

499

OPPDRA GSMELDING

Produksjon av laksesmolt basert på
yngelutsetting i innsjø
Vannkjemi, plankton, bunnfauna og fisk
i Øvre og Nedre Mosvasstjern,
Vefsnavassdraget 1986-94

Bjørn Ove Johnsen
Arne J. Jensen
Jan Ivar Koksvik
Helge Reinertsen



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Produksjon av laksesmolt basert på
yngelutsetting i innsjø
Vannkjemi, plankton, bunnfauna og fisk
i Øvre og Nedre Mosvasstjern,
Vefsnavassdraget 1986-94

Bjørn Ove Johnsen
Arne J. Jensen
Jan Ivar Koksvik
Helge Reinertsen

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.

Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 1997. Produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i innsjø. Vannkjemi, plankton, bunnfauna og fisk i Øvre og Nedre Mosvasstjern, Vefsnavassdraget 1986-94. - NINA Oppdragsmelding 499: 1-55.

Trondheim, oktober 1997

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0853-9

Forvaltningsområde:

Bærekraftig høsting, fisk

Sustainable harvest, fish

Rettinghshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Ann Kristin Schartau

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Varvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 300

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13352 Vefsna - havbeite

Ansvarlig signatur:

Ann Kristin d. Schartau

Oppdragsgiver:

Havbeiteprogrammet PUSH

Referat

Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 1997. Produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i innsjø. Vannkjemi, plankton, bunnfauna og fisk i Øvre og Nedre Mosvasstjern, Vefsnavassdraget 1986-94. - NINA Oppdragsmelding 499: 1-55.

Hensikten med denne undersøkelsen var å øke vår viten om innsjøer som produksjonsområde for laksesmolt, og å utrede mulighetene for utnyttelse av innsjøer for produksjon av smolt i havbeitesammenheng. Undersøkelsene ble gjennomført i Nedre og Øvre Mosvasstjern som begge er kunstig oppdemte innsjøer beliggende øverst i Gåsvasselva i Vefsnavassdraget, Nordland fylke. Mellom de to vatna er det en elvestrekning på ca. 600 m. Begge innsjøene er grunne med største dyp på 2,5 m (Øvre Mosvasstjern) og 6 m (Nedre Mosvasstjern). Nedre Mosvasstjern som ligger 379 m o.h., har et areal på 172 da, mens Øvre Mosvasstjern ligger 383 m o.h. og arealet er 117 da. Nedbørfeltet ved utløpet av Nedre Mosvasstjern er 15,1 km², med en gjennomsnittlig årsavrenning på 0,46 m³/s. Det meste av nedslagsfeltet består av høgfjell med spredte innslag av myr og noe småvokst bjørkeskog ned mot vatna.

Undersøkelsene strakte seg over perioden 1986-94, og det ble gjort undersøkelser av vannkjemi, planteplankton og dyreplankton i 1986 og 1987 samt bunnfauna i 1991. I Øvre Mosvasstjern ble det satt ut yngel allerede i 1983 mens utsettingene kom igang i 1984 i Nedre Mosvasstjern. Siden ble det satt ut yngel årlig fram til og med 1991. I de fleste år ble det satt ut 70 000 yngel i Nedre Mosvasstjern (4000/ha) og 35 000 yngel i Øvre Mosvasstjern (3000/ha).

Prøvefiske med garn i de to innsjøene ble gjennomført i 1986, 1987, 1988 og 1991 og smoltens utvandring fra de to innsjøene ble kontrollert ved hjelp av fellefangst årlig i perioden 1986-94.

Analyseresultatene for total mengde fosfor og nitrogen viser et overskudd av nitrogen i innsjøsystemet, noe som samsvarer med resultater fra sammenliknbare ultraoligotrofe/oligotrofe innsjøsystemer i Norge.

Temperaturmålinger indikerte sen oppvarming av vannmassene på våren/forsommeren og lave maksimumstemperaturer. Med sine lave vanntemperaturer ligger Mosvasstjernene, spesielt Øvre Mosvasstjern, i ytterkant av laksens temperaturområde.

Algetellingene viser i begge år høyere gjennomsnittsbiomasser i Nedre Mosvasstjern enn i Øvre Mosvasstjern. Biomassene var imidlertid meget lave i begge innsjøene og karakteristisk for ultraoligotrofe innsjøer.

Dyreplanktonbiomassene var gjennomgående meget små i Nedre Mosvasstjern og ekstremt små i Øvre Mosvasstjern.

Resultatene fra Øvre Mosvasstjern indikerer lav til meget lav tetthet av bunndyr når en sammenligner med data fra andre vassdrag i Vefsna- og Saltfjell/Svartisen-området.

I begge lokalitene, spesielt i Nedre Mosvasstjern, var tilveksten hos laksungene meget god de første årene, antydningvis 5-6 cm/år. Tilveksten var best i Nedre Mosvasstjern, og dette har sannsynligvis sammenheng med høyere vanntemperatur og bedre næringstilbud enn i Øvre Mosvasstjern. Gjennomsnittsalderen i smoltmaterialet tyder på at tilveksten etterhvert stabiliserte seg i begge innsjøene, idet det var små forskjeller i smoltalder mellom år i perioden 1988-1994 i Nedre Mosvasstjern og tilsvarende i perioden 1988-91 i Øvre Mosvasstjern.

Dominansen av linsekreps i mageprøvene både i 1986 og 1987 viser at linsekreps var et viktig næringsdyr for laksungene i Nedre Mosvasstjern begge år. I Øvre Mosvasstjern varierte dietten betydelig mellom år, og dokumenterte stor fleksibilitet i næringsvalg hos laksungene.

I Nedre Mosvasstjern varierte overlevelsen fra yngel til smolt for ulike årsklasser av yngel satt ut i perioden 1986-90 mellom 0,86 % og 2,35 %. Gjennomsnittlig gjenfangst for de fem årsklassene var 1,38 %.

I Øvre Mosvasstjern varierte overlevelsen mellom 0,15 % og 0,62 % med et gjennomsnitt på 0,34 % for yngel utsatt i perioden 1986-90. Dette kan skyldes generelt dårligere næringsforhold i Øvre Mosvasstjern, men det kan også skyldes temperaturforholdene som er mer ugunstige for laks i Øvre Mosvasstjern. Ser vi på begge innsjøene samlet i perioden 1987-90 da forholdene så ut til å ha «stabilisert seg», varierte gjenfangsten mellom 0,66 og 1,00 med et gjennomsnitt på 0,85 %.

I begge innsjøene var overlevelsen best for de tidligste utsettingene. Den første utsettingen i Øvre Mosvasstjern i 1983 ga en beregnet overlevelse på minimum 6,7 %. Vi kan slå fast at yngelutsetting i innsjøer av denne karakter kan gi svært god overlevelse fram til smoltstadiet de første årene når innsjøen er bortimot fisketom, og før fisken blir utsatt for stor grad av konkurranse fra artsfrender. Men selv med stor grad av intraspesifikk konkurranse er det realistisk å forvente gjenfangster i størrelsesorden 1 % med de utsettingstettheter vi her har operert med.

Mosvasstjernene er høgfjellssjøer som ligger på og over tregrensen. Undersøkelsene av vannkjemi, plante- og dyreplankton og bunnfauna viser at innsjøene var svært næringsfattige. I tillegg var

temperaturforholdene nær yttergrensene for laksens leveområde. Til tross for dette ble det oppnådd oppsiktsvekkende høg smoltproduksjon de første årene, med 6,2 kg/ha i 1987 som det høyeste i Nedre Mosvasstjern.

Smoltutvandringen fra Nedre Mosvasstjern foregikk alle år temmelig konsentrert i løpet av 14 dager til en måned. Det samme var tilfelle for Øvre Mosvasstjern med unntak av 1987. Dette er i overensstemmelse med utvandringmønsteret for villsmolt fra vassdrag hvor hovedutvandringen vanligvis er knyttet til en periode på en måneds varighet om våren. Resultatene indikerer at en kombinasjon av økning i vann-temperatur og vannstand var utløsende faktor for smoltutvandringen.

I Nedre Mosvasstjern varierte smoltens gjennomsnittslengde mellom 137 og 164 mm i perioden 1986 - 1994, og for hele materialet var den 151 mm. I Øvre Mosvasstjern varierte smoltens gjennomsnittslengde mellom 138 mm og 165 mm i perioden 1987-92, og for hele materialet var den 159 mm. Med unntak av 1991 og 1992 var smolten fra Øvre Mosvasstjern signifikant større i alle år i perioden 1987-92.

Gjennomsnittlig smoltalder i Nedre Mosvasstjern varierte mellom 2,0 og 3,8 år mens tilsvarende tall for Øvre Mosvasstjern var 3,0 og 4,5 år. Ser vi på de enkelte år, var gjennomsnittsalderen signifikant høyere i Øvre Mosvasstjern enn i Nedre Mosvasstjern i alle år i perioden 1987-92 unntatt 1992.

Den forskjellige kjønnsfordelingen som ble observert blant innsamlede laksunger i de to sjøene; overvekt av hannlaksunger i Nedre Mosvasstjern og overvekt av hunnlaksunger i Øvre Mosvasstjern; kan skyldes en utvandring av hannlaksunger fra Øvre Mosvasstjern ned til Nedre Mosvasstjern på parrstadiet. Det var en betydelig andel kjønnsmodne hanner i ungfiskmaterialet både fra Nedre Mosvasstjern og fra Øvre Mosvasstjern. Kjønnsmodne hunner ble ikke funnet i noen av Mosvasstjernene.

Blant den utvandrende smolten fra Nedre Mosvasstjern var det overvekt av hunner i to av årene mens det i de øvrige år ikke var noen forskjell i kjønnsfordeling. I materialet fra Øvre Mosvasstjern var det ingen forskjell mellom kjønnene. Overvekt av hunner er vanlig i populasjoner av utvandrende smolt og forklares ofte med stor andel kjønnsmodne hanner i populasjonen av laksunger. Siden det ikke var skjev kjønnsfordeling i materialet de fleste årene tyder det på at mange hanner smoltifiserte våren etter at de hadde vært kjønnsmodne.

I perioden 1987-91 ble tilsammen 5 429 smolt fra Nedre og Øvre Mosvasstjern carlinmerket og satt ut på ulike steder i Vefsnavassdraget. Totalt har vi registrert 25 gjenfangster (0,5 %). Av de 25 gjenfangstene

er 8 fra Vefsna, 1 er fra et annet vassdrag og 16 fra sjøen. Dette gir en feilvandring på 11 %.

En samlet vurdering av resultatene fra Mosvasstjernene gir sammen med lignende dokumentasjon fra andre undersøkelser i inn- og utland, lovende utsikter for produksjon av smolt i naturlige vannsystemer. Utsetting av laksyngel i innsjøer kan være "lønnsomt" i den forstand at det kan resultere i produksjon av billig smolt med kvalitet tilsvarende villsmolt. Fordeler med villsmolt sammenliknet med anleggsprodusert smolt er at den kan produseres billigere, den har bedre overlevelse i sjøen, den gir mindre feilvandring og den gir ingen genetisk påvirkning/forurensning.

Spredte resultater fra boniteringer av norske vassdrag viser at det eksisterer et stort produksjonspotensiale for produksjon av smolt ovenfor laksens naturlige utbredelsesområde. Disse områdene kan dersom de blir utnyttet, yte et betydelig bidrag til populasjonen og dermed til antall tilbakevandrende laks i det enkelte vassdrag. Dette vil bety både en styrking av populasjonen og et økt fiske.

Emneord: Laks - yngel - utsetting - smolt - havbeite - innsjø - vannkjemi - planteplankton - dyreplankton - bunnfauna.

Bjørn Ove Johnsen & Arne J. Jensen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Jan Ivar Koksvik, Institutt for naturhistorie, Vitenskapsmuseet, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Helge Reinertsen, Botanisk institutt, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Abstract

Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. 1997. Production of Atlantic salmon smolts based on stocking of fry in lakes. Water chemistry, plankton, bottom fauna and fish in Lakes Øvre and Nedre Mosvasstjern in the Vefsna watercourse 1986-9. - NINA Oppdragsmelding 499: 1-55.

The main goal of this study was to increase our knowledge about lakes as production areas for Atlantic salmon smolts, and to evaluate the possibility of using lakes for the production of salmon smolts in sea-ranching projects. Investigations were conducted in Lakes Nedre and Øvre Mosvasstjern, both of which are man-made lakes situated in the upper parts of the tributary Gåsvasselva in the Vefsna watercourse, Nordland County. The two lakes are separated by a river approximately 600 m in length. Both lakes are shallow, with maximum depths of 2.5 m (Øvre Mosvasstjern) and 6 m (Nedre Mosvasstjern). Lake Nedre Mosvasstjern, which is situated 379 m a.s.l., has an area of 17.2 ha, while lake Øvre Mosvasstjern is situated 383 m a.s.l. and has an area of 11.7 ha. The catchment area at the outlet of Lake Nedre Mosvasstjern is 15.1 km² with an average yearly flow of 0.46 m³/s. Most of the catchment area consists of high mountains scattered with bog and there is some stunted birch forest on the slopes close to the lakes.

The investigations of smolt production took place in the period 1986-94, and water chemistry, phytoplankton and zooplankton were investigated in 1986 and 1987, and benthic fauna in 1991. Lake Øvre Mosvasstjern was stocked with Atlantic salmon fry for the first time in 1983, while stocking in Lake Nedre Mosvasstjern began in 1984. Thereafter salmon fry were released every year until 1991. In most years, 70 000 fry were released in Lake Nedre Mosvasstjern (4 000/ha) while the corresponding figure for Lake Øvre Mosvasstjern was 35 000 (3 000/ha) fry each year.

Test-fishing with bottom gillnets was conducted in the two lakes in 1986, 1987, 1988 and 1991, and the smolt migration monitored every year in the period 1986-94 using smolt traps placed at the outlets of the lakes.

Analyses of total phosphorous and nitrogen in the lake system showed a surplus of nitrogen comparable to other ultraoligotrophic/oligotrophic lake systems in Norway.

Water temperature measurements indicated late warming of the lakes in spring/early summer and low maximum temperatures. The two lakes, but particularly Lake Øvre Mosvasstjern, are close to the temperature limit for Atlantic salmon.

During both years of study Lake Nedre Mosvasstjern had higher average biomasses of algae than Lake Øvre Mosvasstjern. The biomasses were, however, low in both lakes and characteristic of ultraoligotrophic lakes.

Biomasses of zooplankton, on the whole, were very small in Lake Nedre Mosvasstjern and extremely so in Lake Øvre Mosvasstjern.

The results from Lake Øvre Mosvasstjern indicate low to very low densities of bottom invertebrates compared to data from other localities in the Vefsna- and Saltfjell/Svartisen area.

In both localities, but especially in Lake Nedre Mosvasstjern, the growth of young salmon was good the first years, about 5-6 cm/year. Growth was best in Lake Nedre Mosvasstjern probably due to higher water temperatures and better feeding conditions than in Lake Øvre Mosvasstjern. The average smolt age indicates that growth successively stabilized in both lakes because there was little difference in smolt age among years in Lake Nedre Mosvasstjern during 1988-94 and in Lake Øvre Mosvasstjern during 1988-91.

The dominance of *Eurycercus lamellatus* in stomach samples from both in 1986 and 1987 indicates that it was an important food for salmon parr in Lake Nedre Mosvasstjern. In Lake Øvre Mosvasstjern, the diet varied considerably from year to year, indicating a large degree of flexibility in the diet of the salmon parr.

In Lake Nedre Mosvasstjern, the survival from fry to smolt for different year-classes of salmon released during 1986-90 varied between 0.86 and 2.35 %. Average recapture rate for the 5 year-classes was 1.38 %. In Lake Øvre Mosvasstjern, survival varied between 0.15 and 0.62 %, with an average of 0.34 % for fry released in the period 1986-91. For both lakes combined the survival of fry released in the period 1987-90 when conditions had "stabilized" varied between 0.66 and 1.0 %, with an average of 0.85 %.

In both lakes survival was highest for the earliest stockings. The first release in Lake Øvre Mosvasstjern in 1983 resulted in an estimated minimum survival of 6.7 %. This suggests that stocking of fry in lakes of this character may result in very good survival to smolting the first years, when the lake is almost empty of fish and prior to heavy intraspecific competition. But even with high degree of intraspecific competition, it is realistic to expect recaptures of approximately 1 % with the stocking densities used.

The Lakes Øvre and Nedre Mosvasstjern are high mountain lakes situated on and above the timber line. Investigations of water chemistry, phytoplankton, zooplankton and bottom fauna showed that the lakes

oligotrophic/ultraoligotrophic. In addition, water temperature conditions were close to the limit for Atlantic salmon. In spite of this, sensationally high smolt productions were achieved the first years, with 6.2 kg/ha being the highest value in Lake Nedre Mosvasstjern in 1987.

Smolt migration from Lake Nedre Mosvasstjern was quite concentrated within a two to four week period in all years. This was also the case for Lake Øvre Mosvasstjern, with the exception of 1987. This is in accordance with the migration pattern for wild Atlantic salmon smolts from rivers, with the main emigration usually being concentrated within one month in the spring. The results indicate that a combination of increasing water temperature and water level triggered the smolt migration.

In Lake Nedre Mosvasstjern, the average size of smolts varied between 137 and 164 mm in the period 1986–94, and for the whole material it was 151 mm. In Lake Øvre Mosvasstjern, the average size of smolts varied between 138 and 165 mm in the period 1987–92, and for the whole material it was 159 mm. With the exception of the years 1991 and 1992, the smolts from Lake Øvre Mosvasstjern were significantly larger than the smolts from Lake Nedre Mosvasstjern throughout the study.

Average smolt age in Lake Nedre Mosvasstjern varied between 2.0 and 3.8 years while the corresponding figures for Lake Øvre Mosvasstjern were 3.0 and 4.5 years. If we look at each year separately, the average smolt age was significantly higher in Lake Øvre Mosvasstjern than in Lake Nedre Mosvasstjern in all years except 1992.

The different sex ratios among salmon parr observed in the material collected by test fishing with nets in the two lakes, dominance of males in Lake Nedre Mosvasstjern and dominance of females in Lake Øvre Mosvasstjern, may be due to an emigration of male parr from Lake Øvre Mosvasstjern down to Lake Nedre Mosvasstjern. A considerable number of fertile male parr was found in the material collected from both lakes. Fertile females were not found in the material from any of the lakes.

Among the migrating smolts from Lake Nedre Mosvasstjern, there was a dominance of females in two of the years, while in the other years there were no biases in the sex ratio. A dominance of females is common in populations of migrating smolts. In the material from Lake Øvre Mosvasstjern, there were no differences in the sex ratio. Dominance of females in populations of migrating smolts is very often explained by a large number of fertile males in the parr population. Since there was no bias in the sex ratio in most of the years, this indicates that many fertile males smoltified the following spring.

In the period 1987–91, 5 429 smolts from the Lakes Nedre and Øvre Mosvasstjern were Carlin-tagged and released at different sites in the Vefsna watercourse. A total of 25 (0.5 %) were recaptured. Of the 25 recaptures, 8 were in the River Vefsna, 1 was in another river and 16 were in the sea. This means that we had a straying rate of 11 %.

An overall evaluation of the results from Lakes Øvre and Nedre Mosvasstjern, together with corresponding documentation from other investigations from Norway and abroad, provides a promising view of the production of salmon smolts in natural water systems. Stocking of fry in lakes may be "profitable" in the sense that it may result in the production of cheap smolts with a quality comparable to that of a wild smolt. Advantages of wild smolts over hatchery-reared smolts include lower production costs, better survival in the sea, less straying to other rivers and no genetic impact/pollution on salmon populations in other rivers.

Scattered results from the evaluation of Norwegian watercourses show that great potential exists for the production of salmon smolts in areas above their natural distribution. These areas if they are utilized, may make a considerable contribution to the population and thereby, increase the number of returning adult salmon to each river. This means both a strengthening of the stock and an increased fishery.

Key words: Atlantic salmon - fry - stocking - smolt - sea-ranching- lake- water quality - phytoplankton - zooplankton - bottom fauna.

Bjørn Ove Johnsen & Arne J. Jensen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

Jan Ivar Koksvik, Institute of Nature History, University of Science and Technology, N-7004 Trondheim, Norway.

Helge Reinertsen, Department of Botany, University of Science and Technology, N-7034 Trondheim, Norway.

Forord

Ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) ble det i 1986 startet et forskningsprogram om havbeite med bakgrunn i Langelandutvalgets innstilling (Anon. 1983). Denne innstillingen påpeker hvilke kunnskaper det er nødvendig å fremskaffe før et kommersielt havbeite med laks kan settes i gang. Forskningsprogrammet skal blant annet kartlegge mulighetene for produksjon av billigere smolt med god overlevelse og potensialet for økt smoltproduksjon fra vassdragene.

Havbeiteprogrammet består av flere prosjekter. Denne rapporten er en delrapport fra prosjektet "Havbeite i Vefsna: Alternativ smoltproduksjon". Dette prosjektet har som hovedmål å finne frem til egnede metoder for smoltproduksjon i naturlige vannsystemer. Det er et samarbeidsprosjekt mellom Statskog, avdeling Trofors, Norges teknisk naturvitenskapelige universitet - Vitenskapsmuseet, SINTEF og NINA. Prosjektet er delt i to deler: Undersøkelser i rennende vann og undersøkelser i innsjø. Virksomheten er knyttet til Vefsnavassdraget og tidligere er deler av virksomheten i rennende vann rapportert (Johnsen et al. 1991). Denne rapporten omhandler resultater fra undersøkelser i to innsjøer, Nedre og Øvre Mosvasstjern, i perioden 1986-94.

En rekke personer har deltatt i prosjektet. Martin Håker, Statskog har stått for konstruksjon, bygging og drift av smoltfellene. Han hadde også ansvaret for deler av prøvetaking og prøvefiske i Mosvasstjernene. Bjørn Grane, Magne Hongbarstad og Bjørn Ove Kroken har hatt det daglige tilsyn med smoltfellene og har også stått for Carlinmerking av smolten sammen med Grethe Sæthermo, alle Statskog. Følgende personer har deltatt ved bearbeidelsen av materialet: Laila Saksgård, Per Ivar Møkkelgjerd, Jan Gunnar Jensås, Bjørn Grane, Roar Kjøl og Karianne Johnsen, NINA. Kirsten Winge, Terje Dalen, Tor Knudsen, Jarl Koksvik og Jon Harald Pettersen, NTNU-Vitenskapsmuseet.

Bjørn Ove Johnsen og Arne Jensen har skrevet de delene av rapporten som omhandler fisk (ungfiskundersøkelser, smoltutvandring), Jan Ivar Koksvik har skrevet delene om dyreplankton og bunnfauna og Helge Reinertsen delene om vannkjemi og planteplankton.

Forfatterne vil takke alle medarbeidere for godt samarbeid.

Undersøkelsene ble finansiert av Havbeiteprogrammet PUSH (program for utvikling og stimulering av havbeite som næring), Norsk institutt for naturforskning og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Trondheim, 22. oktober 1997

Bjørn Ove Johnsen
prosjektleder

Innhold

Referat	3
Abstract	5
Forord	7
1 Innledning	8
2 Områdebeskrivelse	10
3 Metoder og materiale	11
3.1 Vanntemperatur og vannkvalitet	11
3.2 Planteplankton	11
3.3 Dyreplankton	11
3.4 Bunnfauna	11
3.5 Yngelutsetting	11
3.6 Ungfiskundersøkelser	12
3.7 Smoltutvandring	12
4 Resultater	15
4.1 Vannkvalitet og vanntemperatur	15
4.2 Planteplankton	16
4.3 Dyreplanteplankton	18
4.4 Bunnfauna	18
4.5 Ungfiskundersøkelser	18
4.5.1 Kjønn- og alderssammensetning	20
4.5.2 Ernæring	20
4.6 Smoltutvandring	22
4.6.1 Overlevelse fra yngel til smolt	23
4.6.2 Smoltproduksjon	24
4.6.3 Utvandringen fordelt over sesongen ..	24
4.6.4 Utvandring gjennom Nedre Mosvasstjern	32
4.6.5 Smoltstørrelse	32
4.6.6 Smoltalder	34
4.6.7 Kjønnfordeling	37
4.7 Utsetting av ensomrige og ettårige laksunger	37
4.8 Smoltmerking	37
5 Diskusjon	43
5.1 Vannkvalitet og vanntemperatur	43
5.2 Planteplankton	43
5.3 Dyreplankton	43
5.4 Bunnfauna	44
5.5 Ungfiskundersøkelser	44
5.5.1 Kjønn- og alderssammensetning	44
5.5.2 Ernæring	44
5.6 Smoltutvandring	45
5.6.1 Overlevelse fra yngel til smolt	45
5.6.2 Smoltproduksjon	46
5.6.3 Utvandringen fordelt over sesongen	47
5.6.4 Utvandring gjennom Nedre Mosvasstjern	49
5.6.5 Smoltstørrelse	49
5.6.6 Smoltalder	49
5.6.7 Kjønnfordeling	50

5.7 Utsetting av ensomrige og ettårige laksunger.....	50
5.8 Smoltmerking.....	50
6 Havbeite med «villsmolt»- erfaringer og muligheter	51
7 Litteratur	52
8 Vedlegg	55

1 Innledning

Kunstig utklekking og utsetting av laksyngel for å styrke laksebestandene tok til her i landet i 1850-årene. Fremdeles settes det hvert år ut betydelige mengder uforet laksyngel i norske vassdrag, men antallet har gått betydelig ned de senere år. Ifølge den offisielle statistikken ble det i 1986 og 1987 klekket henholdsvis 14 og 15 mill. laksyngel for utsetting i vassdrag. I 1990 og 1991 var tilsvarende tall redusert til henholdsvis 5,3 og 5,8 millioner laksyngel (Anon 1991). I 1994 og 1995 var tallene ytterligere redusert til henholdsvis 1,8 og 2,3 mill laksyngel (DN's kultiveringsbase). Utsettingsarbeidet utføres i hovedsak av lokale fiskeforeninger og grunneierlag.

Det meste av yngelen blir satt ut i elver og bekker ovenfor de elvestrekninger som laksen naturlig har adgang til. Effekten av slike utsettinger i rennende vann er dokumentert i undersøkelser både fra Norge og fra utlandet (jf. Johnsen et al. 1991).

Undersøkelser for å vurdere effekten av utsettinger i innsjø er imidlertid sparsomme. I publikasjonen "Utsettinger av laksyngel i vatn og tjern" gir Berg (1969) en oppsummering av tidligere utsettinger av laksyngel i innsjøer i Norge. De første vellykkede utsettingene i innsjø ble rapportert allerede i 1865 og fulgt opp med mange utsettinger både i fisketomme innsjøer og i innsjøer med andre fiskebestander. I fisketomme vatn ble det konstatert at en stor andel av den utsatte laksyngelen vokste opp, og at tilveksten kunne være svært god. Men også i innsjøer med tett aurebestand ga yngelutsettinger resultater. I en del av innsjøene vandret laksungene ut på smoltstadiet mens i andre innsjøer kunne de bli stående igjen uten å vandre ut. I vatn der det er forholdsvis stort vanngjennomløp vil det meste av laksungene gå ut. Flommer virker som stimuli på utvandringen, men disse vil ikke bli fremtredende og virke der nedslagsfeltet er lite (Berg 1969).

Berg (1969) gjennomførte også egne undersøkelser i Snøfjordvassdraget i Finnmark. I perioden 1954-63 ble det satt ut tilsammen 41 100 laksyngel i 10 vatn og tjern. For å fange utvandrende laksunger ble det laget feller, og i perioden 1956-64 ble det fanget 2 345 utvandrende smolt. Fellene stod bare ute deler av sesongen, og de virket dårlig på flommer da laksen særlig vandrer. Det ble gjennomført merkeforsøk for å undersøke hvor stor del av den utvandrende smolten som ble fanget i fellene og resultatene viste at fellene fanget 1/10-1/12 av den utvandrende smolten. På bakgrunn av disse undersøkelsene antydte Berg at så mye som 2/3 av den utsatte yngelen vokste opp til utvandrende smolt, og at mange av dem gjorde det i løpet av 2 år, mens smoltalderen i dette området normalt ligger på 3-5 år. Laksungene som ble fanget i fellene var utvandningsferdige (smolt), bare noen få

var ennå i elvedrakt. Av 214 laksunger merket i 1957 var bare 7 parr, av 798 merket i 1960 var 22 parr. Det er derfor meget få parr som vandrer ut på elvene, og de fleste er hanner som skal gyte. Utvandrerens lengde varierte mellom 10 og 33 cm og gjennomsnittslengden var 18,1 cm. Av 2345 utvandrende smolt som ble Carlinmerket ble det rapportert 21 gjenfanster eller 0,9 % (Berg 1969).

Høsten 1980 ble 16741 ensomrige, finneklipte laksunger satt ut i Storevatnet i Imsavassdraget, Rogaland (Hansen 1987). Det meste av smolten som ble resultatet av utsettingen vandret ut som 2-åringer, men det var også en betydelig andel av 1-årig smolt og en liten andel 3-åringer. Totalt 1 580 smolt ble kontrollert på utvandring i fella i Imsa. Dette utgjør 9,4 % av antall utsatte ensomringer. Mens hovedmengden av den ville smolten fra Imsa vandret ut i mai måned alle tre årene, vandret smolten fra den utsatte fisken ut i løpet av hele sommeren. Dette skjedde både i 1981 og 1982. Totalt 15,4 % av villsmolten ble gjenfanget som voksen laks, mens tilsvarende tall for den utsatte fisken bare var 0,7 %. Dette har sannsynligvis sammenheng med at smolten fra den utsatte fisken vandret ut til ugunstige tider (Hansen 1987).

Halvorsen (1994) undersøkte innsjølokaliteter i lakseførende deler av vassdrag i Nord-Norge og konkluderte med at innsjøer ser ut til å være et relativt "normalt" habitat for laksunger i Nord-Norge. I de fleste tilfellene gytte laksen i innsjøens tilløpselver eller -bekker. I innsjøer med laks- og aureunger var auren vanligvis i flertall, men i enkelte tilfeller dominerte laksungene. Habitatundersøkelsene viste at laksungene hovedsakelig var knyttet til litoralsonen. Tettheten av laksunger var størst på steinbunn hvor det var gode skjulmuligheter (Halvorsen 1994, 1996).

At laksunger bruker innsjøer i lakseførende vassdrag som oppvekstområde er også kjent fra Eidfjordvassdraget (Jensen & Steine 1990).

Fra utlandet foreligger en del undersøkelser om utsetting av laksyngel i innsjøer. Pepper et al. (1985) gjennomførte et treårig eksperiment i innsjøer på Newfoundland, Canada. Deres hovedkonklusjoner var følgende: 1) Uforet laksyngel kan settes direkte ut i grunne innsjøer uten fare for ekstraordinær dødelighet på grunn av utsettingen i seg selv. 2) Vekst hos laksunger i grunne innsjøer er minst like god som vekst hos laksunger i gode elvehabitater. 3) Overlevelse i sjøen av smolt som har vokst opp i innsjø er sammenliknbar med smolt som har vokst opp i rennende vann.

Harris (1973) oppsummerte resultatene fra britiske arbeider. Generelt vokste innsjøoppdrettete laksunger bedre, smoltifiserte tidligere og hadde en bedre overlevelse til smoltstadiet sammenliknet med laksunger som vokste opp i rennende vann i nærliggende elver.

Oversiktsartikler er publisert av Harris (1978) og Pedley & Jones (1978). De konkluderte med at utsetting av laksyngel kan gi høg overlevelse frem til smoltstadiet og meget god tilvekst særlig når yngelen blir satt ut i fisketomme sjøer. Hovedproblemet med utsettinger i innsjø har vært at smolten kan få problemer med utvandringen fra innsjøen (Munro 1965, Frantsi et al. 1972, Harris 1973 gjengitt etter Hansen 1987). Dette kan like gjerne skyldes at smolten har problemer med å lokalisere utløpselva som at den mangler riktig utvandringsrespons (Harris 1978). Periodiske vannslipp fra oppdemte innsjøer har i noen tilfelle vist seg effektive for å indusere utvandring fra kunstig oppdemte innsjøer (Harris 1973).

Til tross for at innsjøer ser ut til å være et relativt "normalt" habitat for laksunger i Nord-Norge (Halvorsen 1996) er det få norske undersøkelser som har tatt opp utsetting av laksyngel i innsjøer. Hensikten med denne undersøkelsen var derfor å øke vår viten om innsjøer som produksjonsområde for laksesmolt, og å utrede mulighetene for utnyttelse av innsjøer for produksjon av smolt i havbeitesammenheng.

Næringsgrunnlaget for yngelen er antatt å være en svært viktig faktor, og de opprinnelige planene gikk derfor ut på å undersøke hvordan gjødsling påvirker vannkvalitet, planteplankton, dyreplankton, fiskens vekst og ernæring og mengden av smolt som produseres. Etter to års (1986 og 1987) innsamling av data om vannkjemi og plankton i Mosvasstjernene viste det seg at innsjøene var dårligere egnet for gjødslingsforsøk enn antatt på forhånd. Nedre Mosvasstjern, som var tenkt gjødslet, var i utgangspunktet atskillig mer næringsrikt enn Øvre Mosvasstjern. Ingen av vatna var særlig egnet for planktonproduksjon på grunn av stor vanngjennomstrømning og lave vann-temperaturer. Planene om gjødsling ble derfor lagt bort.

