

# RAPPORT

ZOOLOGISK SERIE

1988-4

---

**Jø Vegar Arnekleiv og Johan Nydal**

**Fiskeribiologiske undersøkelser i  
Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag  
med konsekvensvurdering av  
planlagt vannkraftutbygging**

---





Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1988-4

**FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER  
I NORDELVA-VASSDRAGET, SØR-TRØNDELAG  
MED KONSEKVENSVURDERING AV  
PLANLAGT VANNKRAFTUTBYGGING**

av

Jo Vegar Arnekleiv  
Johan Nydal

Universitetet i Trondheim  
Vitenskapsmuseet  
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (rapport nr. 73)  
Trondheim, november 1988

ISBN 82-7126-439-7

ISSN 0802-0833

## REFERAT

Arnekleiv, Jo Vegar og Nydal, J. 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag, med konsekvensvurdering av planlagt vannkraftutbygging. *Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1988-4: 1-57.*

I forbindelse med planer om kraftverksutbygging i Stjørna i Sør-Trøndelag, er det foretatt forsøksfiske i Holvatnet og Rødsjøvatnet, genetiske undersøkelser av innsjøgytende og elvegytende røye i Rødsjøvatnet-Holvasselva og undersøkelse av ørretens gyteelver til vatna. I Nordelva, Nordseterelva og nedre deler av Holvasselva er det utført ungfiskundersøkelser av laks og ørret, og skjellprøver av voksen laks er analysert. Videre er det foretatt brukerundersøkelse om fisket og oppgangen av laks i Nordelva.

Holvatnet har tette bestander av småfallen ørret og røye med overvekt av ørret. Fisken var av dårlig kvalitet med lav k-faktor ( $k = 0,85$  for ørret og  $k = 0,90$  for røye). Analyse av vekst, kjønnsmodning og næring viser at bestandene har dårlige næringsforhold med følgende tidlig kjønnsmodning og tidlig vekststagnasjon.

Forsøksfisket i Rødsjøvatnet indikerer moderat tette fiskebestander med en overvekt av ørret. Fangstene bestod av ung og små fisk med tilfredsstillende kvalitet. Analyse av vekst, kjønnsmodning og næringsvalg indikerer bra balanse mellom næringstilgang og fiskebestand, særlig for røye.

I tillegg til at røye gyter i Rødsjøvatnet, er det en røyebestand som gyter i Holvasselva. Genetiske undersøkelser av gyterøye fra elva og vatnet indikerer at de tilhører to genetisk forskjellige populasjoner. Elvegytende røyepopulasjoner er generelt dårlig kjent.

Laksen går ca. 5 km oppover i Nordelva til Grytfossen og en del laks passerer fossen og går gjennom Krinsvatn/Rødsjøvatn og gyter i Holvasselva. De viktigste gyte- og oppvekstområdene for laks er Holvasselva, Nordseterelva og partier nederst i Nordelva. Tettheter av laksunger varierte mye (0,6-57,4 ind. pr. 100 m<sup>2</sup>). Både ørret og laks hadde god vekst. Gjennomsnittslengder av årsunger (0+) ved avsluttet vekst var 5,5 cm for laks og 6,2 cm for ørret i Nordelva. Analyse av 62 skjellprøver fra voksen laks viste at de fleste laks hadde stått tre år på elv og ett år i sjøen, og gjennomsnittsvekta var 1,4 kg. Gjennomsnittlig smoltalder og smoltlengde beregnet fra skjell var henholdsvis 2,9 år og 13,4 cm. Brukerundersøkelsen viste at innlandsfisket er forholdsvis lite utnyttet, og dårlig organisert, men det gis gode muligheter for fiske i vatna. Stangfiske etter laks i Nordelva er godt utnyttet og det er lett å få kjøpt kort til gunstige priser.

Fangststatistikken viser at Nordelva er ei typisk smålakselv, og det tas svært lite sjøørret. De fire siste år er det tatt i gjennomsnitt 1275 kg laks pr. år, og gjennomsnittsvekta pr. laks har vært ca. 1,5 kg.

Virkninger av planlagt utbygging på fiskeribiologiske forhold er vurdert i eget kapittel, og det er foreslått tiltak for å begrense skadeomfanget.

*Arnekleiv, Jo Vegar og Johan Nydal, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Zoologisk avdeling, N-7004 Trondheim.*



## INNHOOLD

### REFERAT

FORORD . . . . .	7
INNLEDNING . . . . .	8
OMRÅDEBESKRIVELSE . . . . .	9
METODER OG MATERIALE . . . . .	12
FISKERIBIOLOGISKE FORHOLD I VATNA . . . . .	15
GENETISKE UNDERSØKELSER AV RØYA I RØDSJØVATN OG HOLVASSELVA	30
UNGFISKUNDERSØKELSER I LAKSEFØRENDE ELVER . . . . .	32
UNDERSØKELSER AV VOKSEN LAKS . . . . .	42
BRUKERUNDERSØKELSE . . . . .	43
KONSEKVENSVURDERING AV UTBYGGINGEN . . . . .	48
SAMMENDRAG . . . . .	53
LITTERATUR . . . . .	56

Forfattere av avsnittet  
GENETISKE UNDERSØKELSER AV RØYA I  
RØDSJØVATN OG HOLVASSELVA  
er Kjetil Hindar og Brit Veie-Rosvoll





## FORORD

I forbindelse med Sør-Trøndelag Kraftselskaps planer om kraftverksutbygging i Stjørna, ble Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), UNIT, Vitenskapsmuseet engasjert til å foreta de fiskeribiologiske undersøkelserne.

Rapporten bygger på faglige data innsamlet ved feltarbeid i 1987, og gir en dokumentasjon av fiskeribiologiske forhold i innsjøer og elver som vil bli berørt av planlagt vannkraftutbygging og en brukerundersøkelse om fisket i vassdraget. Det er gitt en vurdering av virkningene av de aktuelle inngrep på fisk, og vurdert aktuelle tiltak. Denne rapporten bør sees i sammenheng med undersøkelser over vannkvalitet og invertebrater (bunndyr og plankton), (Arnekleiv m.fl. 1988).

Feltarbeidet er utført i tiden: 9-11. juni, 5-8. august, 17-18. august, 17. september, 24-27. oktober og 5. november 1987. Følgende personer har deltatt i feltarbeidet: Terje Bongard, Arne Haug, Johan Nydal, Arne Johs. Mortensen og Jo Vegar Arnekleiv. Johan Nydal har analysert fiskematerialet og rapporten er utarbeidet av Arnekleiv og Nydal, med Arnekleiv som ansvarlig for gjennomføringen av prosjektet. Kjetil Hindar og Brit Veie-Rosvoll har foretatt genetiske analyser av gyterøye fra Holvasselva og Rødsjøvatnet og skrevet kapitlet om dette. Randi Krogh og Klara Øye har utført tekstbehandling og ferdigstilling av figurer. Alle medarbeidere takkes for samarbeidet. Det rettes en takk til lokalkjente personer som har vært behjelpelig med opplysninger og den praktiske gjennomføring av feltarbeidet.

Undersøkelsen er utført på oppdrag fra Sør-Trøndelag Kraftselskap som takkes for oppdraget og godt samarbeid.

## INNLEDNING

### Bakgrunn og utbyggingsplaner

Fra Sør-Trøndelag Kraftselskap foreligger det planer om utbygging av Stjørnavassdraget i Bjugn, Åfjord og Rissa kommuner, Sør-Trøndelag. Utbyggingsprosjektet er behandlet i Samlet Plan 1984 og i videreføringsprosjektet i Samlet Plan i 1986. Under planarbeidet er Osaelva tatt ut av utbyggingsplanene.

Skisse over utbyggingsplanene er gjengitt i vedlegg 1. Holvatnet er tenkt brukt som hovedmagasin med total reguleringshøyde på 38 m. Vatnet reguleres opp slik at HRV blir 228 m o.h. og LRV 190 m o.h. som er 1,3 m over dagens nivå. Vannet tas i tunnel fra sørvestenden av Holvatnet og ned til Hornlia kraftverk som får utløp direkte i Krinsvatnet. Kvernassbekken tas inn på tunnelen mellom Holvatn og Hornlia kraftverk. Hornlia kraftverk får en installasjon på 31 MW med slukeevne 26 m<sup>3</sup>/s.

Krinsvatn/Rødsjøvatn vil bli brukt som et utjevningsmagasin for driften av Nordelva kraftverk, og reguleres mellom 87,5 og 86,0 m o.h. Normalvannstanden i dag er ca. 87,0 m o.h., men på grunn av det trange utløpet fra Krinsvatn, er det en del vannstandsvariasjoner, særlig vannstandsheving i forbindelse med regnflommer. Etter utbygging vil det bli en mindre vanngjennomstrømming i Rødsjøvatnet.

Nordelva vil bli sperret av en dam ved utløpet av Lona, og vannstanden heves til nivået i Krinsvatnet, d.v.s. ca. 8 m heving. Fra Lona tas så vannet i tunnel til Nordelva kraftverk, som får en installasjon på 29 MW og slukeevne 39 m<sup>3</sup>/s. Avløpet fra Nordelva kraftstasjon vil bli ført ut i Nordelvas nedre del, ca. 3-400 m oppstrøms Nordelvas utløp i Nordfjorden. Det er aktuelt med en viss utdyping av elveleiet for å utnytte fallhøyden ved fjære sjø.

Det er ikke beregnet noen minstevannføring i elvene ved denne utbygging. Holvasselva vil etter utbygging ha en restvannføring på 6,1 % av naturlig vannføring ved utløp Rødsjøvatn. Uten slipping av minstevannføring vil vannføringen i Nordelva ovenfor kraftstasjonen etter regulering, variere fra 0 % (nedfor inntaksdammen v/Lona) til 2,5 % (like før utløpet av kraftstasjonen) av naturlig vannføring.

Manøvrering av kraftverkene er skissert slik av utbygger: "I vintersesongen f.o.m. oktober t.o.m. april vil det ved normal drift kunne kjøres 17 timer pr. døgn ved begge kraftverker. Dersom vi forutsetter at kraftverkene kjøres samtidig, vil vannstanden i Rødsjø/Krinsvatn variere svært lite, anslagsvis  $\pm 10$  cm/døgn. I første del av sommersesongen vil sansynligvis Hornlia kraftverk bli stanset, inntil Holvatn er fullt, ca. 1. juni. Videre kjøring er helt avhengig av behov og tilsigsforhold.

Nordelva kraftverk vil kjøres adskillig oftere enn Hornlia, spesielt i første del av sommersesongen. Eksempelvis vil normal kjøresyklus i juli, august være 7 timers kjøring for begge kraftverker. Forutsettes samtidig drift vil vannstanden i Rødsjø/ Krinsvatn variere  $\pm 10$  cm.

For både vinter og sommer gjelder at normal drift må fravikes dersom kraftbehovet eller tilsigsforholdene tilsier dette".

## Tidligere undersøkelser

Det er tidligere foretatt fiskeribiologiske undersøkelser i Holvatn, Rødsjøvatn, Krinsvatn, Østre og Vestre Osavatn (Langeland 1979). Resultater fra vår undersøkelse i 1987 er sammenholdt med data fra undersøkelsen 10 år tidligere. I Lysvatnet, som tilhører nedbørfeltet men som nå er tatt ut av utbyggingsplanene, foretok LFI fiskeribiologiske undersøkelser i 1982 (Arnekleiv 1983).

Denne rapport om fiskeribiologiske forhold bør sammenholdes med rapporten om resipientforhold, vannkvalitet og invertebrater som gir en tilstandsbeskrivelse av bl.a. bunndyrbestandene i elver og vatn.

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Undersøkellesområdet ligger i kommunene Bjugn, Åfjord og Rissa, kartblad 1522 I og 1622 IV, serie M711. Nordelva-vassdragets nedbørfelt ved utløp i Nordfjorden er på 213 km<sup>2</sup>.

## Geologi og topografi

Bergartene i området er i hovedsak av kambro-silurisk alder. Hoveddelen av vassdraget ligger i grågrønn leirskifer. Området mellom sørlige del av Rødsjøvatnet og Holvatnet ligger i grønnstein og grønnskifer. Bergarten følger to hovedsprekkretninger, nordøst-sørvest.

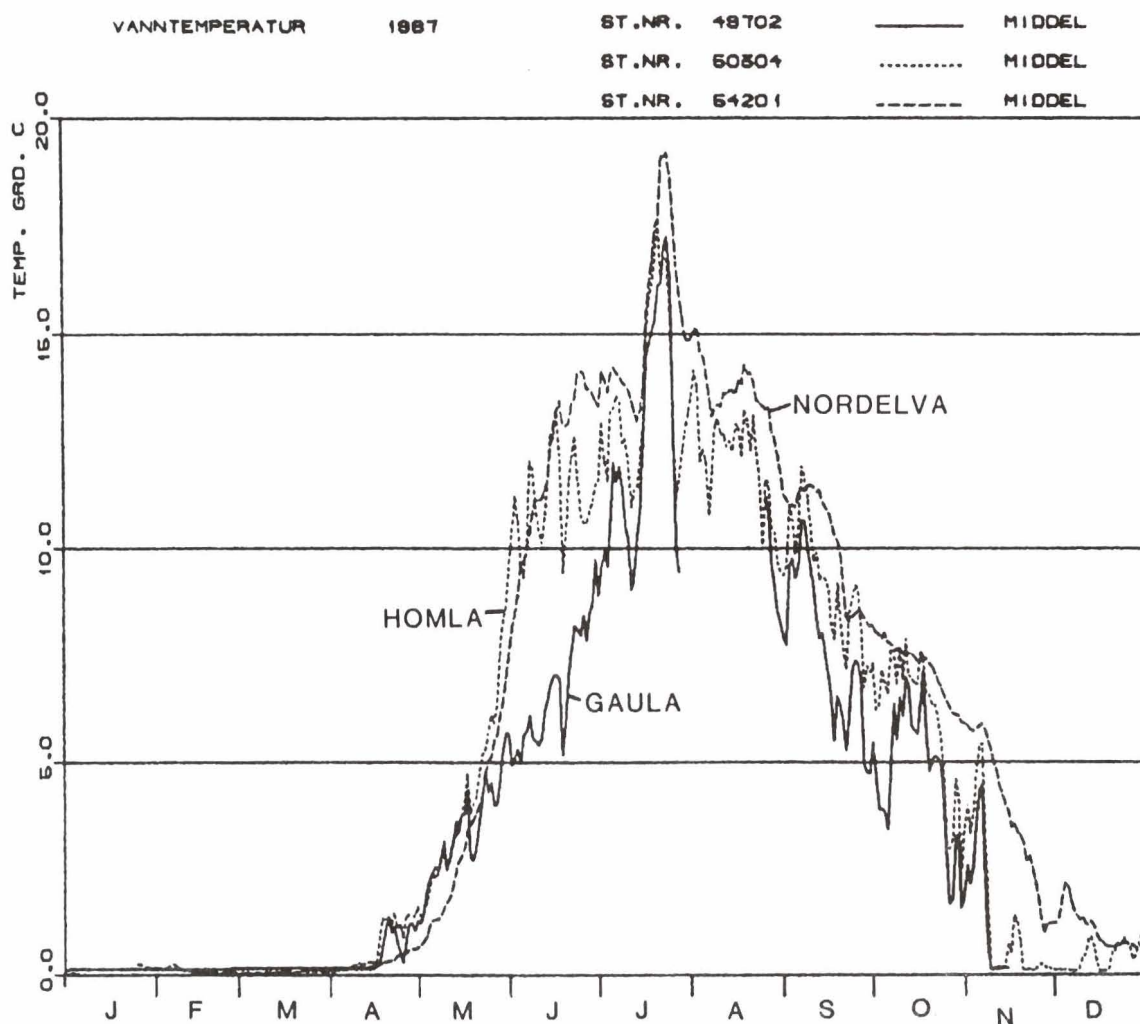
Storparten av vassdraget ligger mellom 100 og 350 m o.h. Landskapsformene er dels slakke, avrundete, dels bratte med trange daler. En rekke bassenger og støt-/lesideformer vitner om aktiv breerosjon under utformingen. Området er meget fattig på løsmasser. Det finnes mindre erosjonsrester med breelvavsetninger mellom Litllia og Rødsjøvatnet og mindre deltaavsetninger sørøst i Rødsjøvatnet og nord i Krinsvatnet. I nordenden av Holvatnet er det et delta avsatt fra nord. Under bratte skrenter ned mot vatna og langs Nordelva ligger enkelte steder skredmateriale i form av urer.

## Vegetasjon

Nordelva-vassdraget ligger naturgeografisk i region 39b, Møre og Trøndelags kystskogregion, Fosen-Brønnøytypen. Skogen i området domineres av gran, men med sterke innslag av furu og bjørk. Skoggrensa varierer mellom 200 og 300 m o.h. Over skoggrensa er det oftest fattigmyr i daler og søkk, fukthei i liene og fattig rabbevegetasjon på rygger og topper. Nakent fjell utgjør en god del av nedbørfeltets areal over skoggrensa.

## Klima, is og vanntemperatur

Klimaet er maritimt med forholdsvis milde vintre og somre. Sommeren 1987 var litt kaldere enn normalt. Nedbøren er nokså jevnt fordelt over året med maksimum i høst-vinterhalvåret. Normal årsnedbør varierer mellom 1500 og 2000 mm og normal lufttemperatur mellom 14 °C og -5 °C. Det blir sjelden under -15 °C. Rødsjøvatn og Krinsvatn er vanligvis islagt fra slutten av november til månedskiftet april/mai, Holvatnet vanligvis noe lengre. Nordelva er ofte isfri i øvre del ned til Lona om vinteren, men islagt lenger nedover. Vanntemperaturen om sommeren når opp i 15-20 °C, og Nordelva kan karakteriseres som en forholdsvis "varm" elv i Trøndelag. Figur 1 viser vanntemperaturen i Nordelva sammenlignet med Homla og Gaula i 1987. En grundig beskrivelse av is og vanntemperatur er gitt av Tvede (1988).

