus per fisk var så lavt som 3. Gjennomsnittlig antall lus per fisk og prevalensen økte de to påfølgende ukene. Uke 23 var fangsten begrenset til sone II, men hele 90,5 % av denne fisken var infisert og gjennomsnittlig antall lus per fisk var 5,6. På enkelte fisk ble det registrert hele 22 lakselus. Det var det første chalimusstadiet som dominerte på fisken alle tre ukene, men antall eldre chalimusstadier økte fra uke til uke.

Del 4. Registreringer av lakselus på sjørrret fra utvalgte vassdrag i Vesterålen og omegn (Nordland) (figur 3) og på sjørrret fra Figgjo (Rogaland) (figur 4).

Prematur tilbakevandrende sjørrret tatt i munningen av Figgjo i perioden juni-juli (uke 22 til 30), viste harde påslag av lakselus med 63 ± 31 (gjennomsnitt \pm SD) lakselus per fisk (tabell 5). Materialet utgjør totalt et antall på 27 fisk og kun ett individ var uinfisert. Den resterende fisken var infisert med minimum 26 og maksimum 173 lus per fisk. Kun 2 til 4 fisk ble undersøkt hver uke. Antall prematur tilbakevandrende fisk var langt større enn det undersøkte materialet.

Sjørrret tatt i ferskvann og saltvann i 22 forskjellige vassdrag i Vesterålen og omegn i juli-september 1996 (figur 3), viste påslag av lakselus ved alle lokalitetene (tabell 5). I hele 10 lokaliteter (Strømfjord, Tuva, Valfjorden, Nordsand, Reinsnesvassdraget, Fiskfjorden, Flatset, Gårdsvannet, Alsvåg og Blokken) var fangstene på mindre enn fire fisk. Det meste av denne fisken var infisert med lakselus, enkelte med mer enn 100 lus per fisk. Kun fangster på mer enn 4 fisk er presentert i tabell 5.

I de fleste tilfeller var prevalensen av lakselus på sjørrret tatt i Vesterålen opp mot 100 %. Hele fire av de 12 lokalitetene viste gjennomsnittlig infeksjonsintensitet på mer en 70 lus per fisk. Chalimusstadier og preadulte stadier dominerte ved de lokalitetene med hardest infisert fisk, mens adulte stadier utgjorde en større andel ved de lokalitetene med lavere infisert fisk (tabell 5).

Tilvekst per sjøddøgn for sjørrret med første sjøopphold, i Oshaugvassdraget, Vikvassdraget, Bogenvassdraget, Eidbuktvassdraget og Sjørdalsvassdraget er presentert i tabell 6.

Sjørrret fra Oshaugvassdraget og Vikvassdraget (høy eksponeringsgrad) viste signifikant lavere tilvekst per sjøddøgn ($p < 0,05$, Mann-Whitney U-test) enn sjørrret fra Bogenvassdraget, Eidbuktvassdraget og Sjørdalsvassdraget (lav eksponeringsgrad). Dette var i samsvar med lakseluspåslaget hvor vassdragene med høy eksponeringsgrad (Oshaugvassdraget og Vikvassdraget) hadde størst lakseluspåslag, henholdsvis 187 og 77 lus totalt, mens vassdragene med lav eksponeringsgrad (Bogenvassdraget, Eidbuktvassdraget og Sjørdalsvassdraget) hadde et lakseluspåslag på henholdsvis 4,6, 8,4 og 9,5 lus totalt.

Tabell 4. Antall, lengde og alder på smolt, prevalens (prosent lakselusinfisert fisk) og totalt antall lus er her gitt for laksesmolt fanget med partrål i tre ulike soner av Trondheimsfjorden i uke 21, 22 og 23. Det var kun unge stadier av lakselusa på fisken og ch. I, II, III og IV representerer de fire ulike chalimus-stadiene. Verdiene er presentert som gjennomsnitt av antall fisk undersøkt (abundans) \pm standardavvik (SD). Min og max er henholdsvis laveste og høyeste antall lus på fisken.