2 Områdebeskrivelse

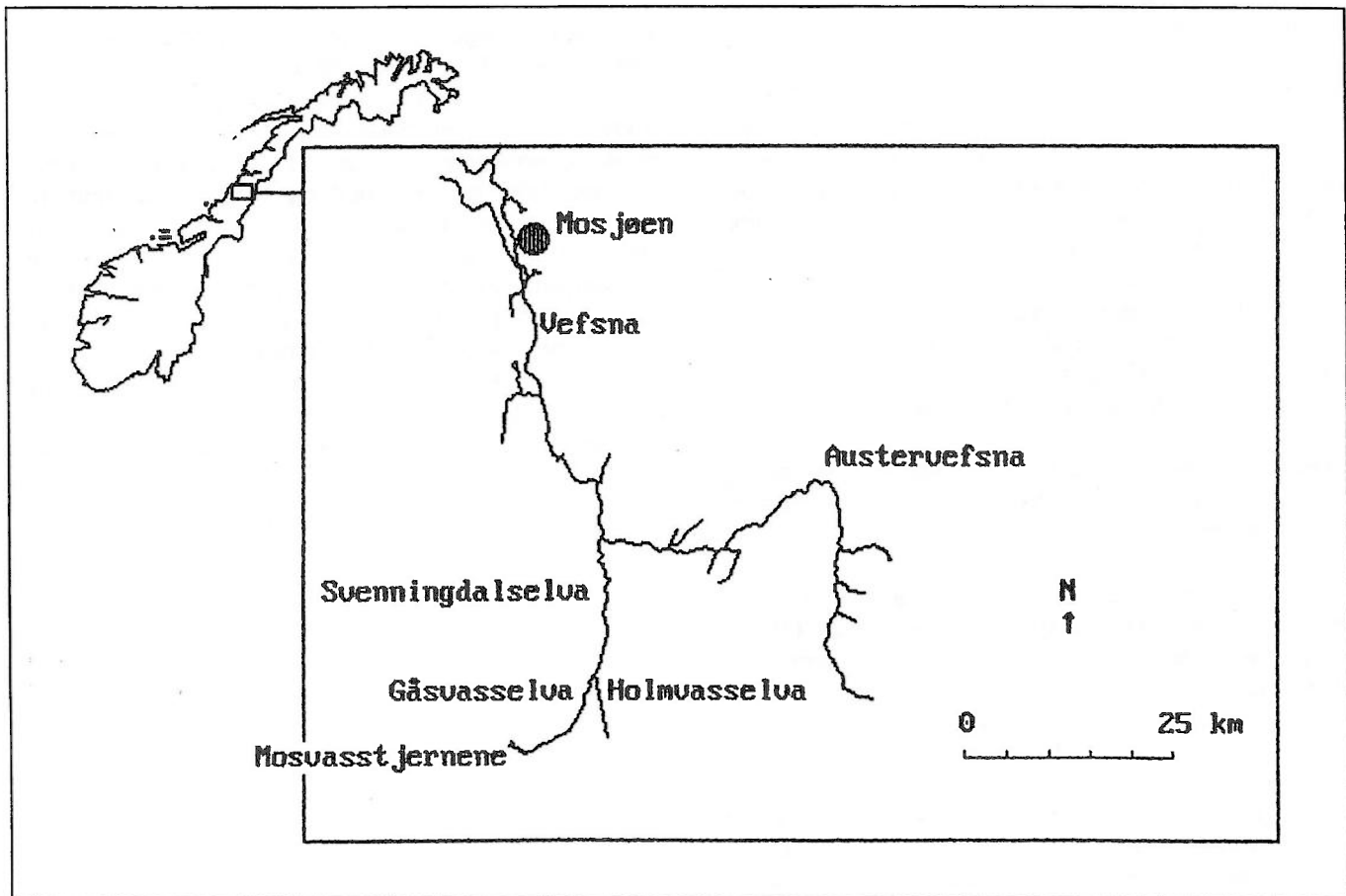
Mosvasstjernene ligger øverst i Gåsvasselva som er et sidevassdrag til Vefsnavassdraget, Nordland fylke (figur 1). Gåsvasselva renner sammen med Holmvasselva og danner Svenningdalselva som i sin tur løper sammen med Austervefsna ved Trofors. Derfra og ned til sjøen heter vassdraget Vefsna. En fylldig beskrivelse av Vefsnavassdraget er gitt av Johnsen (1976) og Koksvik (1976). Mosvasstjernenes nedslagsfelt dekkes av kartblad 1825 I, Tosbotn i M711-serien fra Norges geografiske oppmåling. Begge vatna ligger i Grane kommune.

Mosvasstjernene er begge kunstig oppdemte innsjøer anlagt i forbindelse med bygging av Tosbotnvegen. Elva, som tidligere rant gjennom dalbunnen, var ansett å være fisketom. I ettertid har det imidlertid framkommet opplysninger om at det i tidligere tider har vært satt ut aure i Mosvatn (790 m o.h.) og i et tjern som ligger ca. 470 m o.h. omtrent 0,6 km i nordvestlig

retning fra Øvre Mosvasstjern (M. Håker, pers. medd.). Aurebestandene som etterhvert oppstod i Mosvasstjernene stammer derfor sannsynligvis fra disse utsettingene.

Mellom de to vatna er det en elvestrekning på ca. 600 m. Begge innsjøene er grunne med største dyp på 2,5 m (Øvre Mosvasstjern) og 6 m (Nedre Mosvasstjern). Nedre Mosvasstjern som ligger 379 m o.h., har et areal på 172 da, mens Øvre Mosvasstjern ligger 383 m o.h. og arealet er 117 da. Nedbørfeltet ved utløpet av Nedre Mosvasstjern er 15,1 km², med en gjennomsnittlig årsavrenning på 0,46 m³/s. Ved Øvre Mosvasstjerns utløp er nedbørfeltet 12 km². Det meste av nedslagsfeltet består av høgfjell med spredte innslag av myr og noe småvokst bjørkeskog ned mot vatna.

Dammen ved Øvre Mosvasstjern ble bygd i 1982, opprinnelig som en fangdam for en kulvert som går under Tosbotnvegen. Dammen ved Nedre Mosvasstjern ble bygd ferdig i 1983.



Figur 1. Oversiktskart over Vefsnavassdraget med Mosvasstjernene.

3 Metoder og materiale

3.1 Vanntemperatur og vannkvalitet

I 1986 ble vanntemperaturen på utløpet av Nedre Mosvasstjern målt manuelt ved hjelp av termometer ved hvert fellebesøk. I perioden 1987-94 ble det plassert en temperaturlogger i oppsamlingskummen til smoltfella både ved Nedre og Øvre Mosvasstjern for automatisk registrering av vanntemperatur hver 4. time i perioden juni - september. Døgnmiddeltemperaturer er regnet ut på grunnlag av disse målingene. I 1994 viste det seg at temperaturloggeren ved Øvre Mosvasstjern var i ustand. Det foreligger derfor ikke temperaturmålinger fra denne lokaliteten dette året.

I tillegg til temperaturmålingene på utløpene av de to vatna ble det gjort temperaturregistreringer i innsjøene i forbindelse med prøvetaking av vannkjemi og plankton i 1986 og 1987 (vedlegg 1).

Det ble i årene 1986-87 og 1991 foretatt analyser av total mengde fosfor og nitrogen i henholdsvis 11 og 8 vannprøver tatt i overflatenivå. Analysene er gjennomført etter Norsk standard ved SINTEF, Teknisk kjemi.

3.2 Planteplankton

Prøver fra Øvre og Nedre Mosvasstjern ble samlet inn på henholdsvis fem og fire tidspunkter i perioden juni - september i 1986 og 1987. Det ble tatt fem blandeprøver med vannhenter (fra overflate til bunn) i begge tjern ved prøvetakingene i 1986, mens biomasseberegningene i 1987 er et gjennomsnitt av tre eller fire blandeprøver fra prøvetakingsdagene. Alle prøver ble fiksert med fytifix (ca. 1 ml pr. 100 ml/prøve).

Antall algeceller i prøvene ble beregnet ut fra tellinger med invertoskop på 50 ml/sedimenterte prøver. Algenes våtvekt ble bestemt ut fra målinger av algeceller i mikroskopet, beregninger av cellevolum ved bruk av geometriske modeller og antatt egenvekt lik 1.

3.3 Dyreplankton

Det ble tatt dyreplanktonprøver på seks faste stasjoner fordelt langs midtlinjen i begge tjern og nummerert fra utløp mot innløp. Prøvene ble tatt med en femliters plexiglass rørhenter, lengde en meter, og slik at alle dybdesjikt ble dekket. Begge tjern er grunne og dybden på stasjonene var 2-3 m, med unntak av stasjon 6 i Nedre Mosvasstjern, som hadde et dyp på 5 m. Det ble tatt prøver ved fem tidspunkt i perioden juni-

september i 1986 og ved fire tidspunkt i perioden juni-august i 1987.

3.4 Bunnfauna

I 1991 ble det samlet inn prøver av bunnfaunaen i litoralsonen i Øvre Mosvasstjern. Materialet skulle tjene som referanse for en planlagt næringssalttilførsel med tanke på å øke smoltproduksjonen.

Prøvene ble tatt på dyp 0,1-0,7 m med en vakumhenter produsert av Ingeniør Paulsen, Trondheim. Instrumentet består av en metallsylinder med diameter 25 cm som presses mot bunnen og noe ned i substratet. Løst materiale og dyr fra det øverste laget av det innelukkete bunnarealet blir ved hjelp av en vannpumpe som drives av et 12 volts batteri sugd opp gjennom et metallrør som beveges på overflata av substratet. Vann og oppsugd organisk/uorganisk materiale går inn i en filterkopp med maskevidde 250 µm. Filtrert vann føres tilbake til sylindere, mens oppsugd materiale samles i filterkoppen. I denne undersøkelsen lot man hver prøve bestå av 3 intervaller á 2 minutters suging på samme areal. Filterkoppen ble tømt mellom intervallene. Metoden egner seg kun for lokaliteter med så fint substrat at sylindere kan ansluttes tett mot bunnen. Bunnforholdene i Øvre Mosvasstjern var egnet for denne metodikken.

Det ble tatt 10 prøver i juni, 30 prøver i august og 20 prøver i oktober. Prøvene ble tatt på sørsida i midtre del av tjernet. Området ble valgt som representativt for store deler av Øvre Mosvasstjern.

3.5 Yngelutsetting

Det ble utelukkende brukt laks av Vefsnastammen. All stamfisk ble fanget i en felle i fisketrappa i Laksforsen, som ligger ca. 29 km ovenfor Vefsnas utløp i sjøen. Til og med 1990 ble stamfisken oppbevart ved stamfiskanlegget i Leirfjorden. Etter at dette anlegget ble nedlagt, har stamfisken delvis vært oppbevart på Trofors og delvis i A/S Sør-Helgeland Havbeite's anlegg i Tosbotn. Etter 1992 ble rogn lagt inn og klekket i anlegget i Tosbotn. Inntil 1992 ble klekkerier i vassdraget (Trofors, Bjønnådalen) benyttet.

Plastposer med vann og oksygen er benyttet til transport av yngelen ved utsetting. Uforet plommesekk-yngel ble satt ut fra land og spredt rundt vatna i strandsonen.

I Øvre Mosvasstjern ble det satt ut yngel allerede i 1983, mens utsettingene kom igang i 1984 i Nedre Mosvasstjern. Siden ble det satt ut yngel årlig fram til og med 1991 (tabell 1, 2). I 1985 ble det satt ut

Tabell 1. Antall yngel utsatt, dato for utsetting(er) og døgnmiddeltemperatur ved utsetting i Øvre Mosvasstjern 1983-91.

År	Antall utsatt	Utsetnings-dato(er)	Døgnmiddeltemperatur(er) °C
1983	20 000	?	?
1984	20 000	14.7	?
1985	?	25.6	?
1986	35 000	18 & 19.6	?
1987	35 000	22.6	4,9
1988	0	-	-
1989	35 000	19.6, 23.6 & 27.6	3,0, 3,6 & 4,0
1990	35 000	14.6, 15.6 & 22.6	5,0, 6,2 & 4,7
1991	35 000	17.7	8,6

Tabell 2. Antall yngel utsatt, dato for utsetting(er) og døgnmiddeltemperatur ved utsetting i Nedre Mosvasstjern 1984-91.

År	Antall utsatt	Utsetningsdato(er)	Døgnmiddeltemperatur(er) °C
1984	30 000	14.7	?
1985	?	25.6	?
1986	70 000	18 & 19.6	12 & 11
1987	70 000	24.6	8,4
1988	42 000	16.6, 17.6 & 2.7	7,5, 8,2 & 12
1989	70 000	14.6, 15.6, 17.6 & 27.6	7,1, 7,6, 6,4 & 6,7
1990	70 000	18.6, 19.6 & 20.6	8,4, 9,2 & 9,3
*1991	55 000	10.6 & 21.6	9 & 7,1

* I 1991 ble antallet redusert fra 70 000 til 55 000 fordi 15 000 ble satt ut i en naturdam i Gåsvasselva for oppdrett til ensomrig settefisk. De 805 ensomrige laksungene som ble resultatet av dette ble satt ut i Nedre Mosvasstjern den 21.9.

tilsammen 193 000 yngel i de to innsjøene, men fordelingen på de to lokalitetene er ukjent. I 1988 ble det ikke satt ut yngel i Øvre Mosvasstjern, da det på grunn av problemer med rognkvaliteten var svært lite yngel tilgjengelig dette året. I de fleste år ble det satt ut 70 000 yngel i Nedre Mosvasstjern (**tabell 2**) og 35 000 yngel i Øvre Mosvasstjern (**tabell 1**). Dette tilsvarer en yngeltetthet på 0,4/m² eller ca. 4 000/ha i Nedre Mosvasstjern og 0,3/m² eller ca. 3 000/ha i Øvre Mosvasstjern. Ved utsettingene i innsjøene i Snøfjordvassdraget på 50- og 60-tallet ble det satt ut 25-400 yngel/ha (Berg 1969). I Pepper et al.'s undersøkelser på Newfoundland (1985) ble yngelen satt ut med en tetthet på ca. 1 000/ha. Vanligvis har utsettingstetthetene på Newfoundland variert mellom 4 500 og 7 500/ha (O'Connell et al. 1983 gjengitt etter Pepper et al. 1985). Harris (1973) omtaler yngeltett-

heter fra 0,2 til 7,8 pr m² (200-7 800/ha) i britiske undersøkelser.

I 1991, som var det siste året det ble satt ut yngel, ble det også satt ut 1023 1-årige laksunger (merket ved klipp av venstre bukfinne) i Nedre Mosvasstjern. De var oppforet i anlegget i Tosbotn. I tillegg ble det i Nedre Mosvasstjern satt ut 805 ensomrige laksunger (merket ved fettfinneklipp) som hadde vokst opp i en naturdam i Gåsvasselva.

3.6 Ungfiskundersøkelser

I september 1986 ble det foretatt innsamling av laksunger i Mosvasstjernene ved hjelp av småmaskede garn. Det ble satt et garn av hver av maskeviddene 40, 50 og 60 omfar. Tilsvarende innsamling ble foretatt i august og september 1987, i juli, august og september 1988 og i Øvre Mosvasstjern i juli 1991.

Tilsammen 437 laksunger fra Nedre Mosvasstjern og 212 laksunger fra Øvre Mosvasstjern ble samlet inn og fiksert for videre bearbeidelse. I laboratoriet ble fisken lengdemålt, aldersbestemt ved skjellavlesning, kjønn og stadium ble bestemt og mageprøver ble tatt av deler av materialet. Mageprøvene ble bearbeidet enkeltvis og de ulike næringsdyrgruppers betydning i mageinnholdet ble undersøkt ved hjelp av volummetoden (Nilsson 1955), som gir et uttrykk for næringsdyrenes gjennomsnittlige volumprosentvis andel i mageinnholdet.

3.7 Smoltutvandring

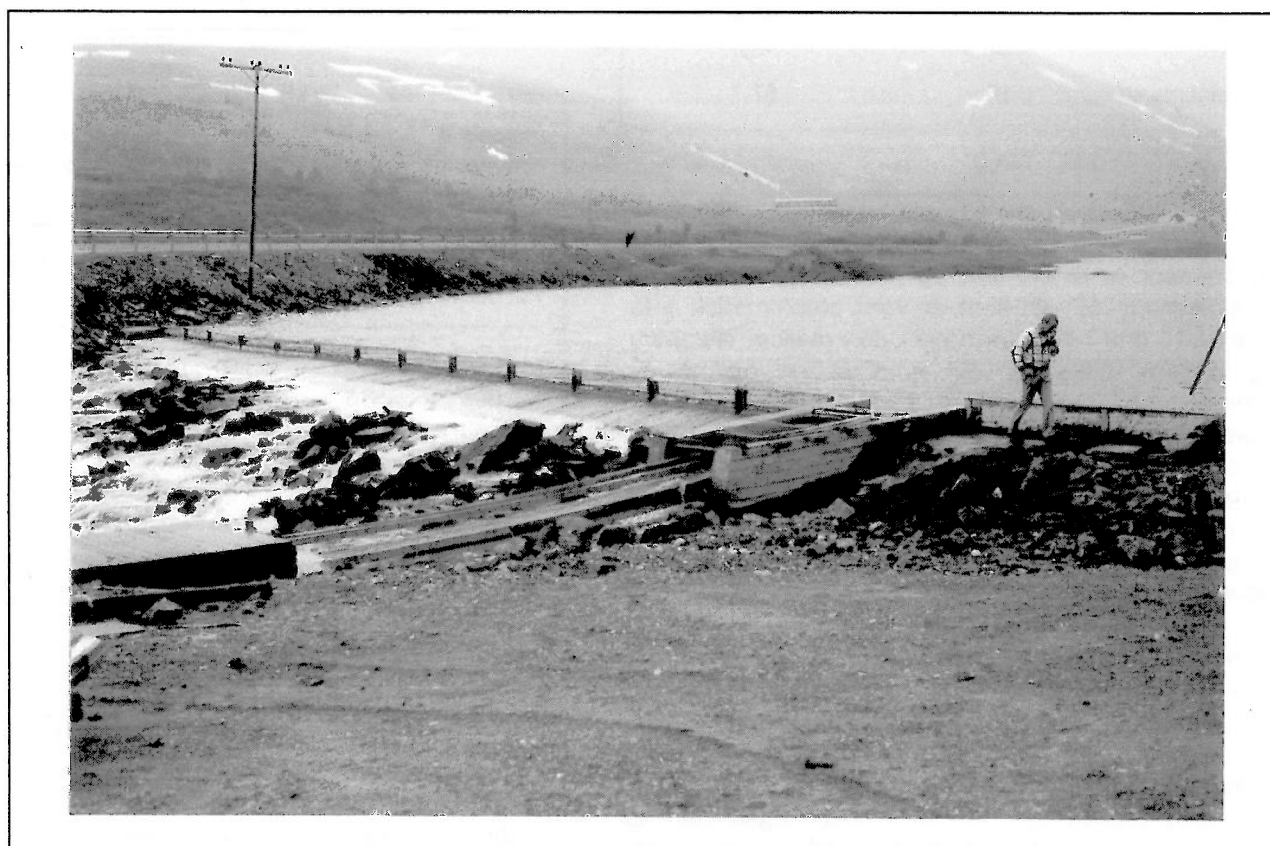
I 1986 ble det bygd smoltfelle på overløpet av dammene i Nedre Mosvasstjern (**figur 2**) og Øvre Mosvasstjern (**figur 3**). Fellene er bygd ved at overløpet, som er av betong, er forsynt med en åpning som smolten kan vandre ut gjennom. På toppen av selve overløpet er det satt opp nettingrammer som hindrer smolten i å vandre direkte over overløpet. Disse nettingrammene ble rengjort daglig eller etter behov. Via åpningen i overløpet ble smolten ført ned en renne og inn i en oppbevaringskum.

I de første årene (1987-91) ble fellene kontrollert daglig fra de ble satt i drift og til 1. september eller lengre (**tabell 3**). Det viste seg imidlertid at i Nedre Mosvasstjern ble mer enn 95 % av smolten fanget i juni og juli (**tabell 4**). Med unntak av 1987, da det kom en del smolt i august, ble mer enn 85 % av smolten fanget i løpet av juni og juli i Øvre Mosvasstjern (**tabell 4**). I perioden 1992-94 ble derfor fellene drevet bare frem til 1. august (**tabell 3**).

Måling av vannstand ble foretatt ved et fast punkt i forbindelse med fellebesøkene.



Figur 2. Smoltfella ved Nedre Mosvasstjern.



Figur 3. Smoltfella ved Øvre Mosvasstjern.

Tabell 3. Driftsperiode for smoltfellene i Nedre og Øvre Mosvasstjern i perioden 1986-94. Tallet i parentes er antall dager i den aktuelle perioden da fella var ute av drift på grunn av stor vannføring.

År	Nedre Mosvasstjern	Øvre Mosvasstjern
1986	14.6-18.9 (0)	-
1987	9.6-12.9 (2)	15.6-12.9 (0)
1988	8.6-15.9 (1)	11.6-15.9 (0)
1989	29.5-2.9 (2)	13.6-2.9 (2)
1990	28.5-31.8 (0)	8.6-31.8 (0)
1991	30.5-21.8 (0)	3.6-1.8 (0)
1992	2.6-1.8 (0)	2.6-1.8 (0)
1993	10.6-5.8 (3)	21.6-5.8 (2)
1994	10.6-1.8 (3)	17.6-1.8 (1)

Tabell 4. Prosentandel smolt fanget før 1. august i fellene i Nedre og Øvre Mosvasstjern i 1987-91.

År	Nedre Mosvasstjern	Øvre Mosvasstjern
1987	99,3	61,4
1988	96,0	96,5
1989	99,8	95,9
1990	95,3	88,9
1991	98,3	96,0
Gjennomsnitt	97,7	87,7

Mosvasstjernene ligger i høgjellet og isen ligger på vatna ofte til langt ut i juni. Overgangen mellom vinter og sommer er svært kort og når det gjelder Nedre Mosvasstjern har det flere år vært problematisk å få fella satt i drift i den korte perioden mellom isløsning og vårflo. Ofte har det kommet en heving av vannstanden i forbindelse med isløsningen og det har gjort det vanskelig å få fella operativ før selve smoltutvandringen har startet. Det har også forekommet perioder i driftsseasonen med så stor vannføring at vannet har rent over overløpet (**tabell 3**), og det kan da ha vandret ut en del smolt som ikke har blitt fanget i fellene.

Overløpet ved Øvre Mosvasstjern er lengre enn overløpet i Nedre Mosvasstjern, og det har derfor vært lettere å få denne fella operativ før smolten har begynt å vandre ut. Men også her har det hendt at vannstanden har vært så høg at vannet har rent over nettingen (**tabell 3**). Det kan derfor også her ha vandret ut smolt uten at de har blitt fanget i fella. Tallene for fangst av smolt representerer derfor et minimum.

All fisk som ble fanget i fellene ble kontrollert og artsbestemt. All smolt ble talt og de fleste ble lengdemålt til nærmeste mm fra snuten til enden av halefinnen når finnen ligger i naturlig stilling (Ricker 1979). En del fisk ble Carlin-merket og et mindre utvalg ble tatt vare på (fiksert på alkohol eller frosset) for nærmere bearbeidelse (**tabell 5, 6**). Dette utvalget ble gjort ved at de 30 første smoltene som kom i fella ble tatt vare på, og deretter hver 10. smolt. I laboratoriet ble denne smolten lengdemålt, aldersbestemt ved hjelp av skjellavlesning og kjønn og stadium ble bestemt.

Tabell 5. Antall smolt registrert, lengdemålt, Carlinmerket og aldersbestemt i fella i Nedre Mosvasstjern 1986-94.

År	Registrert	Lengdemålt	Carlinmerket	Aldersbestemt
1986	1 102	691	0	66
1987	4 062	2 526	856	396
1988	3 668	2 040	564	154
1989	3 196	1 258	1 256	538
1990	1 008	697	697	114
1991	530	443	443	89
1992	528	397	0	60
1993	976	94	753	187
1994	189	171	134	29

Tabell 6. Antall smolt registrert, lengdemålt, Carlinmerket og aldersbestemt i fella i Øvre Mosvasstjern 1987-94.

År	Registrert	Lengdemålt	Carlinmerket	Aldersbestemt
1987	345	291	269	40
1988	876	839	772	47
1989	807	538	506	179
1990	136	74	74	39
1991	125	94	94	36
1992	87	79	0	13
1993	53	0	0	2
1994	6	0	0	0

Fella ved Nedre Mosvasstjern ble satt i drift første gang 16. juni 1986, mens fella ved Øvre Mosvasstjern kom i drift først den 15. juni 1987. I 1986 var derfor den smolten som ble fanget i fella ved Nedre Mosvasstjern en blanding av smolt fra Nedre og Øvre Mosvasstjern. I 1987 og 1988 ble det meste av smolten fra Øvre Mosvasstjern Carlinmerket og sluppet umiddelbart nedenfor fella ved Øvre Mosvasstjern, slik at de kunne vandre fritt ned i Nedre

Mosvasstjern. Dette ble gjort for å undersøke vandringstiden gjennom Nedre Mosvasstjern, og også om mulig få et bilde av fangsteffektiviteten for fella i Nedre Mosvasstjern. Smolten fra Øvre Mosvasstjern som dermed ble registrert i fella ved Nedre Mosvasstjern ble holdt utenfor tallene for utvandrende smolt fra Nedre Mosvasstjern. Fra og med 1989 ble all smolt som ble fanget i fella i Øvre Mosvasstjern samlet og satt ut lengre nede i vassdraget i området ved Trofors.

For å beskrive hvor mye smolt som vandrer ut årlig gjennom fellene har vi brukt begrepet "smoltproduksjon". Produksjonsbegrepet innbefatter vanligvis vektøkning pr. tidsenhet både av individer som dør og som overlever. I fellene måler vi bare de individene som har overlevd og som blir fanget. Når vi bruker begrepet "produksjon" i denne sammenheng mener vi avkastning i antall smolt pr. arealenhet.

4 Resultater

4.1 Vannkvalitet og vann-temperatur

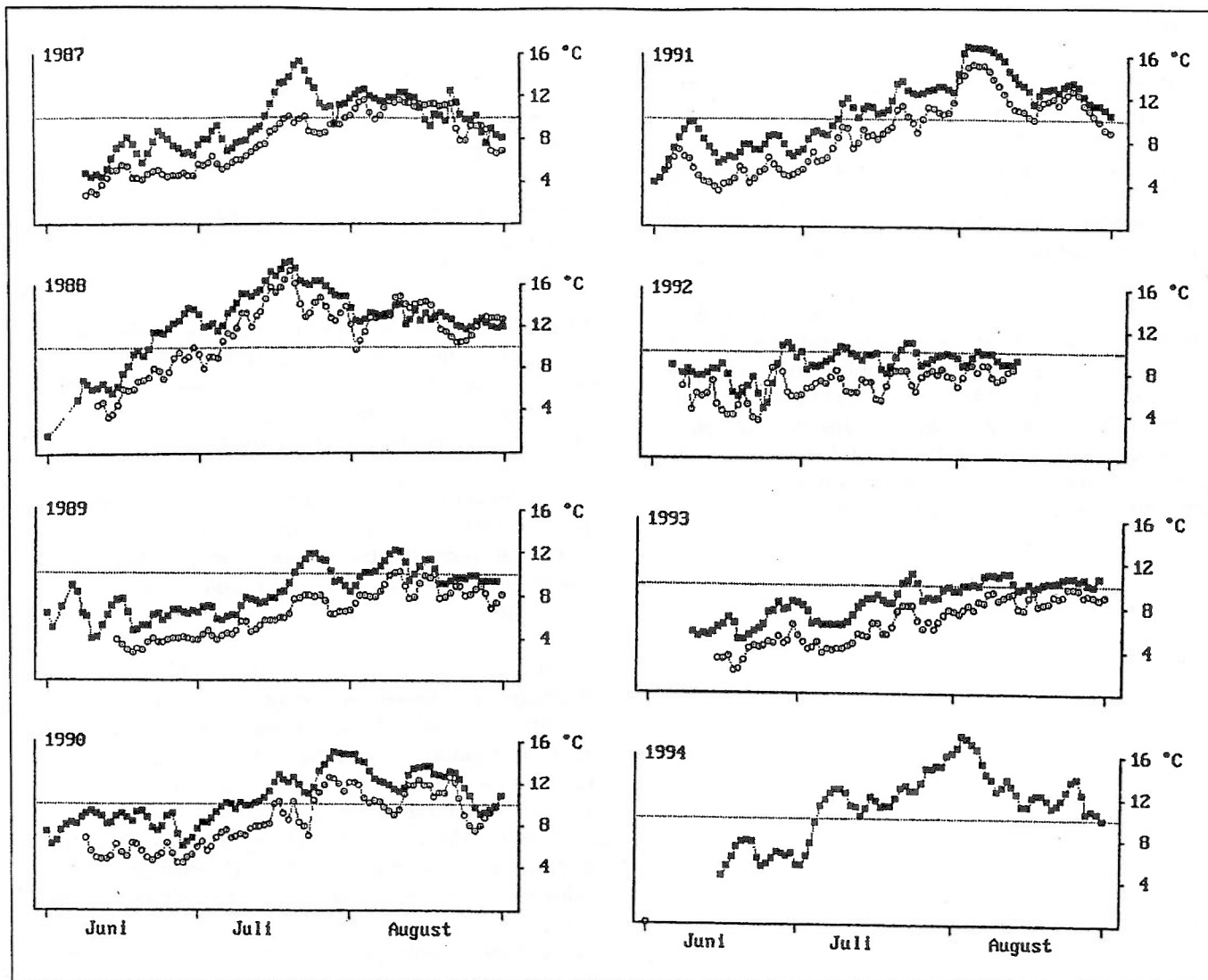
Analysene av total mengde fosfor viste for ni av prøvetakingstidspunktene verdier lavere enn nedre analysegrense på 5 $\mu\text{g/l}$.

Ved prøvetakinger den 13.07.87 og 09.08.91 var de totale P-verdiene i prøver fra Øvre Mosvasstjern henholdsvis 26 og 14 $\mu\text{g/l}$. Dette er meget høye verdier for denne type innsjøer, og må med stor sannsynlighet tilskrives forurensninger ved prøvetaking eller analyse.

Kun i ett tilfelle (Nedre Mosvasstjern den 04.08.87) ble det registrert en total nitrogenmengde lavere enn nedre analysegrense på 10 $\mu\text{g/l}$. I de øvrige prøvene varierte verdiene fra 41 til 388 $\mu\text{g/l}$, med et gjennomsnitt på 134 $\mu\text{g/l}$.

Temperaturdata fra selve innsjøene i 1986 og 1987 (**vedlegg 1**) indikerer at begge tjern har sen oppvarming om våren/forsommeren og lave maksimumstemperaturer. Den 12.06.86 og 18.06.87 var eksempelvis gjennomsnittstemperaturen i overflatevann i Øvre Mosvasstjern henholdsvis 7,1 og 4,7 °C, og i Nedre Mosvasstjern 9,7 og 8,8 °C. Registrert maksimumstemperatur var 16,2 °C, målt 29.07.86 i Nedre Mosvasstjern. I 1986 var målte junitemperaturer hele 2-3 °C lavere i Øvre Mosvasstjern. I Nedre Mosvasstjern avtok temperaturen ved de fleste målinger innover tjernet mot innløpsbekken fra Øvre Mosvasstjern.

Det var store variasjoner i vanntemperaturen fra år til år i begge innsjøene, men den var i alle år høyest i Nedre Mosvasstjern (**figur 4**). Vanligvis lå vanntemperaturen ca. 2 °C høyere i Nedre Mosvasstjern. Forskjellen gjenspeiles også i antall døgn med døgnmiddeltemperatur over 10 °C, som også hvert år var høyest i Nedre Mosvasstjern (**tabell 7**). De store årlige variasjonene kommer imidlertid også til syne her. I 1988 som var det varmeste året, var det henholdsvis 71 og 56 dager med middeltemperatur over 10 °C i Nedre og Øvre Mosvasstjern. I 1992, som var det kaldeste året, var det ingen dager med døgnmiddeltemperatur over 10 °C i Øvre Mosvasstjern, mens det bare var 11 dager i Nedre Mosvasstjern (**tabell 7**).



Figur 4. Vanntemperatur i Nedre og Øvre Mosvasstjern i 1987-94. Åpne kvadrater er Øvre Mosvasstjern. Data for Øvre Mosvasstjern fra 1994 mangler.

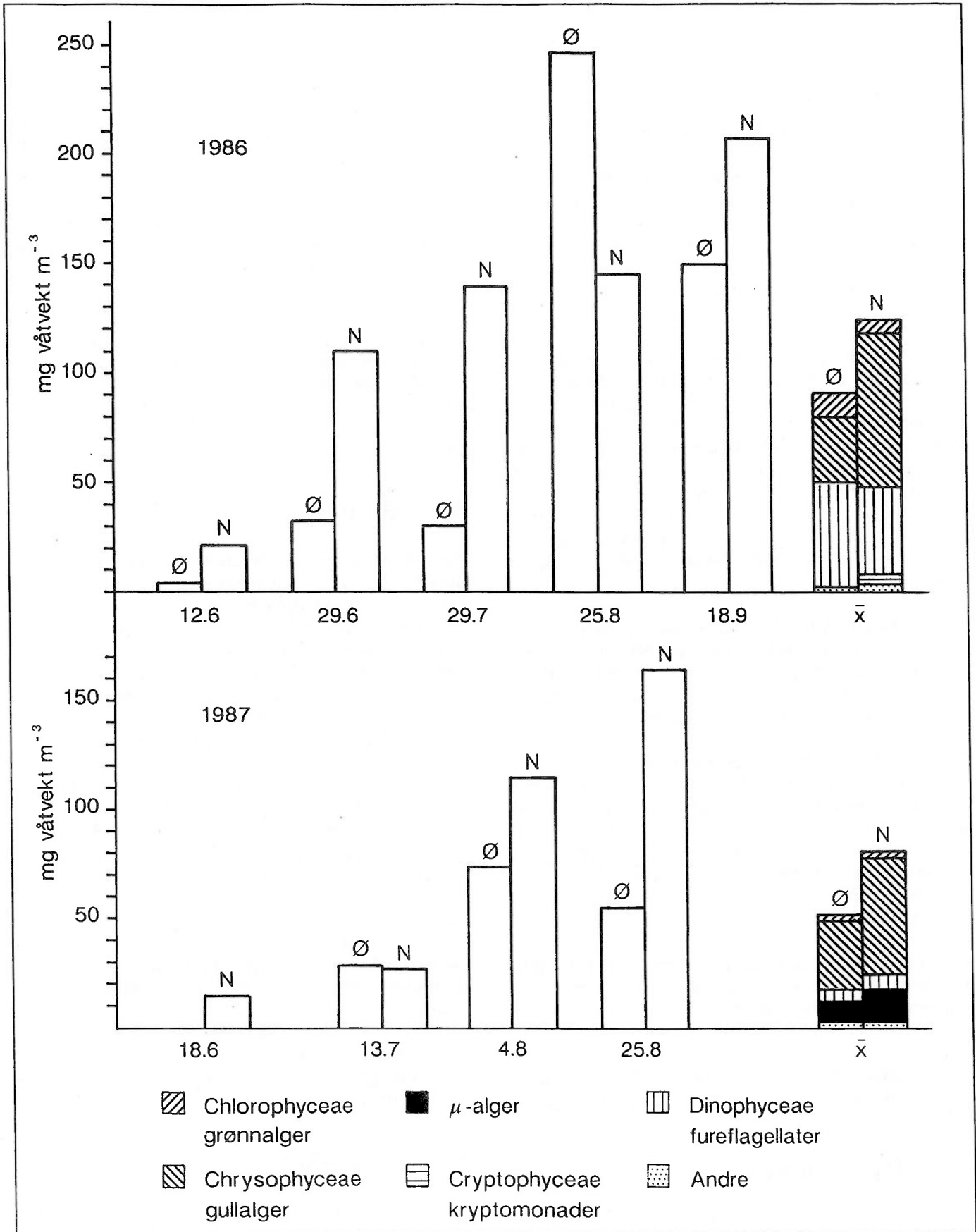
Tabell 7. Antall dager i juni, juli og august med døgnmiddeltemperatur $\geq 10^{\circ}$ i Nedre og Øvre Mosvasstjern i 1987-94.