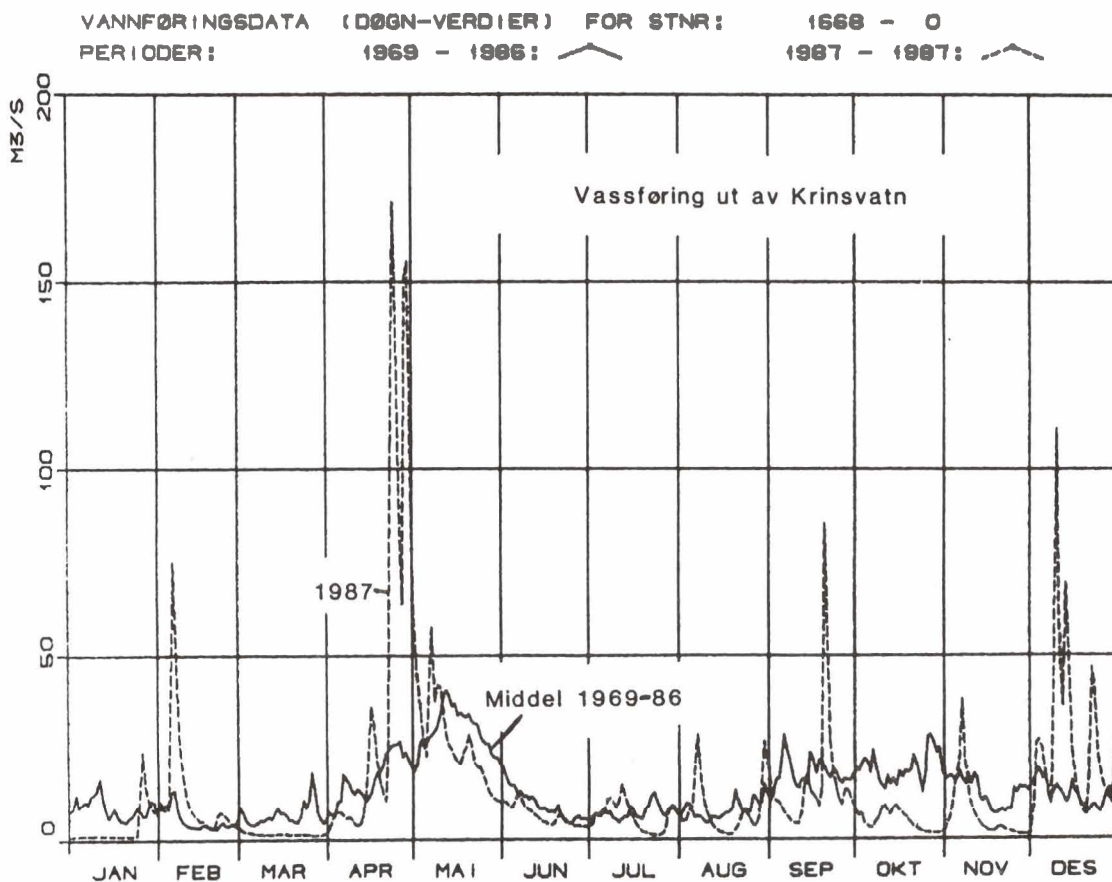


Figur 1. Vanntemperaturen i 1987 målt i Gaula ved Haga bru (st.nr. 49702) i Homla ved Hommelvik (st.nr. 50304) og i Nordelva nedenfor Krinsvatn (st.nr. 54201). (Etter Tvede 1988)

## Hydrologi og vannkvalitet

Fosen har generelt nokså høyt spesifikt avløp. For Holvatnet er spesifikt avløp oppgitt til 63 l/sek. km<sup>2</sup> (Samla plan). Middelvannføringa i Nordelva i perioden 1930-1987 var 12,7 m<sup>3</sup>/s. I 1987 var det tidlig vårflom (maks 171 m<sup>3</sup>/s i Nordelva) og vannføringa i sommermånedene svingte rundt det normale i Nordelva, mens høstmånedene hadde lav vannføring. Fig. 2 gir oversikt over vannføringa i Nordelva undersøkelsesåret 1987.

Vannet i Stjørnavassdraget er oligotroft, forholdsvis humusholdig, svakt surt og inneholder lite løste salter. En grundigere beskrivelse av vannkvaliteten er gitt i egen rapport (Arnekleiv m.fl. 1988).



Figur 2. Vassføringsdata fra vannmerke 1668 Krinsvatn. (Etter Tvede 1988).

## Vassdragsbeskrivelse

En oversikt over den delen av nedbørfeltet som omfattes av undersøkelsen, er vist i figur 3.

Nordelva løper ut i Nordfjorden nær Råkvåg. Den kommer fra Krinsvatnet og går i et trangt løp med stri strøm før den går gjennom det stille partiet Lona. Videre har elva et fall på ca. 80 m gjennom en trang dal før utløpet i Nordfjorden. Substratet er grovt, ofte fast fjell og blokk. Bare i nedre partier er det slakere områder med mindre stein. Nordelva er laks- og sjørrettførende i hele lengden, men mye av laksen stopper ved Grytfossen, ca. 4 km fra sjøen. Noe laks går opp i Krinsvatnet og Rødsjøvatnet og videre ca. 1 km opp i Holvasselva og i Nordseterelva. Holvasselva med Liafossen og Haugfossen løper ut i Rødsjøvatnet, og kommer fra Holvatnet. Den løper gjennom stilleflytende loner, Småkal-lonene og Langeluna, før den faller i fosser og stryk med grovt substrat gjennom en trang dal ned mot Rødsjøvatn. De siste 500 meter er elva stilleflytende.

Holvatnet får tilløp fra flere sideelver, Agnetlielva, Gjuvasselva og Lysvasselva. Fra vest kommer ei mindre elv fra Lille Holvatnet.

Austdalselva kommer fra Austdalsvatna og løper gjennom Nordsetervatnet. Herfra er elva kalt Nordseterelva, og løper ut nord i Krinsvatnet. Kvernassbekken kommer fra Kvernvatnet og Svanavatnet med utløp i Rødsjøvatnet.

Både Rødsjøvatnet, Krinsvatnet og Holvatnet er relativt grunne vatn, med målte dyp på vel 20 m i Krinsvatn og 40 m i Rødsjøvatnet. Mellom Rødsjøvatnet og Krinsvatnet er det et innsnevret parti som gir en strøm mellom vatna.

Holvatnet er langstrakt med bratte sider mot øst og dels flatere myr- og skog-partier mot vatnet i vest. Største målte dyp ved våre undersøkelser var 38 m.

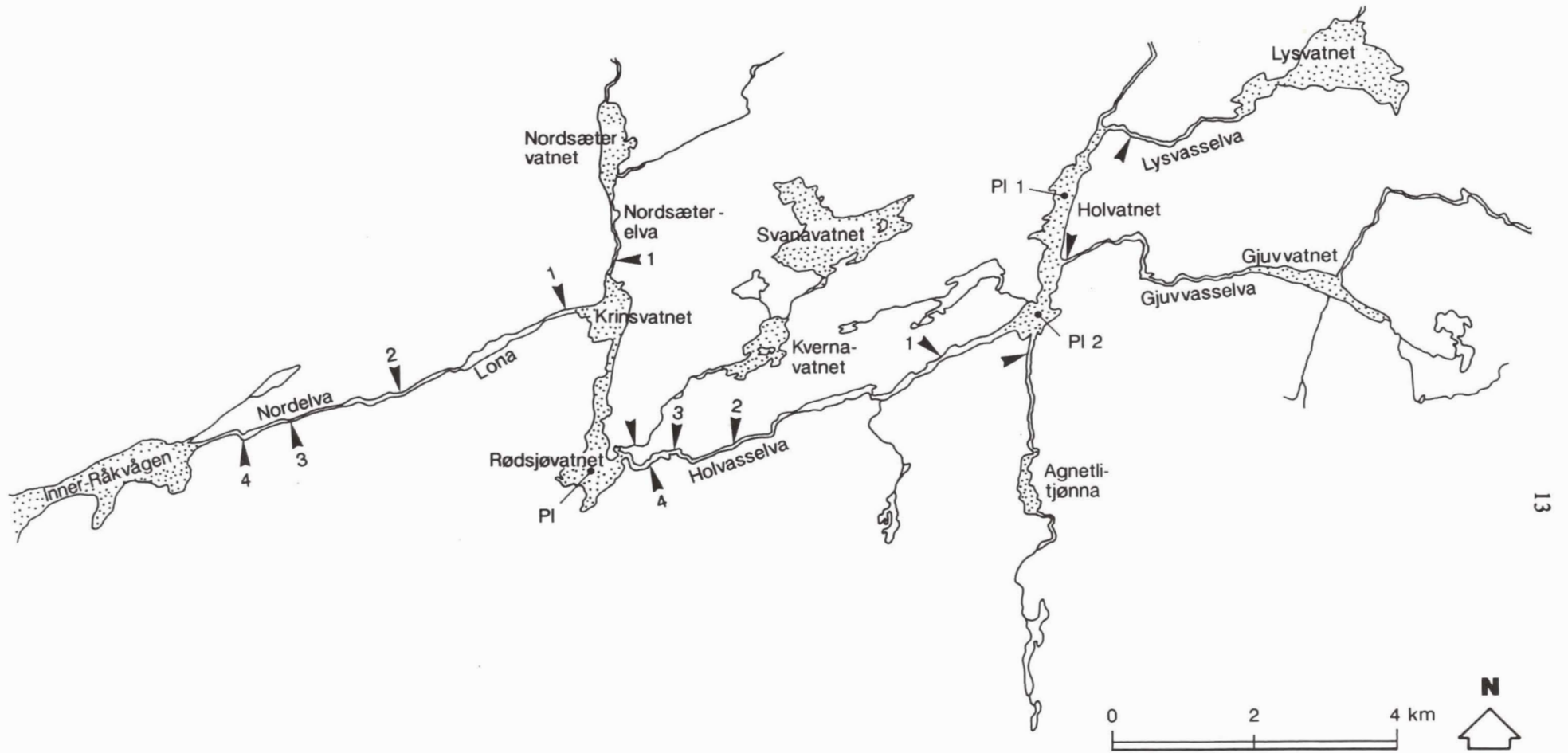
## METODER OG MATERIALE

### Forsøksfisket

Forsøksfisket i vatna ble utført med standard monofilament bunn garn, hver serie bestående av 7 garn med følgende maskevidder: 45(14), 39(16), 35(18), 29(22), 26(24) og 2 x 21(30) mm (omfar). Bunn garnna ble satt enkeltvis fra land og tilfeldig både med hensyn til sted og maskevidde. Bunn garnserien er sammensatt for å fiske mest representativt på ørret fra 19 til 49 cm (Jensen 1972). For å få opplysninger om fisk i de fri vannmasser ble det også fisket med flyte garn (25 x 6 m) av maskestørrelse 35(18), 29(22), 26(24) og 19,5(32) mm (omfar).

Fiskematerialet er analysert med hensyn på fangstutbytte, alder, vekst, ernæring, kjøttfarge, kjønn, gonaderes utviklingsstadium og parasitter.

Til aldersbestemmelse ble det benyttet skjell, og for røye også otolitter. Veksten er tilbakeberegnet på grunnlag av skjellavlesing.



Figur 3. Kartskisse av undersøkelsesområdet med angivelse av elfiskestasjoner/bunndyrstasjoner

Fiskens lengde er målt i mm fra snute til enden av sammenklemt halefinne (maksimal lengde). Fiskens vekt er oppgitt til nærmeste gram på grunnlag av veiing på Dial-O-Gram balansevekt. Kondisjonsfaktorer for fisken er beregnet ut fra Fultons formel:

$$\text{Kondisjon (K-faktor)} = \frac{V \cdot 100}{l^3}, \text{ der } V \text{ er vekt i gram og } l \text{ er lengde i cm.}$$

De enkelte næringsdyrgruppene's mengdemessige betydning i mageprøvene fra fisk er vurdert volummessig (%) i forhold til hverandre. Sortering av mageinnhold foregikk under stereolupe.

I Holvatnet ble det på 21 garnnetter fanget 154 ørret og 35 røye på bunngarn, mens 8 garnnetter med flytegarn ga 131 ørret og 131 røye.

Materialet fra forsøksfisket i Rødsjøvatnet består av 53 ørret og 22 røye tatt på bunngarn (28 garnnetter) og 13 ørret tatt på flytegarn (8 garnnetter).

## Elektrofisket

Til undersøkelser i lakseførende deler av Holvasselve, Nordseterelva og i Nordelva ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ingeniør Paulsen, Trondheim. Apparatet leverer kondensatorpulser med spenning ca. 1600 V og frekvens 40 eller 80 Hz. Det ble registrert ungfisk på inn- og utløpselver til Holvatn med samme type apparat.

Fisken ble målt til nærmeste mm i felt og fiksert på 70 % etanol for nærmere aldersbestemmelse og mageanalyser. Fiskens alder er angitt som 0+, 1+, 2+, 3+ o.s.v. Årsyngelen har fått betegnelsen 0+. Når første vinteren er passert blir fisken betegnet 1+, etter 2 vintre 2+ o.s.v.

Det totale materialet fra elektrofisket i lakseførende elvestrekninger bestod i juni av 95 laks og 74 ørret og i oktober av 230 laks og 85 ørret. I tillegg ble det tatt et ikke opptalt antall ål (*Anquilla anquilla* L.) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus* L.).

Forsøk på bestandsberegning ble gjennomført i oktober. Hver lokalitet ble avfisket 3 ganger. Størrelsen på det avfiskede areal varierte fra stasjon til stasjon. Innenfor elvestrekninger på 20 - 80 m ble det fisket fra bredden og så langt ut i elva det var mulig å fiske effektivt (2 - 10 m).

Tettheten (antallet) av årsyngel og eldre fisk av laks og ørret er så beregnet ut fra avtagende fangstutbytte (successive removal) (Zippin 1958). Beregningsmåten og metodens begrensninger er nærmere beskrevet av Bohlin (1984). Effektiviteten ved elektrisk fiske vil bl.a. variere med vannføring og temperaturer (Vibert 1967, Jensen og Saksgård 1987).

## Brukerundersøkelse

Fangst av laks og sjørret i Nordelva er forsøkt kartlagt gjennom en spørreundersøkelse hvor Stjørna Jeger- og Fiskeforening og Bjugn innlandsfiskenemnd har



bistått (Spørreskjema, vedlegg 2). Fangstopp-gaver er videre innhentet fra Offisiell fangststatistikk og velvillig utlån av fangst-dagbok fra Karl Børø. Opplysninger om fangstforhold i vatna er videre innhentet ved spørreundersøkelse og intervju med grunneiere og opplysninger fra Samla Plan.

## FISKERIBIOLOGISKE FORHOLD I VATNA

### Utbytte og fiskestørrelse

Både i Holvatnet og Rødsjøvatnet er det bestander av ørret og røye. I tillegg har Rødsjøvatnet en bestand av trepigget stingsild, og laks kommer opp fra Nordelva og gyter i nedre deler av Holvasselva og Nordseterelva. I Holvatnet ble stingsild funnet i mageprøvene av ørret.

Resultater av forsøksfisket er vist i tabellene 1-3. I Holvatnet var vektutbyttet på grovmaska bunngarn (35, 29 og 26 mm) godt, og vesentlig høyere i juni (790 g pr. garnnatt) enn i august 1987 (446 g pr. garnnatt). I juni fordelte fangsten seg med 711 g ørret og 79 g røye pr. garnnatt, mens det i august bare var ørret på grovmaska bunngarn. På finmaska bunngarn (21 mm) var fangstutbyttet høyt med totalt 1879 g og 2283 g pr. garnnatt i henholdsvis juni og august.

For hele bunngarnserien var det i Holvatnet et gjennomsnittsutbytte på 63 fisk eller 6,5 kg pr. serie. Antallsmessig fordelte fangsten seg med 82 % ørret og 18 % røye.

Mens utbyttet på bunngarn som ventet ga mest ørret, var utbyttet i gjennomsnitt likt fordelt mellom ørret (50 %) og røye (50 %) på flytegarn, hele materialet sett under ett.

Fangstutbytte på grovmaska (35, 29 og 26 mm) flytegarn bestod nesten bare av ørret og var i juni 1987 lavt og på samme nivå som i juli 1977 (3 fisk pr. garnnatt). På finmaska (19,5 mm) flytegarn var utbyttet meget høyt, spesielt i august med 97 ørret og 105 røye, totalt 202 fisk pr. garnnatt. Det var en tydelig økning i fangstutbytte for både ørret og røye på flytegarn fra juni til august, noe som viser at begge arter i august også søker opphold i de fri vannmasser (jfr. næringsvalg).

Totalutbytte på bunngarn og flytegarn og fordelingen på ulike maskevidder viser at Holvatnet har tette bestander av småfallen fisk med en overvekt av ørret. Utbyttet i juni 1987 var på samme nivå som i juli ti år tidligere og med omtrent samme fordeling mellom artene.

I Rødsjøvatnet var utbyttet generelt mye lavere enn i Holvatnet. For hele bunngarnserien var gjennomsnittsutbyttet 19 fisk eller 1,6 kg pr. serie. I august 1987 ble det bare fanget ørret på grovmaska (35-26 mm) bunngarn og vektutbyttet var svært lavt (41 g pr. garnnatt). På finmaska (21 mm) bunngarn var utbyttet 719 g pr. garnnatt fordelt på 500 g ørret og 219 g røye. Utbyttet er på samme nivå som i 1977. Flytegarnfangstene i august var også lave. Det ble bare fanget ørret på 19,5 mm flytegarn, med 492 g pr. garnnatt. Dette er lavere enn i 1977 hvor det var mest røye på flytegarna.

Tabell 1. Gjennomsnittlig utbytte (vekt og antall) av ørret og røye på grovmaska (35-26 mm), og finmaska bunngarn (19,5 mm) (i 1977 - 22 og 19,5 mm)

Bunngarn		Grovmaska (35-26 mm)			Finmaska (19,5 mm)		
		Ørret	Røye	Sum	Ørret	Røye	Sum
Vektutbytte i gram pr. garnnatt							
<b>Holvatnet:</b>	1987 juni	711	79	790	1675	204	1879
	august	446	0	446	1952	331	2283
	1977 juli	548	46	594	1952	120	2072
<b>Rødsjøvatnet:</b>	1987 august	41	0	41	500	219	719
	1977 juli	18	0	18	330	327	657
Antall fisk pr. garnnatt:							
<b>Holvatnet:</b>	1987 juni	4,33	1,67	6,00	17,00	2,75	19,75
	august	3,00	0,00	3,00	21,50	4,50	26,00
	1977 juli	3,67	0,33	4,00	21,25	1,75	23,00
<b>Rødsjøvatnet:</b>	1987 august	0,50	0,00	0,50	5,50	2,63	8,13
	1977 juli	0,17	0,00	0,17	4,38	4,25	8,63

Tabell 2. Gjennomsnittlig utbytte (vekt og antall) av ørret og røye på grovmaska (35, 29 og 26 mm) og finmaska (19,5 mm) flytegarn. I 1977 bestod grovmaska flytegarn av bare 29 og 26 mm, og finmaska flytegarn bestod av 22 og 19,5 mm garn

Flytegarn		Grovmaska			Finmaska		
		Ørret	Røye	Sum	Ørret	Røye	Sum
Vektutbytte i gram pr. garnnatt							
<b>Holvatnet:</b>	1987 juni	320	0	320	1110	1375	2485
	august	892	45	937	8325	6314	14639
	1977 juli	472	0	472	1215	1629	2844
<b>Rødsjøvatnet:</b>	1987 august	0	0	0	492	0	492
	1977 juli	0	0	0	196	996	1192
Antall fisk pr. garnnatt							
<b>Holvatnet:</b>	1987 juni	3,00	0,00	3,00	13,00	24,00	37,00
	august	18,00	2,00	20,00	97,00	105,00	202,00
	1977 juli	3,00	0,00	3,00	14,00	23,50	37,50
<b>Rødsjøvatnet:</b>	1987 juni	0,00	0,00	0,00	6,50	0,00	6,50
	1977 juli	0,00	0,00	0,00	2,25	11,25	13,50

Fiskens gjennomsnittsvekt på bunngarnseriene og flytegarna er gitt i tabell 3. I Holvatnet var gjennomsnittsvakta for bunngarnfanget ørret forholdsvis lav både i juni (117 g) og august (101 g). Største fisk veide 452 g. For røye var også gjennomsnittsvakta lav med 105 g i juni og 74 g i august. På flytegarna var gjennomsnittsvakta for røye svært lav og jevn både i juni (57 g) og august (60 g). Sammenlignet med forsøksfisket for ti år siden er gjennomsnittsvakta både for ørret og røye på samme nivå som den gang.

I Rødsjøvatnet var gjennomsnittsvakta for ørret 89 g og for røye 83 g. Dette er også på samme nivå som for ti år siden og indikerer bestander av småfallen fisk.

### Alders- og lengdefordeling

Aldersfordelingen og lengdefordelingen av bunngarnfangsten i Holvatnet og Rødsjøvatnet er vist i figur 4, 5 og 6. Den antallsmessige lengdefordeling av fangsten går fram av vedlegg 3.