Uke	21	22	23	sum
Sone I				
antall fisk		523		523
lengde		133,1 \pm 13,4		
alder		3,4 \pm 0,7		
antall lus		0,37 \pm 0,72		
min		0		
max		2		
ch. I		0,31 \pm 0,6		
ch. II		0,06 \pm 0,25		
ch. III		0		
ch. IV		0		
prevalens (%)		25		
Sone II				
antall fisk		98	21	119
lengde		122,3 \pm 12,5	126,5 \pm 8,5	
alder		3,5 \pm 0,7	3,4 \pm 0,8	
antall lus		0,55 \pm 2,0	5,57 \pm 5,63 ^a	
min		0	0	
max		17	22	
ch. I		0,26 \pm 0,71	4,0 \pm 5,4	
ch. II		0,22 \pm 1,45	1,6 \pm 2,3	
ch. III		0,07 \pm 0,52	0	
ch. IV		0	0	
prevalens (%)		16,3	90,5	
Sone III				
antall fisk	32	347		379
lengde	126,5 \pm 11,4	126,1 \pm 11,9		
alder	3,3 \pm 0,79	3,5 \pm 0,62		
antall lus	0,25 \pm 0,67	0,58 \pm 1,32		
min	0	0		
max	3	10		
ch. I	0,22 \pm 0,55	0,42 \pm 1,01		
ch. II	0,03 \pm 0,18	0,14 \pm 0,59		
ch. III	0	0,02 \pm 0,15		
ch. IV	0	0		
prevalens (%)	15,6	26,5		

^a: signifikant forskjell fra de øvrige registreringene. Signifikansnivå var $p < 0,05$ (Mann-Whitney U-test).

Tabell 5. Registreringer av lakselus på sjøørret i Vesterålen og omegn (Nordland) og i Figgjo (Rogaland) i juni-september 1996. Fisken er tatt i ferskvann (FV), brakkvann (BV) og saltvann (SV). Gjennomsnittlig antall lus (X) av de ulike stadiene på all fisk er gitt (abundans) ± standardavvik (SD). Totalt antall lus og prevalens (prosentvis antall infisert fisk) av de ulike stadiene er også anmerket. N = antall fisk undersøkt

Vassdrag	Dato	n	Vekt	Totalt antall lus			Larver	Preadulte	Adulte					
			x ± SD	x ± SD	Min	Max	Prev.	x ± SD	Prev.	x ± SD	Prev.			
1. Oshaugvassd., S	(fv)	13.07.96	6	107,8 ± 56,1	187,3 ± 94,7	101	366	100	137,0 ± 66,3	100	43,2 ± 29,2	100	7,2 ± 4,2	100
	(fv)	27.07.96	5	46,2 ± 9,3	48,2 ± 42,8	2	100	100	44,6 ± 41,4	100	3,4 ± 2,4	80	0,2 ± 0,5	20
2. Vikvassd., H.	(fv)	13.07.96	11	106,3 ± 97,8	77,0 ± 43,4	29	177	100	55,8 ± 36,7	100	35,7 ± 23,5	100	2,6 ± 3,7	54,5
	(fv)	27.07.96	12	78,5 ± 39,7	100,2 ± 37,7	13	155	100	67,0 ± 30,8	100	27,9 ± 13,6	91,7	5,3 ± 7,9	75
	(fv)	07.09.96	4	79,5 ± 6,6	13,0 ± 26,0	0	52	25	13,0 ± 26,0	25				
3. Bogenvassd., E.	(sv)	22.08.96	11	110,6 ± 22,1	4,6 ± 4,8	0	15	90,9	1,7 ± 3,4	36,4	0,6 ± 1,0	27,3	2,4 ± 2,6	72,7
4. Eidbuktvassd., S.	(fv)	15.08.96	5	137,2 ± 119,9	8,4 ± 9,2	0	22	60	0,8 ± 1,8	20	1,8 ± 3,5	40	5,8 ± 9,2	40
	(sv)	06.09.96	15	154,3 ± 40,8	21,8 ± 19,3	3	83	100	17,9 ± 19,3	93,3	2,1 ± 3,0	66,7	1,9 ± 2,1	66,7
5. Sjørdalsvassd., S.	(bv)	12.08.96	13	122,5 ± 55,0	9,5 ± 8,7	1	26	100	3,8 ± 4,9	69,2	2,6 ± 3,6	53,8	3,1 ± 3	76,9
	(sv)	12.08.96	13	173,4 ± 126,7	9,5 ± 6,1	0	21	84,6	1,1 ± 2,5	23,1	2,5 ± 2,9	69,2	5,9 ± 4,3	84,6
6. Bitterstadvassd., S.	(fv)	13.07.96	5	76,8 ± 43,3	9,0 ± 5,7	2	15	100	8,4 ± 5,6	100	0,6 ± 0,6	60		
7. Kjerringnesvassd.S.	(fv)	21.07.96	6	110,0 ± 57,1	74,0 ± 49,1	16	164	100	45,7 ± 30,2	100	23,8 ± 16,4	100	4,5 ± 5,4	66,7
8.Heggedalsvassd., L.	(sv)	31.08.96	4	121,3 ± 26,3	16,8 ± 12,5	7	35	100	14,5 ± 12,6	100	0,8 ± 1,0	50	1,5 ± 0,6	100
9. Ryggdalsvassd.B.	(sv)	02.09.96	4	184,5 ± 78,2	6,3 ± 5,9	0	14	75	1,8 ± 2,36	50	0,8 ± 1,0	50	3,8 ± 2,9	75
10. Vikvassd., S.	(fv)	20.07.96	9	103,1 ± 41,8	77,0 ± 43,9	12	134	100	66,0 ± 30,8	100	10,0 ± 10,4	77,8	1,1 ± 1,7	33,3
11. Straumevassd., B.	(fv)	14.08.96	4	120,5 ± 22,7	25,8 ± 30,1	0	62	75	4,75 ± 6,6	50	9,5 ± 11,1	50	11,5 ± 16,7	75
12. Svølværvassd., V.	(sv)	25.08.96	6	173,7 ± 95,2	16,8 ± 17,7	0	45	66,7	13,2 ± 16,6	50	3,0 ± 3,0	66,7	0,7 ± 1,6	16,7