År	Nedre Mosvasstjern	Øvre Mosvasstjern
1987	31	22
1988	71	56
1989	21	2
1990	48	29
1991	54	36
1992	11	0
1993	26	0
1994	56	-

4.2 Planteplankton

Planteplanktonbiomassene på prøvetakingsdagene og gjennomsnittlig biomasse og algesammensetning i 1986 og 1987 i Øvre (Ø) og Nedre (N) Mosvasstjern er vist i figur 5. Grunnlagsdata for figuren er gitt i vedlegg 2-5.

I begge år ble det registrert en økning i algebiomassen utover sommersesongen. De største biomassene i Øvre og Nedre Mosvasstjern ble registrert i 1986, henholdsvis 250 og 210 mg våtvekt m^{-3} . Med unntak av augustprøven i 1986, var algebiomassen på prøvetakingsdagene størst i Nedre Mosvasstjern. Dette fremgår også av beregnet gjennomsnittsbio-masse (figur 5). I Nedre Mosvasstjern var gjen-



Figur 5. Biomasse av planteplankton på ulike prøvetakingsdatoer og gjennomsnittlig sammensetning og biomasser (til høyre). N = Nedre Mosvasstjern, Ø = Øvre Mosvasstjern.

nomsnittsbiomassen i 1986 og 1987 henholdsvis 125 og 80 mg våtvekt m⁻³, mens de tilsvarende tall for Øvre Mosvasstjern var 90 og 50 mg våtvekt m⁻³.

Det fremgår av den gjennomsnittlige algesammensetningen i undersøkelsesårene at gullalger var dominerende algegruppe (32-70 % av totalbiomassen) i tjernene. Det ble i alle år registrert flere ulike chrysoomonader inkludert *Ochromonas* sp. og *Dinobryon sociale* v. *americanum*. I Øvre Mosvasstjern ble det 25. august i 1987 registrert relativt høye konsentrasjoner av en art av slekten *Bodo*. Denne slekten er inkludert i gruppen gullalger, men har i systematikken en svært usikker plass.

I 1986 ble det også registrert et betydelig innslag av fureflagellater (Dinophyceae), henholdsvis 54 og 32 % av gjennomsnittsbiomassen i Øvre og Nedre Mosvasstjern. Etterfølgende år var biomassen av fureflagellater redusert til 9 % av gjennomsnittsbiomassen i tjernene. *Gymnodinium* cf. *lacustre* var vanligvis dominerende art på prøvetakingsdagene, men *Peridinium inconspicuum* ble registrert i spesielt høye konsentrasjoner i Øvre Mosvasstjern i august 1986. Ved øvrige prøvetakingsdager forekom arten mer sporadisk.

Grønnalger, hovedsakelig desmidiaceer, utgjorde fra 2 til 12 % av gjennomsnittsbiomassen. Arter innen slektene *Cosmarium* og *Staurodesmus* forekom i størst antall i Øvre Mosvasstjern. Også *Mougeotia* sp. er inkludert i biomasseberegningene i 1987.

" μ -alger" er en samlegruppe for små, ikke nærmere identifiserbare former med diameter 2-4 mm. I 1987 viser biomasseberegningene at denne algegruppen utgjorde gjennomsnittlig henholdsvis 10 og 19 % av algebiomassen i Øvre og Nedre Mosvasstjern. I 1986 var biomasseinnslaget aldri høyere enn 1 % av totalbiomassen. Sannsynligvis er en større andel av μ -algene dette året inkludert i gruppen gullalger.

Kryptomonaden *Cryptomonas marsonii* ble registrert i et større antall i Nedre Mosvasstjern i august og september 1986, men ellers ble det bare unntaksvis funnet arter innen denne algegruppen.

Av kiselalger ble det hovedsakelig registrert bentiske former, som ikke er inkludert i biomasseberegningene.

4.3 Dyreplankton

Begge tjern hadde meget små biomasser av dyreplankton (figur 6, vedlegg 6). Nedre Mosvasstjern hadde likevel atskillig større biomasser enn Øvre Mosvasstjern. I gjennomsnitt for alle prøvetidspunkt var dyreplanktonbiomassen i Nedre Mosvasstjern 37 mg tørrvekt m⁻² (min. 4 mg m⁻², max. 120 mg m⁻²), mot

bare 3 mg m⁻² (min. < 1 mg m⁻², max. 7 mg m⁻²) i Øvre Mosvasstjern.

I begge tjern var *Bosmina longispina* sterkt dominerende art. Av andre cladocerer (vannlopper) ble *Holopedium gibberum* og *Daphnia longispina* funnet uregelmessig og i svært lave antall. Copepoder (hoppekreps) ble overhodet ikke funnet i Øvre Mosvasstjern i 1986, og i 1987 kun ved to anledninger, hvor et fåtall *Arctodiaptomus laticeps* og *Cyclops scutifer* ble registrert. De samme to artene ble funnet noe mer regelmessig i Nedre Mosvasstjern, hvor også *Heteroscope saliens* ble påvist i juni 1986.

I tillegg til de planktoniske artene var det også sporadiske forekomster av litorale krepsdyr i prøvene. *Chydorus sphaericus* var hyppigst blant disse. I tillegg ble *Acroperus harpae*, *Alona affinis*, *Acroperus elongatus*, *Alonella nana*, *Eurycercus lamellatus* og *Ophryoxus gracilis* påvist.

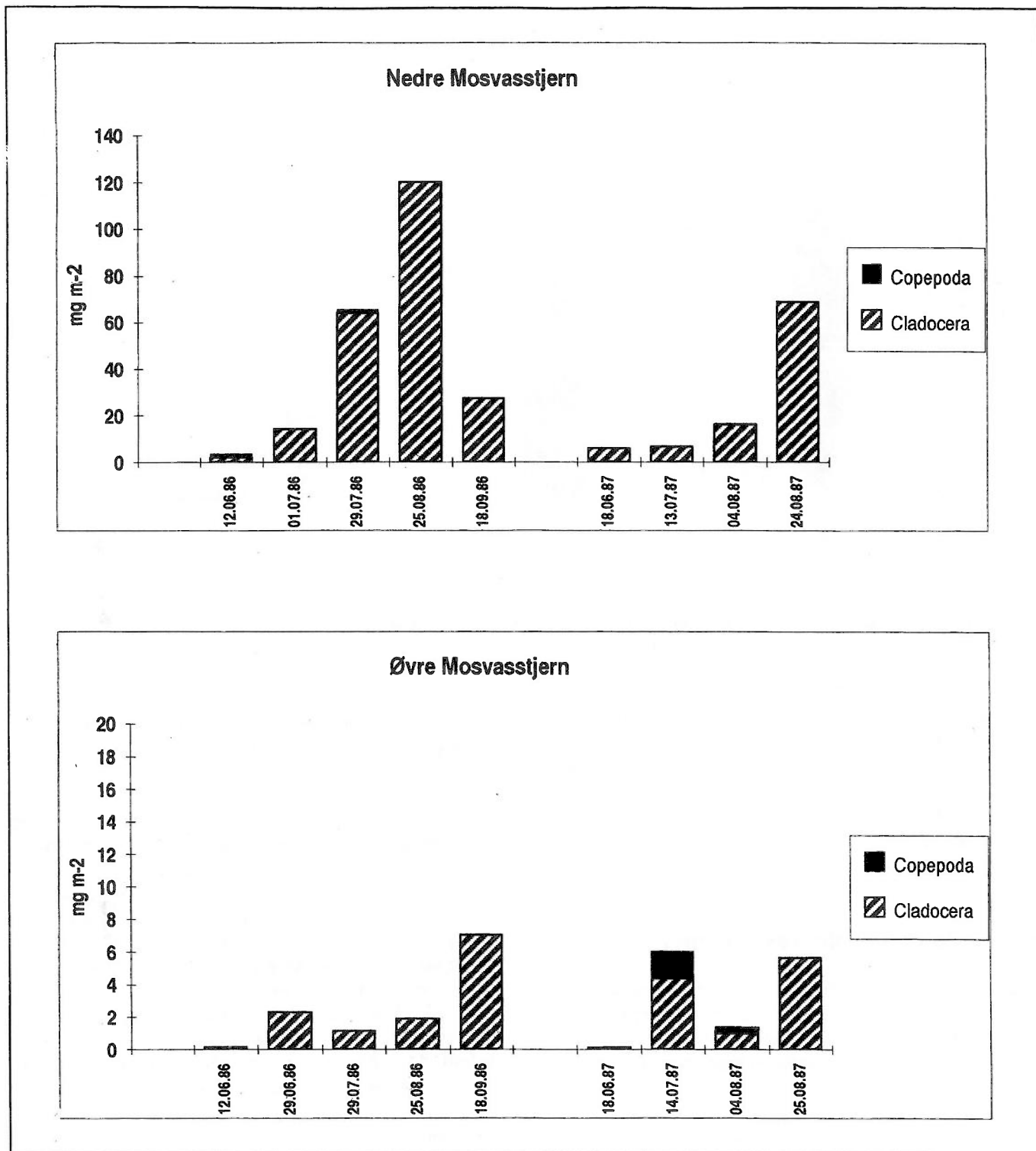
4.4 Bunnfauna

Resultater fra de enkelte prøver er gitt i vedlegg 7. Bunnfaunaen i gruntvannssonen (0,1-0,7 m dyp) var sterkt dominert av fjærmygglarver (Chironomidae) ved alle prøvetidspunkt. Fåbørstemark (Oligochaeta) var nest tallrikeste gruppe, men hadde en tetthet som bare var 1/5-1/10 i forhold til fjærmygglarver. Andre grupper var representert med svært lav tetthet og forekomsten var uregelmessig. Døgnfluelarver (Ephemeroptera) ble kun registrert i juni (tetthet 24 ind. m⁻²), steinfluelarver (Plecoptera) kun i oktober (tetthet 2 ind. m⁻²), stankelbeinlarver (Tipulidae) i august (tetthet 12 ind. m⁻²), samt i en enkelt prøve i oktober. Forøvrig ble det gjort sporadiske funn av vannmidd (Hydracarina), vårfluelarver (Trichoptera), vannbillelarver (Coleoptera) og mudderfluer (Megaloptera).

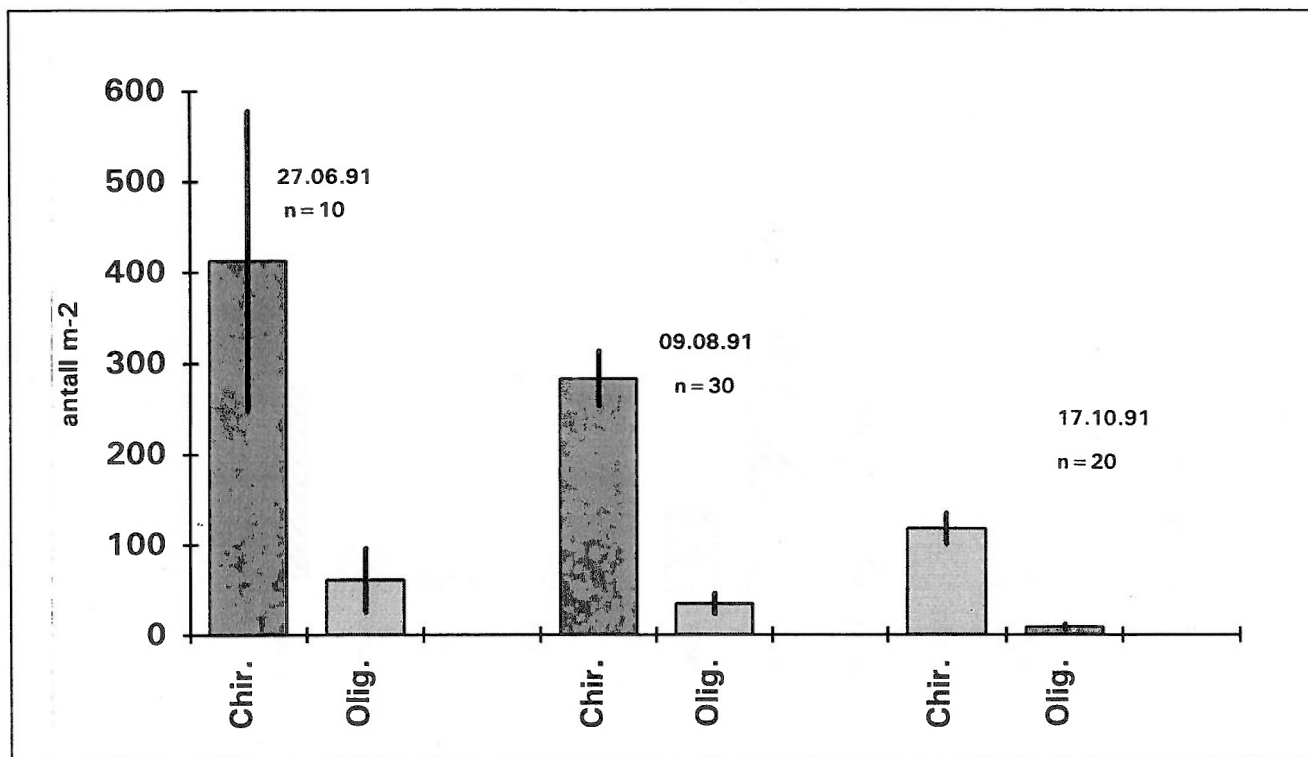
Størst total tetthet ble registrert i juni med et gjennomsnitt på vel 500 ind. m⁻². Fjærmygglarver utgjorde da i gjennomsnitt over 400 ind. m⁻² (figur 7), men forskjellen mellom enkeltprøver var svært stor, noe den angitte standardfeilen viser. I august var total tetthet redusert til ca. 330 ind. m⁻², herav ca. 280 ind. m⁻² av fjærmygglarver, og i oktober ca. 130 ind. m⁻², herav ca. 120 ind. m⁻² av fjærmygglarver.

4.5 Ungfiskundersøkelser

Prøvefisket med småmaskede garn fanget vesentlig laks, men også noen få aure. I Øvre Mosvasstjern ble det fanget en aure (1,9 % av antall fisk fanget) i september 1986, ingen i september 1987 og en aure (0,9 %) i august 1988. I Nedre Mosvasstjern ble det fanget 4 aure i september 1986 (9,8 %) og 7 aure (4,2 %) i august 1987. Vi kjenner imidlertid til at det



Figur 6. Biomasser av dyreplankton i Mosvasstjernene ved ulike prøvetakingstidspunkt i 1986 og 1987.



Figur 7. Tettheten av Chironomidae (fjærmygglarver) og Oligochaeta (fåbørstemark) i Øvre Mosvasstjern 1991, basert på prøver tatt med vakumhenter på dyp 0,1 - 0,7 m. Vertikale streker i søylene viser standardfeil (SE).

ble fanget en del aure ved tilfeldig fiske med garn med større maskevidder. I Nedre Mosvasstjern ble det i 1988 fanget 143 aure i størrelsen 170-340 mm, og i 1989 20 aure. I Øvre Mosvasstjern ble det fanget 19 aure (90-148 mm) i 1987 og 16 stk i 1991. Ved det siste fisket var 2 av fiskene på 450 g, 8 stk var ca. 300 g og de øvrige var mindre.

4.5.1 Kjønn- og alderssammensetning

I samlet fangst fra prøvefisket i Nedre Mosvasstjern var det overvekt av hanner blant 3-åringene (kji-kvadrattest, $p < 0,05$). I de øvrige årsklassene var det ingen signifikant forskjell mellom kjønnene (tabell 8).

I Øvre Mosvasstjern var det klar overvekt av hunner blant 2-åringene (kji-kvadrattest, $p < 0,05$) mens det i de øvrige årsklassene ikke var signifikant forskjell i kjønnsfordelingen (tabell 9).

Blant hannene var det en stor andel kjønnsmodne individer i materialet fra begge innsjøene (tabell 8, 9). Til og med blant 1-åringene forekom enkelte kjønnsmodne hanner og blant de eldre hannlaksungene var mange kjønnsmodne. Av 226 hannlaksunger innsamlet i Nedre Mosvasstjern i perioden 1986-88 var 62 % kjønnsmodne. Tilsvarende tall for Øvre Mosvasstjern var 69 %. Andelen kjønnsmodne hanner økte med økende alder i begge innsjøene.

Det ble ikke funnet kjønnsmodne individer blant hunnlaksungene i noen av innsjøene.

Prøvefisket i september 1986 ga overvekt av 1-åringene i Nedre Mosvasstjern (tabell 10), mens det var 2- og 3-åringene som dominerte i Øvre Mosvasstjern (tabell 11). I august/september 1987 var 2-åringene klart i flertall i Nedre Mosvasstjern, mens det ble fanget omtrent like mange 1-åringene og 2-åringene i Øvre Mosvasstjern. I juli/august 1988 var også alderssammensetningen i de to lokalitetene temmelig lik, men det ble fanget noen flere 4-åringene i Øvre Mosvasstjern. I juli 1991 har vi resultater bare fra Øvre Mosvasstjern og det ble da bare fanget fisk som var 4 år og eldre (tabell 11). Alle var i smoltdrakt og skulle sannsynligvis ha vandret ut i løpet av kort tid.

Sammenlikner vi gjennomsnittsalderen i fangstene (tabell 12), ser vi at den økte fra 1,2 år i Nedre Mosvasstjern i 1986 til 2,4 år i 1988. Tilsvarende økte gjennomsnittsalderen fra 1,8 år i Øvre Mosvasstjern i 1986 til 2,8 år i 1988 og til hele 4,3 år i 1991.

4.5.2 Ernæring

I september 1986 var linsekreps klart vanligst i mageprøvene hos laksunger fanget med garn i Nedre Mosvasstjern med fjærmygglarver som en god nr. 2 (tabell 13). I august og september 1987 var linsekreps

Tabell 8. Kjønnss- og alderssammensetning (år) hos laksunger fanget ved garnfiske i Nedre Mosvasstjern i 1986, 1987 og 1988. Antall kjønnsmodne hannlaksunger er ført opp i parentes bak totalt antall hannlaksunger.

Måned År	Alder							
	1+		2+		3+		4+	
	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn
Sept. 1986	12(1)	17	2(1)	5	0	1	0	0
Aug. 1987	4	2	84(52)	70	0	0	0	0
Sept. 1987	0	0	7(6)	9	0	0	0	0
Jul. 1988	0	0	41(15)	53	38(33)	21	(4)	1
Sept. 1988	1(0)	6	12(9)	21	20(19)	5	1(1)	0
Sum	17(1)	25	146(83)	158	58(52)	27	5(5)	1

Tabell 9. Kjønnss- og alderssammensetning (år) hos laksunger fanget ved garnfiske i Øvre Mosvasstjern i 1986, 1987, 1988 og 1991. Antall kjønnsmodne hannlaksunger er ført opp i parentes bak totalt antall hannlaksunger.

Måned/År	Alder									
	1+		2+		3+		4+		5+	
	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn
Sept.86	8(2)	1	9(8)	14	9(6)	12	0	0	0	0
Sept.87	3(2)	9	2(0)	5	0	0	0	0	0	0
Aug.88	0	0	9(7)	33	21(21)	27	6(6)	11	0	1
Jul.91	0	0	0	0	0	0	12(1)	12	5(0)	3
Sum	11(4)	10	20(15)	52	30(27)	39	18(7)	23	5(0)	4

Tabell 10. Størrelses- og alderssammensetning (år) hos laksunger fanget ved garnfiske i Nedre Mosvasstjern i 1986, 1987 og 1988. N: antall, L: lengde i mm, SD: standardavvik.

Måned/ År	1+			2+			3+			4+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
Sept. 1986	29	109,9	9,5	7	145,9	16,5	1	186,0	-	0	-	-
Aug. 1987	6	89,8	5,3	160	132,6	2,0	0	-	-	0	-	-
Sep. 1987	0	-	-	16	136,5	12,7	0	-	-	0	-	-
Jul. 1988	0	-	-	94	118,6	13,6	59	142,0	13,9	5	160,4	15,4
Sep. 1988	7	99,6	14,3	33	134,8	9,9	25	146,1	16,0	1	158,0	-

Tabell 11. Størrelses- og alderssammensetning (år) hos laksunger fanget ved garnfiske i Øvre Mosvasstjern i 1986, 1987, 1988 og 1991. N: antall, L: lengde i mm, SD: standardavvi.

Måned / År	1+			2+			3+			4+			5+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
Sept, 1986	9	106,8	14,0	23	143,3	10,6	21	165,7	14,2	0	-	-	0	-	-
Sept. 1987	12	110,8	10,6	7	134,4	10,8	0	-	-	0	-	-	0	-	-
Aug. 1988	0	-	-	42	117,2	8,3	48	143,4	17,6	17	154,7	16,9	1	160,0	-
Jul. 1991	0	-	-	0	-	-	0	-	-	24	150,9	11,4	8	171,9	14,6

Tabell 12. Gjennomsnittsalder i fangsten ved prøvefiske i Nedre og Øvre Mosvasstjern i 1986-91.

År	Nedre Mosvasstjern		Øvre Mosvasstjern	
	N	Alder (år)	N	Alder (år)
1986	37	1,2	53	1,8
1987	358	2,0	19	1,4
1988	224	2,4	108	2,8
1991	0	-	32	4,3

Tabell 13. Forekomst av ulike grupper av næringsdyr uttrykt i gjennomsnittlig volumprosent i mageinnhold hos laksunger fanget ved garnfiske i Nedre Mosvasstjern i 1986 og 1987.

Næringsdyrgruppe	September 1986 (n = 224)	August 1987 (n = 114)	September 1987 (n = 13)
Linsekreps	59,0	90,3	99,0
Vårfluelarver og pupper	3,3	2,1	0,0
Steinfluelarver	0,2	0,1	0,0
Billelarver og -voksne	0,4	0,0	0,0
Fjærmygglarver	24,4	0,1	1,0
Overflatedyr	4,4	2,8	0,0
Vannmidd	0,0	0,1	0,0
Plantedeler	0,0	1,9	0,0
Ubestemt	7,9	2,6	0,0

fullstendig dominerende i mageprøvene. Øvrige næringsdyr forekom bare i ubetydelige mengder.

I Øvre Mosvasstjern var fjærmygglarver viktigste næringsdyrgruppe i september 1986 med vårfluelarver og pupper som nest viktigst (tabell 14). I september 1987 var linsekreps klart dominerende gruppe med de øvrige grupper i ubetydelige mengder. I august 1988 utgjorde plankton, linsekreps, fjærmygglarver og overflatedyr tilsammen hovedtyngden i mageinnholdet.

4.6 Smoltutvandring

I årene 1987, 1988 og 1989 ble det registrert mellom 3 196 og 4 062 utvandrende smolt hvert år i smoltfella i Nedre Mosvasstjern (tabell 15). I perioden 1990-93 lå det årlige antallet mellom 528 og 976 smolt. Antallet utvandrende smolt fra Øvre Mosvasstjern var hvert år betydelig lavere enn fra Nedre Mosvasstjern, og også her ble de største antallene registrert i 1987, 1988 og 1989 (tabell 15).

Tabell 14. Forekomst av ulike grupper av næringsdyr uttrykt i gjennomsnittlig volumprosent i mageinnhold hos laksunger fanget ved garnfiske i Øvre Mosvasstjern 1986-88.

Næringsdyrgruppe	September 1986 (n = 35)	September 1987 (n = 12)	August 1988 (n = 71)
Plankton	0,0	0,0	18,7
Linsekreps	0,0	91,6	13,4
Vårfluelarver og -pupper	9,4	5,0	1,9
Steinfluelarver	0,0	0,0	0,6
Døgnfluelarver	0,7	0,0	0,1
Billelarver og -voksne	4,0	3,3	3,0
Fjærmygglarver	77,4	0,0	13,3
Fjærmyggpupper	0,0	0,1	0,6
Insektlarver ubest.	0,0	0,0	3,9
Overflatedyr	1,7	0,0	20,1
Muslinger	0,0	0,0	0,1
Plantedeler	1,6	0,0	5,4
Ubestemt	5,2	0,0	18,7

Tabell 15. Antall laksesmolt fanget i fellene i Nedre og Øvre Mosvasstjern 1987-94.

År	Nedre Mosvasstjern	Øvre Mosvasstjern
1987	4062	345
1988	3668	876
1989	3196	807
1990	1008	136
1991	530	125
1992	528	87
1993	976	53
1994	189	6
Gjennomsnitt	1769	304

I tillegg til smolten ble det også registrert enkelte parr av laks og aure i fellene (**tabell 16**). Antallet var imidlertid svært beskjedent. Det ble imidlertid registrert en økning i antallet aure i fella i Øvre Mosvasstjern de senere år og i 1994 ble det fanget flere aure enn laksesmolt i fella (**tabell 16, 21**).

4.6.1 Overlevelse fra yngel til smolt

På grunnlag av årlig fangst av smolt i fella og aldersfordeling av smolten har vi beregnet minimum overlevelse fra yngel til smolt for hver årsklasse av yngel utsatt på hver av de to lokalitetene i perioden 1986-90. I Nedre Mosvasstjern har overlevelsen variert mellom 2,35 % for yngel utsatt i 1986 og 0,86 % for yngel utsatt i 1988 og 1989 (**tabell 17**). Siden siste driftsår for fella var 1994, fikk vi ikke med oss 5-årige ut-

vandrere fra utsettingen i 1990. Den beregnede overlevelsen for yngel utsatt i 1990 er derfor noe for lav.

I Øvre Mosvasstjern har overlevelsen variert fra 0,62 % for yngel utsatt i 1986 til 0,15 % for yngel utsatt i 1990 (**tabell 18**). I 1994 ble det ikke aldersbestemt smolt slik at tallene for yngel utsatt i 1989 og 1990 er noe for lave.

I **tabell 19** har vi slått sammen dataene om yngelutsetting og overlevelse til smolt for de to innsjøene. På denne måten får vi også med data for den yngelen som ble satt ut i 1983, 1984 og 1985, og vi ser at overlevelsen for disse yngelutsettingene var betydelig bedre enn for de som kom senere. Vi gjenfanget 3,85 % av yngel utsatt i 1983, men her er det viktig å være klar over at vi ikke har fått med data for 2-årige utvandrere i 1985 eller eventuelle 1-årige utvandrere i

Tabell 16. Antall parr av laks og antall aure fanget i fellene i Nedre og Øvre Mosvasstjern 1986-94.

År	Nedre Mosvasstjern		Øvre Mosvasstjern	
	Laks	Aure	Laks	Aure
1986	24	5	-	-
1987	2	10	0	1
1988	10	0	3	2
1989	10	1	7	4
1990	0	3	1	7
1991	0	3	0	19
1992	0	4	0	9
1993	0	6	1	21
1994	0	15	0	12
Sum	46	47	12	74

Tabell 17. Beregnet overlevelse fra yngel til smolt av utsettingene i Nedre Mosvasstjern 1986-90.

Utsettings- år	Antall yngel utsatt	Antall smolt gjenfanget	% overlevelse
1986	70 000	1650	2,35
1987	70 000	998	1,43
1988	42 000	361	0,86
1989	70 000	599	0,86
1990	70 000	972	1,39

Tabell 18. Beregnet overlevelse fra yngel til smolt av utsettingene i Øvre Mosvasstjern 1986-90.

Utsetting- sår	Antall yngel utsatt	Antall smolt gjenfanget	% overlevelse
1986	35 000	217	0,62
1987	35 000	121	0,35
1988	0	-	-
1989	35 000	87	0,25
1990	35 000	53	0,15

1984 da ingen smoltfeller var i drift disse årene. Av samme grunn har vi ikke fått med eventuelle 1-årige utvandrerne i 1985 av yngel utsatt i 1984. Estimaterne for yngel utsatt i 1983 og 1984 er dermed for lave. De 4 siste årene hadde overlevelsen «stabilisert seg» på 0,7-1 %.

Tabell 19. Beregnet overlevelse fra yngel til smolt av utsettingene i Nedre og Øvre Mosvasstjern sett under ett 1983-90.

Utsetting- sår	Antall yngel utsatt	Antall smolt gjenfanget	% overlevelse
1983	20 000	770	3,85
1984	50 000	267	6,53
1985	193 000	8 575	4,44
1986	105 000	1 902	1,81
1987	105 000	1 046	1,00
1988	42 000	320	0,76
1989	105 000	690	0,66
1990	105 000	1 022	0,97

4.6.2 Smoltproduksjon

Antall smolt fanget i fella for hvert år antas å tilsvare den årlige smoltproduksjon fra vatnet. Tallet må av grunner som nevnt tidligere imidlertid betraktes som minimumstall. I Nedre Mosvasstjern har smoltproduksjonen pr. år variert mellom 0,3 og 6,2 kg/ha (tabell 20). Tilsvarende tall for Øvre Mosvasstjern er 0,2 og 2,4 kg/ha (tabell 21). Ser vi de to innsjøene under ett, har smoltproduksjonen variert mellom 0,2 og 4,5 kg/ha/år (tabell 22). I begge innsjøene var produksjonen høyest de første årene.

4.6.3 Utvandringen fordelt over sesongen

I hvert år i perioden 1987-94 vandret hovedmengden (3/4) av smolten fra Nedre Mosvasstjern ut i løpet av juni og de første dager av juli (tabell 23). I 1988 vandret hovedmengden ut i løpet av 13 dager og i 1989 varte hovedmengdens utvandring i 36 dager. Gjennomsnittlig utvandringstid for hovedmengden av smolt (3/4) i de 8 årene var 25,3 dager.

I Øvre Mosvasstjern foregikk utvandringen i perioden 1987-91 fra midten av juni til og med en uke av juli de fleste årene (tabell 23). Unntaket er 1987 hvor det kom en god del smolt ut i august, og da vandret hovedmengden (3/4) ut over en periode på 50 dager. I 1988 derimot vandret hovedmengden ut i løpet av 13 dager. Gjennomsnittlig utvandringstid for hovedmengden av smolt (3/4) i de 5 årene var 28,6 dager.

I det følgende er utvandringen beskrevet i detalj for det enkelte år:

Tabell 20. Antall utvandrende smolt registrert (N), smoltens gjennomsnittslengde (L), beregnede gjennomsnittsvekt (V) og smoltproduksjon (P) pr. år i Nedre Mosvasstjern i 1987-94. Den beregnede gjennomsnittsvekten er basert på en k-faktor på 0,8.

År	N	L (mm)	V (g)	P (kg/ha)
1987	4062	149	26,4	6,2
1988	3668	149	26,4	5,6
1989	3196	158	31,6	5,9
1990	1008	153	28,7	1,7
1991	530	164	35,3	1,1
1992	528	137	20,6	0,6
1993	976	146	24,9	1,4
1994	189	148	25,9	0,3
Gjennomsnitt	1769	151	27,5	2,9

Tabell 22. Antall utvandrende smolt registrert (N), smoltens gjennomsnittslengde (L), beregnede gjennomsnittsvekt (V) og smoltproduksjon (P) pr. år i Nedre og Øvre Mosvasstjern i 1986-94. Den beregnede gjennomsnittsvekten er basert på en k-faktor på 0,8.

År	N	L (mm)	V (g)	P (kg/ha)
1986	1 102	149	26,4	1,0
1987	4 407	151	27,5	4,2
1988	4 544	152	28,1	4,4
1989	4 003	159	32,2	4,5
1990	1 144	154	29,2	1,2
1991	655	164	35,3	0,8
1992	615	138	21,0	0,4
1993	1029	146	24,9	0,9
1994	195	148	25,9	0,2
Gjennomsnitt	1966	153	28,7	2,0

Tabell 21. Antall utvandrende smolt registrert (N), smoltens gjennomsnittslengde (L), beregnede gjennomsnittsvekt (V) og smoltproduksjon (P) pr. år i Øvre Mosvasstjern i 1987-94. Den beregnede gjennomsnittsvekten er basert på en k-faktor på 0,8.

År	N	L (mm)	V (g)	P (kg/ha)
1987	345	165	35,9	1,1
1988	876	158	31,6	2,4
1989	807	160	32,8	2,3
1990	136	159	32,2	0,4
1991	125	164	35,3	0,4
1992	87	138	21,0	0,2
1993	53	-	-	-
1994	6	-	-	-
Gjennomsnitt (1987-92)	304	159	32,2	0,8

Nedre Mosvasstjern

I 1986 kom vårfloppen brått og på grunn av høg vannstand var det ikke mulig å sette fella i drift før 14. juni. Vanntemperaturen ble målt til 10 °C allerede 12. juni. Totalt 1 102 smolt ble registrert i fella, og allerede den første dagen fella ble kontrollert ble mer enn 1/4 av all smolt på utvandring registrert. Den første toppen i utvandringen var sannsynligvis over før fella kom i drift eller fella ble satt i drift midt i den første utvandringstoppen (figur 8). Etter denne toppen avtok utvandringen raskt idet 3/4 av smolten vandret ut i løpet av 9 dager (17.6-25.6).

I 1987 kom fella i drift 9. juni og hele 4 053 smolt ble fanget i fella. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 18. juni, og i perioden 10.6-2.7

(23 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut (figur 8). Allerede 10. juni ble det registrert 7 smolt i fella. Døgnmiddeltemperaturen var da 4,4 °C. Den 13. juni var døgnmiddeltemperaturen 5,2 °C. Den første markerte økningen i utvandring kom den 14. juni og denne dagen og dagen etter kom det henholdsvis 83 og 361 smolt i fella. Døgnmiddeltemperaturen hadde da økt til henholdsvis 6,1 og 7,2 °C de to dagene. Det skjedde også en økning i vannstanden fra den 13. til den 14. juni. Vannstanden fortsatte å øke og det fortsatte å komme mange smolt i fella. Den 18. og 19. juni ble det registrert henholdsvis 440 og 1 014 stk. Den store toppen den 19. juni kom etter sterk økning av vannstanden, men reduksjon i døgnmiddeltemperaturen fra 7,6 °C den 18.6 til 6,7 °C den 19.6. Etter dette avtok antallet smolt i fella, men det ble registrert enkelte topper hvorav den mest markerte kom den 6.-8. juli med henholdsvis 245, 103 og 251 smolt registrert de tre dagene. Fra den 4. til den 5. juli fant det sted en betydelig økning i vannstanden. Vannstanden sank igjen fra den 7. til den 8. juli. Vanntemperaturen den 6.-8. juli var henholdsvis 8,1, 6,9 og 7,2 °C.