Skjellanalysene viser at Holvatnet har en ørretbestand dominert av 4,5 og 6 år gammel fisk. Både i juni og august utgjorde disse aldersgrupper 82 % av fangsten, med størst andel 5-åringer. I forhold til 1977 var det noe flere 5 åringer og færre fisk 7 år og eldre i 1987. Den store andel 4,5 og 6 åringer gir seg utslag i størst mengde ørret i lengdegruppe 20-25 cm.

Alderssammensetning i røyefangstene i Holvatnet var svært ujevn i juni og august, noe som dels kan skyldes et for lite materiale. I juni utgjorde 5-åringene 43 % og 6-åringene 24 % av fangsten, mens augustmaterialet fullstendig var dominert av 3-åringer (86 %). Røya hadde lavere gjennomsnittslengde enn ørret i fangstene, og med størst antall i lengdegruppe under 20 cm i Holvatnet.

I Rødsjøvatnet utgjorde 3- og 4-åringene henholdsvis 34 % og 47 %, tilsammen 81 % av ørretfangsten, og de dominerte i lengdegruppen 20-25 cm. Det var lite av større og eldre ørret, noe som også var tilfelle i 1977. Røyefangsten var helt dominert av 3-åringer, men materialet her er lite.

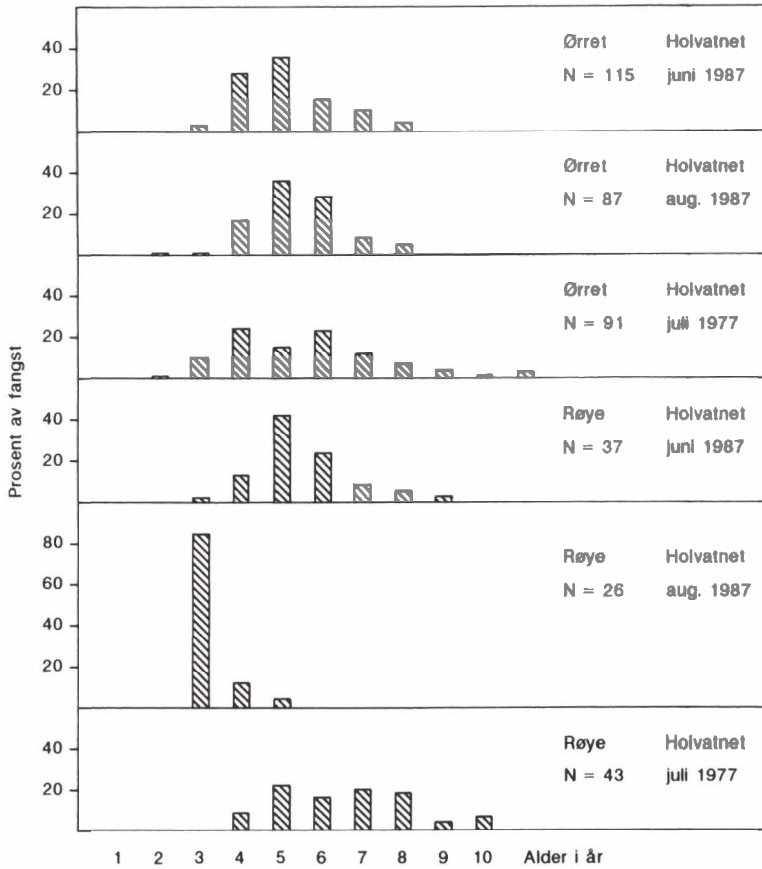
### Vekst og kjønnsmodning

Tilbakeberegnet vekst for ørret og røye i Holvatnet og Rødsjøvatnet er vist i figur 7.

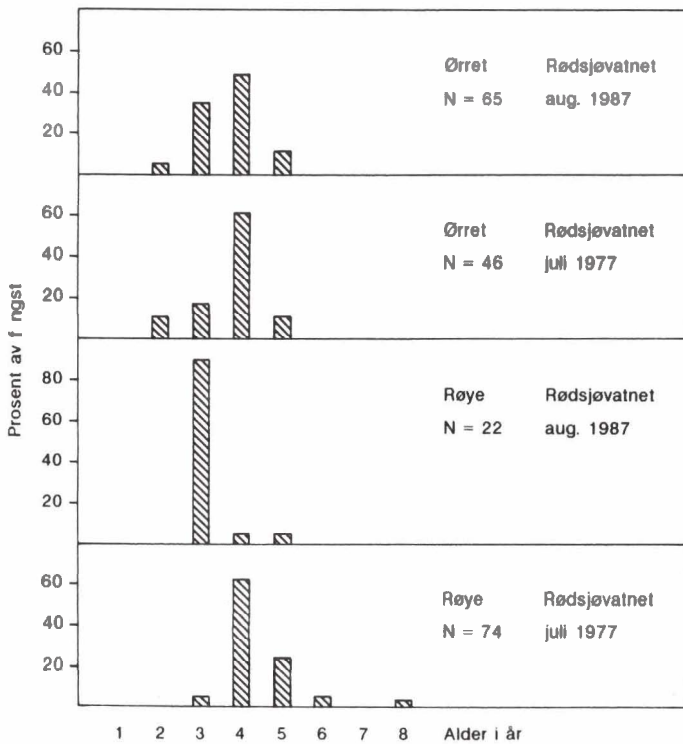
I Holvatnet har både ørret og røye en middels god vekst fram til 3 år. Ørreten vokste gjennomsnittlig 5,2 cm pr. år og røye 5,8 cm pr. år til 3 år. Vanligvis har røye en noe bedre vekst enn ørret de 2-3 første år, ofte 6-7 cm/år i Trøndelag. Fra 3 og 4 år er det en markert vekststagnasjon, særlig for røye hvor veksten nær stopper opp etter 4 år. Gjennomsnittslengden ved vekststagnasjon synes å ligge på 18-19 cm for røye. For ørret var vekststagnasjonen mindre markert, men også ørreten stagnerer i vekst etter 4 år og ved omtrent samme lengde, 18-19 cm. I Rødsjøvatnet vokste ørreten middels godt fram til 3 og 4 år hvor vekststagnasjon synes å inntre. Ingen av de analyserte røyer var eldre enn 3+, og røya vokste godt med gjennomsnitt 6,5 cm/år fram til denne alder.

Tabell 3. Fiskens gjennomsnittsvekt og variasjonsbredde

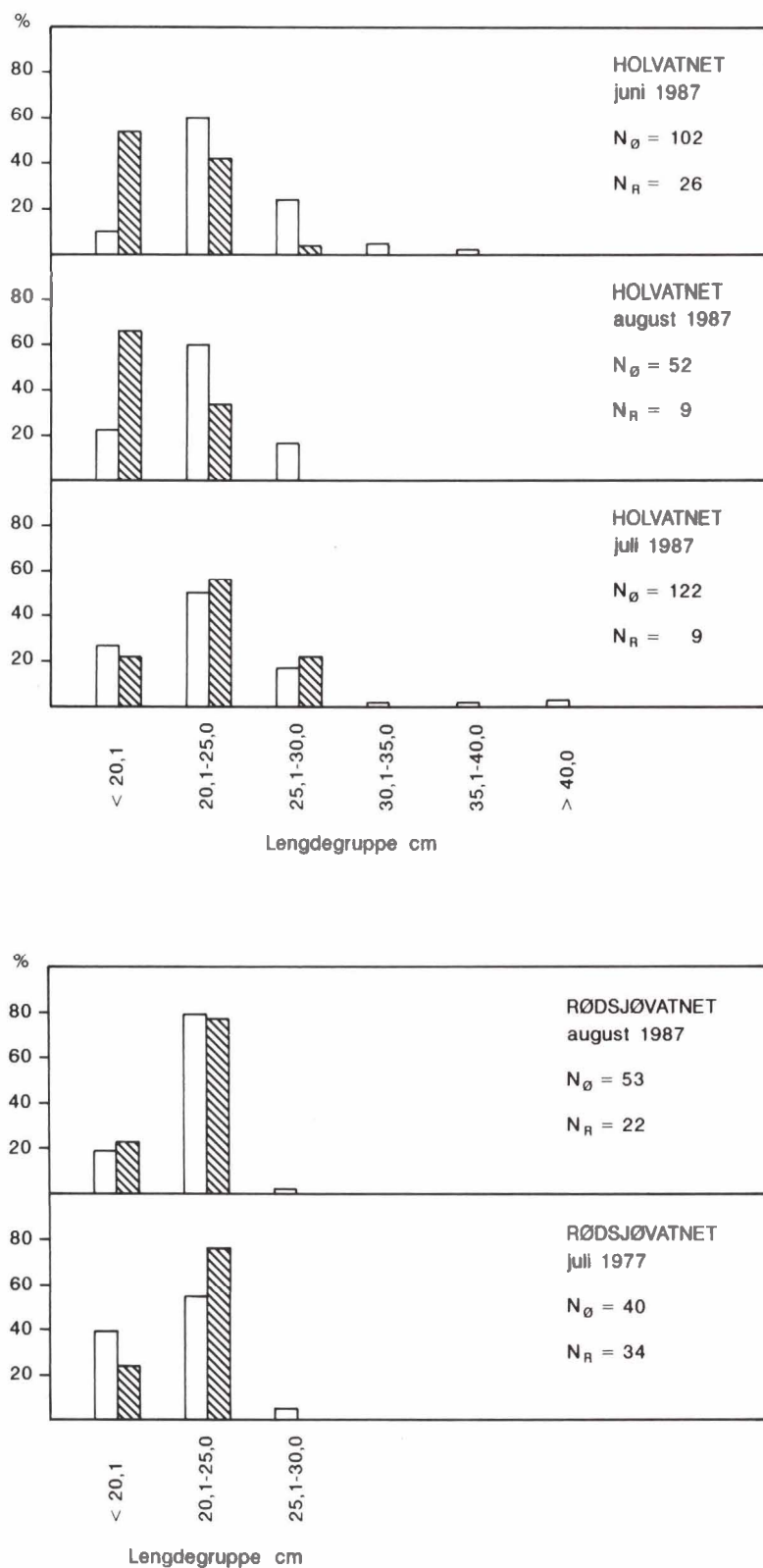
Vatn	BUNNGARN			FLYTEGARN		
	ØRRET N	ØRRET X̄	RØYE N	ØRRET N	ØRRET X̄	RØYE N
<b>Holvatnet</b>						
1987 juni	102	117	26	16	129	24
august	52	101	9	115	96	107
1977 juli	122	110	9			41
<b>Rødsjøvatnet</b>						
1987 august	53	89	22	13	76	0
1977 juli	40	73	34	9	87	45



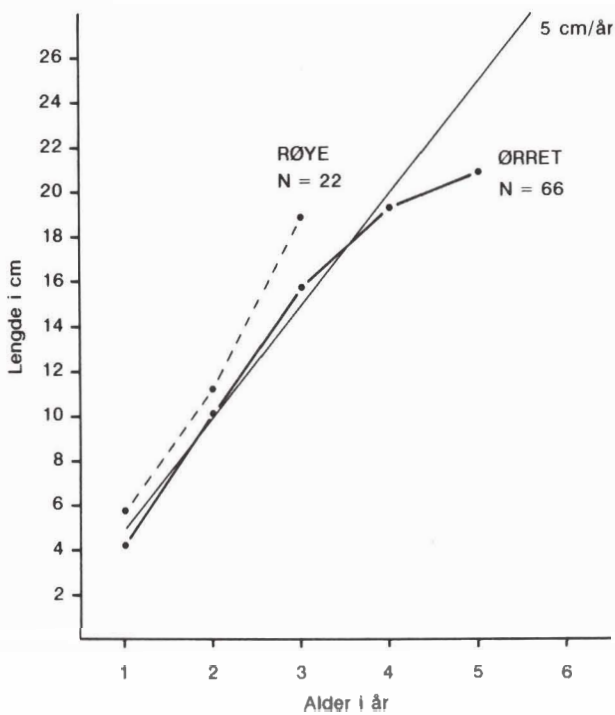
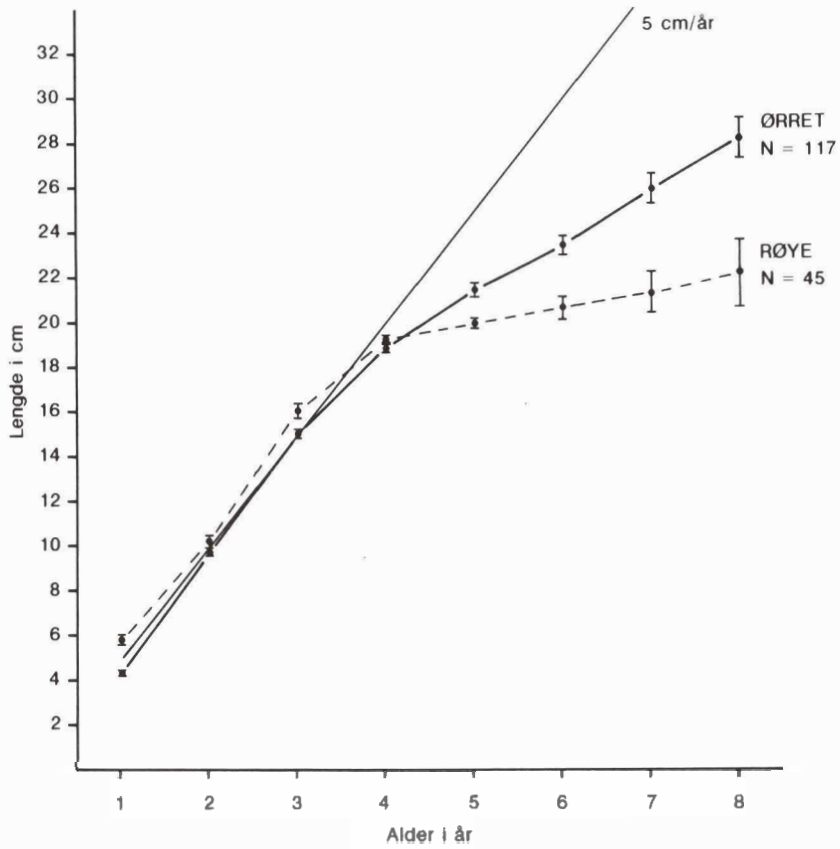
Figur 4. Prosentvis aldersfordeling hos ørret og røye i fangstene i Holvatnet i 1987 og 1977.



Figur 5. Prosentvis aldersfordeling hos ørret og røye i fangstene i Rødsjøvatn i 1987 og 1977.



Figur 6. Prosentvis lengdefordeling av bunngarnfangstene av ørret og røye i Holvatnet og Rødsjøvatnet. Røye skraverte søyler, ørret åpne søyler.



Figur 7. Tilbakeberegnet vekst hos ørret og røye i Holvatnet (øverst) og Rødsjøvatnet (nederst) i 1987.

Vekststagnasjon synes å inntre etter kjønnsmodning. I vatn med for mye fisk i forhold til tilgjengelig næring, vil tilveksten bli sterkt redusert når fisken kjønnsmodnes. Tilført næring blir i hovedsak brukt til å produsere kjønnsprodukter og opprettholde nødvendige livsfunksjoner. Når næringsforholdene er dårlige vil som regel fisken kjønnsmodnes tidligere. Fiskens vekt og fiskens størrelse ved kjønnsmodning kan derfor brukes til å vurdere bestandstetthet i forhold til næringsgrunnlaget. Det er først og fremst hunnfisk en må legge vekt på da en del hannfisk synes å gyte tidlig uansett næringsforhold.

Andelen av gytemoden fisk i materialet fra Holvatn og Rødsjøvatn er vist i tabell 4 og vedlegg 2.

Innslaget av gytefisk i materialet fra Holvatnet er stort, spesielt for røye. I juni var andelen gytere 52 % (48 % hunner) og i august 34 % (22 % hunner). Bare en av disse var i lengdegruppe 25-30 cm, de øvrige var gytefisk mindre enn 25 cm og en stor andel gytehunner (18-41 %) fantes i lengdegruppe under 20 cm. Også i ørretfangstene var det mye gytefisk med 30 % (16 % hunner) i august. Gytemodne hunnfisk ble funnet fra 20 cm lengde (27 %).

I Rødsjøvatnet var andelen gytemoden røye 32 % (14 % hunner) og for ørret 39 % (17 % hunner). For røye var 18 % av hunnene i lengdegruppe 20-25 cm gytemodne, tilsvarende andel for ørret var 23 %.

Resultatene indikerer at fiskebestanden har dårlige næringsforhold med følgende tidlig kjønnsmodning og tidlig vekststagnasjon i Holvatnet. Også for Rødsjøvatnet er det tendens til vekststagnasjon for ørret, mens røyebestanden synes å være bedre i balanse med næringstilgangen.

Tabell 4. Forekomst av gytefisk i materialet angitt som prosent av totalfangst innen hver lengdegruppe. Andel gytehunner i parentes

		Lengdegruppe (cm)					Tot. ant.	
		<20,1	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-35,0	35,1-40,0	>40,1 gytefisk	
<b>Holvatnet:</b>								
Ørret:	1987 juni	0	6(6)	8(8)	13(13)	0	0	6(6)
	1987 august	38(27)	24(15)	37(4)	50(50)	0	0	30(16)
Røye:	1987 juni	44(41)	59(54)	100(100)	0	0	0	52(48)
	1987 august	30(18)	61(44)	0	0	0	0	34(22)
<b>Rødsjøvatnet:</b>								
Ørret:	1987 august	18(0)	44(23)	100(0)	0	0	0	39(17)
Røye:	1987 august	20(0)	35(18)	0	0	0	0	32(14)



## Kondisjon, kjøttfarge og parasitter

Fiskens kvalitet blir oftest vurdert etter kondisjonsfaktor og kjøttfarge. Kondisjonsfaktoren er uttrykk for fiskens vekt i forhold til lengde (jfr. Metoder og materiale). Med det lengdemål som er brukt (maksimal lengde) kan ørret med kondisjonsfaktor 0,95-1,0 betraktes som normal til relativt feit fisk i vatn og tjern, mens røye av middels god kvalitet vil få noe lavere k-faktor (0,90-0,95), bl.a. grunnet annen utforming av halefinnen. Det er vanlig at k-faktor øker utover sommeren. Til vurdering er k-faktor for august-materialet brukt (tabell 5).

Fiskens kondisjon og kjøttfarge er vist i figur 8 og 9. Ørret i Holvatnet var av dårlig kvalitet. Gjennomsnittlig k-faktor for ørret både på bunngarn og flytegarn var 0,85, og en stor andel av fisken var kvit i kjøttet, også fisk over 30 cm. Røya i Holvatnet var av noe bedre kvalitet, med middels gjennomsnittlig k-faktor ( $k = 0,90$ ). Ingen røye hadde rød kjøttfarge, men omlag 45 % av fisken i lengdegruppen 20-25 cm var lyserød i kjøttet.

I Rødsjøvatnet var fiskens kvalitet generelt litt bedre. Ørret hadde gjennomsnittlig k-faktor 0,89 og røye  $k = 0,90$ . Størstedelen av ørreten var lyserød i kjøttet, også i lengdegruppe under 20 cm, og all røye var enten rødfarget eller lyserød i kjøttet.

All fisk ble analysert med hensyn på innvollparasitter. Resultatene er vist i tabell 6.