Figgjo, Rogaland

Vassdrag	Uke	n	Vekt	Totalt antall lus			Larver	Preadulte	Adulte					
			x ± SD	x ± SD	Min	Max	Prev.	x ± SD	Prev.	x ± SD	Prev.			
Figgjo	(fv)	27.05.96	2	300 & 193	58,5	49	68	100	38,5	100	12	100	8	100
	(fv)	03.06.96	4	96,8 ± 55,7	65,5 ± 13,7	57	86	100	47,5 ± 26,1	100	9,8 ± 8,2	75	8,3 ± 6,2	75
	(fv)	10.06.96	3	131,0 ± 37,3	111,3 ± 53,4	80	173	100	77,3 ± 75,1	100	29,3 ± 18,8	100	4,7 ± 8,1	33,3
	(fv)	17.06.96	4	51,3 ± 19,9	41,0 ± 35,8	0	87	75	33,0 ± 29,6	75	5,3 ± 6,7	75	2,8 ± 3,4	50
	(fv)	24.06.96	2	144 & 107	49	26	72	100	26,5	100	12,5	100	10	100
	(fv)	01.07.96	3	136,3 ± 39,5	62,3 ± 25,7	35	86	100	48,0 ± 25,7	100	7,0 ± 3,0	100	7,3 ± 8,7	66,7
	(fv)	08.07.96	3	157,3 ± 24,1	66,7 ± 5,3	62	72	100	25,7 ± 7,9	100	23,7 ± 12,2	100	17,3 ± 10,7	100
	(fv)	15.07.96	3	137,0 ± 12,3	60,3 ± 26,8	30	81	100	29,0 ± 19,5	100	19,0 ± 8,66	100	12,3 ± 3,21	100
	(fv)	22.07.96	3	244,0 ± 80,5	50,3 ± 13,5	37	64	100	25,7 ± 7,23	100	9,3 ± 4,2	100	15,3 ± 7,0	100
		Total	27	139,0 ± 69,4	62,7 ± 30,67	0	173	96,3	39,6 ± 31,6	96,3	13,9 ± 11,6	92,6	9,3 ± 7,5	77,8

Tabell 6. Viser gjennomsnittlig tilvekst (mm) pr. sjødøgn hos sjørret fra vassdrag med beliggenhet mot høy og lav eksponeringsgrad av oppdrettsanlegg.