I 1988 ble fella satt i drift 8. juni og 3752 smolt ble fanget i fella. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 15. juni, og i perioden 10.-22.6 (13 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. En topp i utvandringen ble registrert den første dagen fella ble kontrollert. Dette skjedde to dager etter at den var satt i drift. Den 8. juni var døgnmiddeltemperaturen 6,9 °C. Den 7. juni ble vannstanden registrert til 38 cm og den økte videre til 55 cm den 8. juni og 70 cm den 9. juni. Da var døgnmiddeltemperaturen 6,5 °C, avtakende til 6 °C den 10. Tilsammen 340 smolt ble registrert de to dagene (9. og 10. juni), og den 13. og 14. kom det nye puljer på henholdsvis 157 og 413 smolt. Den 13. juni

Tabell 23. Antall utvandrende smolt og utvandringsperiode angitt med dato og antall dager for første fjerdedel av smolten og for hovedmengden (3/4) av smolten i Nedre Mosvasstjern 1987-94 og i Øvre Mosvasstjern 1987-91.

År	Antall smolt	Utvandringsperiode 1/4	Antall dager	Utvandringsperiode 3/4	Antall dager
Nedre Mosvasstjern					
1987	4 053	10.6-18.6	9	10.6-2.7	23
1988	3 752	10.6-15.6	6	10.6-22.6	13
1989	3 196	1.6-17.6	18	1.6-6.7	36
1990	1 012	29.5-5.6	8	29.5-21.6	24
1991	530	1.5-9.6	10	31.5-29.6	30
1992	528	3.6-13.6	10	3.6-3.7	31
1993	976	15.6-25.6	11	15.6-6.7	22
1994	189	13.6-23.6	11	13.6-5.7	23
Øvre Mosvasstjern					
1987	345	16.6-6.7	21	16.6- 4.8	50
1988	878	19.6-23.6	5	19.6-1.7	13
1989	821	18.6-26.6	9	18.6-5.7	18
1990	135	11.6-16.6	6	11.6-1.7	31
1991	125	8.6-27.6	20	8.6-8.7	31

var vannstanden helt oppe i 85 cm. Det fant imidlertid ikke sted noen økning i vanntemperaturen i denne perioden. Vanntemperaturen økte imidlertid til 9,4 °C den 18. juni og holdt seg over dette nivå senere. Den 20. juni gikk det ut mer enn 600 smolt. Etter 1. juli ble det registrert bare små mengder smolt i fella (**figur 8**).

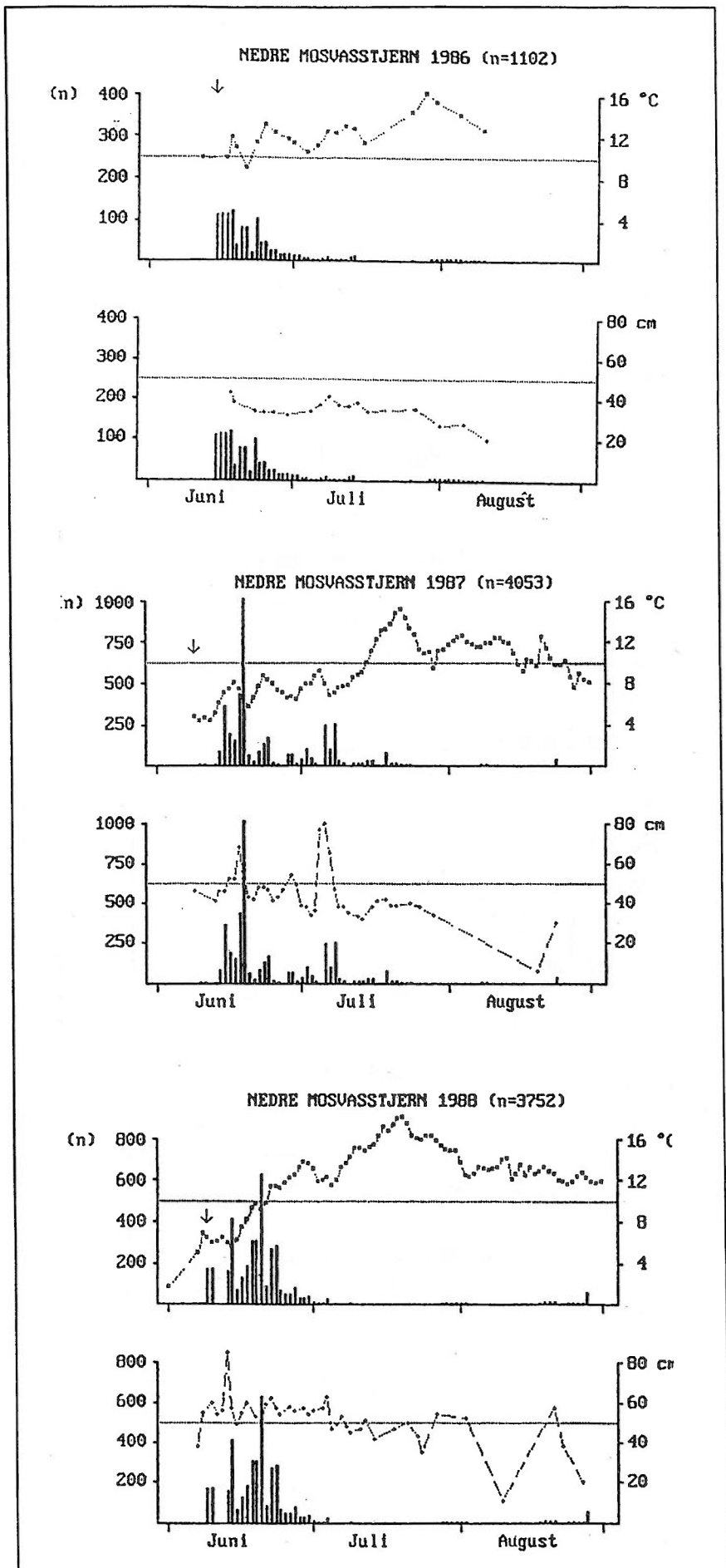
I 1989 ble fella satt i drift allerede 29. mai, og totalt 3 196 smolt ble registrert på utvandring. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 17. juni, og i perioden 1.6-6.7 (36 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Vanntemperaturen ble den 29. mai målt til 3,8 °C og vatnet var delvis islagt. De første 2 smoltene ble registrert i fella den 1. juni da vanntemperaturen var steget til 6,3 °C og vannstanden var 37 cm. I perioden frem til 10. juni ble det registrert ca. 10-20 smolt pr. døgn i fella. Den 10. juni var vannstanden såvidt høg at det rant over fella. Det kunne da ha gått ut en del smolt over dammen. Den 11. juni hadde vannstanden sunket betydelig og fella var igjen kontrollerbar uten at det ble registrert store antall smolt. Den 16. juni ble den første toppen i utvandringen registrert idet 525 smolt var i fella. Det hadde da skjedd en vannstandsøkning fra den 13.6 samtidig med at vanntemperaturen økte til en foreløpig topp på 7,6 °C den 16.6. Videre frem til 10. juli lå døgnmiddeltemperaturen lavere enn 7 °C. Topper i smoltutvandringen 29. og 30. juni og 6. juli falt sammen med tilsvarende topper i vannstand (**figur 9**).

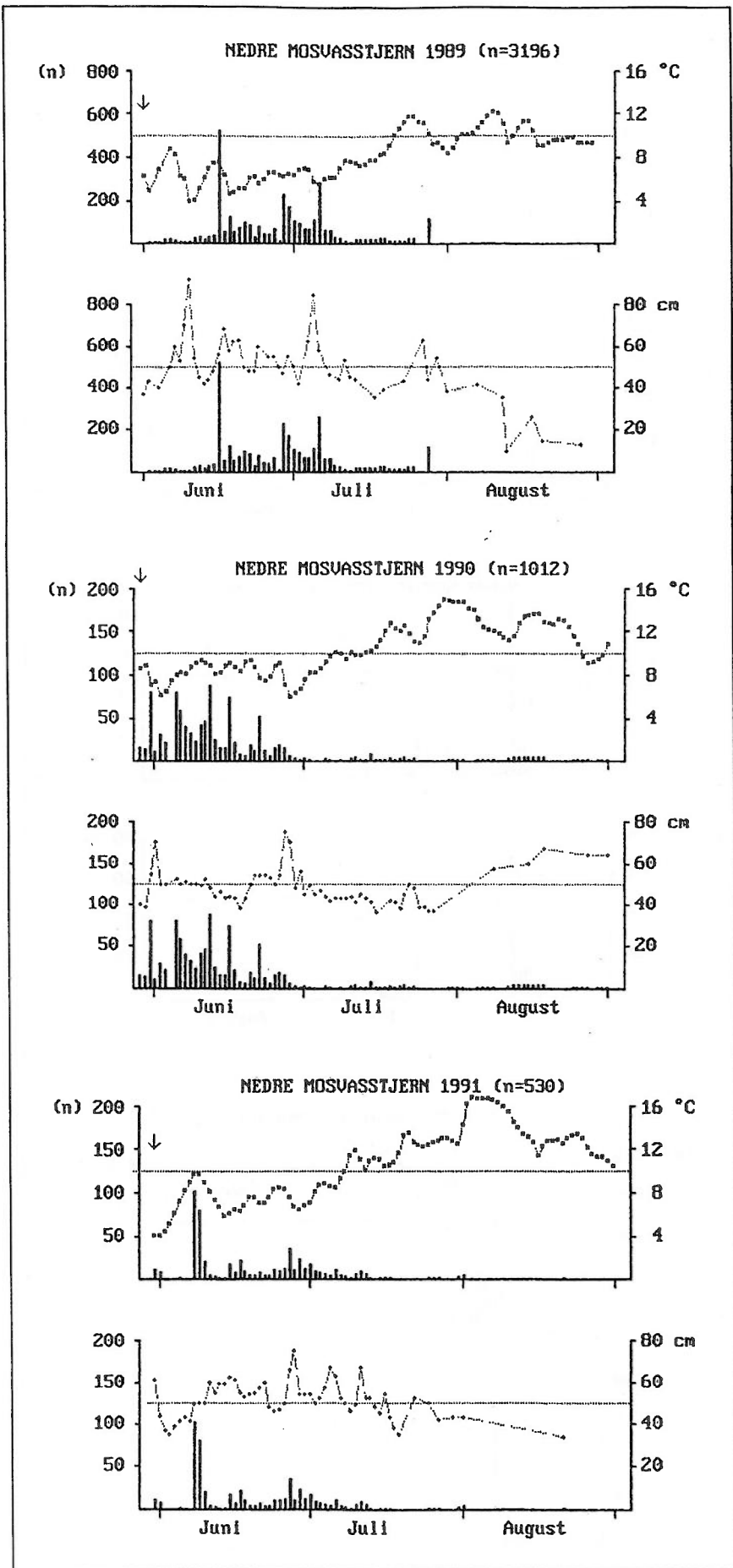
I 1990 ble fella satt i drift allerede 28. mai, og vanntemperaturen ble da målt til 8,8 °C. Totalt 1012 smolt ble registrert i fella i 1990. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella allerede den 5. juni, og i

perioden 29.5-21.6 (24 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Det ble registrert smolt i fella allerede dagen etter at den ble satt i drift med 80 smolt som første topp allerede 31. mai. Det skjedde en betydelig vannstandsøkning fra 30. til 31. mai og vannstanden økte videre den 1. juni uten at antallet smolt i fella økte. Det meste av smolten gikk ut i løpet av juni uten de helt store toppene i utvandring. Vanntemperaturen var relativt stabil i juni med unntak av sist i måneden da vi fikk en nedgang. Vannstanden var også stabil i samme periode, men i slutten av juni kom en flomtopp (27. og 28.6) som ikke ga noen topp i smoltutvandring. Etter 1. juli var det bare ubetydelige smoltmengder i fella (**figur 9**).

I 1991 ble fella satt i drift 30. mai og totalt antall smolt registrert dette året var 530. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 9. juni, og i perioden 31.5-29.6 (30 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Vanntemperaturen ble den 31. mai målt til 4,0 °C, og da ble 11 smolt registrert i fella, med 7 smolt den påfølgende dag da døgnmiddeltemperaturen var 4,0 °C. Etter den 3. juni begynte vannstanden å øke sakte, men markert økning fikk vi først fra den 7. til den 8. juni. Den første markerte toppen i utvandring kom først den 8. juni med 102 smolt i fella. Den 4. juni var døgnmiddeltemperaturen 6,2 °C for så å øke til 7,2 °C den 5. juni, 8,2 °C den 6. juni, 9,0 °C den 7. juni og 9,8 °C den 8. juni. Etter den 10. juni sank døgnmiddeltemperaturen mens vannføringen fortsatte å øke og antallet smolt avtok. Senere i sesongen fikk vi bare små toppe. F.eks hadde vi den 27. juni 36 smolt i fella i en periode hvor døgnmiddel

Figur 8. Smoltutvandring i Nedre Mosvasstjern i 1986-88 sammenliknet med vann-temperatur (°C) og vannstand (cm).





Figur 9. Smoltutvandring i Nedre Mosvasstjern i 1989-91 sammenliknet med vann-temperatur (°C) og vannstand (cm).

temperaturen lå på ca. 8 °C. Vannstanden økte imidlertid betydelig fra 26. til 27. juni (**figur 9**).

I 1992 ble fella satt i drift 2. juni og 528 smolt ble fanget totalt dette året. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 13. juni, og i perioden 3.6-3.7 (31 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Fram til og med 5. juni var det registrert 5 smolt på utvandring. Vannstanden var høg og jevn og vanntemperaturen ble målt til ca. 8 °C. Fram til og med 13. juni gikk det ut jevnt med smolt uten de helt store topper. De største toppene i utvandringen ble registrert 19.6 og 25.6 med henholdsvis 41 og 53 smolt. Den 19.6 var døgnmiddeltemperaturen 6,8 °C og vannstanden var synkende. Den 25.6 var døgnmiddeltemperaturen 8,9 °C og vannstanden var synkende (**figur 10**).

I 1993 kom fella i drift først 10. juni og 976 smolt ble registrert i fella. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 25. juni, og i perioden 15.6-6.7 (22 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Den 12. juni var det fortsatt ikke kommet smolt i fella. Døgnmiddeltemperaturen var da 5,6 °C. Den 15.6 var døgnmiddeltemperaturen passert 6 °C og 12 smolt ble fanget i fella, som da ikke hadde vært kontrollert siden 12.6. Den 18.6 kom en topp i utvandringen idet 78 smolt ble registrert. Døgnmiddeltemperaturen var fortsatt bare 6,5 °C, men vannføringen økte betydelig fra den 17. til den 18. Fram mot den 20. avtok både vannføring og vanntemperatur og smoltutgangen avtok. Den 25.6 kom døgnmiddeltemperaturen for første gang over 7 °C og 136 smolt ble fanget i fella. Vannstanden hadde også økt fra 24. juni. En ny topp i utvandringen fulgte i slutten av juni på avtakende vannføring, men økende vanntemperatur til over 8 °C (**figur 10**).

I 1994 kom fella i drift først 9.6. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 23. juni, og i perioden 13.6-5.7 (23 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Den 16. juni var døgnmiddeltemperaturen fremdeles bare 4,6 °C. Først den 19. juni passerte døgnmiddeltemperaturen 7 °C og mer enn 10 smolt ble første gang registrert i fella den 22.6. Det ble bare registrert 189 smolt i fella dette året, og disse fiskene gikk ut over en lang periode fra midten av juni til midten av juli (**figur 10**).

Øvre Mosvasstjern

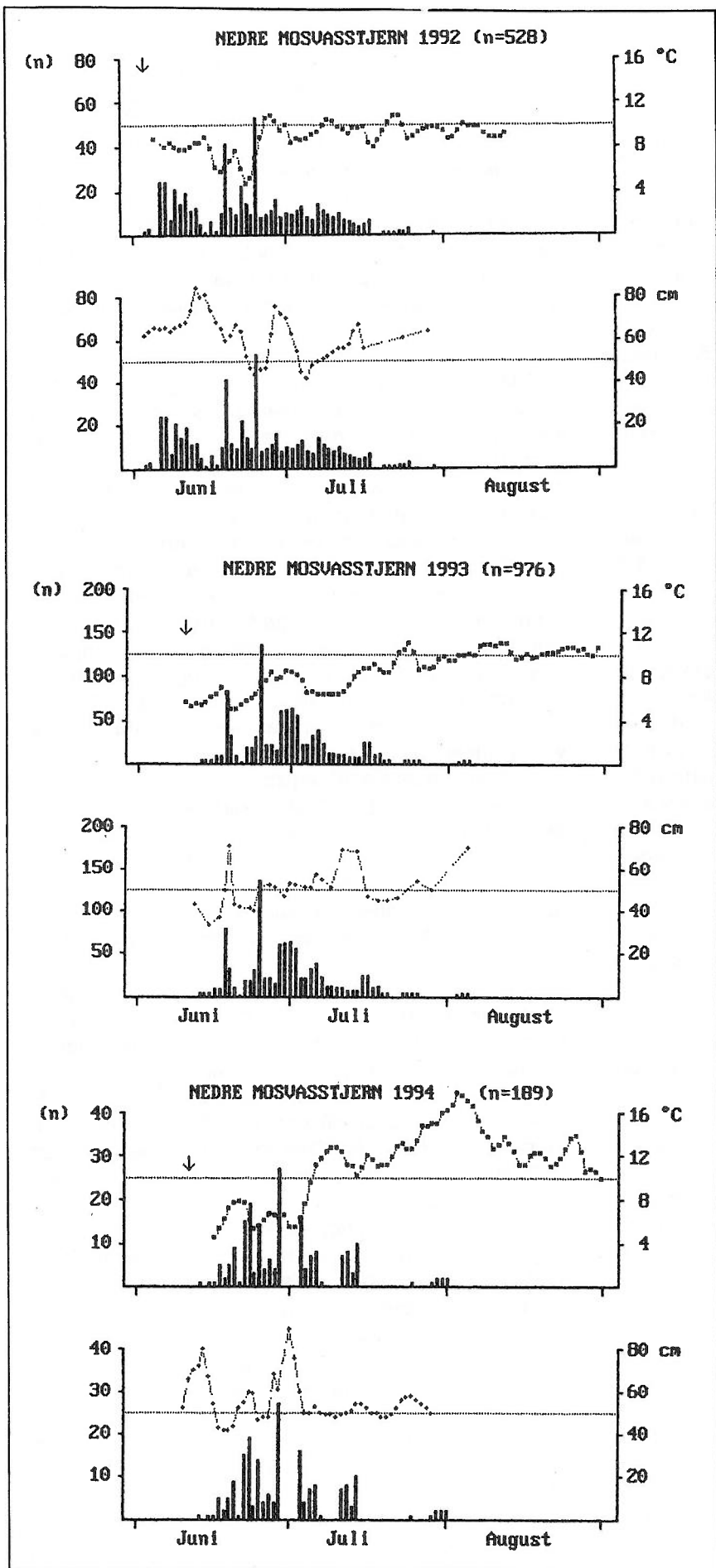
I 1987 ble fella satt i drift 15. juni og totalt 345 smolt ble registrert. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 6. juli, og i perioden 16.6-4.8 (50 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Allerede 16. juni ble det registrert en smolt i fella. Døgnmiddeltemperaturen var da 5,6 °C. Vanntemperaturen holdt seg lav i hele juni og bare 27 smolt ble registrert i løpet av juni, hvorav 20 ble registrert den 29. og 30. juni. Vanntemperaturen holdt seg på 4-5 °C i hele måneden. I overgangen juni/juli og i perioden 6.-9. juli fikk vi

to topper i utvandringen og disse fulgte mønsteret i vannføringen. Den mest markerte toppen, som kom i perioden 6.-9. juli, fant sted på døgnmiddeltemperaturer 5,2-6,0 °C. En ny topp den 16. juli kom også i sammenheng med en økning i vannstanden, men døgnmiddeltemperaturen var nå kommet opp i 8,7 °C. I slutten av juli stanset utvandringen selv om vanntemperaturen kom opp i 10 °C den 20. juli. Vannstanden sank utover i siste halvdel i juli. Den 8. august ble det imidlertid registrert 84 smolt i fella, noe som sannsynligvis skyldtes økning i vannføringen (**figur 11**).

I 1988 ble fella satt i drift 11. juni og døgnmiddeltemperaturen var 4,6 °C. Totalt 876 smolt ble fanget i fella. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 23. juni, og i perioden 19.6-1.7 (13 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Vannstanden sank de nærmeste dagene etter at fella var satt i drift, og de første smoltene ble registrert først 18. og 19. juni. Døgnmiddeltemperaturen var da kommet opp i 6,0-6,8 °C. En økning i vannstanden og en økning i vanntemperaturen til 7,1 °C ga 93 smolt i fella den 21. juni. Frem mot slutten av juni fortsatte vanntemperaturen å øke til 9,9 °C den 30. juni, og det meste av smolten gikk ut i denne perioden selv om vannstanden sank noe. I juli fortsatte vanntemperaturen å øke mens vannstanden sank og antallet smolt avtok. Rundt 20. august ble det imidlertid registrert noen få smolt i fella, noe som sannsynligvis hadde sammenheng med en økning i vannstanden. En stor andel av smolten gikk ut i juni dette året noe som kan ha sammenheng med relativt høg døgnmiddeltemperatur. Allerede 16. juni passerte døgnmiddeltemperaturen 6 °C og holdt seg over dette nivå og økte utover i måneden (**figur 11**).

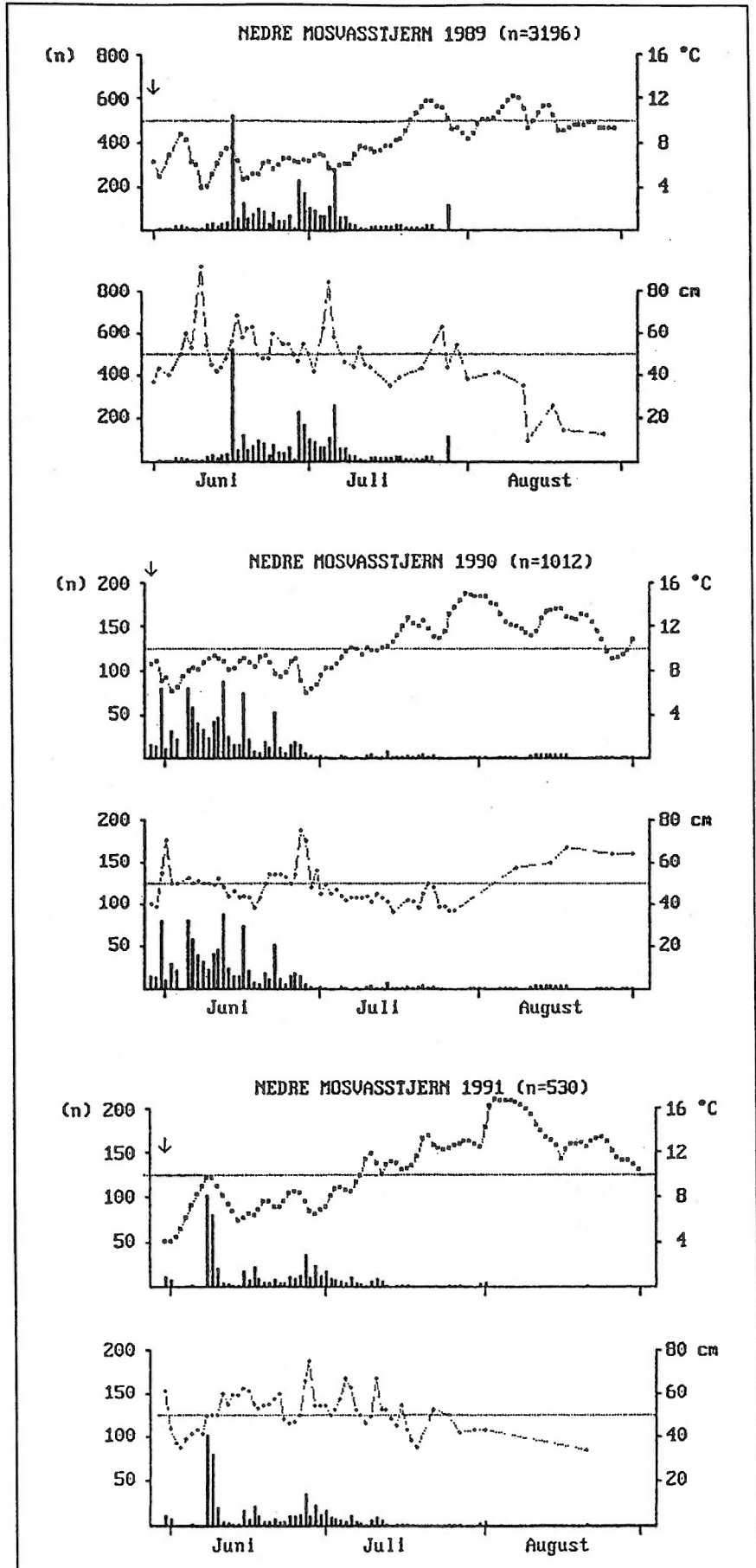
I 1989 ble fella satt i drift 13. juni ved en døgnmiddeltemperatur på 3,8 °C, og totalt 821 smolt ble fanget. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 26. juni, og i perioden 18.6-5.7 (18 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Fram til 18. juni sank vanntemperaturen til 2,6 °C, men vannstanden økte betydelig. Den 18. juni ble det registrert 135 smolt i fella fulgt av 61 smolt den 19. juni. Vannstanden sank brått fra den 20. til den 21. juni og antallet smolt i fella avtok sterkt. I perioden 26.-30. juni økte imidlertid vannstanden igjen og betydelige antall smolt ble registrert i fella til tross for at vanntemperaturen i denne perioden var 3,8-4,1 °C. En betydelig vannstandstopp den 5. juli ga ingen betydelig smoltutvandring, og vannstanden sank utover mot midten av juli. Vanntemperaturen økte langsomt og passerte 8 °C først den 23. juli. En økning i vannstanden frem mot 27. juli ga 19 smolt i fella dagen etter til tross for at vanntemperaturen sank fra 8,0 °C den 26. juli til 6,3 °C den 28. juli (**figur 11**).

I 1990 ble fella satt i drift 8. juni, og bare 135 smolt ble registrert. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 16. juni, og i perioden 11.6-11.7 (31



Figur 10. Smoltutvandring i Nedre Mosvasstjern i 1992-94 sammenliknet med vanntemperatur (°C) og vannstand (cm).

Figur 11. Smoltutvandring i Øvre Mosvassstjern i 1987-89 sammenliknet med vann-temperatur (°C) og vannstand (cm).



dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Den 9. juni var døgnmiddeltemperaturen 6,8 °C og den steg ikke over dette nivå før den 6. juli. Vannstanden var også jevn og relativt lav hele sesongen. De først smoltene ble registrert i fella den 11. juni og bare et fåtall smolt ble registrert hvert døgn. Bare i to tilfelle var antallet smolt i fella større eller lik 10. Det aller meste av smolten vandret ut i juni (**figur 12**).

I 1991 ble fella satt i drift 3. juni, og bare 125 smolt ble registrert. Den første fjerdeparten av smolten hadde passert fella den 27. juni, og i perioden 8.6-8.7 (31 dager) hadde 3/4 av smolten vandret ut. Den 4. juni var døgnmiddeltemperaturen 5,6 °C. Den avtok til 4,1 °C den 20. juni da smoltutvandringen kom igang. Vannstanden nådde en topp den 15. juni, avtok deretter for å nå en ny topp den 27. og 28. juni. Flest antall smolt (16) ble registrert den 27. juni (**figur 12**).

I 1992 ble fella satt i drift 2. juni. De første smoltene ble registrert i fella den 9. juni etter en topp i vannstanden den 7. og 8. juni. Døgnmiddeltemperaturen den 9. juni var 4,5 °C. Antallet smolt økte sakte og det meste av utvandringen fant sted i siste halvdel av juni og første halvdel av juli. Små topper i antallet utvandrende smolt den 25. juni (5 smolt) og 7. juli (6 smolt) kan settes i sammenheng med tilsvarende topper i vanntemperatur. Bare 87 smolt ble registrert i fella i løpet av 1992 (**figur 13**), og av disse passerte 3/4 i perioden 9.6-7.7.

I 1993 ble fella satt i drift først den 21. juni, og de første smoltene ble registrert den 24. juni. Bare 53 smolt ble registrert i fella, og av disse passerte 3/4 i perioden 24.6-11.7. Vanntemperaturen var svært lav i juni (maks 6,4 °C 30. juni) og første halvdel av juli (maks 5,6 °C 13. juli) (**figur 13**).

I 1994 ble det bare registrert 6 smolt på utvandring i fella.

4.6.4 Utvandring gjennom Nedre Mosvasstjern

Av 112 fisk som ble merket og satt ut nedenfor fella ved Øvre Mosvasstjern i 1987 ble 52 stk (46 %) gjenfanget i fella i Nedre Mosvasstjern (**tabell 24**). Av 772 fisk som ble merket og satt ut nedenfor fella ved Øvre Mosvasstjern i 1988 ble 10 stk. fanget på garn i Nedre Mosvasstjern. De 314 som ble gjenfanget i fella i Nedre Mosvasstjern (**tabell 25**) utgjør dermed 41 %.

De 52 fiskene som ble gjenfanget i fella i Nedre Mosvasstjern i 1987 ble kontrollert gjennomsnittlig 9,9 døgn etter utsetting (**tabell 24**). Tilsvarende resultat for 314 smolt fra 1988 var 10,0 døgn (**tabell 25**). Også minimum- og maximumverdiene var like de to årene

med henholdsvis 1 dag som minimum og henholdsvis 42 og 40 dager som maximum (**tabell 24, 25**).

I 1987 var gjennomsnittlig passeringstid lavest hos smolt som var utsatt 1.-6. juli og lengst for fisk som var satt ut sent. I 1988 var det små forskjeller mellom de ulike utsetningsdatoene. De tre som ble gjenfanget etter utsettingen den 14. juli hadde imidlertid brukt lengre tid enn de øvrige, og av de 36 fiskene som ble merket og satt ut etter den 14. juli ble ingen gjenfanget. Andel fisk som ble gjenfanget var høyest hos den fisken som ble satt ut i perioden 23. juni til 29. juni.

Av de 112 fiskene som ble merket og satt ut nedenfor fella ved Øvre Mosvasstjern i 1987 har vi senere mottatt rapport om 1 gjenfangst som voksen laks. Den ble gjenfanget ved Færøyene i mars/april 1989. Den hadde en lengde på 164 mm ved merkingen og ble satt ut 7. juli 1987. Den ble registrert i fella ved Nedre Mosvasstjern den 19. juli.

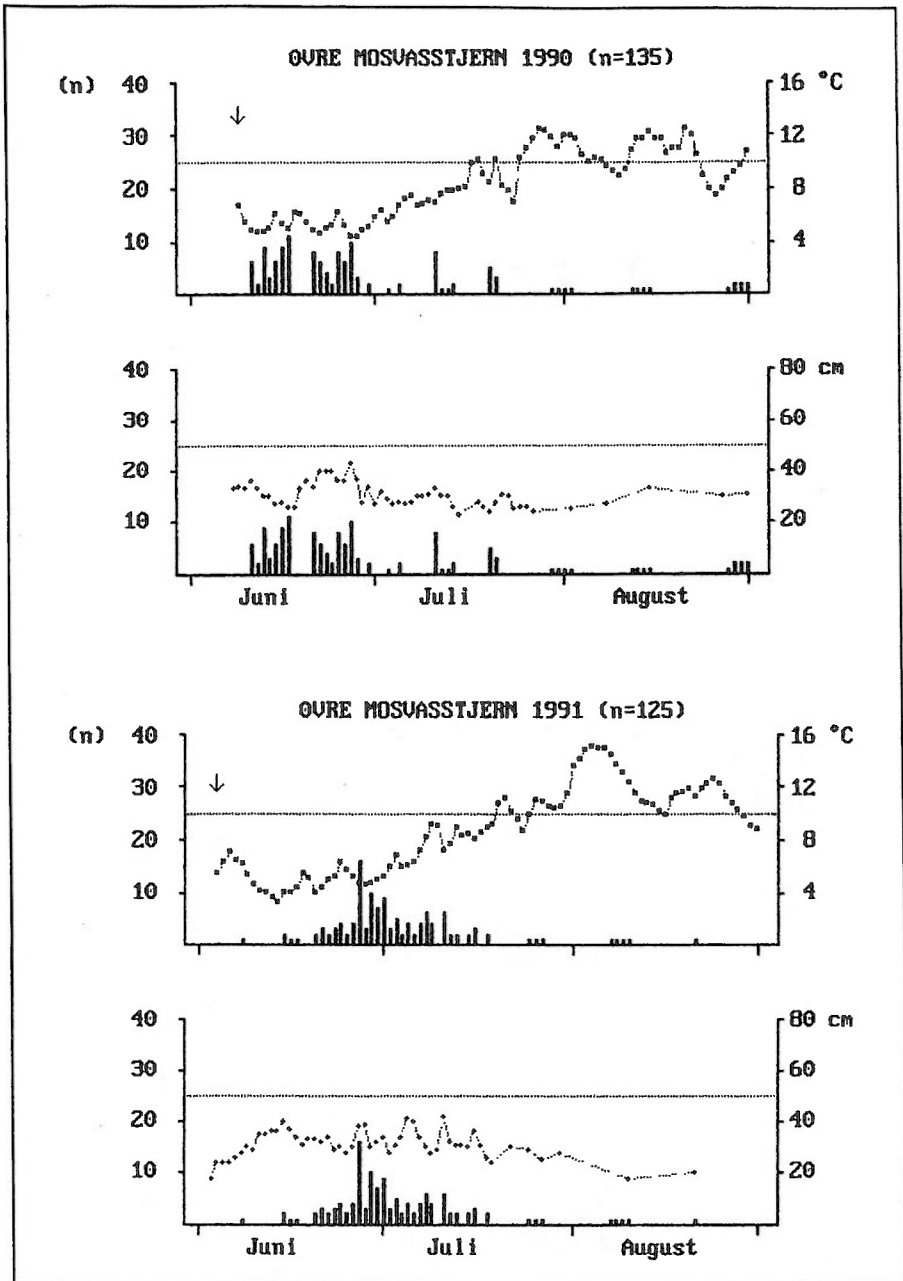
Av de 772 som ble merket og satt ut nedenfor fella ved Øvre Mosvasstjern i 1988 ble 314 kontrollert i fella i Nedre Mosvasstjern. Av disse ble 100 stk av de som ble gjenfanget før 5. juli transportert til Klubbvassella og satt ut der. Fra denne utsettingen har vi en gjenfangst. Denne fisken som ble merket (lengde ved merking 141 mm) og satt ut nedenfor fella ved Øvre Mosvasstjern den 24.6., ble fanget i fella ved Nedre Mosvasstjern den 4.7. Den 5.7. ble den transportert til Klubbvassella og satt ut der. Fisken ble gjenfanget som voksen laks (56 cm, 1,9 kg) den 12.7.89 ved Dønna. Av de som vandret videre ut fra fella i Nedre Mosvasstjern har vi ingen gjenfangster.