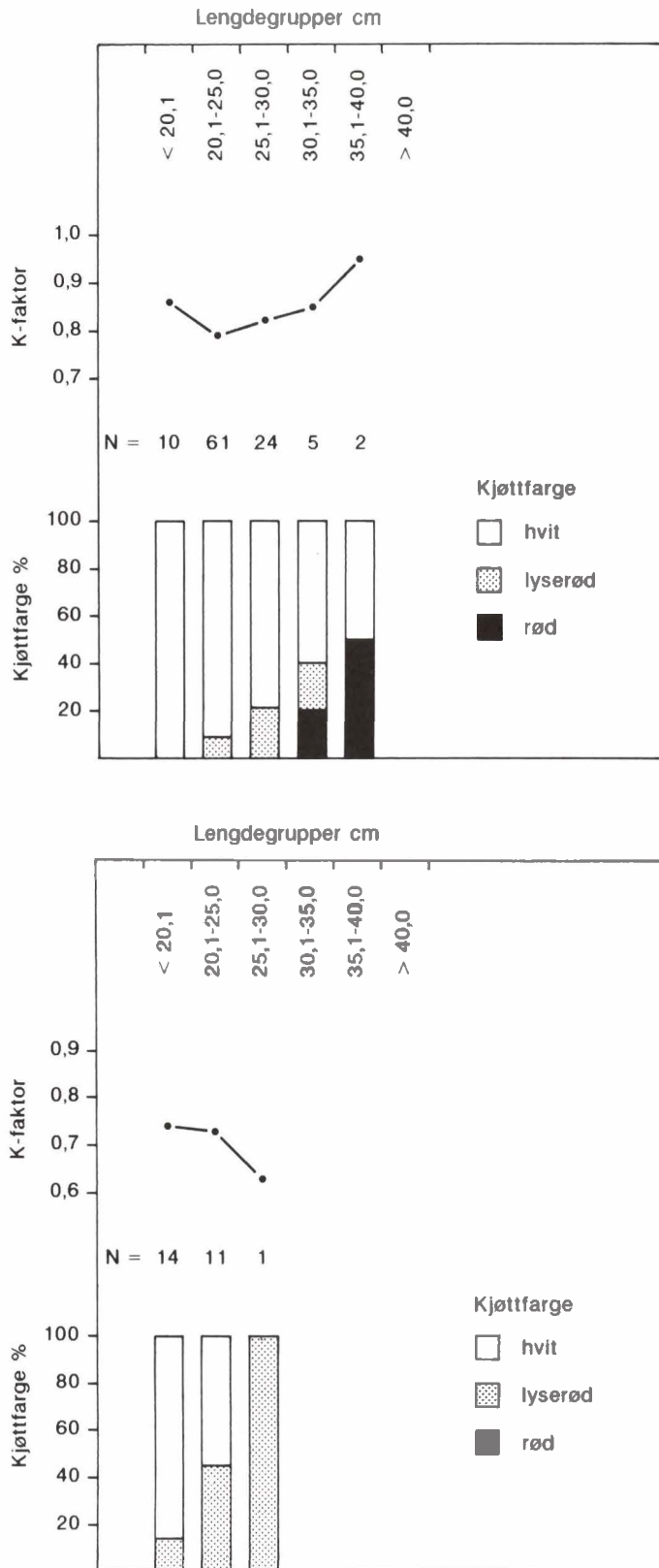
En forholdsvis stor andel av både ørret og røye i Holvatnet var synlig infisert av bendelmark. Andelen økte utover sommeren fra 40-50 % i juni til 55-65 % i august. 42 % av ørreten og 11 % av røye hadde middels til sterk infeksjon i august.

I Rødsjøvatnet var fisken mindre infisert, 51 % av ørreten og 77 % av røya hadde ikke synlige innvollparasitter. Graden av infeksjon var lav hos røye og middels hos ørret.

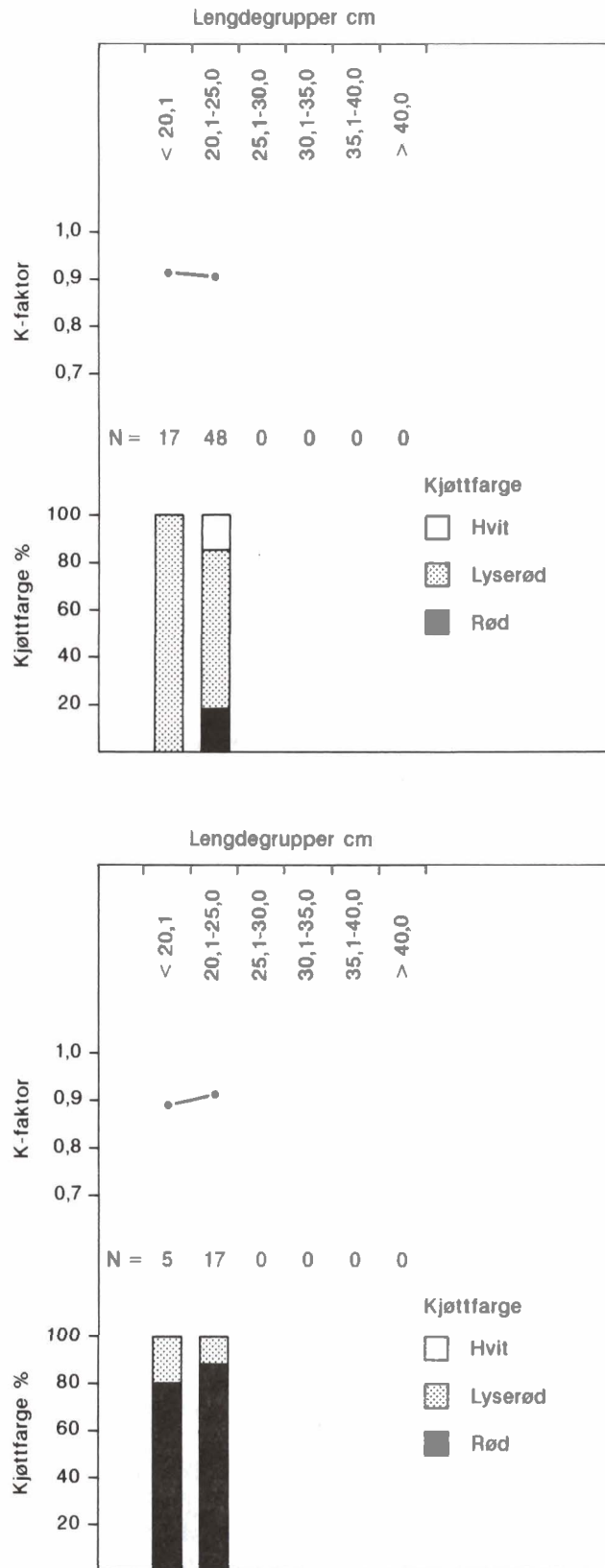
Ved undersøkelsen for 10 år siden var en lav andel av fisken både i Holvatn og Rødsjøvatn infisert av bendelmark. Derimot ble det registrert mye rundmark, og da spesielt i Holvatnet der infeksjonsgraden var meget stor, særlig i ørret.

Tabell 5. Kondisjonsfaktor for hele materialet i 1977 og 1987

		Juli 1977		Juni 1987		August 1987	
		N	K-fakt	N	K-fakt	N	K-fakt
<b>Holvatnet:</b>	Ørret	153	0,77	118	0,81	167	0,85
	Røye	56	0,77	50	0,73	116	0,90
<b>Rødsjøvatnet:</b>	Ørret	49	0,85	Ikke fisket!		66	0,89
	Røye	79	0,80			22	0,90



Figur 8. Kondisjonsfaktor og kjøttfarge (prosentvis fordeling) for ulike lengdegrupper av ørret (øverst) og røye (nederst) i Holvatnet 1987.



Figur 9. Kondisjonsfaktor og kjøttfarge (prosentvis fordeling) for ulike lengdegrupper av ørret (øverst) og røye (nederst) i Rødsjøvatnet 1987.

Tabell 6. Antall (N) og prosentvis fordeling av parasittinfeksjon (Bendelormsystemer) 0 angir ingen infeksjon, 3 sterk infeksjon

			N	0	1	2	3
<b>Holvatn:</b>							
Ørret	1987	juni	102	50	34	13	3
		august	52	35	23	35	8
Røye	1987	juni	23	61	26	13	0
		august	9	44	44	0	11
<b>Rødsjøvatnet:</b>							
Ørret	1987	august	53	51	26	21	2
Røye	1987	august	22	77	23	0	0

### Næringsvalg

Fiskens mageinnhold gir informasjon om fiskens næringsvalg på et bestemt fangsttidspunkt. Mageinnholdets sammensetning vil variere med tilbudet av næringsdyr. Ved å sammenholde resultatet av mageprøver med bunndyr- og planktonprøver, kan dette gi et bilde av næringsgrunlaget for fisken.

Resultatet av mageanalysene er vist i tabell 7 og 8.

I Holvatnet har ørreten vesentlig ernært seg av fjærmygglarver og luftinsekter både i juni og august. Ørret fanget på bunn garn hadde også tatt en del vårfluelarver i juni og stingsild både i juni og august.

Ørret er ernæringsmessig en generalist, men lever mest i gruntvannssonen og ernærer seg mye av ulike bunndyr. I Holvatnet er andelen og variasjonen av bunndyr i næringen liten. Dette er trolig uttrykk for redusert bunndyrbestander, helst som følge av nedbeiting. Dette samsvarer med lave verdier i bunndyrprøvene (Arnekleiv m. fl. 1988). Med en så tett bestand av ørret, må det nødvendigvis bli hard konkurranse om føden, og de mest attraktive bunndyrene (eks. marflo) beites først ned.

Røyas næring var både i juni og august dominert av plankton. I tillegg hadde røye fanget på bunn garn spist fjærmygglarver og linsekreps, særlig i juni.

I vatn med bestander av både ørret og røye er det vanlig at røye tar bunndyr først i sesongen for å gå over på plankton etterhvert som de ulike zooplanktonbestander øker utover sommeren. Av zooplanktonet utgjorde den lille arten *Bosmina longispina* 100 % av næringsopptaket i juni, og 80-84 % i august (tabell 8). Ellers ernærte røya seg av noe *Holopedium gibberum* og *Heterocope* sp. i august. De vanligvis mest attraktive zooplanktonartene som *Daphnia* sp. ble ikke påvist i mageprøvene, og fantes i svært beskjedne mengder i zooplanktonprøvene. Dette sammen med resultatet av zooplanktonprøvene som ellers viste forholdsvis lave biomassetall, tyder på nedbeiting av planktonet og dårlig ernæringsforhold også for røya.

I Rødsjøvatnet indikerer både mageprøver og zooplanktonprøver bedre forhold for røye. Her utgjorde plankton 45 % og 98 % av næringa for røye tatt på henholdsvis flytegarn og bunngarn. Sammensetninga av planktonarter i næringa viste at *Daphnia sp.* forekom i betydelig grad (35-52 % av zooplanktonet) i næringa til både røye og ørret. Ørret hadde ved siden av zooplankton spist mest fjærmygglarver, vårfluelarver, fisk og luftinsekter i august.

Tabell 7. Forekomst av ulike næringdyr (voluprosent) i mageprøver hos ørret (Ø) og røye (R) i Holvatnet og Rødsjøvatnet 1987

	Flytegarn		Bunngarn		Flytegarn		Bunngarn	
	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R
	<b>Holvatnet, juni</b>				<b>Holvatnet, august</b>			
Plankton	0	69	0	50	0	54	3	81
Linsekreps	0	0	0	12	7	0	5	0
Steinfluelarver	<1	0	1	0	0	0	0	0
Døgnfluelarver	0	0	3	4	0	0	2	1
Vårfluelarver	0	0	17	1	0	0	3	0
Vannbillelarver	0	0	0	1	0	0	2	0
Fjærmygg l. og p.	27	9	64	32	64	46	50	17
Sviknott l.	1	0	1	0	0	0	0	0
Marflo	0	0	2	0	0	0	0	0
Ertemusling	0	0	0	0	1	0	3	0
Vannmidd	0	0	0	0	<1	0	0	0
Luftinsekter	55	22	1	1	16	1	21	0
Fisk	16	0	5	0	8	0	11	0
Ubest.	0	0	3	0	0	0	0	0
Antall prøver	16	24	102	26	52	54	52	9
	<b>Rødsjøvatnet, august</b>							
Plankton	45	-	23	98				
Linsekreps	0	-	1	0				
Døgnfluelarver	0	-	3	0				
Vårfluelarver	9	-	13	0				
Fjærmygg l. og p.	19	-	40	2				
Luftinsekter	27	-	9	0				
Fisk	0	-	11	0				
Antall prøver	13	0	53	22				

Tabell 8. Relativ fordeling mellom de ulike planktonkrepsarter i volumprosent i mageprøvene hos ørret (Ø) og røye (R) i Holvatnet og Rødsjøvatnet 1987

Art	Flytegarn		Bunngarn		Flytegarn		Bunngarn	
	Ø	R	Ø	R	Ø	R	Ø	R
	<b>Holvatnet, juni</b>				<b>Holvatnet, august</b>			
<i>Bosmina longispina</i>	0	100	0	100	0	80	0	84
<i>Holopedium gibberum</i>					0	14	0	16
<i>Bythotrephes longimanus</i>					0	3	0	0
<i>Heterocope</i> sp.					0	3	100	0
	<b>Rødsjøvatnet, august</b>							
<i>Daphnia longispina</i> /spp.	52	-	35	40				
<i>Bosmina longispina</i>	0	-	10	8				
<i>Holopedium gibberum</i>	0	-	21	50				
<i>Bythotrephes longimanus</i>	48	-	25	2				
<i>Heterocope</i> sp.	0	-	8	0				

## Reproduksjon

For å vurdere reproduksjon og oppvekstmuligheter for ørret ble innløpselver til Holvatnet og Rødsjøvatnet befart og fisket med elektrisk fiskeapparat på utvalgte stasjoner.

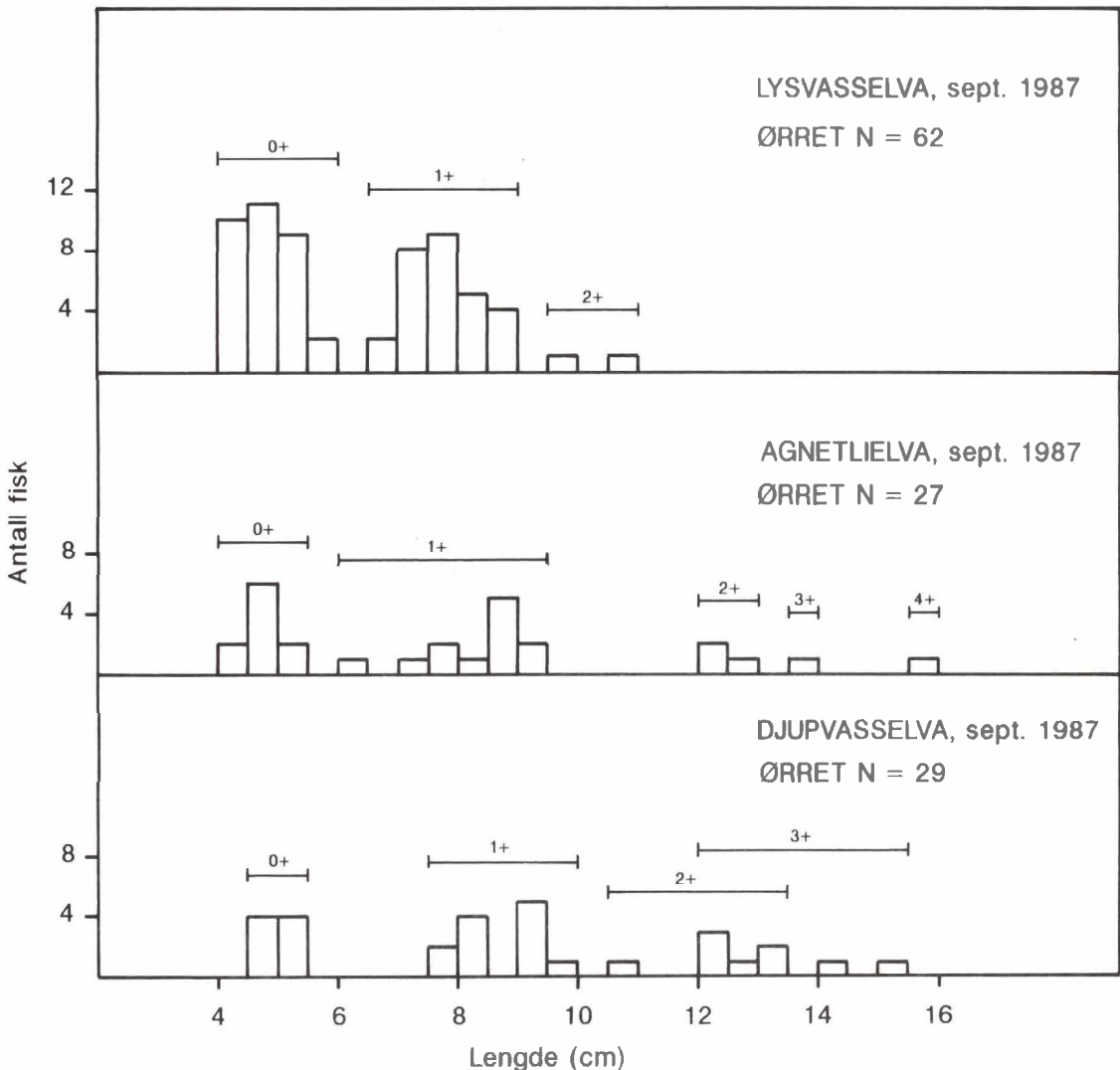
Resultatet fra elfisket i innløpselver til Holvatnet indikerer dels stor tetthet av yngel og ungfisk i Lysvasselva, Agnetlielva og Djupvasselva. Fangstens lengde- og aldersfordeling er vist i figur 10. I Lysvasselva var det overvekt av 0+ og 1+, mens det i Agnetlielva og Djupvasselva også ble funnet en del større/eldre fisk. Resultatet viser at Holvatnet i dag har svært gode gyte- og oppvekstområder for ørret, noe som medfører en sterk rekruttering.

For røye er det kjente gyteplasser nord i Holvatnet, og garnfangstresultatene indikerer god rekruttering.

El-fiske i Holvasselva viser at denne elva nedenfor Liafossen har betydning som gyteelv for ørret. Det ble funnet middels tetthet av ørret over 1 år. Stikkprøver i Kvernasselva og bekk sørvest i Rødsjøvatnet viste også at det sto yngel og ungfisk av ørret her. Det synes i dag å være god rekruttering av ørret til vatnet, men gyte- og oppvekstmulighetene er noe mer begrenset enn i Holvatnet.

For røye er det kjent at deler av bestanden gyter på rennende vatn i strømdraget mellom Krinsvatnet og Rødsjøvatnet og i Holvasselva opp til Liafossen. Det ble ikke påvist røeyngel i Holvasselva, men det ble fanget røye under gyting i elva helt opp til fossen i begynnelsen av oktober.

Mangel av røye i el-fiskefangstene kan enten indikere at røyeyngelen relativt raskt går ut i vatnet, eller at den oppholder seg på dypere plasser midt i elva. Gyting av røye i rennende vatn er generelt lite kjent i Sør-Norge, mens det er vanlig i Nord-Norge der røya har mindre konkurranse fra ørret på innløps- og utløpselver. Gyteplassene til røya i sjølve Rødsjøvatnet er bare delvis kjent, men fangstresultatene indikerer god rekruttering av røye til vatnet. Resultatene gir ikke svar på hvor stor andel av røyebestanden som er elvegyster eller gyter i vatnet.