Vassdrag	Eksp. grad	n	Tilvekst per sjødøgn	
			x ± SD	p < 0.05
1 Oshaugvassdraget, Sortland.	høy	11	0,13 ± 0,2	a
2 Vikvassdraget, Hadsel.	høy	23	0,18 ± 0,15	a
3 Bogenvassdraget, Evenes.	lav	11	0,91 ± 0,18	b
4 Eidbuktvassdraget, Sortland.	lav	30	0,88 ± 0,15	b
5 Sjørdalsvassdraget, Sortland.	lav	18	1,16 ± 0,36	c

a, b og c viser signifikant forskjell mellom gruppene. Signifikansnivå var p < 0.05 (Mann-Whitney U-test).

4 Diskusjon

Snittantallet larver for registreringene i fiskefella i Talvik var noe lavere enn resultatene fra 1995 (Finstad 1996). Det er verdt å merke seg at disse registreringene er et klart underestimert 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 var en høy prevalens av lakselus på laks tatt i kilenot og krokgarn langs kysten på lik linje med registreringene fra 1993, 1994, 1995 (Finstad et al. 1994b, Finstad 1995, 1996). 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. Adulte hunnlus med egg utgjorde den største andelen av de eldre lakselusstadiene ved alle stasjonene. Det varierende antallet chalimusstadier på fisken kan tyde på at det kystnære infeksjonspresset varierer i tid og rom. Som nevnt i metodekapitlet er antallet lakselus underestimert slik at antallet klart vil være høyere enn det vist i tabeller og figurer. Andel chalimusstadier (lakseluslarver) registrert vil også kunne variere mellom sjøstasjonene, grunnet variasjoner i registreringene på fisken. De samme fiskerene utfører denne jobben hvert år slik at variasjoner i tid (mellom uker og år) vil ikke påvirkes av dette. Dette gjelder også de eldre lakselusstadiene.

Det foreligger få systematiske undersøkelser på tilbakevandrende laks i våre fjordsystemer før 1993. Berland (1993) rapporterer registreringer av lakselus på tilbakevandrende laks ved Sotra i 1975, 1988 og 1992 og fant et klart høyere lusangrep i 1992 enn i 1975 og 1988. Systematiske innsamlinger av lakselusinfisert sjørret som startet i 1992 viser også klare årsvariasjonene i lakseluspåslag i de fleste fylkene langs nordvestlandet (Birkeland & Jakobsen 1994, Karlsbakk et al. 1995, Birkeland 1996a). Bortsett fra Hordaland der høye lakselusinfeksjoner ble funnet på sjørreten 1993 (Birkeland & Jakobsen 1994),

1994 (Karlsbakk et al. 1995) og 1995 (Birkeland pers. komm.), var infeksjonene i andre fylker lavere i 1993 og 1994 enn i 1992 (Birkeland & Jakobsen 1994, Karlsbakk et al. 1995., Birkeland 1996a).

Figur 15 til 23 presenterer våre lakselusregistreringer på kilenotfanget laks over de siste tre årene ved ni ulike sjøstasjoner. Dette er gjort for å gi et bilde på eventuelle årsvariasjoner i lakseluspåslag på tilbakevandrende laks langs norskekysten. Ved flere stasjoner ser en en tendens til hardere påslag av lakselus i 1995 og 1996 enn 1994. Sammenlikningene er gjort uke for uke gjennom registreringsperioden og tar ikke hensyn til variasjon i tilbakevandrings tidspunkt. Registreringene er kun presentert som et gjennomsnitt av total antall lus per fisk (abundans) i sammenlikningen mellom år. Det vises til denne og tidligere rapporter for nærmere beskrivelse av lusus stadiefordelingen på laksen ved ulike lokaliteter i årene 1994 (Finstad 1995), 1995 (Finstad 1996) og 1996. Spesielt interessant er påslaget av lakseluslarver som kan gi en indikasjon på det kystnære infeksjonspresset.

Registreringer ved Reinstad i Kvæfjord har viste svært harde lakselusangrep både i 1994, 1995 og nå også 1996. Registreringene fra Kvæfjord i år (1996) ble gjort ved to sjøstasjoner (Reinstad og Reinstad I) og av to forskjellige fiskere. Reinstad er samme sjøstasjon som brukt tidligere år. Infeksjonsintensitetene ved de to stasjonene viste seg å være svært forskjellig. Dette kan skyldes lokalitetsforskjeller, men kan også skyldes variasjoner i registreringene gjort på fisken. Ved Reinstad i Kvæfjord ble det registrert et stort antall lakseluslarver som indikerer en kraftig kystnær infeksjon. Dette ble også registrert i 1994 (Finstad 1995).