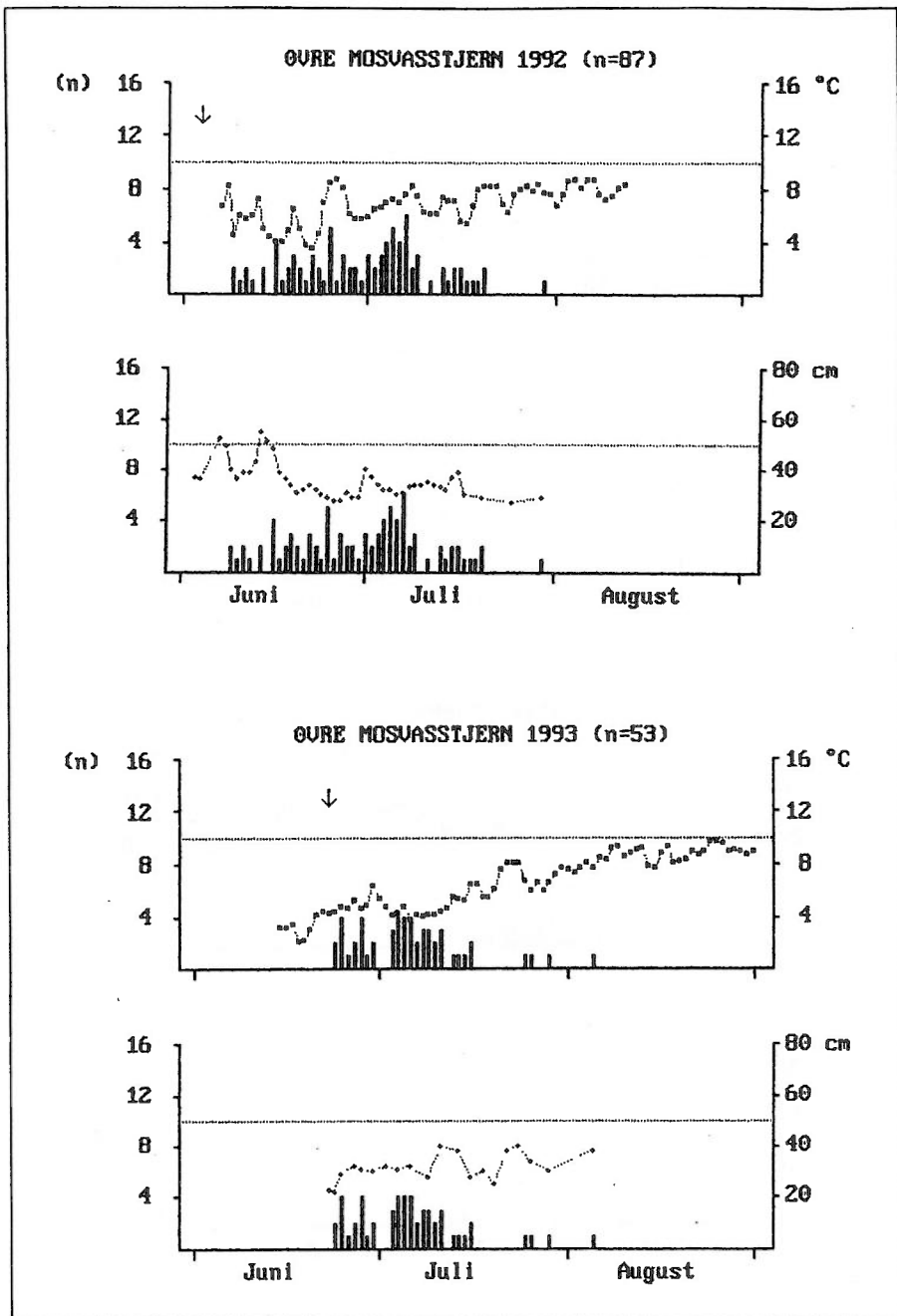
4.6.5 Smoltstørrelse

I Nedre Mosvasstjern varierte smoltens gjennomsnittslengde mellom 137 og 164 mm i perioden 1986-94, og for hele materialet var den 151 mm (**tabell 26**). I alle år økte smoltstørrelsen med økende smoltalder (**tabell 27**). I Øvre Mosvasstjern varierte smoltens gjennomsnittslengde mellom 138 mm og 165 mm i perioden 1987-92, og for hele materialet var den 159 mm (**tabell 28**). I alle år økte smoltstørrelsen med økende smoltalder (**tabell 29**). Gjennomsnittslengdene for de to lokalitetene ble sammenliknet år for år ved hjelp av variansanalyse, og med unntak av 1991 og 1992 var smolten fra Øvre Mosvasstjern signifikant større ($p < 0,05$) i alle år i perioden 1987-92.

I Nedre Mosvasstjern ble det ikke registrert smolt mindre enn 101 mm (**tabell 26**). I Øvre Mosvasstjern ble det ikke funnet smolt mindre enn 121 mm (**tabell 28**).

Figur 12. Smoltutvandring i Øvre Mosvasstjern i 1990-91 sammenliknet med vanntemperatur (°C) og vannstand (cm).





Figur 13. Smoltutvandring i Øvre Mosvasstjern i 1992-93 sammenliknet med vanntemperatur (°C) og vannstand (cm).

I Nedre Mosvasstjern ble det bare registrert 6 smolt større enn 200 mm (tabell 26), mens det i Øvre Mosvasstjern ble det funnet 32 smolt større enn 200 mm (tabell 28).

De fleste år var lengdegruppen 14, 14,9 cm mest tallrik i Nedre Mosvasstjern (figur 14). Med unntak av 1992 var lengdegruppen 15,0-15,9 cm viktigste gruppe alle år i Øvre Mosvasstjern (figur 15).

4.6.6 Smoltalder

I 1986 var den utvandrende smolten som ble fanget i fella i Nedre Mosvasstjern 2 eller 3 år gamle. Utsettingene kom igang i Nedre Mosvasstjern først i 1984, slik at alle 3-åringene i materialet stammet fra yngelutsettingen i Øvre Mosvasstjern i 1983. Materialet består av 30 3-åringer og 36 2-åringer, slik at andelen smolt fra Øvre Mosvasstjern var betydelig.

Gjennomsnittlig smoltalder i Nedre Mosvasstjern varierte mellom 2,0 og 3,8 år (tabell 27), mens tilsvarende tall for Øvre Mosvasstjern var 3,0-4,5 år (tabell 29). Ser vi på de enkelte år, var gjennomsnittsalderen

Tabell 24. Smolt merket og utsatt ved Øvre Mosvasstjern og kontrollert i fella ved Nedre Mosvasstjern i 1987.

Dato	Ant. merket og utsatt	Antall kontrollert	Tid fra merking til kontroll (dager)		
			Gjennomsnitt	Minimum	Maximum
24.06	3	1	32,0	32	32
29.06	11	6	10,5	4	20
30.06	6	4	17,5	6	39
01.07	16	10	4,2	1	6
02.07	6	4	7,0	4	6
03.07	4	2	4,0	3	5
06.07	36	14	6,4	1	14
07.07	23	8	14,5	12	22
09.07	5	1	5,0	5	5
10.07	2	2	28,0	14	42
Sum/Gj.sn	112	52	9,9	1	42

Tabell 25. Smolt merket og utsatt ved Øvre Mosvasstjern og kontrollert i fella ved Nedre Mosvasstjern i 1988.

Dato	Ant. merket og utsatt	Antall kontrollert	Tid fra merking til kontroll (dager)		
			Gjennomsnitt	Minimum	Maximum
19.06	16	7	10,4	7	15
21.06	63	21	10,5	3	17
22.06	20	7	7,7	5	11
23.06	69	29	8,9	4	15
24.06	120	56	10,1	2	29
26.06	60	31	8,5	3	18
27.06	89	45	10,3	6	30
29.06	89	48	8,9	5	19
30.06	48	13	16,5	4	23
01.07	39	17	10,0	4	22
03.07	17	6	7,7	5	9
07.07	44	14	11,9	4	16
08.07	6	0	-	-	-
12.07	42	16	12,1	6	40
14.07	14	3	18,7	7	38
18.07	7	0	-	-	-
24.07	13	0	-	-	-
27.07	6	0	-	-	-
02.08	10	0	-	-	-
Sum/Gj.sn	772	314	10,0	2	40

Tabell 26. Lengdefordeling hos utvandrende smolt fra fella i Nedre Mosvasstjern i 1987 - 1994. N = Antall, L = Gjennomsnittslengde i mm, SD = Standardavvik.

År	N	L	SD	Lengdegrupper (mm)												
				101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	151-160	161-170	171-180	181-190	191-200	201-210	211-220	221-230
1987	2526	149	13	0	6	132	713	935	360	201	125	47	7	0	0	0
1988	2040	149	11	1	6	85	392	667	601	241	45	2	0	0	0	0
1989	1258	158	12	0	0	7	65	255	441	322	115	46	7	0	0	0
1990	697	153	13	0	0	18	104	172	215	125	50	8	5	0	0	0
1991	443	164	15	0	3	9	32	36	89	115	122	30	4	3	0	0
1992	397	137	9	0	1	98	200	74	17	6	0	0	0	0	0	1
1993	94	146	12	1	1	6	21	33	24	7	0	0	1	0	0	0
1994	171	148	9	0	0	1	46	64	47	10	3	0	0	0	0	0
Sum	8317	151	13	2	17	356	1573	2236	1794	1027	460	133	24	3	0	1

Tabell 27. Alderssammensetning (år) hos utvandrende smolt fra fella i Nedre Mosvasstjern i 1986-94. N = antall, L = Lengde i mm, SD = standardavvik.

År	N	Gj.sn. alder	Alder i år																	
			1+			2+			3+			4+			5+			6+		
N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
1986	66	2,5	0	-	-	36	143	11	30	150	12	0	-	-	0	-	-	0	-	-
1987	396	2,0	2	125	3	380	139	9	14	161	12	0	-	-	0	-	-	0	-	-
1988	154	3,2	0	-	-	10	129	6	05	143	7	38	154	7	1	73	-	0	-	-
1989	538	3,8	0	-	-	6	123	5	94	141	8	239	152	8	86	164	9	13	180	10
1990	114	3,2	0	-	-	6	130	5	83	143	10	25	159	12	0	-	-	0	-	-
1991	89	3,4	0	-	-	6	124	5	43	148	14	37	163	12	3	156	13	0	-	-
1992	60	3,1	0	-	-	2	133	11	51	131	11	6	144	8	1	167	-	0	-	-
1993	187	3,1	0	-	-	2	108	19	63	137	9	22	143	10	0	-	-	0	-	-
1994	29	3,6	0	-	-	0	-	-	13	138	10	16	146	8	0	-	-	0	-	-

Smolt fra 1986 er en blanding av smolt fra Øvre og Nedre Mosvasstjern.

Tabell 28. Lengdefordeling hos utvandrende smolt fra fella i Øvre Mosvasstjern i 1987-92. N = Antall, L = Gjennomsnittslengde i mm, SD = Standardavvik.

År	N	L	SD	Lengdegrupper (mm)												
				121-130	131-140	141-150	151-160	161-170	171-180	181-190	191-200	201-210	211-220	221-230	231-240	
1987	291	165	16	3	9	43	77	60	48	37	6	5	2	1	0	
1988	839	158	13	2	44	185	316	171	71	33	9	4	2	1	0	
1989	538	160	15	3	26	138	175	76	58	43	15	4	0	0	0	
1990	74	159	15	3	5	14	20	17	8	5	2	0	0	0	0	
1991	94	164	19	1	4	14	29	21	12	5	4	1	1	1	1	
1992	79	138	8	14	44	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUM	1915	159	15	26	132	408	624	345	197	123	36	14	5	3	1	

I tillegg ble det fanget en smolt på 253 mm i 1988.

Tabell 29. Alderssammensetning (år) hos utvandrende smolt fra fella i Øvre Mosvasstjern i 1987-93. N = antall, L = Lengde i mm, SD = standardavvik.

År	N	Gj.sn. alder	Alder i år																	
			1+			2+			3+			4+			5+			6+		
			N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
1987	40	3,1	0	-	-	0	-	-	36	167	16	4	191	19	0	-	-	0	-	-
1988	47	3,5	0	-	-	1	129	-	22	149	7	24	158	9	0	-	-	0	-	-
1989	179	4,5	0	-	-	0	-	-	17	141	3	88	150	5	50	163	6	24	179	7
1990	39	4,1	0	-	-	0	-	-	3	137	13	31	153	10	5	171	6	0	-	-
1991	36	4,1	0	-	-	0	-	-	0	-	-	32	156	13	4	179	23	0	-	-
1992	13	3,0	0	-	-	0	-	-	13	140	10	0	-	-	0	-	-	0	-	-
1993	2	3,0	0	-	-	0	-	-	2	142	8	0	-	-	0	-	-	0	-	-

signifikant høyere i Øvre Mosvasstjern enn i Nedre Mosvasstjern i alle år unntatt 1992 i perioden 1987-92 (Mann-Whitney U-test, $p < 0,05$).

Smoltens gjennomsnittsalder økte fra 2,0 i 1987 til 3,8 i 1989 i Nedre Mosvasstjern. Deretter har den ligget på 3,1 til 3,6 år (tabell 27). Tilsvarende økning hadde vi også i Øvre Mosvasstjern i perioden 1987-89, og etter 1989 har gjennomsnittlig smoltalder her ligget på 3,0-4,1 år (tabell 29). Med unntak av 1987 da 2-åringene dominerte klart, har 3-åringene vært viktigste årsklasse i Nedre Mosvasstjern de fleste år (figur 16). I Øvre Mosvasstjern var tilsvarende 4-åringene dominerende årsklasse de fleste år unntatt 1987 hvor 3-åringene dominerte (figur 17).

4.6.7 Kjønnsfordeling

Totalt ble det funnet flest hunner blant den utvandrende smolten i Nedre Mosvasstjern (tabell 30, kji-kvadrattest, $p < 0,05$). Ser vi på årene enkeltvis, var antallet hunner signifikant større (kji-kvadrattest, $p < 0,05$) enn antallet hanner i årene 1987 og 1993. De øvrige år var det ingen signifikant forskjell.

I Øvre Mosvasstjern var det ingen signifikant forskjell mellom antall hanner og hunner i de enkelte år eller i totalmaterialet (tabell 31, kji-kvadrattest $p > 0,05$).

Det var ikke signifikant forskjell i gjennomsnittsalder (Mann-Whitney U-test) eller gjennomsnittslengde (variansanalyse) mellom hannsmolt og hunnsmolt noen år hverken i Øvre eller Nedre Mosvasstjern (tabell 30, 31).

I 1987 ble det funnet 7 tidligere gyteparr blant smolten fra Nedre Mosvasstjern og 1 tidligere gyteparr blant smolten fra Øvre Mosvasstjern. De øvrige år ble det ikke påvist tidligere gyteparr i materialet.

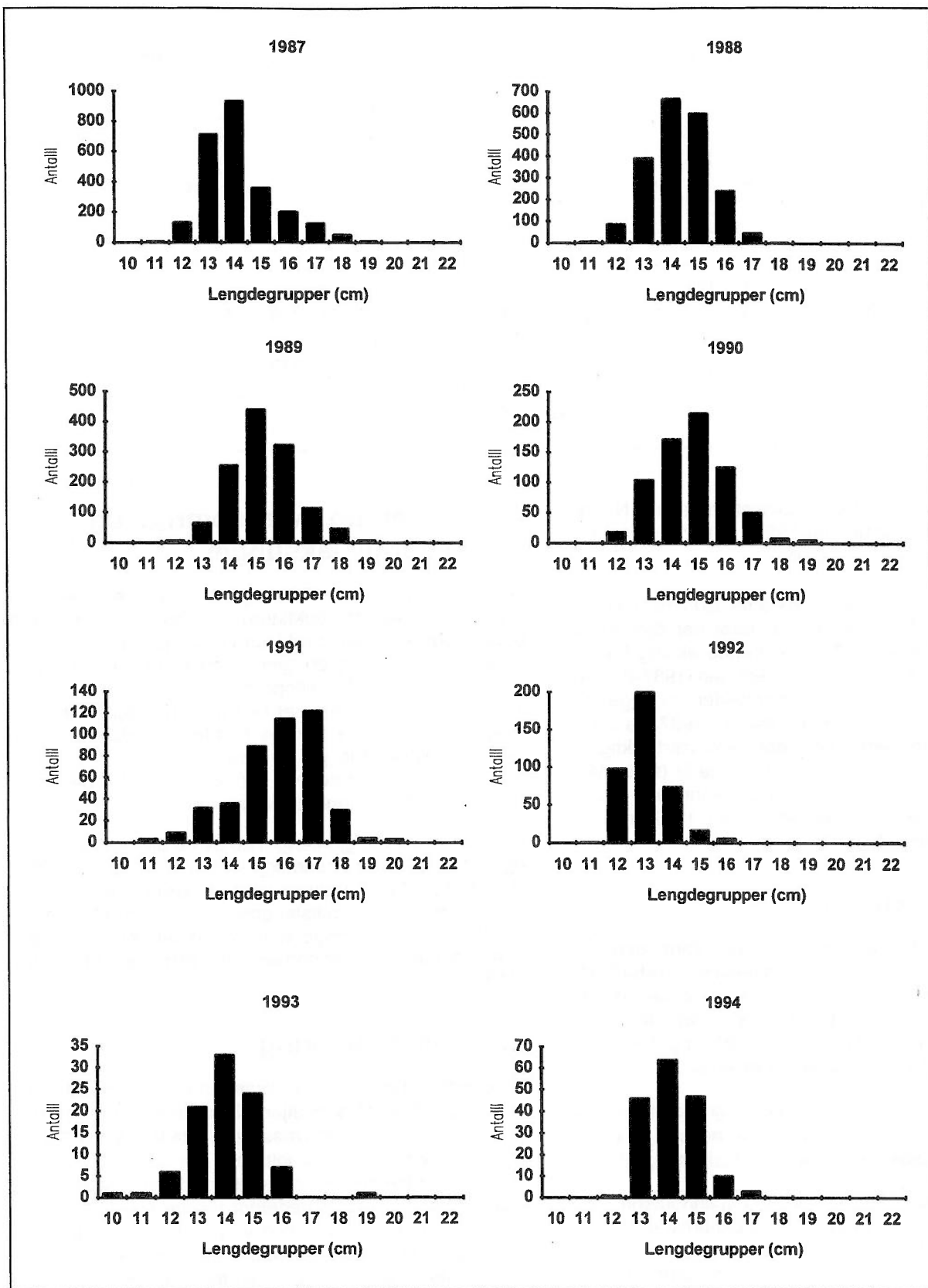
4.7 Utsetting av ensomrige og ettårige laksunger

I 1991 ble det satt ut 1023 1-årige laksunger (merket ved klipp av venstre bukfinne) i Nedre Mosvasstjern. Disse fiskene var oppforet i kar i anlegget i Tosbotn og hadde ved utsetting en gjennomsnittslengde på 136 mm (120-171 mm). I tillegg ble det satt ut 805 ensomrige laksunger (merket ved fettfinneklipp) i Nedre Mosvasstjern. Disse fiskene hadde ved utsetting en gjennomsnittslengde på 59 mm (42-85 mm), og var oppdrettet i en naturdam i Gåsvasselva der det ble satt ut 15 000 laksyngel på vårparten.

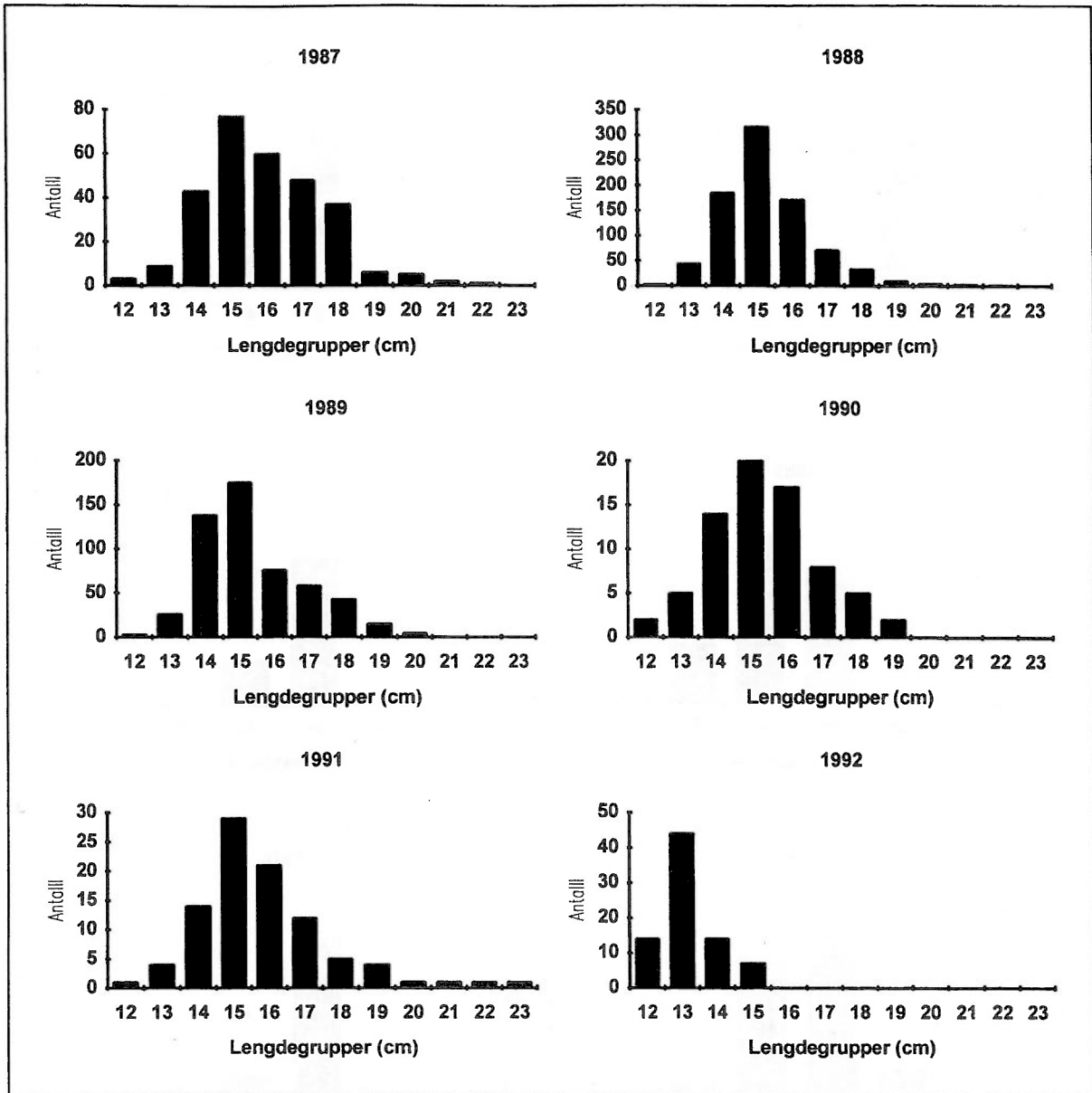
I smoltfella ble det gjenfanget 28 av de ettårige (2,7 %) og 8 (1,0 %) av de ensomrige i løpet av 1992 og 1993 (tabell 32). De 22 ettårige som ble gjenfanget i 1992 hadde en gjennomsnittslengde på 148 mm (132-161 mm). Av de 8 ensomrige som ble gjenfanget i 1993 ble 7 lengdemålt og gjennomsnittslengden var 131 mm (113-150 mm).

4.8 Smoltmerking

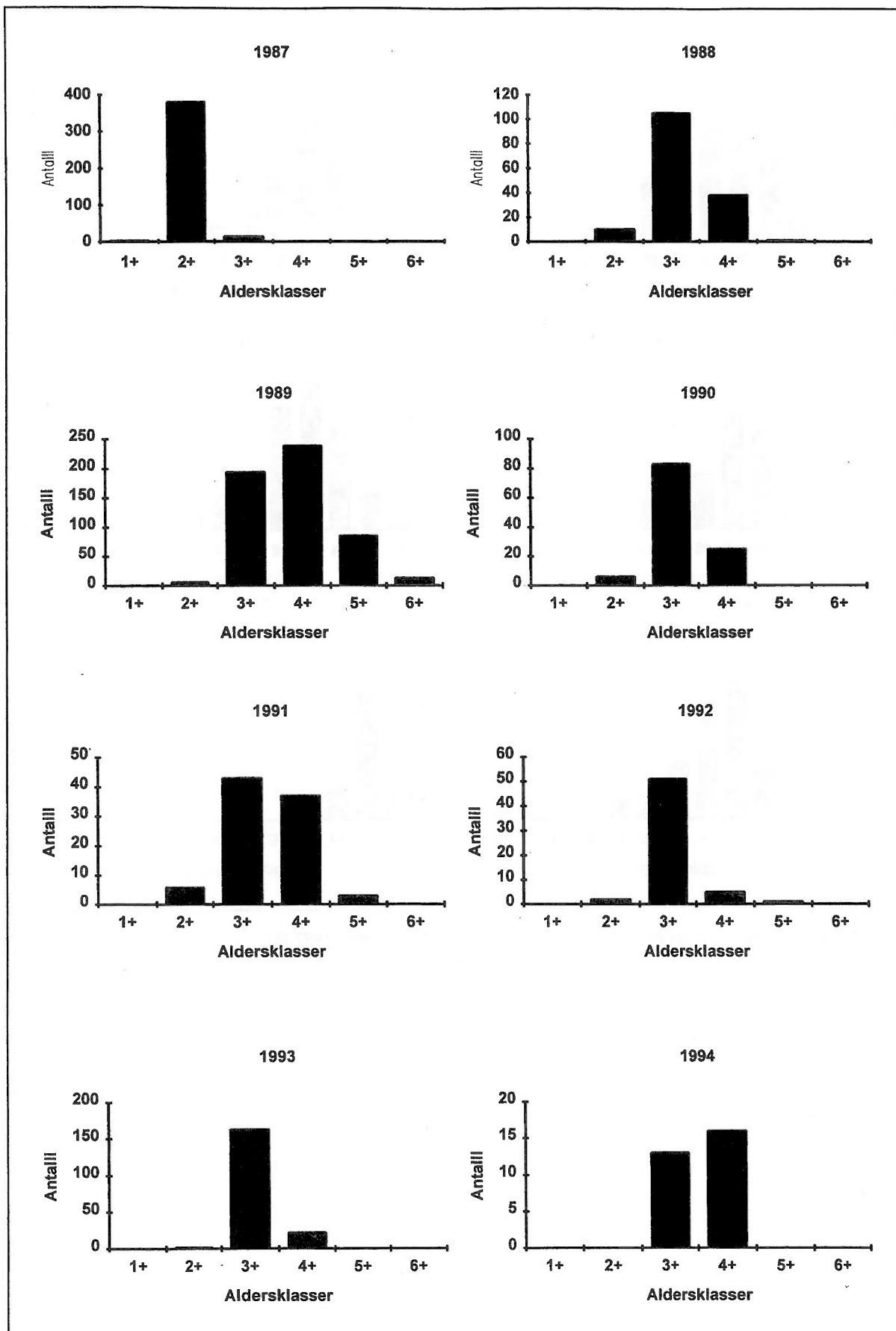
I perioden 1987-91 ble tilsammen 5429 smolt fra Nedre og Øvre Mosvasstjern Carlinmerket og satt ut på ulike steder i Vefsnavassdraget (tabell 33). I 1987 og 1988 ble all merket smolt, med unntak av to mindre partier som ble satt ut henholdsvis i Holmvassdal og i Klubbvasselva, satt ut nedenfor fellene ved Mosvasstjernene. Herfra må smolten vandre ned en høg foss som ligger like nedenfor Nedre Mosvasstjern. I 1989 ble en større andel av smolten transportert og satt ut lengre ned i vassdraget og i 1990 og 1991 ble all smolt satt ut ved Trøfors. De beste gjenfangstene har vi fått fra de gruppene som ble satt ut i Klubbvasselva med 2,0 % og den dårligste gjenfangsten har utsettingene ved Mosvasstjernene gitt med 0,1% (tabell 33). Totalt har vi 25 gjenfangster, noe som tilsvarer 0,5 %. Av de 25 gjenfangstene er 9 gjort i elv. Av disse er 8 fra Vefсна og 1 er fra et annet vassdrag. Dette gir en feilvandringsprosent på 11.



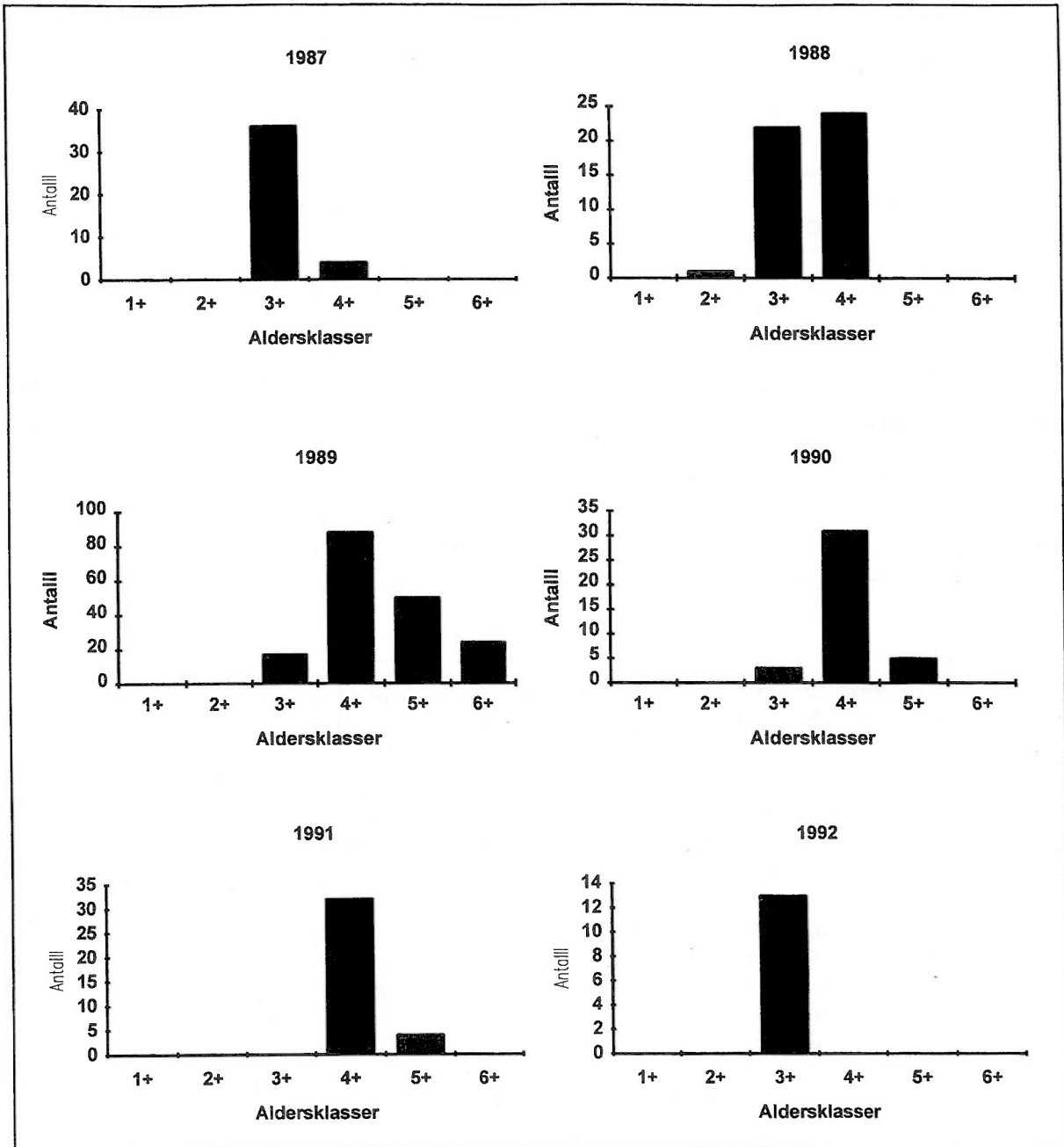
Figur 14. Lengdefordeling hos utvandrende smolt fra Nedre Mosvassstjern i 1987–94.



Figur 15. Lengdefordeling hos utvandrende smolt fra Øvre Mosvasstjern i 1987-92.



Figur 16. Aldersfordeling hos utvandrende smolt fra Nedre Mosvasstjern i 1987-94.



Figur 17. Aldersfordeling hos utvandrende smolt fra Øvre Mosvasstjern i 1987–92.

Tabell 30. Gjennomsnittslengde (L) og gjennomsnittsalder (A) hos han- og hunsmolt i Nedre Mosvasstjern i 1986-94. Tallene for 1986 gjelder smolt både fra Nedre og Øvre Måsvasstjern. N = antall, L = Lengde i mm, A = Alder i år, SD = standardavvik.

År	Lengde (mm)						Alder (år)					
	Hanner			Hunner			Hanner			Hunner		
	N	L	SD	N	L	SD	N	A	SD	N	A	SD
1986	39	145	12	27	147	12	39	2,6	0,5	27	2,3	0,4
1987	156	138	9	208	140	11	156	2,0	0,2	208	2,0	0,2
1988	85	145	10	69	145	9	85	3,2	0,6	69	3,1	0,5
1989	267	150	13	271	151	12	267	3,8	0,8	271	3,9	0,8
1990	49	147	15	65	145	11	49	3,2	0,5	65	3,1	0,5
1991	42	150	16	47	154	17	42	3,4	0,8	47	3,4	0,6
1992	25	133	11	31	133	14	25	3,1	0,3	31	3,1	0,5
1993	66	136	11	113	138	9	66	3,1	0,4	113	3,1	0,3
1994	13	140	11	11	145	8	13	3,6	0,5	11	3,5	0,5
Sum	742	144	13	842	145	13	742	3,1	0,9	842	3,1	0,9

Tabell 31. Gjennomsnittslengde (L) og gjennomsnittsalder (A) hos han- og hunsmolt i Øvre Mosvasstjern i 1987-94. N = antall, L = Lengde i mm, A = Alder i år, SD = standardavvik.