Figur 10. Lengdefordeling av ørret i elfiskefangstene i tilløpsbekker til Holvatnet 1987

## GENETISKE UNDERSØKELSER AV RØYA I RØDSJØVATN OG HOLVASSELVA av Kjetil Hindar og Brit Veie-Rosvoll

### Innledning

Røya (*Salvelinus alpinus* (L.)) i Rødsjøvatn gyter både i selve vatnet og i Holvasselva, som er den største av innløpselvene. Vi har gjort en biokjemisk-genetisk analyse av gyterøye fra én lokalitet i Rødsjøvatn og én lokalitet i Holvasselva for å undersøke om disse representerer én eller to populasjoner. Vi takker Sidsel Trønsdal for assistanse i laboratoriet.

Laksefisk er kjent for å danne lokale, genetisk forskjellige populasjoner, selv innenfor svært begrensede geografiske områder (STOCS 1981, Ryman & Utter 1987). Samlevende, elve- og innsjøgytende røyepopulasjoner er beskrevet fra bl.a. Salangsvassdraget i Troms (Nordeng 1983) og Lake Windermere i England (Frost 1965). Elve- og innsjøgytende røye viser hjemvandring til egen gyteplass (Frost 1963) og oppvekstplass (Nordeng 1971), noe som tyder på at de representerer ulike populasjoner. Vi kjenner imidlertid ikke til at det er foretatt biokjemisk-genetiske analyser av elve- og innsjøgytende røye fra samme lokalitet.

### Materiale og metoder

Det ble fanget 17 røye i Rødsjøvatn og 22 røye i Holvasselva den 9. oktober 1987. Gjennomsnittslengde og -alder for de to stikkprøvene var henholdsvis  $21,5 \pm 1,3$  cm og  $3,5 \pm 0,7$  år for Rødsjøvatn og  $20,8 \pm 1,6$  cm og  $3,8 \pm 0,8$  år for Holvasselva. Verken gjennomsnittslengde ( $t = 1,71$ ,  $p > 0,1$ ) eller -alder ( $t = 1,28$ ,  $p > 0,2$ ) er signifikant forskjellige mellom de to stikkprøvene. Det var en overvekt av hanner (ca. 80 %) i begge stikkprøvene. Hele materialet bestod av kjønnsmoden fisk, med omkring 75 % i stadium VI og VII (gytende og utgytt).

Materialet ble frosset ned straks etter innfangning, og oppbevart i ultradypfryser inntil den biokjemisk-genetiske analysen. Horisontal stivelsesgel-elektroforese ble utført som beskrevet av Utter et al. (1974) på vevsprøver fra øye, lever og muskulatur. De benyttede buffersystemene, undersøkte proteiner, og den genetiske tolkningen av elektroforetiske båndsmønstre følger Andersson et al. (1983). Den benyttede terminologien er i overensstemmelse med Allendorf & Utter (1979) og Andersson et al. (1983).

Tester av homogenitet i allelfrekvenser ble utført med Fishers eksakte test (Sokal & Rohlf 1981). Avvik fra Hardy-Weinberg likevekt eller fra koblingslikevekt ble testet med kjiqvadrat-tester.

### Resultater

De biokjemiske analysene tillot genetisk tolkning av følgende 39 loci (eller locus-par): Aat-1, Aat-2, Aat-3, Aat-4, Adh, Agp, Ak-3, Cpk-1, Cpk-2, Cpk-3, Est-1, Est-2, Gadh-1, Gadh-2, Gus, Idh-1, Idh-2, Ldh-1, Ldh-2, Ldh-3, Ldh-4, Ldh-5, Mdh-1, Mdh-2,3, Mdh-4,5 (tolket som ett locus, se Hindar et al. 1986). Me-1,



Me-2, Me-3, Mprot, 6-Pgdh, Pgi-1, Pgi-2, Pgi-3, Pgm-1, Pgm-2, Sdh, Sod og Xdh. Det ble funnet genetisk variasjon i Est-2, Mdh-4,5 og Me-2. De varierte allelene er gitt i Tabell 9, sammen med deres frekvens i stikkprøvene. Vi antar at de observerte allelene er de samme beskrevet av Hindar et al. (1986) for røypopulasjoner i Sør-Norge. Variasjonen i Me-2 er tidligere ikke beskrevet.

Tabell 9. Allelfrekvenser i tre variable loci hos røye fra Rødsjøvatn og Holvasselva

Lokalitet	N	<u>Est-2</u>		<u>Mdh-4,5</u>		<u>Me-2</u>	
		(100)	(90)	(100)	(130)	(100)	(80)
Rødsjøvatn	17	0,88	0,12	0,88	0,12	0,79	0,21
Holvasselva	22	1	0	0,91	0,09	0,70	0,30

Det var ingen signifikante avvik fra Hardy-Weinberg likevekt i Est-2 eller Me-2. Mdh-4,5 representerer et par av dupliserte loci som deler alleler med samme elektroforetiske mobilitet. Vi behandlet Mdh-4,5 som ett tetrasomisk locus, og testet fordelingen av fenotyper mot den forventede utfra en tetrasomisk modell (kfr. Hindar et al. 1986). Verken i Rødsjøvatn eller i Holvasselva ble det funnet signifikante avvik fra den tetrasomiske modellen (kji-kvadrat-tester med korreksjon). Vi fant heller ingen signifikante avvik fra tilfeldig assosiering av genotyper i par av loci (Est-2 vs Me-2 osv.) innen de to stikkprøvene.

Røye fra Rødsjøvatn og Holvasselva hadde signifikant forskjellige allelfrekvenser i Est-2-locuset (Fishers eksakte test;  $p < 0,05$ ). Allelfrekvensene i Mdh-4,5 og Me-2 viste ikke signifikante forskjeller mellom de to lokalitetene. Mengden genetisk variasjon innen stikkprøve, målt ved den gjennomsnittlige heterozygositeten i 39 loci (Nei 1987), var henholdsvis 2,0 % for Rødsjøvatn og 1,5 % for Holvasselva. Disse verdiene ligger innenfor det som er observert i røypopulasjoner fra Sør-Norge (Hindar et al. 1986). Neis genetiske distanse (Nei 1987) mellom røye fra Rødsjøen og Holvasselva ble målt til  $D = 0,005$ .

## Diskusjon

Resultatene tyder på at røya som gyter i Rødsjøvatn og Holvasselva kan representere to genetisk forskjellige populasjoner. Denne konklusjonen er imidlertid basert på at de beregnede allelfrekvensene i Est-2-locuset er representative for gyterøye fra de to lokalitetene, og at dette locuset ikke er utsatt for seleksjon.

Dempson et al. (1988) hevder at allelfrekvensene i Est-2-locuset hos røye er utsatt for temperaturavhengig seleksjon, og at høye temperaturer i første vekstsesong øker frekvensen av Est-2 (100)-allelet. En slik positiv korrelasjon mellom frekvensen av (100)-allelet og temperatur er tidligere foreslått av Nyman & Shaw (1971) og Nyman (1972), basert på observasjon at frekvensen av (100)-allelet avtar med økende breddegrad. En gjennomgang av publiserte allelfrekvenser i 209

røypopulasjoner fra 44 til 74 grader nord, viste imidlertid ingen signifikant korrelasjon mellom frekvensen av Est-2 (100)-allelet og breddegrad (Hindar 1986). Pr. i dag er det derfor ingen entydige data for at Est-2-locuset hos røye er utsatt for seleksjon.

Den beregnede genetiske distansen mellom gyterøye fra Rødsjøvatn og Holvasselve er eksempelvis større enn den Hindar et al. (1986) beregnet for normalrøye fra to bassenger av Vangsvatnet på Voss, og større enn den genetiske distansen mellom normalrøye og dvergøye i Tinnsjøen. Den er imidlertid bare en åttendedel av den genetiske distansen som ble funnet mellom normalrøye og dvergøye i Sirdalsvatnet, der disse to røyeformene har forskjellig gytetid. Gyterøya fra Rødsjøvatn og Holvasselve skilte seg ikke i gjennomsnittslengde og -alder, og så utfra fordelingen av modningsstadier ut til å ha samme gytetid. Fenotypisk likhet trenger imidlertid ikke være ensbetydende med at røye fra de to lokalitetene tilhører samme populasjon, siden genetisk differensiering ser ut til å kunne skje uavhengig av økologisk polymorfisme hos røye (Hindar et al. 1986).

Stikkprøvestørrelsene i denne undersøkelsen er små. Vi anbefaler derfor at røye fra Rødsjøvatn og Holvasselve betraktes som tilhørende to genetisk forskjellige populasjoner, inntil eventuelle nye undersøkelser av et større materiale viser at dette ikke er tilfelle.

## UNGFISKUNDERSØKELSER I LAKSEFØRENDE ELVER

### Tetthet og artssammensetning

I Nordelva, Nordseterelva og Holvasselve til Liafossen er laks (*Salmo salar* L.) og ørret (*Salmo trutta* L.) dominerende fiskearter. I Nordelva er det dessuten registrert ål (*Anquilla anquilla* L.) og skrubbe (*Platichthys flesus* L.) i forbindelse med undersøkelsene, og i Holvasselve trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus* L.) og voksen røye (*Salvelinus salvelinus* L.) i tillegg til laks og ørret.

Fangsteffektiviteten ved el-fiske vil bl.a. variere med vannføring, vanntemperatur og vatnets ledningsevne. Dette varierte svært lite mellom de stasjoner som ble fisket i oktober 1987, og tetthetsberegningene fra de ulike stasjoner er derfor sammenlignbare i samme fangstperiode. Vannføringen under el-fisket var liten. For årsyngel er fangstmetoden svært usikker. Det elektriske fiskeapparatet virker dårligere på små fisk samtidig som den er vanskeligere å observere. De beregnede tettheter for årsyngel gir derfor et usikkert bilde av antallet på stasjonen.

Tetthet av laks og ørret på de ulike lokaliteter er vist i tabell 10 og 11. For laks og ørretunger over 1 år (1+, 2+ og eldre), viser beregnede tettheter store variasjoner mellom stasjonene. På de to øverste stasjoner i Nordelva var det generelt lav tetthet, og overvekt av ørret. Dette tilskrives i stor grad substratet (fast fjell og blokk) og dels stri strøm, og oppvekstmuligheter for ungfisk vurderes som dårlige i dette elveavsnittet. På stasjon 3 og 4 som ligger lenger ned i Nordelva var det middels til høy tetthet (14-32 ind. pr. 100 m<sup>2</sup>) av laks.

Høyest tetthet av laksunger ble påvist i Holvasselve (37,7 ind. pr. 100 m<sup>2</sup>) og i Nordseterelva (57,4 ind. pr. 100 m<sup>2</sup>). I Nordseterelva var det dessuten en middels stor tetthet av ørret (14,7 ind. pr. 100 m<sup>2</sup>).

For årsyngel (0+) var det som ventet stor variasjon i beregnet tetthet, og fangbarheten var lav (tabell 11). Det var god tetthet av 0+laks på stasjon 3 i Nordelva og i Holvasselva og Nordseterelva (19-29 ind. pr. 100 m<sup>2</sup>). Generelt ble det funnet lite årsyngel (0+) av ørret, og mest i Nordseterelva (7,8 ind pr 100 m<sup>2</sup>).

Laksunger var dominerende i el-fiskefangstene. Ørret vil ofte bli overrepresentert i et elfiskemateriale fra middels til store elver siden ørret trives best i svakere strøm enn laks og forekommer mest i sonene mot land. På lav vannføring som under elfisket i Nordelva m.fl., kommer en lengre ut i elva og ut til områder hvor laksungene i større grad oppholder seg. Resultatene viser at det var en økende andel laks fra st. 1 (9 %) til st. 4 (84 %) i Nordelva, og i Holvasselva og Nordseterelva dominerte laks helt elfiskefangstene.

El-fiskeresultatene sammen med data om substrat- og strømforhold viser at Holvasselva og Nordseterelva er de viktigste gyte- og oppvekstområdene for laks ved siden av noen partier i nedre del av Nordelva.

Tabell 10. Beregnet tetthet av laks- og ørretunger pr. 100 m<sup>2</sup> på ulike lokaliteter i Nordelva, Holvasselva og Nordseterelva i oktober 1987. Årsyngel er ikke medregnet. p = fangbarhet, SE(N) = standardfeil

Elv	St.	LAKS			ØRRET			Andel laks %
		N/100 m <sup>2</sup>	p	SE(N)	N/100 m <sup>2</sup>	p	SE(N)	
Nordelva	1	0,7	0,51	0,04	7,4	0,91	0,07	9
	2	0,6	0,67	0,08	4,9	0,75	0,34	11
	3	32,7	0,62	2,14	11,3	0,54	1,90	74
	4	14,0	0,41	1,74	2,7	0,48	0,05	84
Holvasselva	3	37,7	0,54	3,59	3,8	0,68	0,47	91
Nordseterelva	1	57,4	0,44	7,91	14,7	0,65	1,32	80

Tabell 11. Beregnet tetthet av årsyngel av laks og ørret pr. 100 m<sup>2</sup> i Nordelva, Holvasselva og Nordseterelva i oktober 1987. p = fangbarhet, SE(N) = standardfeil

Elv	St.	LAKS			ØRRET			Andel laks %
		N/100 m <sup>2</sup>	p	SE(N)	N/100 m <sup>2</sup>	p	SE(N)	
Nordelva	1	0			-			
	2	0			2,9	0,58	0,78	0
	3	29,2	0,22	26,21	4,3	0,56	1,04	87
	4	-			2,0	0,38	0,07	-
Holvasselva	3	18,9	0,28	12,19	1,5	0,56	0,61	93
Nordseterelva	1	19,3	0,49	1,05	7,8	0,60	1,11	71

## Vekstanalyser av ungfisk

Det ble samlet inn ungfisk til vekstanalyse i juni og slutten av oktober. For materialet fra oktober kan en regne med at vekstsesongen var avsluttet. Veksten hos laksunger synes å stoppe opp ved temperaturer under ca. 6,0 C° (Jensen og Johnsen 1986) og temperaturen i Nordelva var under dette etter 29. oktober (Tvede 1988).

Fiskeungenes tilvekst var god i de undersøkte elver i 1987. Gjennomsnittslengden av laks- og ørretunger i Nordelva, Nordseterelva og Holvasselva i juni og oktober 1987 er gitt i tabell 12.

Årets laksunger (0+) var i gjennomsnitt 5,5 cm i Nordelva, og ca. 5,0 cm i Nordseterelva og Holvasselva etter endt vekstsesong. Lengden av 1+ og 2+ laksunger var henholdsvis 9,6 og 12,5 cm i Nordelva i oktober. Laksungenes vekst synes å være litt dårligere i Nordseterelva og Holvasselva. Fra juni til oktober er det beregnet en gjennomsnittstilvekst på 3,3 cm for 1+laks. Årlig tilvekst var imidlertid større siden vekstsesongen startet i slutten av mai (vanntemperatur over 6,0 C°).

Ørretungene var i gjennomsnitt større enn laksungene for alle tre aldersklassene 0+, 1+ og 2+. Årets ørretunger (0+) var i gjennomsnitt 6,2 cm i Nordelva etter endt vekst, mot 5,5 cm for 0+laks. Aldersklasse 1+ og 2+ ørret var henholdsvis 10,6 cm og 15,1 cm. 0+ørret hadde litt dårligere vekst i Nordseterelva (5,5 cm) enn i Nordelva (6,2 cm), mens materialet av eldre ørretunger er for lite til å sammenligne med Nordelva. For 1+ørret i Nordelva var gjennomsnittlig tilvekst 3,5 cm fra juni til ut oktober.

Fiskens vekst er bl.a. avhengig av vanntemperaturen (Elliot 1975, Jensen og Johnsen 1986) og mengde og kvalitet av næringen (Elliot 1975). Observerte vekstforskjeller mellom fisk fanget nederst i Nordelva (st. 3 og 4) og Holvasselva/Nordseterelva kan trolig settes i sammenheng med temperaturforskjeller. Sommertemperaturen nederst i Nordelva ligger trolig noe over temperaturen i Holvasselva (A. Tvede pers. medd.). Næringstilgangen synes å være god i alle de tre elevene (Arnekleiv m.fl. 1988).

Sammenlignet med andre elver i Trøndelag har laks og ørretunger i Nordelva, Nordseterelva og Holvasselva god vekst. I tabell 12 er veksten for laksunger i Nordelva, sammenlignet med laksungenes vekst i andre vassdrag i Trøndelag. Ved sammenligningen må en være oppmerksom på at veksten kan variere mye i samme elv fra år til år, bl.a. avhengig av vanntemperaturen.

Laksungenes gjennomsnittslengde for årsklassene 0+, 1+ og 2+ i Nordelva synes å ligge noe over tilsvarende lengder for laks i Gaula, Mossa og Homla, mens laksen i Skauga, som er en spesielt "varm" elv, har en svært god vekst. I forhold til Gaula og Homla har Nordelva en høyere gjennomsnittstemperatur i månedene juni-september (Tvede 1988).