Postsmolt av laks tatt i Trondheimsfjorden viste generelt høyere luspåslag i 1996 enn i 1993, 1994 og 1995 (Finstad et al. 1994a, Finstad 1995, 1996). Registreringene fra 1996 gjort uke 21 og 22 viste som de tre foregående årene et lavere luspåslag enn i 1992. I uke 23 var derimot en langt høyere andel av postsmolten infisert (prev = 90,5 %) enn registrert tidligere år (Finstad et al. 1992; 1994a; Finstad 1995, 1996).

Det meste av sjørret som ble tatt i ferskvann og saltvann i og ved ulike vassdrag i Vesterålen og omegn i perioden juli-september var infisert av lakselus og mange hadde sårskader. I Oshaugvassdraget, Vikvassdraget i Hadsel, Kjerringnesvassdraget og Vikvassdraget i Sortland var fisken spesielt hardt infisert av lakselus. Sjørreten fra disse vassdragene ble fanget i juli, noe som tyder på at denne fisken har vandret tilbake til elva prematurt (for tidlig) for å avluse seg. Det var de unge chalimusstadiene som dominerte på fisken. Hadde lusa fått utviklet seg videre til preadulte og adulte stadier på fisken ville sjørreten mest sannsynlig blitt påført alvorlige osmoregulatoriske konsekvenser med påfølgende økt dødelighet (Bjørn, 1996; Grimnes et al. 1996a, Grimnes & Jakobsen, 1996, Bjørn & Finstad innsendt). I andre vassdrag som Bogenvassdraget, Eidbuktvassdraget og i Sjørdalsvassdraget var sjørreten betydelig lavere infisert. Det ble fisket i disse vassdragene den 21.07 uten å registrere prematursmolt, slik at dette kan være fisk som vandrer tilbake til elva naturlig og ikke grunnet lakseluspåslag. Det er likevel vanskelig å si om det også i disse områdene har vært hardere infisert fisk tidligere på sommeren. Fisken som ble fanget i Bogenvassdraget, Eidbuktvassdraget og i Sjørdalsvassdraget (lav eksponeringsgrad) hadde en god vekstsesong i sjøen sommeren 1996. Denne fisken hadde en gjennomsnittlig tilvekst per døgn på 0,91, 0,88 og 1,16 mm som var signifikant bedre ($p < 0,05$, Mann-Whitney U-test) enn tilveksten per døgn på fisk fanget i Oshaugvassdraget og Vikvassdraget (høy eksponeringsgrad), der tilveksten var 0,13 og 0,18 mm per døgn. Luspåslaget på sjørreten var også i samsvar med dette.

Sjørreten fanget i elvemunningen av Figgjoelva i juni og juli, viste store påslag av lakselus gjennom hele perioden. Kun 2 til 4 fisk ble undersøkt hver uke. Antall prematur tilbakevandrende fisk var langt større enn det undersøkte materialet.

Lakseluspåslaget på fisken i 1996 er på lik linje med resultatene fra 1995. For å kunne si noe om utviklingen av denne parasitten på våre anadrome laksefisk er en videre overvåkning 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 overvåkning og å kunne relatere dette til eventuelle angrep på villfiskbestander. Tidligere feltstudier har vist at lakselusinfeksjoner kan ha effekt på sjørretens vandringsmønster, vekst og dødelighet (Birkeland 1996b). Det bør fokuseres mer på lakselus som bestandsregulerende faktor for våre anadrome laksefisk. I 1996 ble det produsert 320 000 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 villfisk. Det bør videre unngås å legge oppdrettsenheter i områder der en vet at vill anadrom lakse-

fisk beveger seg (oppdrettsfrie soner) (Finstad 1994) og i tillegg ta hensyn til strømningsbildet fra oppdrettsenheter til slike vandringsruter.