	Lengde (mm)						Alder (år)					
	Hanner			Hunner			Hanner			Hunner		
	N	L	SD	N	L	SD	N	A	SD	N	A	SD
1987	21	166	16	19	174	19	21	3,0	0,0	19	3,2	0,4
1988	29	152	9	18	154	10	29	3,4	0,6	18	3,6	0,5
1989	92	155	11	87	158	14	92	4,4	0,8	87	4,5	0,9
1990	24	156	14	15	152	10	24	4,0	0,5	15	4,1	0,5
1991	20	158	18	16	159	14	20	4,2	0,4	16	4,1	0,3
1992	5	141	7	8	139	11	5	3,0	0,0	8	3,0	0,0
1993	1	147	-	1	136	-	1	3,0	-	1	3,0	-
Sum	192	156	13	164	158	15	192	4,0	0,8	164	4,1	0,9

Tabell 32. Utsetting og gjenfangst av ettårige og ensomrige laksunger i Nedre Mosvasstjern.

	Antall utsatt	Antall gjenfangster				Gjenfangst prosent
		1992	1993	1994	Sum	
Ettårige	1023	22	6	0	28	2,7
Ensomrige	805	0	8	0	8	1,0

Tabell 33. Merkinger og gjenfangster av smolt fra Øvre og Nedre Mosvasstjern utsatt på ulike steder i Vefsnvassdraget i perioden 1987-91.

Utsettingsår	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall gjenfanget	Gjenfangst prosent
1987	Nedre Mosvasstjern	856	0	0
«	Øvre Mosvasstjern	112	1	0,9
«	Holmvassdal	157	1	0,6
1988	Nedre Mosvasstjern	415	2	0,5
«	Øvre Mosvasstjern	647	0	0
«	Klubbvasselva	246	7	2,8
1989	Nedre Mosvasstjern	785	1	0,1
«	Trofors	827	3	0,4
«	Klubbvasselva	150	1	0,7
1990	Trofors	697	0	0
1991	Trofors	537	9	1,7
Sum	Nedre og Øvre Mosvasstjern	2815	4	0,1
Sum	Trofors/Holmvassdal	2218	13	0,6
Sum	Klubbvasselva	396	8	2,0
Totalsum		5429	25	0,5

5 Diskusjon

5.1 Vannkvalitet og vann-temperatur

Analyser av total mengde fosfor og nitrogen viste meget lave fosforverdier og overskudd av nitrogen i begge tjern, noe som samsvarer med resultater fra sammenliknbare ultraoligotrofe/oligotrofe innsjøsystemer i Norge. Ved en balansert næringstilførsel forventes N/P-forholdet å være nær 7:1, langt lavere enn det som ble registrert i Mosvasstjernene.

Temperaturmålinger indikerte sen oppvarming av vannmassene på våren/forsommeren og lave maksimumstemperaturer. Den lavere vanntemperaturen i Øvre Mosvasstjern skyldes sannsynligvis at lokaliteten ligger noe høgere og er mer vindutsatt enn Nedre Mosvasstjern. Forskjeller i vannvolum og dermed vannmengdens utskiftingstid samt oppvarming i elva mellom de to lokalitetene og i selve Nedre Mosvasstjern har også betydning.

Vanntemperaturen spiller en stor rolle i laksens livs-syklus idet laksyngel vanskelig tar til seg føde ved vanntemperaturer lavere enn 8 °C (Jensen et al. 1989). Laksens optimale temperaturområde for vekst er i området 16-17°, og veksten blir svært dårlig ved vanntemperaturer lavere enn 7 °C (Jensen 1990). Med sine lave vanntemperaturer ligger Mosvasstjernene, spesielt Øvre Mosvasstjern, i ytterkant av laksens temperaturområde.

5.2 Planteplankton

Algetellingene viste i begge år (1986 og 1987) høyere gjennomsnittsbiomasser i Nedre Mosvasstjern (125 og 80 mg våtvekt m⁻³) enn i Øvre Mosvasstjern 90 og 50 mg våtvekt m⁻³). Biomassene var imidlertid meget lave i begge innsjøene og karakteristisk for ultraoligotrofe innsjøer.

Det dominerende innslaget av gullalger er også normalt for denne type innsjøer (Rosén 1981). Øvrige dominerende algegrupper og arter forekommer i både ultra-oligotrofe og oligotrofe innsjøer og kan således ikke alene nyttes i klassifisering av ultra-oligotrofe innsjøtyper.

5.3 Dyreplankton

Dyreplanktonbiomassene var gjennomgående meget små i Nedre Mosvasstjern (gjennomsnitt 37 mg tørrvekt m⁻²) og ekstremt små i Øvre Mosvasstjern (gjennomsnitt 3 mg tørrvekt m⁻²). *Bosmina longispina* var sterkt dominerende art i begge tjern. Det ble gjort sporadiske funn av tilsammen 7 arter av littorale cladocerer i planktonprøvene. De svært lave dyreplanktonbiomassene skyldes sannsynligvis i første rekke den store vanngjennomstrømningen og lav vanntemperatur. Lokalitetene er dessuten for grunne for utvikling av en del typiske planktonformer. Samtlige av de littorale småkrepsene som ble funnet har vid utbredelse og er registrert i andre deler av Vefsnvassdraget tidligere (Koksvik 1976).

5.4 Bunnfauna

Vakumhenteren representerer en relativt ny innsamlingsmetode, og en kjenner ikke til at den er brukt ved andre undersøkelser i Nordland. Resultatene fra Øvre Mosvasstjern indikerer lav til meget lav tetthet av bunndyr når en sammenligner med data fra undersøkelser med tradisjonelle bunngrabbytter (Ekman og van Veen) fra Vefsnavassdraget og Saltfjell/Svartisen-området (Koksvik 1976, 1979).

5.5 Ungfiskundersøkelser

Resultatene viser at det var aurebestander tilstede i innsjøene allerede i 1987. Sannsynligvis fantes det en aurebestand i elva før dammene ble anlagt og som etablerte seg i innsjøene i økende antall. Resultatene viser imidlertid at det ikke kan ha funnet sted en eksplosiv økning i aurebestanden i innsjøene idet fangsten av aure på de småmaskede garnene som ble benyttet ved prøvefisket var lav i 1986-88. Økningen i antall aure i smoltfella i Øvre Mosvasstjern tyder imidlertid på at aurebestanden økte i hele perioden.

5.5.1 Kjønn- og alderssammensetning

Den forskjellige kjønnsfordelingen som ble observert i de to sjøene, overvekt av hannlaksunger i Nedre Mosvasstjern og overvekt av hunnlaksunger i Øvre Mosvasstjern, kan skyldes en utvandring av hannlaksunger fra Øvre Mosvasstjern ned til Nedre Mosvasstjern på parrstadiet. Fangsten av parr i smoltfellene tyder ikke på noen utstrakt nedvandring av parr i den perioden som fellene var i drift. Det er imidlertid påfallende at det blant de eldste årsklassene i Nedre Mosvasstjern var klar overvekt av hanner, men ingen skjev kjønnsfordeling blant de eldste årsklassene i Øvre Mosvasstjern. Denne forskjellen i kjønnsfordeling mellom Øvre og Nedre Mosvasstjern kommer også til uttrykk i materialet av utvandrende smolt (jf. kjønnsfordeling hos smolt). Kjønnsmodne hunner ble ikke funnet i noen av Mosvasstjernene.

I enkelte vann i Snøfjordvassdraget ble det funnet noen gytemodne hannlaksunger som var blitt stående igjen uten å vandre ut. Det ble imidlertid ikke funnet gytemoden hunnfisk som var blitt stående igjen (Berg 1969).

Det er vanskelig å trekke konklusjoner om tilveksten på grunnlag av materialet da garn er et svært selektivt redskap. Blant de yngste årsklassene fanger vi de raskest voksende individene, mens vi blant de eldste årsklassene får overvekt av de individene som vokser dårligst. Resultatene indikerer imidlertid at det i begge lokalitetene, spesielt i Nedre Mosvasstjern, var meget god tilvekst de første årene, antydningvis 5-6 cm/år. I

denne perioden hadde vi trolig en viss "demnings-effekt" og de første årsklassene som ble satt ut kunne nyte godt av en viss akkumulering av næringsdyr. Det ble også satt ut lavere antall yngel de første årene. Resultatene tyder også på at tilveksten avtok med årene, og i Øvre Mosvasstjern var tilveksten vesentlig dårligere i 1991 enn i de tidligere årene. Dette er rimelig på bakgrunn av årvisse yngelutsetninger. Det er også mulig at en økende aurebestand har hatt innflytelse på laksungenes tilvekst.

Resultatene antyder også at tilveksten var bedre i Nedre Mosvasstjern enn i Øvre Mosvasstjern, og dette har sannsynligvis sammenheng med høyere vanntemperatur og bedre næringstilbud i Nedre Mosvasstjern.

Gjennomsnittsalderen i smoltmaterialet tyder på at tilveksten etterhvert stabiliserte seg i begge innsjøene, idet det var små forskjeller i smoltalder mellom år i perioden 1988-94 i Nedre Mosvasstjern og tilsvarende mellom år i perioden 1988-91 i Øvre Mosvasstjern.

5.5.2 Ernæring

Det er gjort relativt få undersøkelser av laksungers næringsvalg i innsjøer. I Canada har vi en studie fra 4 opprinnelige fisketomme innsjøer av Rimmer (1975) og Rimmer & Power (1978). Fra de Britiske øyer har vi undersøkelsene av Pedley & Jones (1978) og Morrison (1983). I Sverige har vi de tidlige undersøkelser av Grimås et al. (1954) som senere har blitt fulgt opp av Arnemo (1975). Fra Norge foreligger Halvorsens (1996) undersøkelser fra Ånesvatn i Nord-Norge.

Morrison (1983) fant at laksungenes viktigste føde var *Gammarus*, fjærmygglarver, *Daphnia* og terrestriske insekter. Organismer som beveget seg langsomt, som mollusker og arter som holder seg godt skjult som biller av familien *Helminthidae*, ble sjelden funnet i fiskemagene (Morrison 1983). Rimmer (1975) fant få terrestriske insekter i mageprøvene i de canadiske innsjøene og konkluderte med at det var tilstrekkelig med akvatisk føde som øyestikkernymfer, buk-svømmere og *Chaoborus*-larver tilstede. I Hyttødammen var *Asellus aquaticus* nest viktigst etter fjærmygglarver, men plankton utgjorde ved enkelte anledninger mer enn 50 % av laksungenes ernæring (Arnemo 1975). Observasjoner av Blegen i Byglandsfjorden viste at *Bosmina* spp. var en viktig fødeorganisme (Dahl 1927). I Halvorsens (1996) studier tok laksungene om sommeren det meste av sin føde fra overflatelaget og fra vannmassene, mens i oktober var bunndyr viktigste føde.

Materialet fra Mosvasstjernene er lite og prøvene for sporadiske til å trekke vidtgående konklusjoner. Dominansen av linsekreps i mageprøvene både i 1986 og

1987 viser at linsekreps var et viktig næringsdyr for laksungene i Nedre Mosvasstjern begge disse årene. I Øvre Mosvasstjern variete dietten betydelig mellom år, og dokumenterte stor fleksibilitet i næringsvalg hos laksungene. Fra andre undersøkelser er det vist at plankton kan utgjøre en betydelig del av laksungers ernæring i innsjøer. Dette ble registrert i Øvre Mosvasstjern i august 1988 til tross for lave forekomster av plankton i innsjøene.

5.6 Smoltutvandring

De betydelige antall smolt som vandret ut fra de to tjernene de første årene viser at det var et akkumulert næringsoverskudd tilstede som den tidligst utsatte laksyngelen kunne nyte godt av. De langt større smoltmengdene i Nedre Mosvasstjern i forhold til Øvre Mosvasstjern understreker den store forskjellen i næringsgrunnlag og temperaturforhold i de to lokalitetene.

Blant den utvandrende smolten som ble fanget i fellene var det bare et fåtall parr. Berg's erfaringer fra Snøfjordvassdraget viser at det var få parr som vandret ut på elvene, og de fleste var hanner som skulle gyte (Berg 1969).

Et sentralt spørsmål når det gjelder beregning av overlevelse fra yngel til smolt og beregning av smoltproduksjon, er hvor effektive smoltfellene er. Vi vet at en del av smolten går utenom fellene, det kan være i perioder utenom fellenes driftsperiode eller det kan være på stor vannføring hvor fella ikke kan kontrolleres i driftsperioden. For blant annet å se nærmere på fangsteffektiviteten ble det Carlinmerket et antall smolt som ble satt ut nedenfor fella ved Øvre Mosvasstjern. Gjenfangstene i fella i Nedre Mosvasstjern var i underkant av 50 % både i 1987 og 1988. I 1987 hadde vi ingen døgn i den aktuelle gjenfangstperioden hvor fella ikke kunne kontrolleres, men i 1988 hadde vi et slikt døgn med stor vannføring. Akkurat dette døgnet kunne derfor merket smolt ha vandret ukontrollert forbi. I Klubbvasselva hvor en tilsvarende smoltfelle er montert, ble det i 1988 satt ut 251 Carlinmerkete smolt. Smolten ble satt 3 km ovenfor fella og 211 merkete smolt ble gjenfanget i fella. Dette gir en fangsteffektivitet på 84 %, og i utvandringstiden fangstet fella effektivt i den forstand at vi ikke hadde perioder med høg vannføring hvor fella ikke kunne kontrolleres. Vi kan derfor anta at de 40 smolt som ikke ble gjenfanget enten hadde dødd på grunn av merkingen eller stod igjen på elva og vandret ut senere da smoltfella ikke var i drift. I Hansen's merkeforsøk i Imsa (Hansen 1988) ga carlinmerking en beregnet dødelighet på 59,7 % fra merking til gjenfangst som voksen laks i forhold til ubehandlet fisk. Det er ikke urimelig å anta at en del av denne merkedødeligheten skjer i perioden kort tid etter merking.

Pepper et al. (1985) anfører en merkedødelighet på 5 % i løpet av det første døgnet etter merking med snutemerker og finnekling, og det er rimelig å anta at Carlinmerking påfører smolt større dødelighet enn finnekling og snutemerking. Dette bekreftes av Hansen (1988), som fant at Carlinmerking ga høyere dødelighet enn fettfinnekling. I tillegg til den umiddelbare dødelighet som følge av merkingen kommer dødeligheten som følge av at smolten må passere gjennom en innsjø med predatorer. I Nedre Mosvasstjern har vi predatorer som aure, lom og fiskemåke. Utsettingsforsøk i Imsa (Hansen et al. 1984) viste at innsjøer fungerer som "smoltfeller". På denne bakgrunn er det svært vanskelig å beregne dødelighet på den merkete smolten fra Øvre Mosvasstjern og gjenfangsttallene vi har kan ikke brukes til å beregne fangsteffektivitet i fella i Nedre Mosvasstjern. Vi må derfor nøye oss med å betrakte de tall vi kommer frem til for overlevelse og produksjon som absolutte minimumstall.

5.6.1 Overlevelse fra yngel til smolt

I Nedre Mosvasstjern variete overlevelsen fra yngel til smolt for de årsklasser hvor vi har kunnet beregne dette mellom 0,86 % og 2,35 %. Det at gjenfangstprosenten for yngel som ble utsatt i 1990 var den tredje største tyder på at situasjonen var noenlunde stabil allerede i 1987, og da hadde det foregått utsetting av laksyngel årlig siden 1984. Gjennomsnittlig gjenfangst for de 5 årsklassene var 1,38 %.

I Øvre Mosvasstjern variete overlevelsen mellom 0,15 % og 0,62 % med et gjennomsnitt på 0,34 % for yngel utsatt i perioden 1986-90. Med andre ord en langt dårligere overlevelse enn i Nedre Mosvasstjern. Dette kan skyldes generelt dårligere næringsforhold i Øvre Mosvasstjern (jf. kap. 5.2-5.3). Men det kan også skyldes temperaturforholdene som er mer ugunstige for laks i Øvre Mosvasstjern. Den lavere temperaturen påvirker veksten og sannsynligvis også overlevelsen. Enkelte år har yngelutsettingene i Øvre Mosvasstjern foregått på lave vanntemperaturer (jf. **tabell 1**), og dette kan også ha ført til ekstra dødelighet for yngelen. I Nedre Mosvasstjern foregikk alle utsettinger alle år på vanntemperaturer høyere enn 6 °C (**tabell e**).

Ser vi på begge innsjøene samlet i perioden 1987-90 da forholdene så ut til å ha «stabilisert seg», variete gjenfangsten mellom 0,66 og 1,00 med et gjennomsnitt på 0,85 %.

I begge innsjøene var overlevelsen størst for de tidligste utsettingene. Dette gjelder i enda sterkere grad når vi betrakter resultatene fra de to innsjøene samlet og dermed får med de aller tidligste utsettingene fra 1983. Den beregnede overlevelsen for 1983-årsklassen er 3,85 % (**tabell 19**). Vi vet at bare en del av

den utvandrende smolten ble fanget i 1986 på grunn av at fella kom i drift den 17. juni da utvandringen var godt igang. Sammenlikner vi med årene 1987-89 hadde ca. ¼ av smolten vandret ut på tilsvarende tidspunkt (**tabell 23**). Dersom vi antar at det samme var tilfelle i 1986, kommer vi fram til at antall utvandrende smolt i 1986 var 1469, og at 668 av disse kom fra Øvre Mosvasstjern. I tillegg kommer at en del av yngelen fra utsettingen i 1983 kan ha vandret ut som 2-årig smolt. Den første utsettingen i 1984 i Nedre Mosvasstjern resulterte i et betydelig antall 2-årig smolt. Beregninger viser at ca. 40 % av årsklassen vandret ut som 2-åringer. Siden temperatur- og næringsforhold i Øvre Mosvasstjern er dårligere, kan vi anta at ca. 30 % av smolten fra utsettingen i 1983 vandret ut som 2-årig smolt. Summerer vi 3-åringer fra 1986, 4-åringer fra 1987, 5-åringer fra 1988 og 6-åringer fra 1989 kommer vi fram til 938 smolt. Når vi legger på 30 % 2-årig smolt kommer vi fram til en samlet utvandring på 1340 smolt fra yngelutsettingen i 1983, noe som tilsvarer en overlevelse på 6,7 %.

Vi kan slå fast at yngelutsetting i innsjøer av denne karakter kan gi svært god overlevelse fram til smoltstadiet de første årene når innsjøen er bortimot fiske-tom og før fisken blir utsatt for stor grad av konkurranse fra artsfrender. Men selv med stor grad av intraspesifikk konkurranse er det realistisk å forvente gjenfangster i størrelsesorden 1 % med de utsettings-tettheter vi her har operert med.

Munro (1965, 1966, 1967) og Struthers (1968, 1969, 1970, 1971, 1972) gir nøyaktige opplysninger om antall fisk produsert i innsjøen Loch Kinardochoy. I denne innsjøen ble det satt ut 40 000 uforede yngel i mai 1963, 1965 og 1967. Sommeren 1962 var en stor gjeddepopulasjon blitt utryddet fra innsjøen. En felle ble installert på utløpet før første utsetting og antallet utvandrende smolt ble talt. Overlevelsen for de 3 utsettingene ble beregnet til henholdsvis 17,52, 6,02 og 4,22 % (gjengitt etter Harris 1973).

Hewetson (1963) gir et estimat på 3,3 % overlevelse for innsjøoppdrettet laks over en 3-års periode som et resultat av en utsetting av 10 000 uforede yngel. Dette resultatet ble oppnådd i nærvær av aure, ål og stingsild som fantes i innsjøen til tross for forsøk på utryddelse med gift sommeren før utsetting. Innsjøen inneholdt også mort (gjengitt etter Harris 1973).

Pedley & Jones (1978), som gjorde undersøkelser i Llyn Dwythwch, en 101 da stor innsjø med bestand av stingsild og aure, gir en oversikt over overlevelse fra yngel til smolt i flere lokaliteter i Skottland, Irland, England og Wales. Overlevelsen varierte fra 0,01 % til 35 %, og var høyest i lokaliteter uten andre arter enn laks, intermediær i lokaliteter hvor andre bestander finnes og minst i Llyn Dwythwch hvor det i tillegg til stingsild var en tett bestand av aure som begynte tidlig å spise fisk. Pedley & Jones (1978) konkluderte med

at mye av forklaringen til den lave overlevelsen lå i predasjon fra aure på tidlige yngelstadier. Vesentlig bedre resultater (3,8 % overlevelse) ble oppnådd ved utsetting av sommergamle unger om høsten.

I perioden 1954-63 ble det satt ut tilsammen 41 100 yngel i Snøfjordvassdraget, og i perioden 1956-64 ble det merket 2 345 utvandrende laksunger (Berg 1969). Dette gir alene en overlevelse fra yngel til smolt på 5,7 %. Berg mener imidlertid at utvandringen må ha vært mange ganger større enn det antall fisk som ble merket og antyder at ca. 2/3 av den utsatte yngel har vokst opp til smolt og vandret ut (Berg 1969). I Berg's undersøkelser ble det satt yngel bare en eller to ganger i det enkelte vatn og i beskjedne tettheter (25-400/ha).

Pepper et al. (1985) fant synkende overlevelse fra yngel til smolt i løpet av undersøkelsesperioden og tre forhold blir nevnt som mulig årsak til dette: (1) eldre laksunger kan ha spist laksyngel (kannibalisme), (2) økende intraspesifikk konkurranse (mellom årsklasser) kan ha redusert fødetilgangen eller (3) handtering av fisken under arbeid med populasjonsestimering kan ha resultert i økt dødelighet.

Kennedy & Strange (1986 a,b) som undersøkte effekten av både inter- og intraspesifikk konkurranse på overlevelse, vekst og fordeling hos utsatt laks fant at intraspesifikk konkurranse var langt den viktigste faktor når det gjaldt å redusere overlevelse og vekst.

Resultatene fra Mosvasstjernene bekrefter de utenlandske resultatene om god overlevelse ved de første utsettinger i fisketomme lokaliteter. Dette gjaldt også de tidligste utsettingene i Øvre Mosvasstjern hvor overlevelsen senere var svært lav. Overlevelsen fra Øvre Mosvasstjern var så mye dårligere enn overlevelsen i Nedre Mosvasstjern at dette er eksempel på en lokalitet hvor man bare unntaksvis bør sette ut laksyngel, f.eks. i år med høge vanntemperaturer.

5.6.2 Smoltproduksjon

Mosvasstjernene er høgjøllssjøer som ligger på og over tregrensen. Undersøkelsene av vannkjemi, plante- og dyreplankton og bunnfauna viser at innsjøene var svært næringsfattige. I tillegg var temperaturforholdene nær yttergrensene for laksens leveområde. Til tross for dette ble det oppnådd oppsiktsvekkende høg smoltproduksjon de første årene. Årlig smoltproduksjon varierte mellom 0,2 kg/ha for Øvre Mosvasstjern i 1992 til 6,2 kg/ha for Nedre Mosvasstjern i 1987. I begge innsjøene avtok avkastningen imidlertid markert med årene, noe som sannsynligvis skyldtes økende konkurranse fra artsfrender og fra en voksende aurebestand.

5.6.3 Utvandringen fordelt over sesongen

I dette kapitlet diskuteres faktorer som setter igang smoltutvandring. I enkelte av årene har smoltfella kommet i drift for sent til å få med begynnelsen av smoltutvandringen (Nedre Mosvasstjern 1986) og i andre år var antallet smolt som ble fanget i fella svært lavt (Øvre Mosvasstjern 1990-94). Disse årene har vi derfor ikke tatt med i diskusjonen.

Smoltutvandringen fra Nedre Mosvasstjern foregikk alle år temmelig konsentrert i løpet av 14 dager til en måned. Det samme var tilfelle for Øvre Mosvasstjern med unntak av 1987. Dette er i overensstemmelse med utvandringmønsteret for villsmolt fra vassdrag hvor hovedutvandringen vanligvis er knyttet til en periode på en måneds varighet om våren (Ruggles 1980, Heggberget et al. 1992). I lmsa f.eks. vandret all villsmolt ut i løpet av mai måned i alle år i perioden 1981-83 (Hansen 1987). I Orkla hvor det ble gjennomført undersøkelser i perioden 1983-92, hadde utvandringperioden en varighet på ca. en måned, og fant hovedsakelig sted i mai måned (Hvidsten et al. 1995).

Nedre Mosvasstjern

I 1987 ser det ut til at den første toppen i smoltutvandringen ble initiert av en økning i vanntemperatur og vannstand som skjedde samtidig. Etter at utvandringen var kommet godt i gang fulgte mønsteret i utvandringen mønsteret i vannstanden.

I 1988 kom den første toppen i smoltutvandringen allerede første gang fella ble kontrollert. Det er derfor vanskelig å avgjøre hva som fikk 340 smolt til å komme i fella den 9. og 10.6. Det er imidlertid interessant å legge merke til at de to påfølgende dager sank vannstanden med bare 3 smolt i fella de to dagene for så å øke betydelig igjen den 13. med 157 smolt og 413 smolt den 14., da døgnmiddeltemperaturen var 5,7 °C. I denne korte perioden fra den 10.6 lå døgnmiddeltemperaturen helt jevnt mens vannstanden varierte og mønsteret i smoltutvandringen fulgte mønsteret i vannstanden.

Årene 1987 og 1988 er like på den måten at fella kom i drift omtrent på samme tid, og at det ble registrert smolt i fella de første dagene etter at den kom i drift. I 1987 kom det imidlertid beskjedne antall smolt til å begynne med mens det kom store antall med en gang i 1988. Både vannstand og vanntemperatur var høgere i 1988 og det kan være forklaringen.

I 1989 var den første flomtoppen som kom tidlig i juni såvidt kraftig at fella ikke lot seg kontrollere - vannet rant over dammen. Vi fikk en markert topp i utvandringen den 16. juni korrelert med økning i vannføringen. Vanntemperaturen den 16. var 7,6 °C. I 1989

kom fella i drift tidlig og frem til 10.6 ble det stort sett registrert små antall smolt. Temperaturloggeren kom i drift først 10. juni og da ble døgnmiddeltemperaturen registrert til 3,9 °C. Det var det døgnet da fella var ukontrollerbar på grunn av for høy vannstand. Den 11. juni var vannstanden sunket og fella fanget effektivt. Vanntemperaturen var kommet opp i 4,0 °C, og 22 smolt ble fanget. Det store antallet smolt kom ikke før den 16. juni da vi på forhånd hadde hatt en økning både i vanntemperatur og vannstand. Døgnmiddeltemperaturen passerte 6 °C allerede den 13. juni og økte videre til 7,1 og 7,6 °C den 14. og 15. juni. Den 16. juni var også døgnmiddeltemperaturen 7,6 °C, men da økte vannstanden betydelig fra den 15. til den 16. Det kan dermed se ut som om 1989 var et år da smoltutgangen ble satt igang hovedsakelig av økende vannføring, men vanntemperaturen kan ha hatt en viss innflytelse.

I 1990 hadde vi ingen store topper i smoltutvandringen. Vanntemperaturen var imidlertid høy allerede fra slutten av mai (> 8 °C), og den første lille toppen i utvandring med 80 smolt den 31. mai kom etter en forutgående økning i vannstand men avtakende døgnmiddeltemperatur. Videre utover i juni var det noen tilsvarende små topper i utvandringen, men tilsynelatende uten sammenheng med vanntemperatur og vannføring som begge var temmelig stabile i juni måned.

Også i 1991 kom fella tidlig i drift (30. mai) på lav døgnmiddeltemperatur (4 °C den 1. juni) og høy vannføring (61 cm den 31. mai). Det ble registrert 11 smolt i fella den 31. mai. Deretter sank vannstanden og antallet smolt sank til 0 til vi den 8. juni plutselig fikk 102 smolt i fella. Fra den 7. til den 8. juni fant det sted en økning i vannstanden fra 41 til 49 cm samtidig som døgnmiddeltemperaturen hadde økt til 9 °C. Den var imidlertid 7,2 °C allerede den 4. juni, men da var vannstanden 39 cm og tydeligvis for lav til å initiere smoltutvandring. Den høge vannføringen sist i mai initierte ikke stor smoltutvandring sannsynligvis fordi vanntemperaturen var for lav, men da vanntemperaturen ble høy nok var vannstanden for lav. Først den 8. juni da vannstanden hadde økt til 49 cm kom den første smoltstimen.

Basert på observasjoner fra tidligere år var både vanntemperaturforhold og vannstandsforhold gunstige for utvandring da fella ble satt i drift i 1992. De første 3 dagene ble det imidlertid registrert tilsammen bare 5 smolt i fella. Antallet økte til 48 den 8. juni uten at det hadde skjedd noen økning hverken i vanntemperatureller vannføring. Vanntemperaturobservasjonene i denne perioden ble foretatt ved hjelp av termometer og er ikke døgnmiddeltemperaturer beregnet på grunnlag av temperaturlogger. Det er derfor mulig at døgnmiddeltemperaturen ville ha vært noe lavere, men det ble som sagt ikke registrert noen temperaturøkning i perioden.

Observasjonene fra 1993 viser en treg start på smoltutvandringen. Fella ble satt i drift 10. juni og den første stimen (78 smolt) ble registrert den 18. juni. I dagene i forvegen hadde det skjedd en økning både i vanntemperatur og vannføring. Begge deler sank for så å øke igjen mot den 25. juni da en ny smoltstimp fulgte. En kombinasjon av økning i vanntemperatur og vannføring ser med andre ord ut til å ha vært utløsende faktor dette året.

Selv om det gikk få smolt i 1994 forteller mønsteret i utvandringen at til tross for høy vannstand i begynnelsen av driftsperioden, gikk det ikke ut smolt. Vanntemperaturen var sannsynligvis lav og den ble første gang målt til 4,6 °C den 16. juni. Den 18. juni passerte døgnmiddeltemperaturen 6 °C og vannstanden økte frem til den 22. og 23. da 15 og 19 smolt ble registrert i fella. Med andre ord nok et år hvor det ser ut til at en kombinasjon av vanntemperatur og vannstand initierte utgangen.

Observasjonene over smoltutvandringen fra Nedre Mosvasstjern de fleste år tyder på at smoltutvandringen initieres av en kombinasjon av økning i vanntemperatur og vannstand. Dette kan tyde på at vanntemperaturen må over en viss terskel før smolten begynner å vandre for alvor. Når smoltutvandringen først er kommet igang ser det ut til at den hovedsakelig følger mønsteret i vannføringen.

Øvre Mosvasstjern

Årene 1987, 1988 og 1989 i Øvre Mosvasstjern er forskjellige både når det gjelder mønster i smoltutvandring og mønster i vanntemperatur og vannføring.

I 1987 vandret hovedtyngden av smolt ut i juli med unntak av en markert topp i august. Den første lille toppen i utvandring som kom i perioden 29.6-1.7, kom i en periode hvor vannstanden sank, mens døgnmiddeltemperaturen økte fra 4,6 °C den 29.6 til 5,6 °C den 1.7. Neste lille topp, som kom den 6. juli, kom etter forutgående økning i vannstand, men ganske konstant døgnmiddeltemperatur. Smoltutvandringen var sen, idet den første fjerdeparten av smolten hadde ikke passert før den 6. juli.

I 1988 vandret derimot det meste av smolten ut i juni og vanntemperaturen var dette året høyere. Den første toppen i utvandringen kom 21. juni etter forutgående økning i vanntemperatur og vannstand.

I 1989 fikk vi igjen en kald juni, faktisk kaldere enn i 1987. Til tross for dette gikk det meste av smolten ut i løpet av juni med markerte topper som følger mønsteret i vannføringen. Dette gjør året 1989 spesielt interessant fordi de markerte toppene som vi hadde 18.-19. juni og 29.-30. juni fant sted på døgnmiddeltemperaturer på henholdsvis 2,6-3,0 °C og 3,8-4,0 °C, altså svært lave temperaturer. Vannføringen i 1989 skilte seg imidlertid fra de tidligere årene, idet den var

langt høyere og med markerte svingninger. Toppene i smoltutvandringen fulgte toppene i vannføringen.

De få årene vi har fra Øvre Mosvasstjern gjør det vanskelig å trekke konklusjoner, men det er økning i vannstand og vanntemperatur som synes viktigst som utløsende faktorer for smoltutvandringen. Resultatene her understreker imidlertid vannføringens betydning, og året 1989 er spesielt interessant i så måte da en høy vannføring ga smoltutvandring på ekstremt lave vanntemperaturer.

Resultatene fra Nedre og Øvre Mosvasstjern tyder på at en kombinasjon av økning i vanntemperatur og vannstand er utløsende faktor for smoltutvandringen. Basert på observasjoner fra enkelte år kan det være fristende å tillegge vannføringen større vekt enn vanntemperaturen. Etter at smoltutvandringen er kommet igang synes den å følge mønsteret i vannføringen. Tilsvarende observasjoner fra samme type smoltfelle i Litjvasselva i Vefsnassdraget viste at smoltutvandringen begynte på synkende vannføring etter at toppen på vårfloppen var passert. Det så ut til å være nær sammenheng mellom starten på smoltutvandringen og vanntemperaturen, og at vanntemperaturen måtte opp i 9-10 °C for at store mengder smolt (> 100/natt) skulle vandre ut. Men også i Litjvasselva var det slik at når vanntemperaturen først hadde nådd 10 °C og holdt seg der, så fulgte mønsteret i smoltutvandringen mønsteret i vannføringen (Johnsen et al. 1991).

Munro (1965a, sitert etter Harris 1973) hevder at selv om en økning i vannføring assosiert med et regnskyll kanskje var den viktigste faktor for å få smolt til å vandre ut av innsjøen, var også vindretningen nesten like viktig. En sterk vind som blåste mot utløpet ble ofte etterfulgt av et stort antall smolt i fella, og motsatt ble sterk vind i motsatt retning ofte etterfulgt av lav fangst i fella selv om vannføringen hadde økt. Vi har ingen observasjoner av vindretning eller vindstyrke fra Mosvasstjernene og kan derfor ikke si hvorvidt disse har spilt noen rolle.