Tabell 12. Gjennomsnittslengde i cm og antall fisk (N) i de forskjellige årsklasser av laks- og ørretunger i Nordelva, Nordseterelva og Holvasselva juni og oktober 1987

St. nr.	Dato	LAKS										ØRRET									
		0 <sup>+</sup>		1 <sup>+</sup>		2 <sup>+</sup>		3 <sup>+</sup>		4 <sup>+</sup>		0 <sup>+</sup>		1 <sup>+</sup>		2 <sup>+</sup>		3 <sup>+</sup>		4 <sup>+</sup>	
		Cm	N	Cm	N	Cm	N	Cm	N	Cm	N	Cm	N	Cm	N	Cm	N	Cm	N	Cm	N
<b>Nordelva</b>																					
1	11.06.87	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	11,0	3	-	0	-	0
2	10.06.87	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	6,5	2	9,7	1	-	0	-	0
3	10.06.87	-	0	6,4	5	10,7	4	12,0	3	-	0	-	0	7,5	2	11,0	2	-	0	-	0
4	10.06.87	-	0	6,2	6	9,9	5	-	0	-	0	-	0	7,2	5	10,2	2	-	0	-	0
Gj.sn. juni				6,3	11	10,3	9	12,0	3					7,1	9	10,6	8				
1	29.10.87	-	0	-	0	-	0	-	0	19,9	1	6,9	1	10,5	1	15,3	7	17,8	2	19,9	1
2	29.10.87	-	0	-	0	16,0	1	-	0	-	0	6,0	4	10,4	2	16,2	1	-	0	-	0
3	22.10.87	5,5	31	9,6	21	12,4	16	13,9	6	14,3	5	6,1	8	10,3	4	12,5	1	17,3	2	17,3	2
4	22.10.87	5,4	3	9,8	5	12,0	4	13,9	3	15,6	1	6,3	3	10,9	5	-	0	13,3	2	-	0
Gj.sn. oktober		5,5	34	9,6	26	12,5	21	13,9	9	15,3	7	6,2	16	10,6	12	15,1	9	16,1	6	18,2	3
<b>Nordseterelva</b>																					
1	11.06.87	-	0	6,0	12	11,0	2	-	0	-	0	2,4	1	6,6	26	10,5	2	-	0	-	0
1	22.10.87	5,1	11	8,9	43	13,0	11	-	0	16,6	1	5,5	27	9,4	6	14,5	1	17,7	2	-	0
<b>Holvasselva</b>																					
3	11.06.87	-	0	5,3	16	8,1	9	10,7	10	-	0	-	0	6,2	4	9,3	3	-	0	-	0
4	11.06.87	-	0	5,1	11	9,3	4	11,0	7	-	0	-	0	5,9	15	9,8	7	-	0	-	0
Gj.sn. juni				5,2	27	8,5	13	10,8	17					6,0	19	9,6	10				
3	22.10.87	4,9	18	8,1	26	11,7	8	13,0	7	13,1	1	8,0	2	-	0	-	0	-	0	-	0

Tabell 13. Gjennomsnittslengder for de forskjellige årsklasser av laksunger i Nordelva, Nordseterelva og Holvasselva sammenlignet med en del andre vassdrag i Trøndelag (antall i parentes)

Elv	Dato	<u>Gjennomsnittslengde i cm</u>			Kilde
		0+	1+	2+	
Sanddøla	20.08.81	3.6(286)	6.1(52)	8.7(29)	Koksvik og Arnekleiv 1982
Stjørdalselva	28.08.84	4.0(151)	6.3(129)	8.7(56)	Arnekleiv 1985
Orkla	14.08.80	4.5(87)	7.6(58)	10.4(23)	Korsen (upubl.)
Orkla	13.08.82	5.5(66)	8.7(27)	10.8(25)	Korsen (upubl.)
Gaula	30.10.81	4.4(31)	7.4(51)	10.8(46)	Korsen (upubl.)
Gaula	24.10.86	4.7(12)	7.3(21)	9.6(21)	L'Abée-Lund m.fl. 1987
Skauga	05.11.86	6.1(32)	10.3(33)	13.3(8)	Arnekleiv (upubl.)
Skauga	03.11.87	6.3(127)	11.2(107)	13.9(18)	Arnekleiv (upubl.)
Mossa	26.09.83	5.0(33)	8.2(121)	11.6(102)	Hvidsten og Johnsen 1984
Homla	21.10.86	4.6(48)	8.1(34)	11.1(33)	Arnekleiv & Nøst 1987
<u>Nordelva</u>	29.10.87	5.5(34)	9.6(26)	12.5(21)	
Nordseterelva/ <u>Holvasselva</u>	22.10.87	5.0(29)	8.6(69)	12.5(19)	

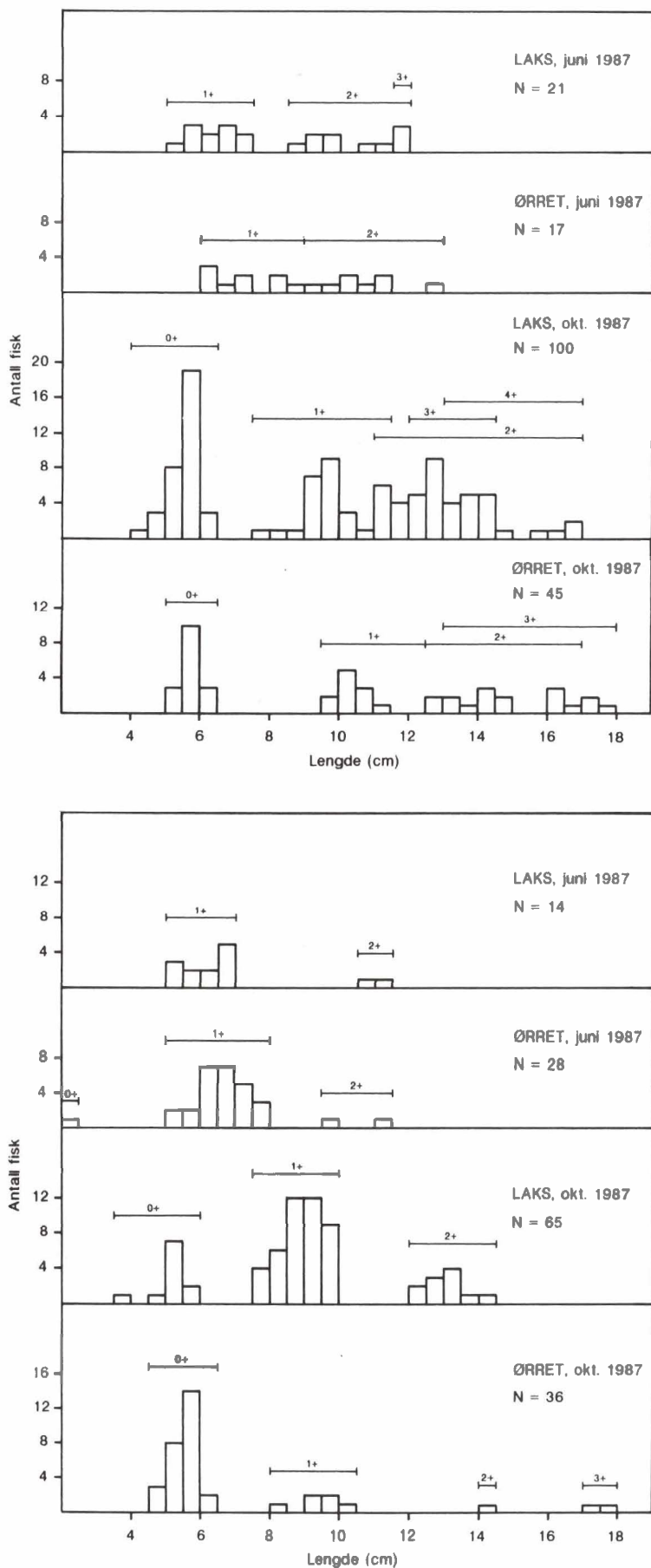
### Ungfiskens lengde- og aldersfordeling

Lengde- og aldersfordeling av laks og ørret i elfiskematerialet fra Nordelva, Nordseterelva og Holvasselva er vist i figur 11 og 12.

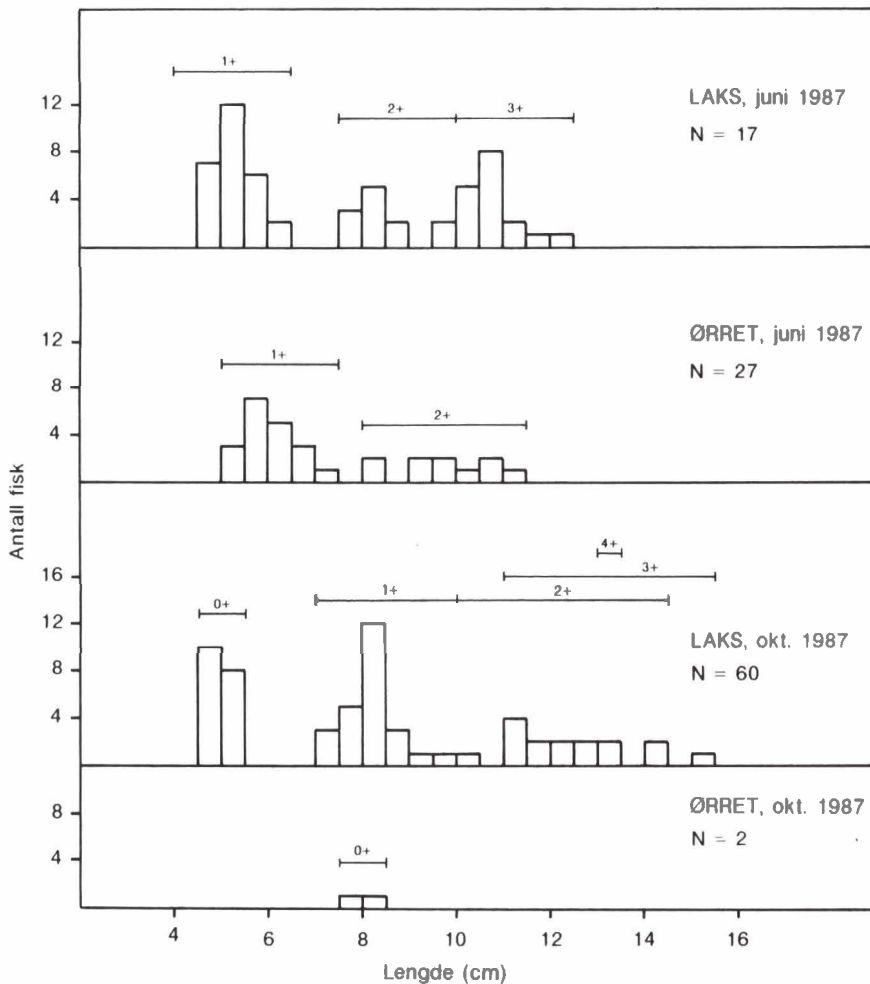
I Nordelva er det lite materiale av både laks og ørret i juni, og nesten hele fangsten bestod av 1+ og 2+ i lengdeintervallet 6-12 cm. I oktober var det ved siden av årets yngel (0+) mest fisk i aldersgruppe 1+ og 2+ både av laks og ørret. 16 % av antallet laks var 3+ og 4+. Det var sterk overlapp i lengdefordelingen av 2+, 3+ og 4+ laks. I disse aldersgrupper var laksen 11-17 cm lang. I aldersgruppe 4+ var 6 av 7 fisker gyteparr. Alders- og lengdefordeling tyder på at laksen smoltifiserer vesentlig som 2+ og 3+.

I Holvasselva var det en større andel 3+laks i fangsten i juni (30 %) enn tilfellet var i Nordelva, mens fangstene i Nordseterelva både i juni og oktober bestod av mest 1+ og 2+laks. Aldersgruppene fordelte seg på klart atskilte lengdegrupper, og 1+ og 2+laks var henholdsvis 8-10,5 cm og 12-14,5 cm i oktober. Dette tyder på at laksen i Nordseterelva stort sett er utvandningsklar som 2+. Laksunger i lengdegruppen 12-15 cm i Holvasselva bestod av 8 stk 2+ og 7 stk 3+.

For ørret var det i juni størst andel 1+ i lengdegruppe 5-8 cm i Nordseterelva og Holvasselva, og den lave andel eldre fisk tyder på at ørreten tidlig søker ned i Rødsjøvatn/Krinsvatn. Det tas lite sjørret i Nordelva, og mesteparten av ørretungene i Nordseterelva og Holvasselva er trolig innlandsørret. Eldre ørretunger (>0+) i Nordelva, fordelte seg fra 9,5 til 18 cm.



Figur 11. Lengdefordeling av laksunger og ørretunger i juni og oktober i Nordelva (øverst) og Nordseterelva (nederst) i 1987.



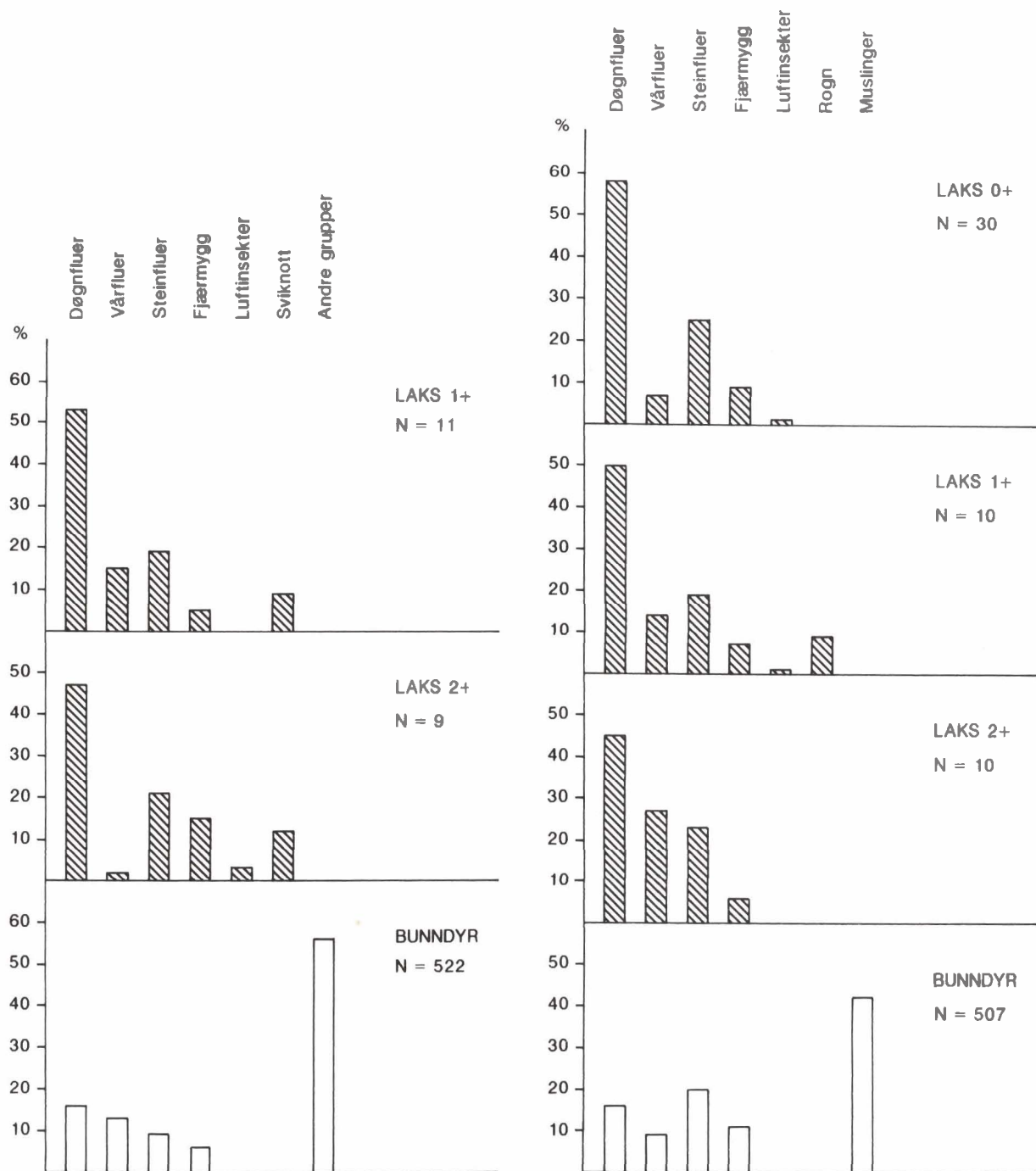
Figur 12. Lengdefordeling av laks- og ørretunger i juni og oktober 1987 i Holvasselva.

### Næringsvalg hos laks- og ørretunger

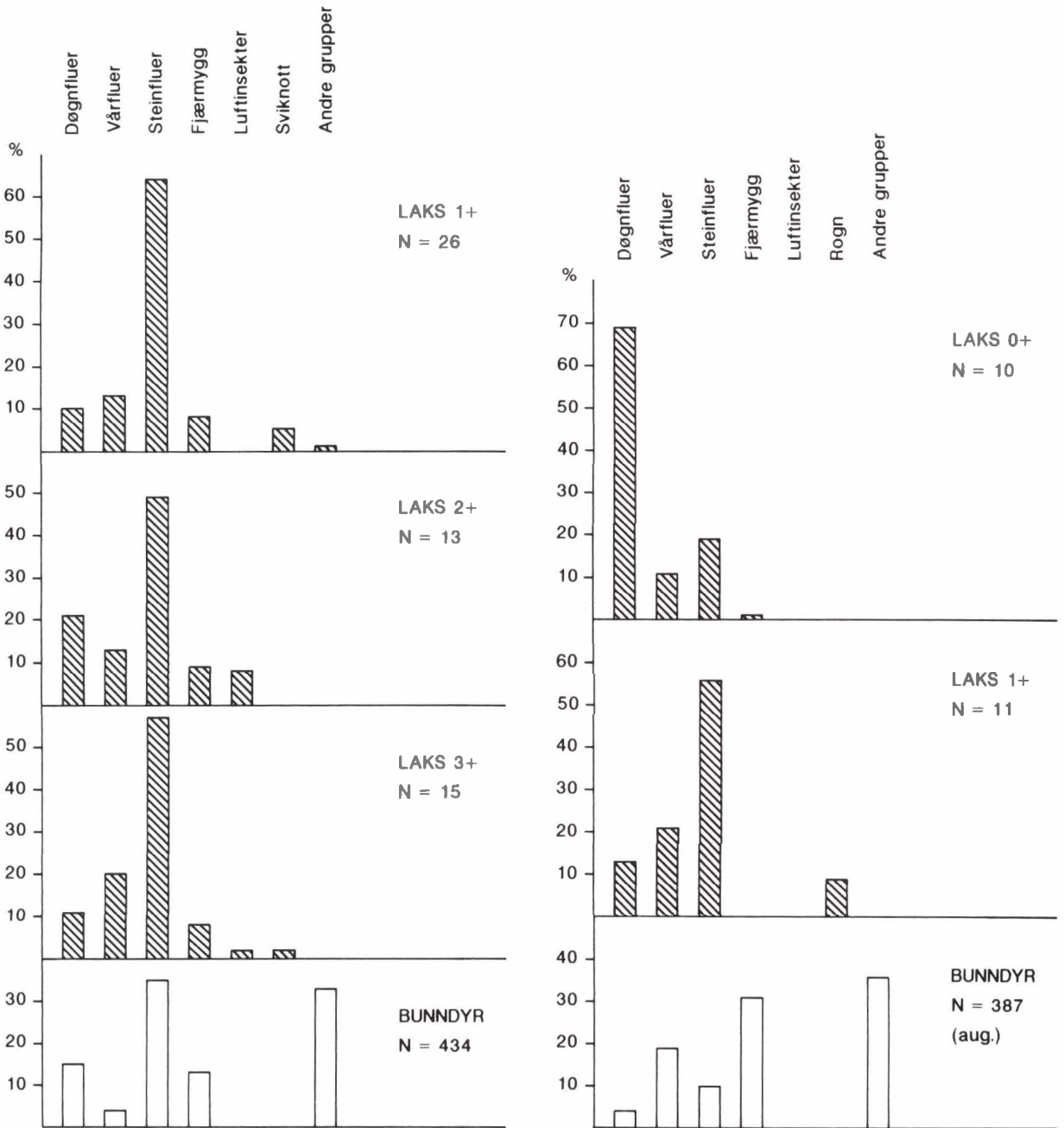
Mageinnholdet hos laks- og ørretunger ble undersøkt i juni og oktober og sammenholdt med tilgjengelig næring slik den framkom fra bunndyrprøver. For Nordelva er materialet behandlet samlet for de fire stasjoner både for mage- og bunndyranalyser. På grunn av lite ørretmateriale er næringsvalg hos ørret bare framstilt for Nordelva i oktober. Resultatene er vist i figurene 13-15.

Døgnfluellarver dominerte i næringa til laksungene i Nordelva både i juni og oktober med volumandeler på 45-60 %. Dette gjaldt for alle aldersgrupper, men i størst grad for 0+ og 1+. Steinfluellarver var nest viktigste næring for 0+ og 1+ og for 2+ i juni, mens laks 2+ i oktober hadde ernært seg en del av vårfluer (27%). Ellers inngikk fjærmygg i næringa både i juni og oktober og sviknott i juni. Av døgnfluene syntes det særlig å være *Baetis rhodani* som ble spist, men også andre arter forekom i magene. *B. rhodani* var også den mest tallrike art i bunndyrprøvene.