Det fins eksempler på at laksesmolt på utvandring kan bli infisert (Finstad et al. 1994a) men registreringer utført på laksesmolt er mangelfulle. Laks vil holde seg i fjordsystemet i en relativt kort tid før den vandrer ut. Sjørret og sjørøye som holder seg i fjordsystemer under hele sjøoppholdet vil følgelig være mer utsatt for et kystnært lakselusangrep. Imidlertid kan konsekvensene for en hardt infisert laksesmolt være verre. Laksesmolt har ikke vist evne til å søke ferskvann prematurt ved harde lakselusangrep, slik som sjørret og sjørøye. Prematur tilbakevandring til elver og estuarier reduserer smittepresset, hindrer lusas utvikling på fisken og kan redusere dødelighet forårsaket av lakselus. Dette går imidlertid på bekostning av vekst i sjøen og resulterer i forsinket kjønnsmodning.

5 Litteratur

- Anon. 1992. The Sea Trout Action Group. 1991 Report. - Sea Trout News No. 3 February 1992.
- Berland, B. 1993. 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. Ellis Horwood: New York.
- 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.
- Birkeland, K. 1996a. Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* Krøyer, infestations and implication for anadromous brown trout, *Salmo trutta* L. - Doktorgrads avhandling, Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen.
- Birkeland, K. 1996b. Consequences of premature return by sea trout (*Salmo trutta*) infested with the salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer): migration, growth, and mortality. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: 2808-2813.
- Bjørn, P.A. 1996. Infeksjoner av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer) på postsmolt av sjørret (*Salmo trutta* L.). - Hovedfagsoppgave i fiskefysiologi/ferskvannsbibliologi, Universitetet i Tromsø.
- Bjørn, P.A. & Finstad, B. The effects of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer) infestation on sea trout (*Salmo trutta* L.) post smolts. - J. Fish. Biol., submitted.
- Brandal, P.O. & Egidius, E. (1979). Treatment of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer) with Neguvon - description of method and equipment. - Aquaculture 18: 183-188.
- 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. 1995. Registreringer av lakselus på laks, sjørret og sjørøye. - NINA Oppdragsmelding 356: 1-32.
- Finstad, B. 1996. Registreringer av lakselus på laks, sjørret og sjørøye. - NINA Oppdragsmelding 395: 1-27.
- 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.
- Grimnes, A., Finstad, B. & Bjørn, P.A. 1996a. Økologiske og fysiologiske konsekvenser av lakselus på laksefisk i fjordsystem. - NINA Oppdragsmelding 381: 1-37.
- Grimnes, A., Birkeland, K., Jakobsen, P.J. & Finstad, B. 1996b. Lakselus - nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA Fagrapport 018: 1-20.
- Grimnes, A. & Jakobsen, P.J. 1996. The physiological effects of salmon lice infection on post-smolt of Atlantic salmon. - J. Fish. Biol., 48, 1179-1194.
- Hjelme, A.M. & Blaaid, G.E. 1995. Scenario 2005. - Norsk Fiskeoppdrett 14: 24-26.
- Jensen, A. 1995. Growth and smoltification of anadromous Arctic char presmolts in lentic and lotic habitats. - Nordic. J. Freshw. Res. 71: 309-319.
- 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.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. - Publications du Circonstance Conceil Permanent International pour l'Exploration de la Mer 53: 7-25.
- 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.
- Maroni, K., Steinshylla, K., Willumsen, V. & Rudi, H. 1994. Driftsmessige og økonomiske konsekvenser av lus i oppdrettsanlegg. - NFR-rapport. Pp. 73.
- Nordeng, H. 1961. On the biology of Arctic char (*Salmo alpinus* L.) in Salangen, North Norway. 1. Age and spawning frequency determined from scales and otoliths. - Nytt Magasin for Zoologi 19: 67-103.
- 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.
- Tully, O., Poole, W.R. & Whelan, K.R. 1993a. 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 (4): 545-555.
- Tully, O., Poole, W.R., Whelan, K.F. & Merigoux, S. 1993b. Parameters and possible causes of epizootics of *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer) infesting sea trout (*Salmo trutta* L.) off the west coast of Ireland. - Pp. 202-213 in Boxshall, G.A. & Defaye, D., eds. Pathogens of wild and farmed fish: sea lice Ellis Horwood, New York.
- Whelan, K.F. (1992). Management of salmon and sea trout stocks. Environment and development in Ireland. Conference proceedings. - Environmental Institute, pp. 457-466. University College, Dublin.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0821-0

485

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

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

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**