Flere forfattere har vurdert vanntemperaturen som en viktig faktor for starten på smoltutvandringen (White 1939, Østerdahl 1969, Bagliniere 1976, Solomon 1978). Noen har understreket betydningen av en terskeltemperatur (10 °C) for at utvandringen skal komme igang (Elson 1962, Østerdahl 1969, Jessop 1975). I Imsa fant Jonsson & Ruud-Hansen (1985) at tidspunktet for starten på smoltutvandringen ikke ble utløst av en bestemt vanntemperatur eller et bestemt antall døgngrader, men ble kontrollert av en kombinasjon av aktuell temperatur og temperaturøkninger i vannet i løpet av våren. I noen elver faller smoltutvandringen sammen med en økning i vannføringen (Northcote 1984). I Orkla fant Hesthagen & Garnås (1986) at smoltutvandringen begynte tidlig i mai og varte til omkring 10. juni. Utvandringen ble initiert av

den første toppen i vannføring større enn 100 m³/s når vanntemperaturen var 2-3 °C. De fant at signifikant flere smolt vandret ut når vannføringen økte fulgt av et fall i vanntemperaturen enn under motsatte forhold. Hvidsten et al. (1995), som fortsatte og utvidet undersøkelsene i Orkla til perioden 1980-92, konkluderte med at smolten begynte utvandringen ved vanntemperaturer mellom 1,7 °C og 4,4 °C. Utvandringen var vanligvis over når vanntemperaturen nådde 10°C. Smolten samlet seg i stimer og de fleste vandret ut om natten. Utvandringen var relatert til vannføring, vanntemperatur, negativ endring i vanntemperatur, endring i vannføring og månefasen. Det var også indikasjoner på at smolt fra øvre deler av vassdraget stimulerte smolt lengre nede til utvandring og skapte dermed stimer av utvandrende smolt (Hvidsten et al. 1995). I Altaelva vandrer smolten ut ved vanntemperaturer på 8-10 °C ca. en måned etter at vårfloppen har kulminert (Heggberget et al. 1993). Saksgård et al. (1992) nevner at smoltutvandringen i Altaelva også hadde sammenheng med månefasen.

5.6.4 Utvandring gjennom Nedre Mosvasstjern

Eksperimenter for å teste laksungers vandring gjennom en skotsk innsjø viste at retningen og hastigheten som laksungene beveget seg med var omtrent den samme som for overflatevannet (Thorpe et al. 1981). Utsettingseksperimenter med merket villsmolt og oppforet smolt ovenfor og i innsjøene i Imsa-vassdraget viste at disse smoltene ble betydelig forsinket på utvandring sammenliknet med smolt som ble satt ut i hovedelva nedenfor innsjøen (Hansen et al. 1984). Smolt av innsjølevende laks som Sockeye-laks, *Oncorhynchus nerka* (Groot 1965) vandrer aktivt gjennom innsjøer raskere enn vannstrømmen. Det er lite som tyder på at laks har en slik aktiv vandring gjennom innsjøer (Thorpe 1983). Den korte tiden som enkelte smolt brukte (1 dag) fra fella i Øvre Mosvasstjern til fella i Nedre Mosvasstjern kan imidlertid tyde på en aktiv vandring.

At ingen smolt som ble satt ut etter 14. juli i 1988 ble gjenfanget i Nedre Mosvasstjern kan tyde på at smolt som vandrer ut så sent har mindre vandringslyst og lettere for å avbryte utvandringen. Men det kan også tenkes at denne fisken var kommet lengre i smoltifiseringen og ble mere påvirket av merkingen slik at den døde eller ble lettere utsatt for predasjon enn fisk som hadde vandret ut tidligere.

5.6.5 Smoltstørrelse

I Snøfjordvassdraget varierte lengden på 2 345 smolt som ble merket mellom 10 og 33 cm, med et gjennomsnitt på 18,1 cm i perioden 1956-64 (Berg 1969).

I Pepper et al.'s (1985) studie var 2-års smolt betydelig mindre enn 3-års smolt. 4-åringene var noe større enn 3-åringene i gjennomsnittsstørrelse, men oppnådde ikke samme økning som den som ble registrert fra 2 til 3-års smolt. I løpet av den 4 år lange undersøkelsesperioden ble det registrert økende smoltstørrelse sammen med avtagende overlevelse fra yngel til smolt blant årsklasser, og dette er i overenstemmelse med tetthetsavhengige effekter (Johnson 1965, Fraser 1969, Goodland et al. 1974, Mortensen 1977, Gee et al. 1978, gjengitt etter Pepper et al. 1985).

Smolten var gjennomgående størst i Øvre Mosvasstjern, og dette har sannsynligvis sammenheng med en høyere gjennomsnittsalder i Øvre Mosvasstjern enn i Nedre Mosvasstjern. At minimumsstørrelsen også var vesentlig høyere i Øvre Mosvasstjern enn i Nedre Mosvasstjern kan tyde på at veksthastigheten har innflytelse på "terskelstørrelsen" for smoltifisering. At maksimalstørrelsen også var større i Øvre Mosvasstjern kan tyde på at dårlige vekstforhold forårsaker at en del fisk bruker lang tid på å "bestemme seg" for om de skal vandre ut eller ikke.

5.6.6 Smoltalder

I begge lokalitetene opplevde vi en betydelig økning i smoltalderen i løpet av undersøkelsesperioden. Denne økningen reflekterer redusert vekst hos laksungene som følge av økt konkurranse om næring og plass, og har stor betydning for produksjonen av smolt. Symons (1979), som refererer til forhold i rennende vann, antyder en gjennomsnittlig maksimal smoltproduksjon på 5 smolt/100 m² for 2-årig smolt, 2 smolt/100 m² for 3-årig smolt og 1 smolt/100 m² for 4-årig smolt basert på beregninger av dødelighet og undersøkelser av biotopkrav hos ungfisk. Med andre ord en 5-dobling av smoltproduksjonen dersom smoltalderen reduseres fra 4 til 2 år. Det er grunn til å tro at man har liknende forhold også i innsjøer.

Smoltalderen var gjennomgående høyest i Øvre Mosvasstjern, og dette i tillegg til at smolten de fleste år var større i Øvre Mosvasstjern, er et uttrykk for at fisken vokste dårligere her enn i Nedre Mosvasstjern. I begge lokalitetene "stabiliserte" smoltalderen seg på mellom 3 og 4 år. I et materiale av voksen laks fra Austervefsna innsamlet i 1974 ble det funnet en gjennomsnittlig smoltalder på 3,6 år (Johnsen 1976).

I Pepper et al.'s (1985) undersøkelse i Canada foregikk smoltregistreringene over en 4-års periode etter 3 år med yngelutsetting. Det første året var det bare 2-års smolt, men de etterfølgende utvandringene bestod av en økende andel 3-års smolt.

5.6.7 Kjønnsfordeling

I den utvandrende smolten fra Nedre Mosvasstjern var det overvekt av hunner i to av årene mens det i de øvrige år ikke var noen forskjell i kjønnsfordeling. Overvekt av hunner er vanlig i populasjoner av utvandrende smolt (Pentelow et al. 1933, Jones 1949, Vibert 1950, Østerdahl 1969, Power 1969, Lundquist et al. 1988). I materialet fra Øvre Mosvasstjern var det ingen forskjell mellom kjønnene. Overvekt av hunner i populasjoner av utvandrende smolt kan forklares med stor andel kjønnsmodne hanner i populasjonen av laksunger (jf. Power 1969). Det var imidlertid en betydelig andel kjønnsmodne hanner i ungfiskmaterialet både fra Nedre Mosvasstjern og fra Øvre Mosvasstjern. Dette tyder på at mange av hannene smoltifiserte våren etter at de hadde vært kjønnsmodne. I smoltmaterialet ble det funnet 9 hannfisk som hadde vært kjønnsmodne i Nedre Mosvasstjern i 1987 og en hannfisk som hadde vært kjønnsmoden samme år i Øvre Mosvasstjern. Det må imidlertid tas i betraktning at når smoltutvandringen finner sted såvidt sent som den gjør i Mosvasstjernene, vil det være vanskelig å fastslå om en laksunge var kjønnsmoden høsten før.

5.7 Utsetting av ensomrige og ettårige laksunger

Tilsammen 2,7 % av de ettårige laksungene ble kontrollert i smoltfella de to påfølgende år etter utsetting. I en Canadisk undersøkelse hvor det ble satt ut 12.777 ettåringer i en innsjø ble 36 % kontrollert på utvandring gjennom smoltfella på utløpet fra innsjøen (Frantsi et al. 1972). I tillegg ble ytterligere 5 050 (40 %) fanget i innsjøen etter at utvandringen var over.

Hansen (1987) fant at til tross for tette populasjoner av aure, røye og sik i Storevatnet i Imsavassdraget overlevde de utsatte ensomrige laksungene i relativt stort antall (9,4 %) til smoltstadiet. Selv om innsjøen ikke var et normalt habitat for laksungene så viser dette at de kunne konkurrere effektivt med de andre fiskeartene (Hansen 1987).

Den lave gjenfangsten av de ettårige laksungene kan skyldes at de vandret ut til tider da smoltfella ikke var i drift. Hansen (1987) fant at laksunger utsatt som ensomringer i en innsjø vandret ut i løpet av hele sommeren i motsetning til den ville smolten som hovedsakelig vandret ut i mai måned. Men det kan også skyldes at fisken hadde overlevd dårlig under de ekstreme forhold som det tross alt er i Nedre Mosvasstjern. Det er også en mulighet for at en del av fisken kan ha vandret ut samme høst som de ble satt ut da gjennomsnittsstørrelsen ved utsetting var hele 136 mm (120-171 mm).

5.8 Smoltmerking

Smolt som merkes på utvandring er løs i skjellene og har derfor lett for å bli skadet av merkingen, og det vil influere på gjenfangsten. Smoltmerkingene har gitt varierende gjenfangster, og de dårligste gjenfangstene er fra de øverste utsettingsområdene, noe som skyldes at den merkete smolten har lang veg og mange vanskelige hindringer å forsere på sin veg til sjøen. De beste gjenfangstene er fra utsettingene i Klubbvasselva som ligger mindre enn 20 km fra Vefsnas utløp i sjøen.

Gjenfangstene viser at smolt som har vokst opp i Mosvasstjernene er levedyktig ved at den har gitt gjenfangster som ligger i den størrelsesorden som kan forventes fra slike merkinger. Samtidig med de 246 smolt fra Mosvasstjernene som ble satt ut i Klubbvasselva i 1988 ble det også satt ut 254 merkete smolt fra Litjvasselva i Vefsnavassdraget. Denne smolten var også Vefsnalaks satt ut som yngel, men hadde vokst opp i rennende vann i Litjvasselva og var fanget i felle under utvandring. Av de 256 merkete smolt fra Litjvasselva har vi 3 gjenfangster (1,2 %) mens de 246 smolt fra Mosvasstjernene ga 7 gjenfangster (2,8 %). Forsøket ble gjentatt i 1989 med 150 smolt fra Mosvasstjernene (innsjø) som ga 1 gjenfangst (0,7 %) og med 214 smolt fra Litjvasselva og Klubbvasselva (rennende vann) som ga 5 gjenfangster (2,3%). Det er med andre ord ingen ting som tyder på at den smolten som har vokst opp i Mosvasstjerne gir dårligere gjenfangst enn den smolten som er vokst opp på rennende vann. Dette er i overensstemmelse med Pepper et al. (1985), som konkluderer med at overlevelse til voksen laks i sjøen av smolt som har vokst opp i innsjø er sammenliknbar med smolt som har vokst opp i rennende vann. Harris (1973) oppsummerte resultatene fra britiske arbeider og generelt vokste innsjøoppdrettete laksunger bedre, smoltifiserte tidligere og hadde en bedre overlevelse til smoltstadiet sammenliknet med laksunger som vokste opp i rennende vann i nærliggende elver. Av 2 345 utvandrende smolt som ble carlinmerket i Snøfjordvassdraget ble det rapportert 21 gjenfangster eller 0,9 % (Berg 1969).

Av de 25 gjenfangstene vi har totalt av den merkete smolten fra Mosvasstjernene er 9 gjort i elv, og av disse er 8 fra Vefсна. Dette gir en feilvandingsprosent på 11. Av de 21 gjenfangstene fra Berg's (1969) materiale fra Snøfjord ble 3 gjenfanget i Snøfjordvassdraget og 1 ble gjenfanget i Lafjordelv. Dette gir en feilvandingsprosent på 25. Villsmoltmerking i Figgjo og Loneelv har gitt feilvandring på henholdsvis 13,8 og 14,5 % (Hansen 1983). Feilvandring hos villsmolt utsatt i Imsa varierte mellom 0 og 25 % med et gjennomsnitt på 9,5 % for perioden 1981-87 (Jonsson et al. 1991). Vi kan slå fast at smolten fra Mosvasstjernene ikke har større feilvandring enn hva som er «normalt» for villsmolt.

6 Havbeite med «villsmolt» - erfaringer og muligheter

Undersøkelsene i Mosvasstjernene kan oppsummeres slik:

- de tidligste yngelutsettingene ga meget god overlevelse til smolt
- de tidligste yngelutsettingene ga meget god vekst og resulterte i stor andel av ung (2-årig) smolt, mens de senere utsettingene resulterte i smolt av "normal" alder (3-4 år) for vassdraget.
- årvisse yngelutsettinger i store antall ga økt konkurranse og store reduksjoner i overlevelse og tilvekst
- smolten som ble produsert hadde et utvandringsmønster som tilsvarte utvandringmønsteret hos villsmolt
- ingen hunnlaksunger ble funnet stående igjen i innsjøene og mange av de hannlaksungene som ble kjønnsmodne vandret senere ut som smolt
- merkeforsøk ga gjenfangster som kan sammenliknes med smolt oppvokst i rennende vann og feilvandring som kan sammenliknes med villsmolt.

Disse resultatene gir sammen med lignende dokumentasjon fra andre undersøkelser i inn- og utland lovende utsikter for produksjon av smolt i naturlige vannsystemer. Gode resultater avhenger av yngelpris og overlevelse fra yngel til smolt. Yngelprisen avhenger av omkostninger ved innsamling og oppbevaring av stamfisk og drift av klekkeri. Overlevelse fra yngel til smolt avhenger av valg av utsettingslokaliteter, riktig utsettingstidspunkt, utsettingsmetode o.l. og her kreves forarbeid og innsikt for at resultatet skal bli så bra som mulig.

På bakgrunn av vår foreløpige viten kan vi konkludere slik:

Utsetting av laksyngel i innsjøer kan være "lønnsomt" i den forstand at det kan resultere i produksjon av billig smolt med kvalitet tilsvarende villsmolt. Villsmolt har følgende fordeler sammenliknet med anleggsprodusert smolt:

- den kan produseres billigere
- den har bedre overlevelse i sjøen
- den gir mindre feilvandring
- den gir ingen genetisk påvirkning/forurensning

Følgende forhold må imidlertid iakttas:

- på grunn av sterk intraspesifikk konkurranse bør utsetting ikke foregå årvisst i en og samme lokalitet, men med års mellomrom avhengig av temperatur- og næringsforhold på lokaliteten
- som utsettingslokaliteter foretrekkes innsjøer med færrest mulig andre fiskearter og med tynne bestander av annen fisk

- lokaliteter med lave vanntemperaturer bør unngås, og utsetting bør ikke finne sted før vanntemperaturen har nådd 8 °C
- utsettingslokaliteten bør ha god vanngjennomstrømning særlig om våren og forsommeren i den viktige smoltutvandringsperioden da laksungene ellers ville kunne få vanskeligheter med utvandringen.

Norske vassdrag har et stort potensiale for produksjon av laksunger i deler av vassdragene som laksen ikke har naturlig adgang til. Dette potensialet omfatter både innsjøer og rennende vann. Gjennom tidligere tiders kultiveringsvirksomhet ble det satt ut betydelige mengder laksyngel i norske vassdrag. Produksjonen av laksunger fra slike utsettinger kunne bli meget stor, og slike utsettinger var årsak til stor oppgang i laksefisket i elver som f.eks. Sandvikselva, Korsbrekkeelva, Driva m.fl. (Aass 1970). De beste resultatene har vi fra Sandvikselva ved Oslo hvor utsettinger i elver og bekker ovenfor lakseførende strekning ga godt tilslag til smolt. I slutten av 1960-årene var det på grunn av forurensning nesten ingen naturlig reproduksjon i vassdraget. Likevel kom det tilbake store mengder laks som hovedsakelig måtte vært utsatt som yngel ovenfor lakseførende strekning (Anon. 1983).

Størrelsen på utsettingsområdene er imidlertid kjent bare fra noen få norske vassdrag hvor såkalte «boniteringsundersøkelser» er gjennomført. Det vil si at man har kartlagt elvestrekninger ovenfor lakseførende deler og vurdert deres egnethet som oppvekstområde for laksunger. I 1984 ble det gjennomført en boniteringsundersøkelse av Vefsnavassdraget. Det ble kartlagt totalt 2,9 mill m² oppvekstareal på elv oppstrøms lakseførende deler (Guldseth 1985). Med en gjennomsnittlig smoltproduksjon på 1 smolt/100 m² vil disse arealene kunne yte et årlig tilskudd til smoltproduksjonen i Vefsna på 29 000 smolt dersom de ble utnyttet til utsetting av laksyngel. En del av disse områdene har vært benyttet til utsetting av laksyngel i mange år, og dette arbeidet har bidratt til å ta vare på Vefsnastammen som er truet av utryddelse på grunn av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*.

En tilsvarende bonitering ble gjennomført av elvestrekninger ovenfor de lakseførende deler i Surna og Toåa (Eklo 1994). I Toåa er et område på 113 100 m² godt egnet som oppvekstområde for laksunger og tilsvarende i Surna har vi et areal på 300 110 m². I disse områdene er det realistisk å forvente en smoltproduksjon på minimum 2 smolt/100 m² og dermed vil utsettinger kunne produsere 2 200 smolt årlig i Toåa og 6 000 smolt årlig i Surna. Dette vil utgjøre betydelige tilskudd til smoltproduksjonen i vassdragene.

Disse spredte resultatene fra gjennomførte boniteringer viser at det eksisterer et stort potensiale i norske vassdrag for produksjon av smolt ovenfor laksens naturlige utbredelsesområde. Disse områdene kan

dersom de blir utnyttet, yte et betydelig bidrag til populasjonen og dermed til antall tilbakevandrende laks i det enkelte vassdrag. Dette vil bety både en styrking av populasjonen og et økt fiske.

7 Litteratur

- Aass, P. 1970. Bruk av settefisk. - Jakt-Fiske-Frilevsliv nr.6, 7, 8 og 9.
- Anon. 1983. Kulturbetinget fiske etter anadrome laksefisk. Innstilling fra utvalg oppnevnt av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskekontoret. Rapport. 3-1983: 1- 64.
- Anon. 1991. Fiske og oppdrett av laks mv. 1991. - Noregs Offisielle Statistikk NOS C 94: 1-84.
- Arnemo, R. 1975. Limnological studies in Hyttödammen. 4. The young salmon: its growth and food. - Laxforskn. inst. Meddel. 5/1975: 1-86.
- Bagliniere, J.M. 1976. The population of *Salmo salar* L. 1766 in Brittany-Lower Normandy. II. The downstream activity of the smolts in the Ellé river. - Ann. Hydrobiol. 7 (2): 159-177.
- Berg, M. 1969. Utsettinger av laksyngel i vatn og tjern. - Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Fisk og Fiskestell 4: 1-63.
- Dahl, K. 1927. The 'Blege' or Dwarf-Salmon. - Skr. norske Vidensk-Akad. I. Mat.-Naturv Klasse 1927 No 9.
- Eklo, M. 1994. Bonitering og kultiveringsplan for laks i Surna og Toåavassdraget. - Fylkesmanne i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelinga, rapport 4-1994: 1-122.
- Elson, P.F. 1962. Predator-prey relationship between fish-eating birds and Atlantic salmon. - Fish. Res. Bd. Can. Bulletin 133.
- Frantsi, C., Foda, A. & Ritter, J.A. 1972. Semi-natural rearing of Atlantic salmon, *Salmo salar*, in a small lake. - International Council for the Exploration of the Sea. C.M. 1972/M:15 Anadromous and Catadromous Fish Committee.
- Fraser, F.J. 1969. Population density effects on survival and growth of juvenile coho salmon and steelhead trout in experimental stream channels. - P. 253-266 in Symposium on salmon and trout in streams. Vancouver British Columbia, Canada.
- Gee, A.S., Milner, H.J. & Helmsworth, R.J. 1978. The effect of density on mortality in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). - J. Anim. Ecol. 47: 497-505.
- Goodland, J.C., Gjernes, T.W. & Brannon, E.L. 1974. Factors affecting sockeye salmon (*Onchorhynchus nerka*) growth in four lakes of the Fraser river system. - J. Fish. Res. Bd. Can. 31: 871-892.
- Grimås, U., Lindroth, A., & Peterson, H. 1954. Bergeforsdammarna 1952 och 1953. -Vandringsfiskutredn. Medd. 7/1954.
- Groot, C. 1965. On the orientation of young sockeye salmon (*Onchorhynchus nerka*) during their seaward migration out of lakes. - Behav. Suppl. 14: 1-198.

- Guldseth, O. 1985. Tiltak i Gyrodactylusinfiserte vassdrag med hovedvekt på Vefsna. Resultater fra sesongen 1984 og forslag til tiltak i 1985 og årene framover. - Rapport fra Fiskerikonsulten i Nordland, 6 s.
- Halvorsen, M. 1994. Kan laksunger utnytte innsjøer som oppvekstområde? - S. 15-20 i Erlandsen, A., red. Fiskesymposiet 1994. Energiforsynings Fellesorganisasjon, Publikasjon nr.26-1994.
- Halvorsen, M. 1996. Lake use by Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr and other salmonids in northern Norway. - Dr. scient. thesis. Tromsø Museum.
- Hansen, L.P. 1983. Salmon ranching in Norway. - In Sea ranching of Atlantic salmon (Erikson, L.O. et al. eds.) Cost 46/4 Workshop EEC Brussel.
- Hansen, L.P. 1987. Growth, migration and survival of lake reared juvenile anadromous Atlantic salmon *Salmo salar* L. - Fauna norv. Ser. A 8: 29-34.
- Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlin tagging and fin clipping on survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released as smolts. - Aquaculture 70: 391-394.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Døving, K.B. 1984. Migration of wild and hatchery-reared smolts of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., through lakes. - Journal of Fish Biology 25: 617-623.
- Harris, G.S. 1973. Rearing smolts in mountain lakes to supplement salmon stocks. - International Atlantic Salmon Foundation. Special Publication 4.1: 237-51.
- Harris, G.S. 1978. Salmon propagation in England and Wales. - A report by the Association of River Authorities/National Water Council Working Party, 62 pp.
- Heggberget, T.G., Staurnes, M., Strand, R., Husby, J. 1992. Smoltifisering hos laksefisk. - NINA Forskningsrapport 031: 1-42.
- Heggberget, T.G., Johnsen, B.O., Hindar, K., Jonsson, B., Hansen, L.P., Hvidsten, N.A. & Jensen, A.J. 1993. Interactions between wild and cultured salmon - a review of the Norwegian experience. - Fisheries Research 18: 123-146.
- Hesthagen, T. & Garnås, E. 1986. Migration of Atlantic salmon smolts in River Orkla of central Norway in relation to management of a hydroelectric station. - North American Journal of Fisheries Management 6: 376-382.
- Hewetson, A. 1963. Salmon rearing experiments in Lough Knader, a small lake in Co. Donegal, Ireland. - Rep. on the Sea and Inland Fisheries of Ireland, 1962, 8 s.
- Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Vivås, H., Bakke, Ø. & Heggberget, T.G. 1995. Downstream migration of Atlantic salmon smolts in relation to water flow, water temperature, moon phase and social interaction. - Nordic J. Freshw. Res. 70: 38 - 48.
- Jensen, A.J. 1990. Effects of water temperature on early life history, juvenile growth and prespawning migrations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*). A summary of studies in Norwegian streams. Norwegian Institute for Nature Research. - Dr. philos. thesis, University of Trondheim.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Saksgård, L. 1989. Temperature requirements in Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*) and Arctic char (*Salvelinus alpinus*) from hatching to initial feeding compared with geographic distribution. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 786-789.
- Jensen, J.W. & Steine, I. 1990. Eidfjord-Nord utbyggingen og fisket etter laks og sjøaure i Eio, Eidfjordvatn, Bjoreio og Veig. - Fiskerisakkyndig uttalelse til overskjønn januar 1991, 69 s.
- Jessop, B.M. 1975. Investigations of the salmon (*Salmo salar*) smolt migration of the Big Salmon River, New Brunswick, 1962-72. - Canada Fisheries and Marine Services Resource Development Branch Maritimes Region Technical Report Series MAR-T/75-1.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget. 1974 og 1975. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Reguleringsundersøkelsene i Nordland, rapport 5-1976, 63 s.
- Johnsen, B.O., Koksvik, J.I., Jensen, A.J. & Håker, M. 1991. Produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i elv. Bunndyr og fisk i Litjvasselva, Vefsnavassdraget. - Rapport Zoologisk Serie 1991-1, Universitet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, 48 s.
- Johnson, W.E. 1965. On mechanisms of self-regulation of population abundance in *Oncorhynchus nerka*. - International Association of Theoretical and Applied Limnology 16: 66-89.
- Jones, J.W. 1949. Studies of the scales of young salmon, *Salmo salar* L. (juv.) in relation to growth, migration and spawning. - Fish. Invest. Lond. Ser.1, 5(1): 1-23.
- Jonsson, B. & Ruud-Hansen, J. 1985. Water temperature as the primary influence on timing of seaward migrations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 593-595.
- Jonsson, B., Jonsson, N. & Hansen, L.P. 1991. Differences in life history and migratory behaviour between wild and hatchery-reared Atlantic salmon in nature. - Aquaculture 98: 69-78.
- Kennedy, G.J.A & Strange, C.D. 1986a. The effects of intra- and inter-specific competition on the survival and growth of stocked juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and resident trout, *Salmo trutta* L. in an upland stream. - J. Fish Biol. 28: 479-489.

- Kennedy, G.J.A & Strange, C.D. 1986b. The effects of intra- and inter-specific competition on the distribution of stocked juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. in relation to depth and gradient in an upland trout, *Salmo trutta* L. stream. - J. Fish Biol. 29: 199-214.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnassdraget 1974. - K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1976-4: 1-96.
- Koksvik, J.I. 1979. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. - K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1979-4: 1-79.
- Lundquist, H., Clarke, W.C. & Jonsson, H. 1988. The influence of precocious sexual maturation on survival to adulthood of river stocked Baltic salmon, *Salmo salar*, smolts. - Holarctic Ecology 11: 60-69.
- Morrison, B.R.S. 1983. Observations on the food of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., reared in a Scottish hill loch. - J. Fish Biol. 23: 305-313.
- Mortenson, E. 1977. Density dependent mortality of trout fry, *Salmo trutta*, and its relationship to the management of small streams. - J. Fish Biol. 11: 613-618.
- Munro, W.R. 1965. The use of hill lochs in Scotland as rearing grounds for young salmon. - Progress report on the experiment in Loch Kinardochy (Perthshire). - International Council for the Exploration of the Sea. Council meeting, 1965, no. 58, 6 pp.
- Munro, W.R. 1966. Extract reprint from Fisheries of Scotland Report for 1965. Part II. - Salmon and Freshwater Fish. Res., pp. 6-7.
- Munro, W.R. 1967. Extract reprint from Fisheries of Scotland Report for 1966. Part II. - Salmon and Freshwater Fish. Res., pp. 9-11.
- Nilsson, N.A. 1955. Studies on the feeding habits of trout and char in the North Swedish lakes. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 36: 163-211.
- Northcote, T.G. 1984. Mechanisms of fish migration in rivers. - P. 317-355 in McCleave, J.D., Arnold, G.P., Dodson, J.J. & Neill, W.H., eds. Mechanisms of migration. Plenum publishing corporation.
- O'Connell, M.F., Davis, J.P. & Scott, D.C. 1983. An assessment of the stocking of Atlantic salmon (*Salmo salar* L) fry on the tributaries of the middle Exploits River, Newfoundland. - Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1225, v + 142 pp.
- Pedley, R.B. & Jones, J.W. 1978. The comparative feeding behaviour of brown trout, *Salmo trutta* L. and Atlantic salmon, *Salmo salar* L. in Llyn Dwythwch, Wales. - J. Fish Biol. 12 (3): 239-256.
- Pentelow, F.T.K., Southgate, B.A. & Bassindale, R. 1933. The relation between the size, age and time of migration of the salmon and sea trout smolts in the river Tees. II. The proportion of the sexes and food of smolts of salmon and sea trout in the Tees estuary. - Fish. Invest. Lond. Ser.1, 3(4): 11-14.
- Pepper, V.A. 1976. Lacustrine nursery areas for Atlantic salmon in insular Newfoundland. - Fisheries and Marine Service Technical Report 671. Environment Canada. St. John's, Newfoundland, Canada.
- Pepper, V.A., Oliver, N.P. & Blundon, R. 1985. Evaluation of an experiment in lacustrine rearing of juvenile anadromous Atlantic salmon. - North American Journal of Fisheries Management 5 (4): 507-25.
- Power, G. 1969. The salmon of Ungava Bay. - Arct. Inst. N. Am. Tech. Pap. 22: 1-72.
- Ricker, W.E. 1979. Growth rates and models. - S. 677-743 in Hoar, W.S., Randall, D.J. & Brett, J.R., ed. Fish Physiology. Vol. 8. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York.
- Rimmer, D.M. 1975. Rearing Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in fishless lakes of the Matamek River system, Quebec. - M. Sci. Thesis, Univ. Waterloo, Ontario, Canada, 204 s.
- Rimmer, D.M. & Power, G. 1978. Feeding response of Atlantic salmon (*Salmo salar*) alevins in flowing and still water. - J. Fish. Res. Bd Can. 35: 329-32.
- Rosén, G. 1981. Tusen sjöar. Växtplanktons miljökra. - Statens naturvårdsverk rapporter. 119 s. Liber Förlag.
- Ruggles, C.P. 1980. A review of the downstream migration of Atlantic salmon. - Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 952, 39 s.
- Saksgård, L.M., Heggberget, T.G., Jensen, A.J. & Hvidsten, N.A. 1992. Utbygging av Altaelva - virkninger på laksebestanden. - NINA Forskningsrapport 34: 1-98.
- Solomon, D.J. 1978. Some observations on salmon smolt migration i a chalk stream. - J. Fish Biol. 12: 571-574.
- Struthers, G. 1968. Extract reprint from Fisheries of Scotland Report for 1967. Part II. - Freshwater and Salmon Fish. Res., pp. 145-147.
- Struthers, G. 1969. Extract reprint from Directorate of Fisheries Research Report for 1968. Part II. - Rep. of the Freshwater Fish. Lab. Pitlochry, pp. 120-122.
- Struthers, G. 1970. Extract reprint from Directorate of Fisheries Research Report for 1969. Part II. - Rep. of the Freshwater Fish. Lab. Pitlochry, pp. 114-117.
- Struthers, G. 1971. Extract reprint from Directorate of Fisheries Research Report for 1970. Part II. - Rep. of the Freshwater Fish. Lab. Pitlochry, pp. 104 - 105.

- Struthers, G. 1972. Extract reprint from Directorate of Fisheries Research Report for 1971. Part II. - Rep. of the Freshwater Fish. Lab. Pitlochry, pp.
- Thorpe, J.E. 1983. Downstream movements of juvenile salmonids: a forward speculative view. - Pp. 387-396 in McCleave, J.D., Arnold, G.P., Dodson, J.J. & Neill, W.H., eds. Mechanisms of migration. Plenum publishing corporation.
- Thorpe, J.E., Ross, L.G., Struthers, G. & Watts, W. 1981. Tracking Atlantic salmon smolts, *Salmo salar* L., through Loch Voil, Scotland. - J. Fish Biol. 19: 519-537.
- Vibert, R. 1950. Recherches sur le saumon de l'Adour (*Salmo salar* Linne) (Ages, croissance, cycle genetique, races). 1942-48. - Ann. Stn. Cent. Hydrobiol. Appl. 3: 27-149.
- White, H.C. 1939. Factors influencing the descent of Atlantic salmon smolts. - J. Fish. Res. Bd. Canada 4: 323-326.
- Österdahl, L. 1969. The smolt run of a small Swedish river. - P. 205-215 in Northcote, T.G., ed. Salmon and trout in streams. H.R. MacMillan Lectures in Fisheries, University of British Columbia, Vancouver, B.C.

Vedlegg

- 1 Temperaturdata fra Nedre og Øvre Mosvasstjern i 1986 og 1987.
- 2 Kvantitative planteplanktonprøver fra Nedre Mosvasstjern i 1986.
- 3 Kvantitative planteplanktonprøver fra Øvre Mosvasstjern i 1986.
- 4 Kvantitative planteplanktonprøver fra Nedre Mosvasstjern st.2, 3, 4, 5 og 6 i 1987.
- 5 Kvantitative planteplanktonprøver fra Øvre Mosvasstjern st.1, 2, 3, 4, 5 og 6 i 1987.
- 6 Antall og biomasser av dyreplankton i Mosvasstjernene i 1986 og 1987.
- 7 Tetthet (antall pr. m²) av bunndyr basert på prøver tatt med vakumhenter i strandsonen i Øvre Mosvasstjern.