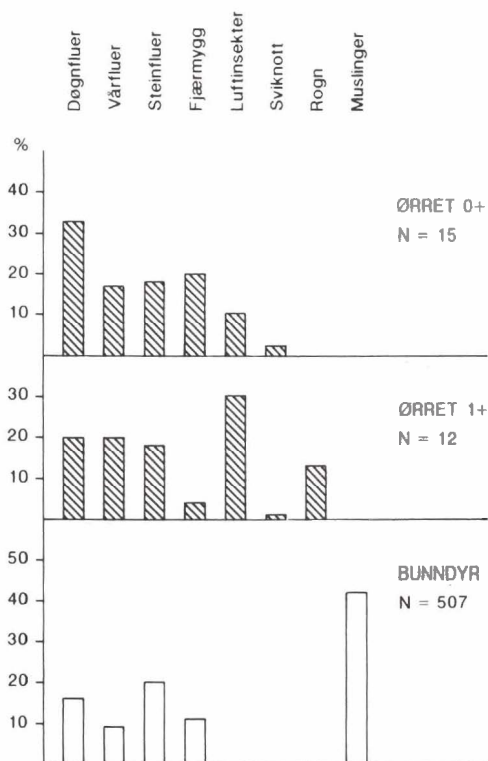




Figur 13. Prosentvis fordeling av næringsdyr i mageprøver hos ulike aldersgrupper av laksunger i Nordelva i juni (til venstre) og oktober (til høyre). Nederste stolper angir bunndyrsammensetning i R1-prøver.



Figur 14. Prosentvis fordeling av næringsdyr i mageprøver hos ulike aldersgrupper av laksunger i Holvasselva i juni (til venstre) og oktober (til høyre). Nederste stolper angir bunndyrsammensetning i Surber-prøver.



Figur 15. Prosentvis fordeling av næringsdyr i mageprøver hos årsyngel og ettåringer av ørret i Nordelva, oktober 1987. Åpne søyler angir bunndyrs sammensetningen i R1-prøver.

For laksungene var det klare forskjeller i næringsopptaket mellom fisk fra Nordelva og Holvasselva. I Holvasselva dominerte steinfluelarver sterkt i laksungenes næringsvalg i juni (50-70 %). Det var særlig små individer innen slekten *Amphinemura* som ble spist. Ellers forekom døgnfluelarver, vårfluelarver og fjærmygglarver vanlig i magene. Det var liten forskjell i næringsvalget mellom aldersklassene 1+, 2+ og 3+ i juni. I oktober var fortsatt steinfluer viktigste næring for 1+laks, men nå med andre arter bl.a. *Taeniopteryx nebulosa* og *Isoperla* sp. For 0+laks var imidlertid døgnfluer viktigst og utgjorde ca. 70 volumprosent i oktober. Ørretungene hadde et noe større byttedyrspekter enn laksungene i Nordelva, med mindre tydelig dominans av enkeltgrupper. Utenom de vanlige bunndyrgruppene inngikk luftinsekter i næringa i vesentlig grad i oktober.

Nederste del av figurene viser sammensetning i bunnfaunaen på omtrent samme tid som mageprøvene ble samlet inn.

I Nordelva var det særlig knottlarver og muslinger som dominerte i bunndyrprøvene, spesielt på den øverste stasjonen. Disse ble omtrent ikke spist av laksungene, men ellers var det de vanligste gruppene i bunnfaunaen som ble mest spist. De yngste årsklassene av laks (0+ og 1+) synes å selektere døgnfluelarver, spesielt i oktober både i Nordelva og Holvasselva. Dette kan henge sammen med den beskjedne størrelse på forholdsvis nyklekte døgnfluelarver i oktober.

Det er i en rekke arbeider om laks- og ørretungers ernæring vist at fisken til enhver tid ernærer seg av de dyregrupper som er lettest tilgjengelig i faunaen (Nilsson 1955, Elliot 1973, Johnsen 1978). Det er også vist at ernæring på drivfauna er den mest energiøkonomiserende ernæringsatferd i elver (Bachman 1984). Dette er trolig grunnen til at musling og til dels knott i liten grad ble funnet i mageprøvene, mens derimot døgnfluer, steinfluer og vårfluer var vanligste næringsdyr. Disse gruppene er av de elveproduserte bunndyr som sammen med fjærmygglarver oftest forekommer i drivet.

## UNDERSØKELSER AV VOKSEN LAKS

Det ble i 1987 samlet inn skjellprøver av 65 laks. Det kom inn kun 3 skjellprøver av sjøørret.

Prøvene er innsamlet i juni, juli og august. Skjellprøvene er brukt for beregning av fiskens lengde og alder ved smoltutvandring og analyse av antall år i elv og sjø.

Laksen hadde en gjennomsnittlig smoltalder på 2,9 år (tabell 14). Dette er sammenfallende med resultatene fra ungfiskmaterialet i oktober som angir utvandring ved 2 og 3 år. I forhold til smoltalder hos laks i de større lakselvene i Trøndelag, er smoltalderen i Nordelva noe lavere, noe som dels har sammenheng med forholdsvis høy temperatur i vekstsesongen.

Tabell 14. Alder ved smoltutvandring basert på avlesing av skjell fra voksen laks i Nordelva i 1987

Antall skjellprøver	Alder ved utvandring			Gjennomsnittlig smoltalder
	2 år	3 år	4 år	
65	9 stk.	55 stk.	1 stk.	2,88 år

Gjennomsnittlig smoltlengde bestemt ut fra skjell av voksen laks var 13,4 cm. Middellengden hos 2+ og 3+ laks om høsten var henholdsvis 12,5 cm og 13,9 cm. Tatt i betraktning at en del 2+ sannsynligvis ikke smoltifiserer første våren er overensstemmelsen god.

Tabell 15 gir oversikt over gjennomsnittsvekten for laks etter ulikt antall år i elv og sjø. Ut fra innkomne skjellprøver viser dette at flest laks har stått tre år på elva og ett år i sjøen. Gjennomsnittsvekta var da 1,4 kg (smålags). Laks som hadde to års opphold i sjøen hadde gjennomsnittsvekt 4,4 kg (mellomlags), men tallet er usikkert på grunn av lite og sprikende materiale.

Tabell 15. Gjennomsnittsvekt (kg ± standardfeil) fordelt etter antall vintre i elv og sjø (antall fisk i parentes) for laks i Nordelva

Antall vintre i elv	Gj.sn. lengde (cm) ved utvandring	Antall vintre i sjøen		
		1	2	3
2	11,4(6)	1,5 ± 0,2(6)	1,9 ± 0,1(2)	-
3	13,7(40)	1,4 ± 0,1(52)	6,9 ± 3,1(2)	8,0(1)
-----				
Gjennomsnitt	13,4(46)	1,4 ± 0,1(58)	4,4 ± 3,0(4)	8,0(1)

## BRUKERUNDERSØKELSE

### Innlandsfiske

Det kom ikke inn svar på spørreundersøkelsen m.h.t. innlandsfiske, og opplysninger er basert på intervju med grunneiere og andre lokalkjente.

Det er ikke organisert kortsalg eller organisert fiske gjennom grunneierlag, fiskelag el.l. i det aktuelle området; Krinsvatn, Rødsjøvatn, Holvatn og tilstøtende elver med innlandsfisk. Holvatnet eies av Statens skoger, mens de to andre vatna er privateide. Det gis gode muligheter for fiske i vatna, men det fiskes forholdsvis lite, men mer i Krinsvatn og Rødsjøvatn enn i Holvatn.

I Rødsjøvatn og Krinsvatn fisker grunneierne særlig med garn etter ørret, røye og laks. For ørret- og røyefiske er det mest benyttet 28 omfar garn og for laks 12-16 omfar. Det fiskes mest røye på våren og under gytefiske i september, men det er ikke ført fangstopp-gaver. Viktigste gyteplass for røye blir oppgitt å være Holvasselva og strømdraget mellom Rødsjøvatn og Krinsvatn, og hovedgytinga synes å foregå i tidsrommet 20-30. september.

Laks tas vesentlig fra begynnelsen av august og grunneierne tar anslagsvis 20-40 laks pr. år i Krinsvatn/Rødsjøvatn. Utenom garnfiske drives det litt oterfiske og stangfiske. Alt innlandsfiske er å betegne som hobbyfiske/matauk.

### Laksefiske

Laks og sjørret fiskes først og fremst med stang i Nordelva og som nevnt under "Innlandsfiske" tas noen laks på garn i Krinsvatn og Rødsjøvatn.

I Nordelva er det en rekke grunneiere. På nordsida av elva er det dannet grunneierlag som selger fiskekort. I 1986 ble det solgt kort for ca. kr. 8.000.- og kortprisen var kr 350,- for sesongkort, kr 140,- for 14-dagers kort og kr 35,- for døgnkort. Det ble solgt mest døgnkort. På sørsida av Nordelva eies fiskeretten av flere private grunneiere som dels leier ut vald, dels selger kort. bl.a. gjennom Stjørna jeger og Fiskeforening. For Nordelva sett under ett er det lett å få kjøpt fiskekort og prisnivået på kortene er rimelig.

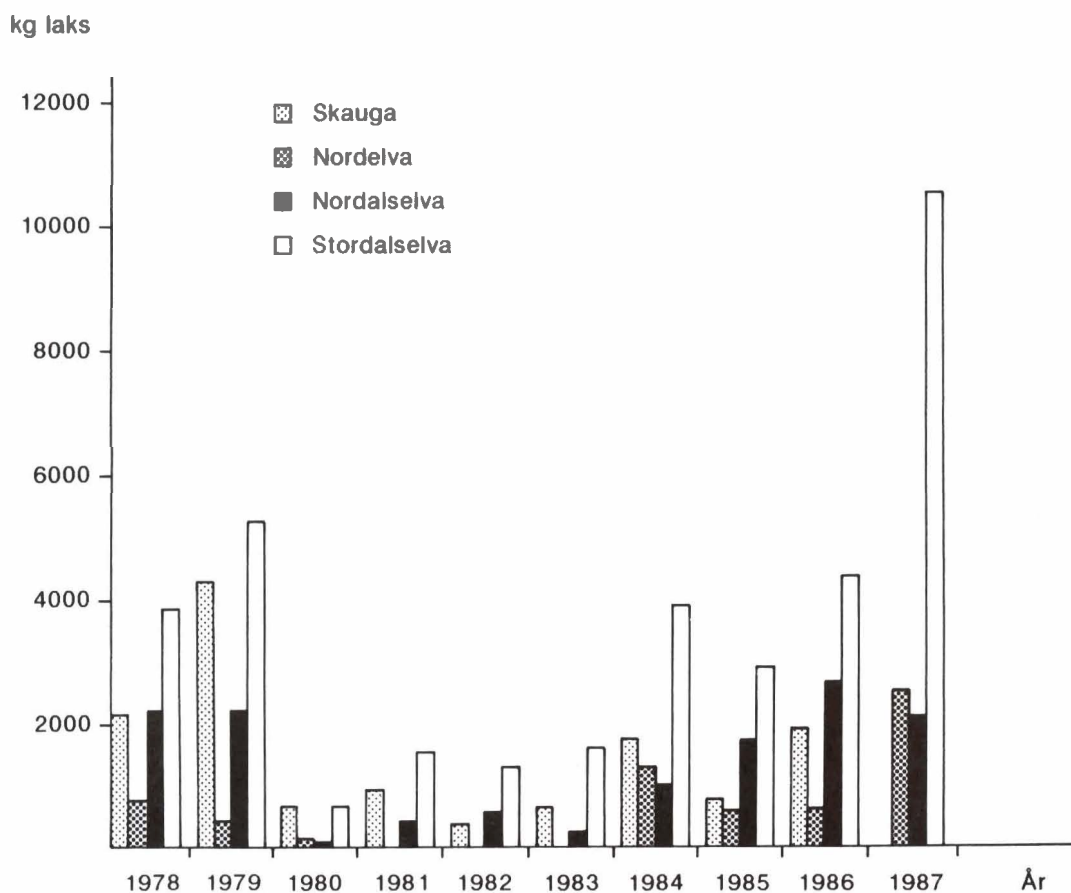
Etter det vi kjenner til drives det ikke kultivering i form av utsetting av laksyngel.

Fangst av laks i Nordelva i perioden 1977-1987 er gitt i tabell 16 slik den framkommer fra Norges offisielle statistikk. Den samme statistikk er benyttet for å sammenligne fangstene med andre lakselver på Fosen (figur 16).

Statistikken viser at Nordelva er ei typisk smålakselv, og det er de fire siste år tatt gjennomsnittlig 1245 kg laks pr. år ifølge statistikken. Gjennomsnittsvekten har vært ca. 1,5 kg, men var i 1984 2,9 kg. Dette skyldes en del storlaks i fangstene dette året. Den offisielle statistikk for elva viser svært varierende fangster og må betraktes som svært usikker og angir minimumsfangster. Blant annet er det ikke angitt fangster i årene 1981-1983, mens dagboknotater fra elva disse år viser gjennomsnittsfangster på ca. 100 laks eller ca. 150 kg pr. år bare på ett vald.

Tabell 16. Oppfisket kvantum og gjennomsnittsvekt av laks i Nordelva i perioden 1977-1987. Tallene er hentet fra Norges offisielle statistikk

År	Antall kg laks	Gjennomsnittsvekt (kg)
1977	675	1,5
1978	750	1,5
1979	420	1,4
1980	120	1,2
1981		
1982		
1983	-	
1984	1300	2,9
1985	580	1,5
1986	580	1,5
1987	ca. 2520	



Figur 16. Fangst av laks i en del elver på Fosen i perioden 1978-1987 ifølge Offisiell Statistikk.

Sammenlignet med et utvalg andre lakselver på Fosen, har Nordelva jevnt over de laveste fangster iflg. statistikken. Unntaket er 1984 og 1987 hvor det ble tatt mer laks i Nordelva enn i Norddalselva. Beste år i tiårsperioden 1977-87 var 1987 med 2520 kg laks innrapportert for Nordelva. Det er uvisst hvor pålitelig statistikken er for de andre Fosenelvene som her er tatt med.

Spørreundersøkelsen blant fiskere ga bare 10 svar. Disse oppga tilsammen 247 laks og 6 sjørret tatt i 1987 og laksens gjennomsnittsvekt er beregnet til 1,49 kg. De tre største lakser i fangstene er oppgitt til 10 kg, 7 kg og 4,8 kg. De 10 fiskere hadde gjennomsnittlig fisket 16 dager hver i elva. Det fiskes både med mark, flue og sluk.

Det er en rekke bra fiskehøler fra Grytfossen til utløpet i sjøen, bl.a. "Grythølen, Finnkjerringberget, Damstein, Steggahølen, Sjøhølen".

Nordelva er ei stri elv og laksen bruker en del tid på å nå opp til Grytfossen som stopper en del av laksen for videre oppgang. Noe laks synes å gå fossen på middels til noe høy vannføring.

For å gi et bilde av laksoppgang/fangst gjennom sesongen og belyse eventuelle forskjeller mellom år med ulik vannføring, er det innhentet oppgave fra dagfangster i ulike år fra fangst dagbok. En må være oppmerksom på at fiskeinnsatsen kan ha variert noe gjennom sesongen og mellom ulike år, men det er i alle utvalgte år fisket hele sesongen 1. juni-31. august.

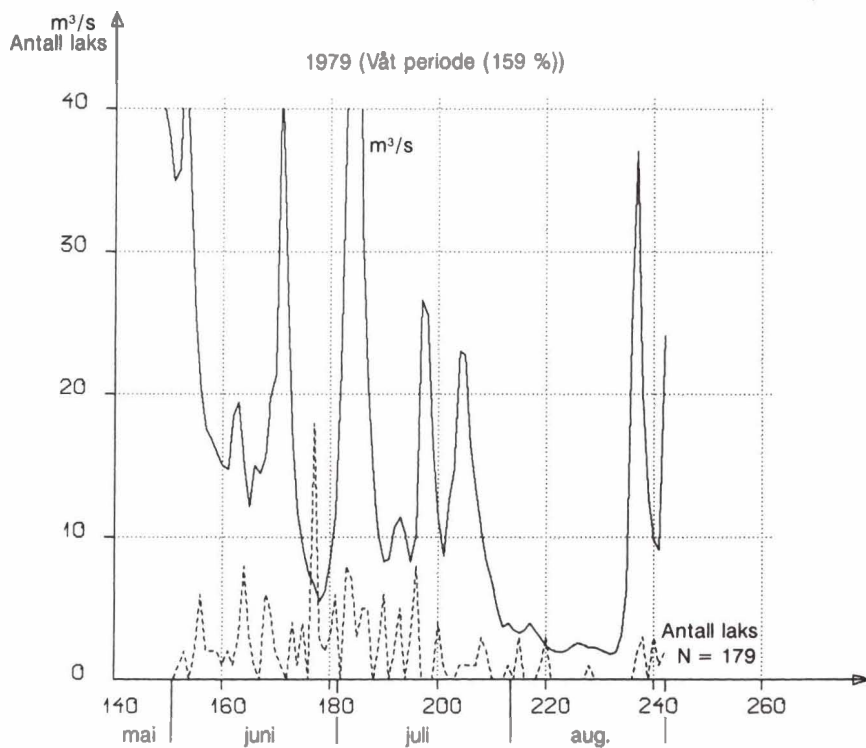
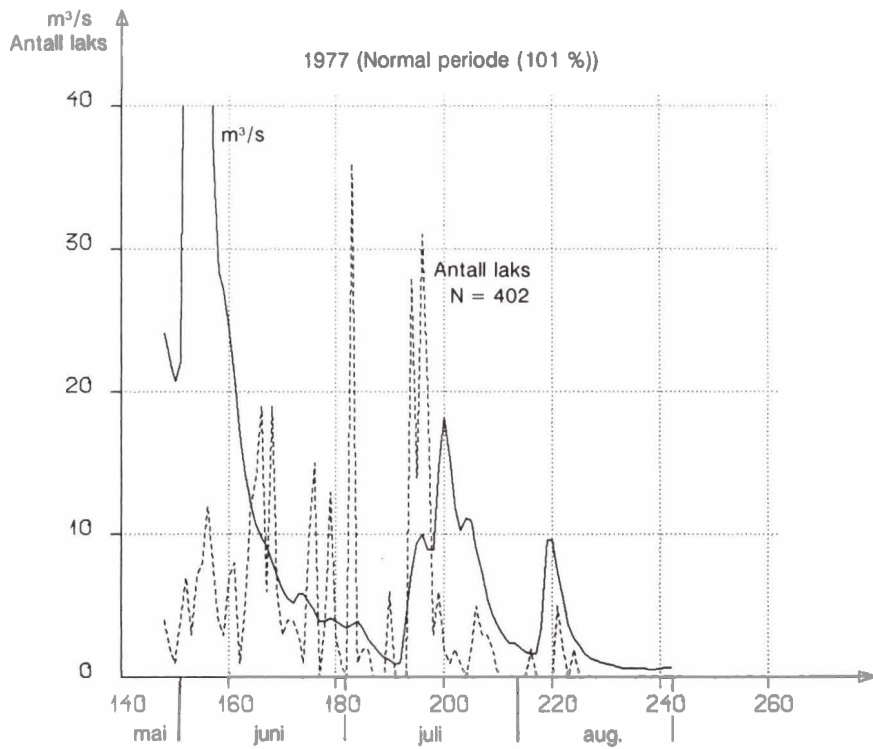
Figur 17 og 18 viser fangstfordeling gjennom sesongen i et "normalt" år, et "vannrikt" år og to "tørre" år. Laksen synes å komme forholdsvis tidlig til Nordelva og i alle år er det tatt bra med laks fra helt i begynnelsen av sesongen. Fangstforløpet viser at hele juni og vel første halvdel av juli er beste fiskeperiode i Nordelva.

Året 1987 er valgt som et tilnærmet normalår m.h.t. vannføring. Etter vårflommen var vannføringa jevnt synkende til et minimum omkring 10. juli, hvoretter det var en flomtopp. I hele juni ble det tatt godt med laks og det ble en topp i antall oppfisket laks i forbindelse med økningen i vannføring i midten av juli. Fangstene i august var små.