Vedlegg 1. Temperaturdata fra Nedre og Øvre Mosvasstjern i 1986 og 1987

Data	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St.6	
	Dyp (m)	°C	Dyp (m)	°C	Dyp (m)	°C	Dyp (m)	°C	Dyp (m)	°C	Dyp (m)	°C
Nedre Mosvasstjern												
12.06.86	0.2	10.0	0.2	9.8	0.2	9.8	0.2	9.8	0.2	9.8	0.2	9.0
	3.0	9.6	2.0	9.6	2.0	9.6	2.0	9.6	3.0	9.6	5.0	8.0
01.07.86	1.0	11.4	1.0	11.0	1.0	10.7	1.0	10.4	1.0	9.8	1.0	9.4
	3.0	11.2	2.0	11.0	2.0	10.6	2.0	10.3	3.0	9.6	5.0	9.2
29.07.86	0.2	16.2	1.0	16.0	0.2	16.0	1.0	15.7	1.0	15.9	1.0	16.1
	3.0	15.6	2.0	15.8	2.0	15.9	2.0	15.9	3.0	15.9	5.0	13.2
25.08.86	1.0	12.2	1.0	12.2	1.0	12.2	1.0	12.2	1.0	12.2	1.0	12.1
	3.0	11.8	2.0	11.7	2.0	11.9	2.0	11.8	3.0	11.9	5.0	11.5
18.09.86	0.2	7.0	0.2	6.9	0.2	6.9	0.2	6.9	0.2	6.9	0.2	6.9
	3.0	6.9	2.0	6.9	2.0	6.9	2.0	6.9	2.0	6.9	5.0	6.9
18.06.87	0.2	7.5	0.2	7.5	0.2	7.5	0.2	7.5	0.2	7.5	0.2	6.8
	3.0	7.5	2.0	7.5	2.0	7.5	2.0	7.5	3.0	7.5	5.0	5.5
13.07.87	0.2	9.0	0.2	9.0	0.2	8.7	0.2	8.7	0.2	8.6	0.2	8.6
	3.0	8.1	2.0	9.0	2.0	8.7	2.0	8.6	3.0	8.6	4.0	8.3
04.07.87	0.2	13.0	0.2	13.0	0.2	13.0	0.2	12.8	0.2	12.8	0.2	12.6
	3.0	12.8	2.0	12.9	2.0	12.6	2.0	12.6	3.0	12.4	4.0	12.3
25.08.87	0.2	10.4	0.2	10.3	0.2	10.0	0.2	10.1	0.2	10.0	0.2	9.7
	3.0	9.8	2.0	9.7	2.0	9.5	2.0	9.5	3.0	9.5	5.0	8.5
Øvre Mosvasstjern												
12.06.86	0.2	7.0	0.2	7.0	0.2	7.0	0.2	7.0	0.2	7.0	0.2	7.3
	2.0	6.7	2.0	6.9	2.0	6.9	2.0	6.9	2.0	6.9	2.0	7.1
29.06.86	0.2	8.9	0.2	8.8	0.2	8.4	0.2	8.4	0.2	8.4	0.2	8.6
	2.0	8.8	2.0	8.8	2.0	8.4	2.0	8.4	2.0	8.4	2.0	8.5
29.07.86	0.2	15.0	0.2	15.0	0.2	15.0	0.2	15.0	0.2	15.5	0.2	15.4
	2.0	14.9	2.0	15.0	2.0	14.9	2.0	14.9	2.0	15.0	2.0	15.1
25.08.86	0.2	11.3	0.2	11.3	0.2	11.4	0.2	11.4	0.2	11.4	0.2	11.3
	2.0	11.3	2.0	11.3	2.0	11.3	2.0	11.3	2.0	11.3	2.0	11.2
18.09.86	0.2	6.2	0.2	6.2	0.2	6.2	0.2	6.2	0.2	6.1	0.2	6.2
	2.0	6.2	2.0	6.2	2.0	6.2	2.0	6.2	2.0	6.1	2.0	6.2
18.06.87	-	-	-	-	0.2	4.7	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	2.0	4.5	-	-	-	-	-	-
13.07.87	0.2	8.0	0.2	8.0	0.2	7.7	0.2	8.2	0.2	8.5	0.2	8.8
	2.0	7.0	2.0	7.3	2.0	7.4	2.0	6.7	2.0	7.4	2.0	7.5
04.08.87	0.2	11.9	0.2	11.9	0.2	11.4	0.2	11.5	0.2	11.5	-	-
	2.0	11.3	2.0	11.3	2.0	11.2	2.0	11.4	2.0	11.4	-	-
25.08.87	0.2	9.5	0.2	8.9	0.2	8.9	0.2	9.7	0.2	10.4	-	-
	2.0	8.6	2.0	8.6	2.0	8.5	2.0	9.2	2.0	9.3	-	-

Vedlegg 2. Kvantitative planteplanktonprøver fra Nedre Mosvasstjern i 1986

Vættvekt ($\mu\text{g/liter}$)

	St. II				St. III					St. IV				St. VI			
	12/6	1/7	25/8	18/9	12/6	1/7	29/7	25/8	18/9	12/6	1/7	25/8	18/9	1/7	29/7	25/8	18/9
Grønnalger:																	
Chlamydomonas sp., store	1.1	0.5	0.0	0.0	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
" sma	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Oocystis sp.	0.0	0.0	8.4	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	6.8	5.6	0.0	0.0	4.0	0.0
Cosmarium sp.	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Staurodesmus sp.	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	3.4
Euastrum sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Spondylosium planum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM GRØNNALGER:	6.6	4.1	8.4	8.4	0.8	0.5	0.0	0.0	4.8	1.0	10.2	6.8	66.9	0.0	0.0	4.0	3.4
Chrysophyceer:																	
Dinobryon sociale	0.1	1.3	5.0	0.2	0.0	1.4	4.7	5.2	0.4	0.1	0.6	4.1	0.4	0.2	1.7	1.0	0.4
Phaeaster aphanaster	0.0	0.5	1.0	3.6	0.0	3.6	0.0	1.5	6.2	0.0	1.0	0.9	7.8	0.5	0.0	4.7	20.1
Chrysochromulina parva	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bitrichia chodatii	0.0	0.0	0.7	0.3	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.3	0.3
Div. store chrys.	6.8	77.2	63.4	60.0	4.6	37.2	61.4	46.2	58.0	4.2	40.0	58.0	64.8	20.0	41.4	18.6	81.4
Div. små chrys.	4.4	40.9	28.3	38.3	2.8	33.1	39.5	19.3	31.9	2.2	26.7	22.3	33.5	17.2	36.4	18.0	32.5
SUM CHRYSOPHYCEER:	11.3	120.0	98.5	102.6	7.4	75.4	106.0	72.4	96.8	6.5	68.3	85.8	107.0	37.9	79.5	42.6	134.7
Dinoflagellater																	
Gymnodinium lacustre	9.0	41.7	49.8	75.6	8.1	38.4	38.4	52.8	64.2	4.2	13.5	44.4	59.1	19.8	49.5	40.2	67.2
Peridinium inconspicuum	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM DINOFLAGELLATER:	9.0	52.5	49.8	75.6	8.1	38.4	41.4	55.8	64.2	4.2	13.5	44.4	69.3	19.8	49.5	40.2	67.2
Kryptomonader																	
Cryptomonas marsonii	0.0	0.0	11.2	5.5	0.0	0.0	0.8	16.8	0.0	0.0	0.0	11.2	11.2	0.0	0.0	22.4	5.5
C. sp.	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM KRYPTOMONADER	3.6	0.0	11.2	5.5	0.0	0.0	0.8	16.8	0.0	0.0	0.0	11.2	11.2	0.0	0.0	22.4	5.5
Diatomeer																	
Div. pennate	4.2	1.1	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Div. centriske	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM DIATOMEER	4.2	1.1	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Udiff. flagellater ulger	0.3	0.8	1.0	1.1	0.0	0.3	0.7	0.5	1.0	0.1	1.0	0.9	0.6	0.3	1.2	0.3	0.6
	0.2	0.4	0.7	2.0	0.1	0.5	0.7	0.6	1.3	0.1	0.6	1.0	1.3	0.4	0.8	0.7	1.7
SUM TOTALT	35.3	178.8	169.6	195.3	17.5	115.1	149.6	146.2	168.1	13.5	93.6	150.2	256.2	58.4	131.0	110.1	213.1

Vedlegg 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra Øvre Mosvasstjern i 1986

Våttvekt (µg/liter)

	St. II					St. III					St. IV					St. V	St. VI				
	12/6	29/6	29/7	25/8	18/9	12/6	29/6	29/7	25/8	18/9	12/6	29/6	29/7	25/8	18/9	29/6	12/6	29/6	29/7	25/8	18/9
Grønnalger:																					
Chlamydomonas sp., store	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
" sma	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Oocystis sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
Cosmarium sp.	0.0	3.6	3.6	7.2	0.0	0.0	0.0	7.2	14.1	0.0	0.0	0.0	10.5	28.2	0.0	3.6	0.0	10.5	7.2	21.3	10.2
Staurodesmus sp.	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	1.2	19.0	3.4	2.4	0.0	0.0	1.2	30.0	0.0
Euastrum sp.	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Spondylosium planum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM GRØNNALGER:	0.5	4.3	6.0	19.2	7.6	0.1	1.3	7.2	21.2	8.9	0.0	0.8	11.7	47.2	6.2	6.1	0.0	10.6	8.4	51.3	14.2
Chrysophyceer:																					
Dinobryon sociale	0.0	0.1	2.7	0.6	1.1	0.0	0.0	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	2.0	0.3	2.3	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.7
Phaeaster aphanaster	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	0.0	0.0	0.0	1.1	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
Chrysochromulina parva	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
Bitrichia chodatii	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
Div. store chrys.	0.0	0.0	3.0	9.8	51.8	2.8	0.0	3.6	10.8	57.2	1.9	0.0	11.6	19.2	53.8	0.7	2.4	0.5	7.0	13.6	46.8
Div. sma chrys.	0.4	2.0	2.2	12.1	21.7	1.0	1.6	4.9	21.5	25.0	1.1	1.9	10.9	26.1	18.4	2.4	0.3	2.9	6.5	24.5	26.7
SUM CHRYSOPHYCEER:	0.4	2.1	7.9	22.6	88.2	3.8	1.6	10.3	33.4	102.1	3.0	1.9	24.6	45.6	82.0	3.2	2.7	3.4	16.0	38.2	96.1
Dinoflagellater																					
Gymnodinium lacustre	0.0	20.4	4.8	154.2	21.3	0.0	17.7	3.3	141.9	53.7	0.7	23.4	10.8	112.2	45.6	17.4	0.0	33.9	6.6	122.7	66.3
Peridinium inconspicuum	0.0	0.0	0.0	28.2	0.0	0.0	0.0	0.0	48.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	0.0
SUM DINOFLAGELLATER:	0.0	20.4	4.8	182.4	21.3	0.0	17.7	3.3	189.9	53.7	0.7	23.4	10.8	154.2	45.6	17.4	0.0	33.9	6.6	176.7	66.3
Diatomeer																					
Div. pennate	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	1.4	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
Div. centriske	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
SUM DIATOMEER	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	1.8	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0
Udiff. flagellater µalger	0.3 0.1	0.8 0.2	0.3 0.2	1.5 0.6	0.6 0.3	0.5 0.2	0.8 0.1	0.1 0.1	1.2 0.7	0.6 0.3	1.4 0.2	1.0 0.2	1.4 0.4	1.7 0.5	0.4 0.3	0.6 0.2	0.5 0.3	0.6 0.3	0.6 0.2	0.6 0.6	0.6 0.7
SUM TOTALT	1.3	27.7	19.6	226.3	118.0	4.5	21.5	21.0	246.4	165.6	5.3	27.2	48.9	249.9	134.5	29.2	3.5	50.8	31.8	267.4	178.0

Vedlegg 4. Kvantitative planteplanktonprøver fra Nedre Mosvasstjern
st. 2, 3, 4, 5 og 6 i 1987. Volum mm³/m³

St. 2

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870618	870713	870804	870825
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Chlamydomonas sp. (1-8)	-		4.8	3.4	-
Cosmarium sp. (b=20-22)	-		.5	-	-
Mougeotia sp.	-		1.2	-	-
Oocystis subaerina v.variabilis	-		.2	-	-
Sum	-		6.7	3.4	-
Chrysophyceae (Gullalger)					
Chrooculina sp.	-		.6	15.9	5.2
Chrooculina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	-		.5	.5	-
Chrysolykos skujai	-		-	2.2	.3
Cyster av Chrysolykos skujai	-		-	1.2	1.2
Dinobryon crenulatum	-		-	1.3	-
Dinobryon sociale v.americana	-		-	6.2	-
Kephyrion boreale	-		-	.4	.6
Løse celler av Dinobryon spp.	-		.2	3.1	-
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2.4	5.3	19.8	10.1	-
Pseudokephyrion cf.tatricum	-	-	4.0	1.2	-
Små chrysoomonader (<7)	2.5	4.8	36.4	22.7	-
Store chrysoomonader (>7)	1.5	2.0	16.2	8.1	-
cf.Bodo sp.	-	-	-	-	256.3
Sum	6.4	13.4	107.3	305.8	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Tabellaria fenestrata	-		.6	-	-
Sum	-		.6	-	-
Cryptophyceae					
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	-	-	.8	-	-
Sum	-	-	.8	-	-
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gyrodinium cf.lacustre	-	-	3.3	-	-
Gyrodinium sp.1 (l=14-15)	-	-	3.7	6.5	-
Peridinium inconspicuum	.2	.3	1.1	.6	-
Ubest.dinoflagellat	-	.4	1.4	3.7	-
Sum .....	.2	.7	9.5	10.9	-
My-alger					
Sum		6.2	4.4	57.6	22.4

Total		12.8	25.8	178.6	339.1
=====					

Vedlegg 4 forts.

St. 3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870618	870713	870804
Chlorophyceae (Grønnalger)				
<i>Coscariium margaritiferum</i>	-	4.0	-	-
<i>Coscariium</i> sp. (b=22-24)	-	2.2	-	-
<i>Euastrum bidentatum</i>	-	.3	-	-
<i>Mougeotia</i> sp.	-	.1	.2	-
Sum	-	6.6	.2	-
Chrysophyceae (Gullalger)				
<i>Chrooculina</i> sp.	-	-	1.3	-
<i>Chrooculina</i> sp. (<i>Chr.pseudonebulosa</i> ?)	-	-	.3	-
<i>Chrysolykos</i> skujai	-	-	2.6	-
Cyster av <i>Chrysolykos</i> skujai	-	-	.8	-
Cyster av chrysophyceer	-	.2	.4	-
<i>Dinobryon cylindricum</i> var. <i>alpinum</i>	-	.2	-	-
<i>Dinobryon sociale</i> v. <i>amer.</i>	-	-	8.4	-
Løse celler <i>Dinobryon</i> spp.	-	-	1.7	-
<i>Ochromonas</i> sp. (d=3,5-4)	2.1	5.8	16.1	-
<i>Pseudokephyrion angulosus</i>	.2	-	-	-
<i>Pseudokephyrion</i> cf. <i>tatricum</i>	-	-	4.9	-
Såå chrysoomonader (<7)	2.6	5.1	23.1	-
Store chrysoomonader (>7)	1.0	1.0	6.1	-
Sum	5.9	12.3	65.8	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
<i>Cyclotella</i> cf. <i>glomerata</i>	-	.1	-	-
<i>Tabellaria flocculosa</i>	-	1.4	-	-
Sum	-	1.5	-	-
Cryptophyceae				
<i>Cryptomonas</i> spp. (l=24-28)	-	.4	-	-
Sum	-	.4	-	-
Dinophyceae (Fureflagellater)				
<i>Gyrodinium</i> cf. <i>lacustre</i>	-	-	1.2	-
<i>Gyrodinium</i> sp.1 (l=14-15)	-	-	6.5	-
<i>Peridinium inconspicuum</i>	.8	.3	5.2	-
Ubest. dinoflagellat	-	.3	2.8	-
Sum .....	.8	.6	15.8	-
My-alger				
Sum	5.7	10.3	17.3	-
Total	12.4	31.8	99.1	-

St. 4

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870618	870713	870804	870825
Chlorophyceae (Grønnalger)					
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=8)	-	.6	.6	-	-
<i>Coscariium sphagnicolum</i> v. <i>pachygonum</i>	-	-	-	.3	-
Sum	-	.6	.6	.3	-
Chrysophyceae (Gullalger)					
<i>Chrooculina</i> sp.	-	-	5.7	3.4	-
<i>Chrysolykos</i> skujai	-	-	2.6	1.1	-
Cyster av <i>Chrysolykos</i> skujai	-	-	1.9	.6	-
Cyster av chrysophyceer	-	.4	-	-	-
<i>Dinobryon crenulatum</i>	-	-	.4	.4	-
<i>Dinobryon sociale</i> v. <i>americanum</i>	-	-	7.9	.8	-
<i>Kephyrion boreale</i>	-	-	.3	-	-
Løse celler <i>Dinobryon</i> spp.	-	-	1.7	1.3	-
<i>Ochromonas</i> sp. (d=3,5-4)	2.2	4.5	13.0	15.3	-
<i>Pseudokephyrion</i> cf. <i>tatricum</i>	-	-	3.4	-	-
Såå chrysoomonader (<7)	2.6	4.0	21.5	15.0	-
Store chrysoomonader (>7)	-	-	10.1	20.2	-
cf. <i>Bodo</i> sp.	-	-	-	6.2	-
Sum	4.9	8.9	68.5	64.3	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
<i>Cyclotella glomerata</i>	-	-	.2	.9	-
<i>Tabellaria flocculosa</i>	-	.3	-	-	-
Sum	-	.3	.2	.9	-
Cryptophyceae					
<i>Cyathomonas truncata</i>	-	-	.4	-	-
<i>Katablepharis ovalis</i>	-	.3	-	-	-
Sum	-	.3	.4	-	-
Dinophyceae (Fureflagellater)					
<i>Gyrodinium</i> cf. <i>lacustre</i>	-	.5	1.2	1.2	17.4
<i>Gyrodinium</i> sp.1 (l=14-15)	-	-	-	-	3.3
<i>Peridinium inconspicuum</i>	-	-	1.0	2.5	-
Ubest. dinoflagellat	-	-	-	2.2	10.0
Sum .....	.5	2.2	5.9	30.7	-
My-alger					
Sum	6.7	7.8	16.7	21.7	-
Total	12.1	20.2	92.3	117.9	-

Vedlegg 4 forts.

St. 5

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870804

Chlorophyceae (Grønnalger)		
Euastrum binale		.8
Sum .....		.8
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina sp.		2.6
Chrysolvkos skujai		.3
Dinobryon sociale v.americanum		3.5
Lysæ caller Dinobryon spp.		.9
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		14.0
Pseudokephyrion cf.tatricum		2.3
Seå chrysoomonader (<7)		15.4
Store chrysoomonader (>7)		18.2
Sum		57.2
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Cyclotella glomerata		.4
Sum .....		.4
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf.lacustre		10.0
Gymnodinium sp.1 (1=14-15)		.8
Peridinium inconspicuum		2.2
Ubest.dinoflagellat		1.2
Sum		14.3
My-alger		
Sum		14.2

Total		87.0
=====		

St. 6

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870618	870825

Chlorophyceae (Grønnalger)			
Euastrum ansatum		2.0	-
Sum		2.0	-
Chrysophyceae (Gullalger)			
Chromulina sp.		-	.6
Dinobryon crenulatum		-	.4
Dinobryon sociale v.americanum		-	.4
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		2.6	5.8
Pseudokephyrion cf.tatricum		-	.2
Seå chrysoomonader (<7)		2.3	8.3
Store chrysoomonader (>7)		-	5.1
Sum		5.0	20.8
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium cf.lacustre		-	.3
Ubest.dinoflagellat		-	.8
Sum		-	1.1
My-alger			
Sum		7.3	9.2

Total		14.8	31.1
=====			

Vedlegg 5. Kvantitative planteplanktonprøver fra Øvre Mosvasstjern st. 1, 2, 3, 4, 5 og 6 i 1987. Volum mm³/m³

St. 1

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870714
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chrysolykos skujai		.2
Cyster av Chrysolykos skujai		.2
Ochromonas sp. (d=3,5-4)		4.7
Små chrysonader (<7)		4.9
cf.Bodo sp.		.3
Sum		10.1
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Eunotia tridentula		.5
Sum .....		.5
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gyanodinium sp.1 (l=14-15)		.6
Peridinium inconspicuum		.3
Sum		1.0
My-alger		
Sum		8.7

Total		20.3
=====		

St. 2

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870714	870804	870825
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Cosmarium granatum		1.5	-	-
Mougeotia sp.		-	-	.2
Scourfieldia cordiformis		-	.1	-
Sum		1.5	.1	.2
Chrysophyceae (Gullalger)				
Chromulina sp.		-	1.5	.4
Chrysolykos skujai		-	.6	.5
Cyster av Chrysolykos skujai		-	-	.2
Cyster av chrysophyceer		1.6	-	.3
Dinobryon sociale v.americanum		-	4.7	.8
Løse celler Dinobryon spp.		-	1.9	.4
Ochromonas sp. (d=3,5-4)		7.1	7.1	7.9
Pseudokephyrion cf.tatricum		-	1.1	.5
Pseudokephyrion entzii		-	.2	-
Små chrysonader (<7)		6.7	8.5	9.3
Store chrysonader (>7)		1.0	-	8.1
Ubest.chrysophyceae		-	-	.2
Sum		16.3	25.6	28.5
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
Achnanthes sp. (l=15-25)		-	.5	-
Eunotia tridentula		-	.5	-
Tabellaria flocculosa		1.0	-	.3
Sum		1.0	.9	.3
Dinophyceae (Fureflagellater)				
Gyanodinium cf.lacustre		-	4.4	3.7
Gyanodinium sp. (b=28-30,l=33-36)		-	2.2	2.2
Peridinium inconspicuum		-	1.3	.6
Peridinium umbonatum		-	4.0	-
Ubest.dinoflagellat		-	.9	1.9
Sum		-	12.8	8.4
My-alger				
Sum		8.5	9.0	11.8

Total		27.2	48.4	49.3
=====				

Vedlegg 5 forts.

St. 3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870714	870804	870825
<hr/>				
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Cosmarium granatum	-	-	-	.7
Cosmarium margaritifera	-	3.2	-	-
Cosmarium montanum	1.0	-	-	-
Docystis subaerina v. variabilis	-	-	-	.2
Sum	1.0	3.2	-	.9
<hr/>				
Chrysophyceae (Gullalger)				
Chromulina sp.	-	.2	-	1.0
Chrysolykos skujai	.2	.8	-	.3
Cyster av Chrysolykos skujai	-	-	-	.2
Cyster av chrysophyceer	1.4	.7	-	-
Dinobryon crenulatum	-	-	-	.8
Dinobryon sociale v. americanum	-	1.3	-	.8
Løse celler Dinobryon spp.	-	.4	-	1.3
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	5.3	7.7	-	9.6
Pseudokephyrion cf. taticum	-	.6	-	-
Pseudokephyrion entzii	-	.2	-	.3
Såå chrysoomonader (<7)	4.7	8.5	-	11.5
Store chrysoomonader (>7)	2.0	9.1	-	11.1
Sum	13.5	29.4	-	37.0
<hr/>				
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
Achnanthes sp. (l=15-25)	.4	-	-	.4
Eunotia tridentula	-	.5	-	-
Tabellaria flocculosa	.5	.6	-	1.1
Sum .....	.9	1.1	-	1.5
<hr/>				
Dinophyceae (Fureflagellater)				
Gyrodinium lacustre	-	10.0	-	2.2
Gyrodinium uberrimum	-	-	-	2.2
Peridinium inconspicuum	-	.3	-	.6
Ubest. dinoflagellat	-	.5	-	2.5
Sum	-	10.7	-	7.5
<hr/>				
My-alger				
Sum	6.0	10.2	-	7.7
<hr/>				
Total	21.4	54.6	-	54.7
<hr/>				

St. 4

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870714	870804	870825
<hr/>				
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Coccomyxaligende gr.alger	-	1.6	-	2.5
Cosmarium sp. (b=18-20)	-	.3	-	-
Cosmarium sp.2 (l=10,b=12)	-	-	-	.1
Mougeotia sp.	1.6	4.9	-	.4
Docystis lacustris	-	-	-	.2
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	-	-	-	3.5
Sum	1.6	6.8	-	6.6
<hr/>				
Chrysophyceae (Gullalger)				
Chromulina sp.	.6	-	-	-
Chrysolykos skujai	-	-	-	.6
Cyster av Chrysolykos skujai	-	1.2	-	-
Cyster av chrysophyceer	.7	-	-	-
Dinobryon crenulatum	-	-	-	.4
Dinobryon cylindricum var. alpinum	.5	.2	-	-
Dinobryon sociale v. americanum	-	2.1	-	4.2
Kephyrion boreale	-	.6	-	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	6.5	24.9	-	10.4
Pseudokephyrion entzii	-	1.2	-	.3
Såå chrysoomonader (<7)	4.5	33.2	-	14.2
Store chrysoomonader (>7)	4.0	24.3	-	14.2
Sum	16.8	87.8	-	44.3
<hr/>				
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
Cyclotella closterata	-	-	-	.2
Boophonema sp.	.8	-	-	-
Tabellaria flocculosa	1.6	-	-	.5
Sum	2.4	-	-	.7
<hr/>				
Cryptophyceae				
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)	-	-	-	2.5
Sum	-	-	-	2.5
<hr/>				
Dinophyceae (Fureflagellater)				
Gyrodinium sp.1 (l=14-15)	.5	-	-	-
Peridinium inconspicuum	.3	-	-	.6
Ubest. dinoflagellat	-	-	-	4.7
Sum .....	.8	-	-	5.3
<hr/>				
My-alger				
Sum	9.8	25.0	-	7.0
<hr/>				
Total	31.4	119.7	-	66.4
<hr/>				

Vedlegg 5 forts.

St. 5

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870714	870825
Chlorophyceae (Grønnalger)			
Coccoxylalignende gr.alger		.9	-
Cosmarium sp. (b=18-20)		.9	.3
Cosmarium sp.2 (l=10,b=12)		1.2	-
Mougeotia sp.		-	.3
Oocystis lacustris		-	.1
Sum		3.0	.7
Chrysophyceae (Gullalger)			
Chrysolykos skujai		.2	.3
Cyster av Chrysolykos skujai		-	.3
Cyster av chrysophyceer		.7	.7
Dinobryon cylindricum var.alpinum		.1	-
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		8.2	11.6
Små chrysoomonader (<7)		9.5	10.9
Store chrysoomonader (>7)		4.0	6.1
Ubest.chrysoomonade (Ochromonas sp.?)		-	.6
Sum		22.6	30.6
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Cyclotella glomerata		1.0	-
Eunotia tridentula		-	.5
Goephonea sp.		.2	-
Tabellaria flocculosa		.6	.6
Sum		1.9	1.1
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Peridinium inconspicuum		-	1.0
Ubest.dinoflagellat		.6	1.1
Sum .....		.6	2.0
My-alger			
Sum		8.2	7.8
Total		36.4	42.3

St. 6

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870714
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Coccoxylalignende gr.alger		.9
Cosmarium sp. (l=8-10,b=8-10)		.1
Sum		1.0
Chrysophyceae (Gullalger)		
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		5.8
Pseudokephyron entzii		.2
Små chrysoomonader (<7)		7.1
Store chrysoomonader (>7)		3.0
Sum		16.1
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Eunotia tridentula		.5
Tabellaria flocculosa		.5
Sum .....		.9
My-alger		
Sum		6.2
Total		24.3

Vedlegg 6. Antall og biomasser av dyreplankton i Mosvasstjernene 1986 og 1987

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 12.06.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
<u>Cladocera</u>									
Holopedium gibberum	0	100	0	0	0	0	17	0,07	0,21
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	333	400	300	100	0	480	269	0,62	1,77
<u>Copepoda</u>									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	300	100	0	0	40	73	0,60	1,70
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	333	500	300	100	0	480	286	0,70	1,97
Copepoda total	0	300	100	0	0	40	73	0,60	1,70
Zooplankton total	333	800	400	100	0	520	359	1,30	3,68

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 01.07.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
<u>Cladocera</u>									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	267	2400	0	0	0	0	1333	4,97	14,07
<u>Copepoda</u>									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	267	2400	0	0	0	0	1333	4,97	14,07
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	267	2400	0	0	0	0	1333	4,97	14,07

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 29.07.86

Art:	Antall/m ³						Antall/m ³ Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m ³	Gj.sn. mg/m ²
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	160	27	0,22	0,62
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	4800	4000	4700	5200	2333	3120	4026	22,37	63,38
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	100	0	200	0	0	50	0,27	0,75
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	400	0	0	67	0,29	0,83
Cladocera total	4800	4000	4700	5200	2333	3280	4052	22,59	64,00
Copepoda total	0	100	0	600	0	0	117	0,56	1,58
Zooplankton total	4800	4100	4700	5800	2333	3280	4169	23,15	65,58

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 25.08.86

Art:	Antall/m ³						Antall/m ³ Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m ³	Gj.sn. mg/m ²
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	100	0	0	80	30	0,25	0,70
Daphnia longispina	0	100	0	0	0	0	17	0,09	0,24
Bosmina longispina	5334	1800	6200	9900	24468	7400	9184	42,10	119,27
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	100	0	0	0	17	0,07	0,21
Cladocera total	5334	1900	6300	9900	24468	7480	9230	42,43	120,21
Copepoda total	0	0	100	0	0	0	17	0,07	0,21
Zooplankton total	5334	1900	6400	9900	24468	7480	9247	42,50	120,42

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 18.09.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	667	1000	300	2100	1400	3240	1451	9,64	27,32
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	667	1000	300	2100	1400	3240	1451	9,64	27,32
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	667	1000	300	2100	1400	3240	1451	9,64	27,32

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 18.06.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	100	100	0	0	33	0,27	0,77
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	600	400	1300	300	200	120	487	1,81	5,14
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer naupl.									
Cladocera total	600	400	1400	400	200	120	520	2,09	5,91
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	600	400	1400	400	200	120	520	2,09	5,91

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 13.07.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	67	0	11	0,05	0,13
Bosmina longispina	467	1100	300	600	0	40	418	2,32	6,58
Copepoda									
Hetercope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Hetercope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	40	7	0,06	0,16
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	467	1100	300	600	67	40	429	2,37	6,71
Copepoda total	0	0	0	0	0	40	7	0,06	0,16
Zooplankton total	467	1100	300	600	67	80	436	2,42	6,87

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 04.08.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	67	0	0	0	0	0	11	0,18	0,51
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	533	1100	800	600	600	1320	826	5,49	15,55
Copepoda									
Hetercope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Hetercope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	200	0	0	0	33	0,20	0,55
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	200	0	100	0	0	50	0,04	0,10
Cladocera total	600	1100	800	600	600	1320	837	5,67	16,05
Copepoda total	0	200	200	100	0	0	83	0,23	0,65
Zooplankton total	600	1300	1000	700	600	1320	920	5,90	16,71

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Nedre Mosvasstjern

Dato: 24.08.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	1267	300	2300	700	4200	17480	4374	24,31	68,87
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	100	0	0	0	17	0,05	0,15
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	100	0	0	17	0,05	0,14
Cladocera total	1267	300	2300	700	4200	17480	4374	24,31	68,87
Copepoda total	0	0	100	100	0	0	33	0,10	0,29
Zooplankton total	1267	300	2400	800	4200	17480	4408	24,41	69,16

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 12.06.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	133	0	0	0	0	0	22	0,05	0,15
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	133	0	0	0	0	0	22	0,05	0,15
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	133	0	0	0	0	0	22	0,05	0,15

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 29.06.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	67	300	900	200	133	40	273	0,81	2,30
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	67	300	900	200	133	40	273	0,81	2,30
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	67	300	900	200	133	40	273	0,81	2,30

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 29.07.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	0	400	200	100	133	0	139	0,52	1,47
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	0	400	200	100	133	0	139	0,52	1,47
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	0	400	200	100	133	0	139	0,52	1,47

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 25.08.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	333	0	100	0	0	440	146	0,67	1,89
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	333	0	100	0	0	440	146	0,67	1,89
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	333	0	100	0	0	440	146	0,67	1,89

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 18.09.86

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6		Gj.snitt mg/m3	Gj.sn. mg/m2
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	200	500	100	900	667	320	448	2,49	7,05
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	200	500	100	900	667	320	448	2,49	7,05
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	200	500	100	900	667	320	448	2,49	7,05

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 18.06.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	0	0	100	0	0	0	17	0,05	0,14
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	0	0	100	0	0	0	17	0,05	0,14
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	0	0	100	0	0	0	17	0,05	0,14

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 14.07.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
Cladocera									
Holopedium gibberum	67	0	200	0	67	0	56	0,55	1,55
Daphnia longispina	0	0	100	0	67	0	28	0,17	0,49
Bosmina longispina	200	500	200	0	133	40	179	0,82	2,32
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	200	0	0	0	0	33	0,28	0,80
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	200	0	0	0	0	33	0,20	0,55
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	67	0	100	0	67	0	39	0,11	0,32
Cladocera total	267	500	500	0	267	40	262	1,54	4,36
Copepoda total	67	400	100	0	67	0	106	0,59	1,67
Zooplankton total	333	900	600	0	333	40	368	2,13	6,04

Vedlegg 6 forts.

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 04.08.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	200	0	0	33	0,19	0,54
Bosmina longispina	0	0	200	0	0	0	33	0,15	0,43
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	100	0	0	0	17	0,14	0,40
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	0	0	200	200	0	0	67	0,34	0,97
Copepoda total	0	0	100	0	0	0	17	0,14	0,40
Zooplankton total	0	0	300	200	0	0	83	0,48	1,37

Lokalitet: Øvre Mosvasstjern

Dato: 25.08.87

Art:	Antall/m3						Antall/m3 Gj.snitt	Biomasse Gj.snitt mg/m3	Biomasse Gj.sn. mg/m2
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6			
Cladocera									
Holopedium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Daphnia longispina	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Bosmina longispina	1533	100	100	0	67	0	300	1,99	5,65
Copepoda									
Heterocope saliens ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Heterocope saliens cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Arctodiaptomus laticeps cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer ad.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cyclops scutifer cop.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Cladocera total	1533	100	100	0	67	0	300	1,99	5,65
Copepoda total	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Zooplankton total	1533	100	100	0	67	0	300	1,99	5,65

Vedlegg 7. Tetthet (antall pr. m²) av bunndyr basert på prøver tatt med vakumhenter i strandsonen i Øvre Mosvasstjern

Dato	Prøve nr.	Oligochaeta	Ephemeroptera	Plecoptera	Megaloptera	Coleoptera larvae	Trichoptera	Chironomidae	Tipulidae	Hydracarina
27.06.91	1	20	20					143		
	2							693		
	3	61								
	4	20	20					183		
	5	82						489		
	6	367						571		
	7							1732		82
	8							41		
	9	20						61		
	10	41	204					224		
Gjennomsnitt		61	24					414		8
09.08.91	1	306				20	20	143	20	20
	2	20						530	61	
	3	82						408	20	
	4							163		
	5							265		20
	6							285		
	7							326		
	8							163		
	9	20						102		
	10	20						265		
	11	61						245	41	
	12	143				20		469		20
	13	102						408		
	14	82						611	20	
	15	61						245		
	16	41						367	20	
	17	20						265	41	
	18	41						265		
	19							204		
	20							204		

forts.

Vedlegg 7 forts.

Dato	Prøve nr.	Oligochaeta	Ephemeroptera	Plecoptera	Megaloptera	Coleoptera larvae	Trichoptera	Chironomidae	Tipulidae	Hydracarina
	21							102		
	22	20						82	20	
	23							82	41	
	24							530	20	
	25							102		
	26							754		
	27	20						306	41	
	28							245		
	29							122		
	30							245		
Gjennomsnitt		35			<1	<1	<1	283	12	2
17.10.91	1							102		
	2	20						143		
	3							183		
	4							224		
	5	20						285		
	6	20						122		
	7	20						122		
	8							82		
	9							183		
	10							143		
	11	20						122		
	12							82		
	13	61		20				82		
	14							41		
	15	20						41		
	16					20		183		
	17							20		
	18								41	
	19			20				20		
	20							183		
Gjennomsnitt		9		2		1		118	2	

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0853-9

499

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

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

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**