I 1979 som er valgt som et eksempel på et nedbørrikt år, var det jevnt over stor vannføring til ut juli. Det ble tatt jevnt med laks i hele juni med en topp under middels vannføring i slutten av måneden. Også i første halvdel av juli ble det tatt en del laks, men mindre mot slutten av måneden og i august hvor vannføringen igjen var lav ( $<5 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

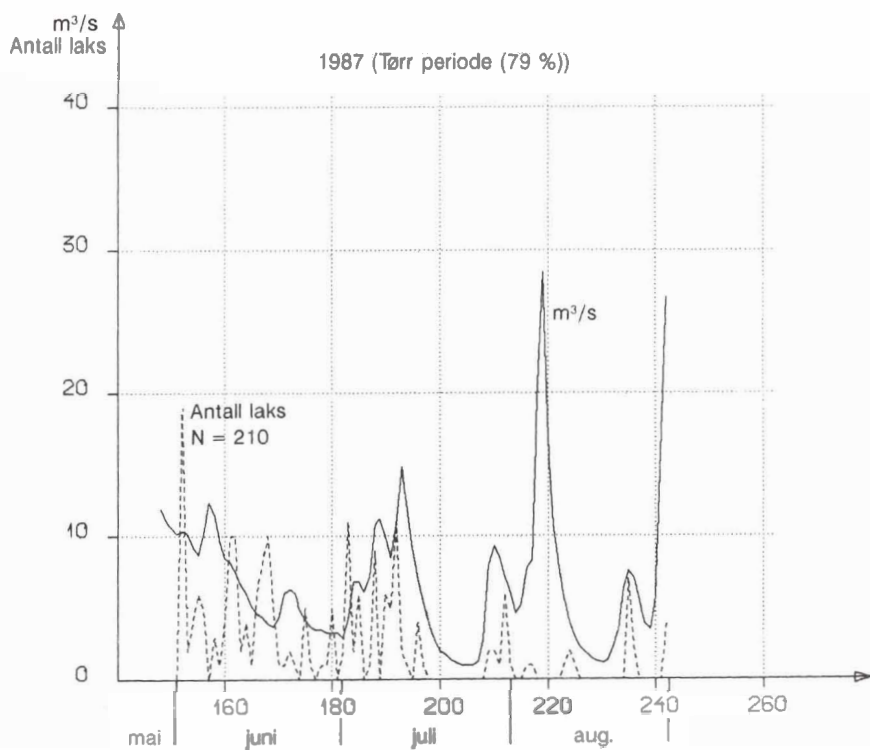
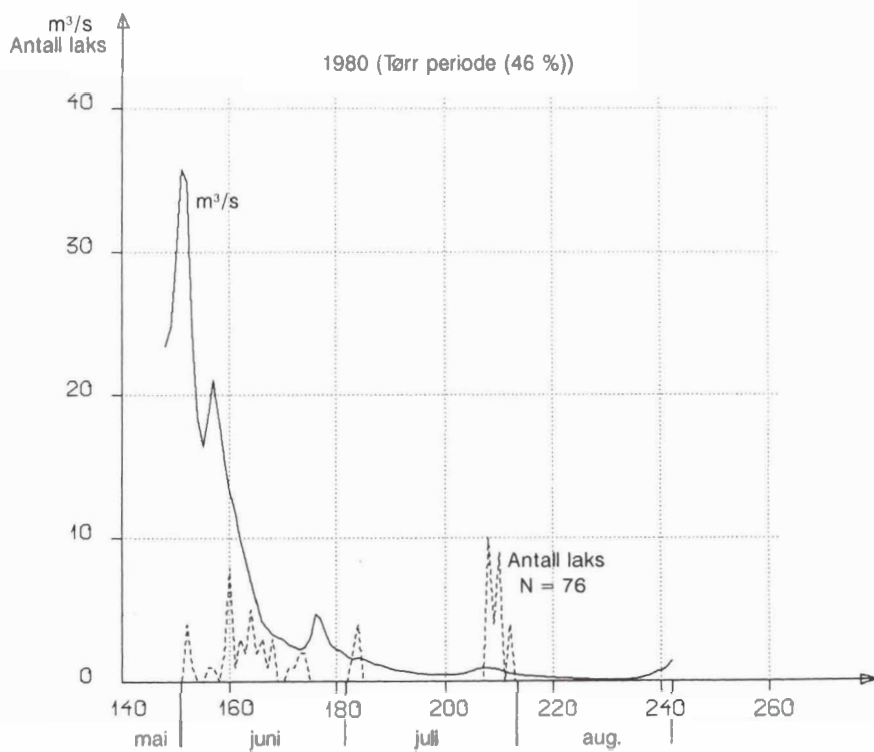
I forbindelse med utbyggingsplanene knytter det seg spesiell interesse til fangst av laks på lav vannføring. 1980 var en spesielt nedbørfattig sommer, hvor vårflommen kuliminerte i begynnelsen av juni og vannføringa deretter holdt seg lav ut fiskesesongen. Det ble generelt tatt lite laks i elvene i Trøndelag dette året, og på det undersøkte valdet i Nordelva bare 76 laks. Flest laks ble tatt på synkende vannføring etter vårflommen i begynnelsen av sesongen. I hele juli var vannføringen svært lav, helt ned i  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  og det ble ikke tatt fisk før etter en kortvarig og liten øking i vannføringa i slutten av måneden. Seinere ble det ikke tatt fisk og elva var deler av august nesten tørr med minste registrerte vannføring på  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Også 1987 var en forholdsvis vannfattig sesong. Etter en tidlig vårflom var vannføringa i både juni og juli jevnt over under  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ , men svingte en del. Som



Figur 17. Daglige fangster av laks på et vald i Nordelva plottet mot vannføring i et "normalår" og et "vannrikt år".





Figur 18. Daglige fangster av laks på et vald i Nordelva plottet mot vannføring i to "tørre år".

i andre år ble det tatt mest laks i juni og første halvdel av juli, og det er en tendens til en øking i fangstene i forbindelse med økinger i vannføring både i begynnelsen og slutten av juli og sist i august. Eksempelene viser ingen klare sammenhenger mellom størrelse på vannføring og fangst av laks, men spesielt i vannfattige år er det en tendens til økte fangster i perioder med øking i vannføring, og særlig etter at vannføringa først har vært lav. Det er også tatt forholdsvist lite laks på vannføringer under 3-4 m<sup>3</sup>/s, og beste fiskeperiode for alle undersøkte år fra 1975 til 1987 har vært juni og juli.

## KONSEKVENSVURDERING AV UTBYGGINGEN

Vår vurdering av hvilke virkninger kraftutbyggingen vil få på fiskeribiologiske forhold i vassdraget, er basert på tilsendte data og planer fra STK pr. mai 1988, og utbyggingsplan som skissert i innledning.

En realisering av utbyggingsplanene vil påvirke fiskeribiologiske forhold i ulik grad i de vatn og elver som omfattes av planene. Vannstandsendringer i vatna vil i første rekke virke inn på bunndyr og næringssituasjonen for fisk, gyte- og oppvekstområder, atferd og konkurranseforhold mellom fiskearter og utøvelsen av fisket. Når det gjelder virkninger av den planlagte utbyggingen på fiskeribiologiske forhold i elvene og fiskeinteresser i lakseførende del av vassdraget er det spesielt konsekvenser av vannføringsendringer som må vurderes. Det kan ha innvirkning på næringssituasjonen for fisk, smoltproduksjon, oppgang av gytefisk og utøvelse av fisket.

### Innlandsfiske

I Holvatnet vil regulerings høyden bli 38 m og medføre en neddemming av 4,6 km<sup>2</sup> land, vesentlig fattigmyr, skog og rabber. Virkningene både på bunndyr og fisk kan deles i en korttidseffekt og en langtidseffekt.

Korttidseffekten vil være en økt tilgang på næringssalter og nye produksjonsområder som vil gi en økt næringstilgang av både zooplankton og bunndyr (Arnekleiv m.fl. 1988). På bakgrunn av erfaringer fra andre reguleringer med store vannstandshevninger i Trøndelag, antas det en kraftig demningseffekt som anslagsvis kan vare 3-6 år. I denne perioden vil både ørret og røye få økt næringstilgang, med følgende økning i vekst og kondisjon, og vektutbytte på garnfiske vil kunne øke. Erfaringer fra bl.a. Granasjøen og Innerdalsvatnet (Bergan 1985, Koksvik 1987) tilsier at særlig ørreten kan bli løsere og lys i kjøttet på grunn av rask vekst og fordi ørret i stor grad synes å selektere meitemark under fylling av magasiner.

På lang sikt ventes en sterk erosjon og utvasking i strandsona i Holvatnet, noe som sterkt vil redusere bunndyrproduksjonen. Sentrale bunndyrgrupper som døgnfluer, vårfluer og marflo antas å bli sterkt redusert (Arnekleiv m.fl. 1988) og bare et fåtall arter vil kunne tolerere en så sterk regulering (Aass 1969, Grimås 1962, Nøst m.fl. 1986). Reguleringen vil derfor bety et svekket nærings-tilbud for fisk, og særlig for ørret som er mer knyttet til strandsona enn røye.

Fisken må kompensere tapet av bunndyr med å hente næring fra bunnen under reguleringssonen, i de fri vannmasser eller snappe overflateinsekter. Bunndyr som vil dominere under reguleringssonen (fjærmygg, fåbørstemark) er generelt lite tilgjengelig bortsett fra fjærmygg i klekkeperioder, og fjærmygg er ofte eneste bunndyrgruppe som har næringsmessig betydning i reguleringsmagasiner (Jensen 1985). Økt zooplanktonproduksjon vil gi et økt næringstilbud i en kort tid etter utbygging, men vil på lang sikt ikke bli vesentlig endret (Arnekleiv m.fl. 1988, Jensen 1982). Dette vil ikke kompensere for næringstapet i strandsonen, og i en konkurranse mellom ørret og røye om zooplanktonet viser røye seg å være best tilpasset. Det kan derfor ventes en forskyvning av artsbalansen mot overvekt av røye i Holvatnet etter regulering. Dette kan bli forsterket ved at de viktigste gytebekkene for ørret blir ødelagt og rekrutteringen antas å bli sterkt redusert. Bare korte strekninger i Sleppelva og Gjuvasselva ventes å bli tilbake som gyte- og oppvekstområder, ved siden av noen mindre bekker.

For røye vil nåværende gyteplasser bli liggende dypere. Utvasking fra strandsonen med akkumulering av delvis nedbrutt organisk materiale vil kunne endre gyte-substratet ved at stein og grus dekkes med mudder og vi får en overgang til mer bløtbunnspreget substrat. Effekten av dette på rekrutteringen av røye er vanskelig å forutsi. En må vente at gamle gyteområder på denne måten blir ødelagt, men røye har vanligvis et høyt reproduksjonspotensiale og er relativt fleksibel i valg av gyteområde. Erfaringen fra andre reguleringer tyder på at røya etter en tid vil kunne finne nye gyteområder og opprettholde en bestand stor nok til det reduserte næringsgrunnlaget (Langeland 1979, Arnekleiv 1985).

Langtidseffekten vil altså bli en reduksjon av fiskeproduksjonen i Holvatnet, med størst tilbakegang i ørretbestanden.

Med en så stor regulering vil ikke effektene bli merkbart annerledes for fiskebiologiske forhold om HRV settes ved kote 220 enn ved kote 228.

I Holvatnet vil fiskemulighetene med garn bli forringet. Garnsetting i de neddemte områder vil gi stor garnslitasje og i tillegg ventes mye flytetorv og løst organisk materiale som vil hemme garnfisket. Utlegging av båt kan i perioder bli vanskelig med en så stor reguleringszone, men ut fra fyllingskurven for magasinet (medianverdier) er det ventet at magasinet vil være fullt forholdsvis tidlig på sommeren (1. juni).

I Rødsjøvatnet og Krinsvatnet vil ikke reguleringa medføre store endringer i vannstand. På bakgrunn av antatte effekter på bunndyr og plankton (Arnekleiv m.fl. 1988), vil ikke næringsforholdene for fisken endre seg vesentlig. De største endringene består i en sterk reduksjon av vannføringa i Holvasselva, redusert vanngjennomstrømming i Rødsjøvatnet og økt gjennomstrømming i Krinsvatnet når Hornlia kraftverk er i drift.

Reduksjon i vannføringa i Holvasselva og strømdraget mellom vatna vil påvirke rekrutteringa til ørret og røye. Genetiske undersøkelser viste forskjeller mellom gyterøye i Rødsjøvatnet og Holvasselva og konkluderte med at røya burde behandles som to genetisk atskilte populasjoner.

En reduksjon i middelvannføring i Holvasselva på ca. 94 %, vil medføre ødelegging av gyteområdene til den elvegytende røvepopulasjonen, som vil bli meget sterkt redusert. Generelt antas rekrutteringen av både ørret og røye til Rødsjøvatnet å bli svakere.

Endringene i vanngjennomstrømming ventes ellers å få liten virkning for fisk,

men det knytter seg usikkerhet til hvorvidt vannkvalitet og zooplanktonproduksjon i Rødsjøvatnet kan bli endret ved en mindre gjennomstrømming.

En oppdemming av Lona vil i en kort periode gi en demningseffekt som vil gi økt vekst og vekt på fisken i Lona og dels Krinsvatnet. Forutsatt små vannstandsfluktasjoner i Krinsvatn-Lona, vil virkningene på lang sikt være små.

De antatte temperaturendringene i Krinsvatn-Lona (Tvede 1988) ventes å gi små virkninger på fiskebiologiske forhold, og i første rekke påvirke zooplanktonproduksjonen i svak negativ retning (Arnekleiv m.fl. 1988).

Virkninger for innlandsfisk i elvene vil variere. Tilløpselvene til Holvatnet; Sleppelva, Lysvasselva, Djupvasselva og Agnetlielva vil på det nærmeste bli ødelagt som produksjons- og fiskeelver. Holvasselva ned til Rødsjøen vil også bli sterkt berørt, men noe fiskeproduksjon og fiske kan fortsatt påregnes i Langeluna.

### Lakseførende elvestrekninger

En dam ved utløpet av Lona vil hindre lakseoppgangen til Rødsjøvatn/Krinsvatn og Holvasselva. Undersøkelsen har vist at Nordseterelva og Holvasselva med vatna fungerer som viktige gyte- og oppvekstområder for laksen i Nordelva. Når disse ikke lenger kan brukes medfører det en betydelig svekkelse av laksestammen i Nordelva.

Uten slipping av minstevannføring, vil vannføringa i Nordelva ovenfor kraftstasjonen etter regulering variere fra 0 % (nedenfor inntaksdammen) til 2,5 % (like før utløpet av kraftstasjonen) av naturlig vannføring.

Lokalfeltet nedenfor Lona vil ikke bidra med mer enn ca. 0,3 m<sup>3</sup>/s som årsmiddel. Dette er en så sterk reduksjon i vannføring at laksen ikke lenger kan finne levelige forhold i elva på denne strekningen. Elva er storsteinet og en slik restvannføring vil i store deler av året nærmest "bli borte" i det grove substratet. Noe laks kan muligens gå opp i elva på vårfloppen og under større regnflommer som forårsaker overløp på dammen ved Lona, men kan neppe gjennomføre noen fullstendig livssyklus. Laksungene vil i svært liten grad kunne overleve i den nesten tørrlagte elva gjennom vinteren, der næringsgrunnlaget blir sterkt redusert (Arnekleiv m.fl. 1988).

Laksen vil sannsynligvis gå de 300-400 m fra oset opp til kraftstasjonen og bli stående her. Store deler av denne strekningen forventes å være sjøpåvirket og egner seg i svært liten grad som gyte- og oppvekstområde.

En slik utbygging vil derfor bety totalskade på laksestammen i Nordelva.

Mange av de ville laksepopulasjonene i Norge er truet av forsuring, sykdomsproblemer, *Gyrodactylus salaris* og blanding med oppdrettslaks. Med sitt tyngdepunkt innenfor laksens utbredelsesområde i Europa har Norge et særlig ansvar for bevaring av laksestammer.

Ut fra et fiskeribiologisk synspunkt er derfor konsekvensene av utbyggingen for laksestammen i Nordelva uakseptabel uten at det foretas kompensierende tiltak.

For å kunne opprettholde en laksebestand i Nordelva etter utbygging anbefales

det å gi pålegg om en minstevannføring og utføre andre tiltak. Dette er nærmere beskrevet i eget kapittel.

## Minstevannføring og andre kompensasjonstiltak

### Minstevannføring og terskler

For å minske skadene av utbyggingen og opprettholde en laksestamme og et visst fiske i Nordelva bør det gis en minstevannføring. Denne må være av en størrelse som gir laksen mulighet til å vandre oppover elva, finne oppholds- og gyteplasser og den må gi næringsgrunnlag og overlevelsesmulighet for laksunger.

Vanddekket areal, dyp og vannhastighet er avgjørende faktorer for næringsproduksjon og egnete oppvekstplasser for laksunger. For produksjon av fisk og bunndyr er størrelsen på det vanddekte areal av stor betydning. Reduksjonen av arealene ved vannføringsreduksjon er substratavhengig. På grovt substrat vil oppvekstarealer reduseres tidligere og mer ved samme reduksjon i vannføring enn på fint substrat. Substratforholdene og profilen i Nordelva gjør derfor at det kreves forholdsvis mye vann for å gi store nok arealer med tilstrekkelig dyp. For å øke produksjonsområdene bør derfor en minstevannføring kombineres med terskler på egnete plasser.

Det bør utarbeides egen terskelplan og tersklene bygges slik at de medfører minst mulig reduksjon i vannhastighet. Den reduserte vannføring og vannhastighet i seg selv vil favorisere ørret i forhold til laks i Nordelva sammenlignet med dagens forhold. Tersklene må derfor baseres på lakseterskler ("Syvdeterskler") og plasseres slik at de skaper oppholdsplasser for ungfisk og nye gyteplasser.

I dag er det vannføringa i juli og august som i et "normalår" gir minst vanddekket areal. Basert på middelvannføring i perioden 1930-1966 var denne 5,5 og 6,2 m<sup>3</sup>/s for henholdsvis juli og august, mens medianverdiene var henholdsvis 3,2 og 2,4 m<sup>3</sup>/s.

Minstevannføring om vinteren har vist seg å ha stor betydning både for overlevelse av yngel og produksjon av næringsdyr. Produksjon av vintervoksende steinfluer og døgnfluer er viktig som næring for laks- og ørretunger om våren-/forsommeren, noe denne undersøkelsen også bekrefter. Under nåværende forhold er vannføringa lavest i månedene januar, februar og mars i vinterhalvåret. Disse månedene var middelvannføringa 9,8-11,8 m<sup>3</sup>/s og medianverdiene 2,9-3,8 m<sup>3</sup>/s basert på perioden 1930-1966.

Ut fra våre undersøkelser, vannføringsdata og på bakgrunn av tidligere kjente data om effekten av redusert vannføring på produksjon av bunndyr og fisk i et vassdrag, bør minstevannføringa vinterstid være minimum 0,8-1 m<sup>3</sup>/s. Dette forutsetter en kombinasjon med lakseterskler.

For å ivareta en tilfredsstillende bunndyrproduksjon og oppvekstmuligheter om sommeren har vi ut fra resultatene og vannføringsdata kommet til at en minstevannføring bør være minimum 2,0-2,5 m<sup>3</sup>/s. Oppgangen av laks i de nederste fossestrykene er vanskelig. Ut fra resultatene fra brukerundersøkelsen synes oppgangen å bli bedre med vannføringer over 3,0 m<sup>3</sup>/s. I et såpass storsteinet og heterogent habitat som i Nordelva er det sannsynlig at 2,0 m<sup>3</sup>/s er for lite

for å kunne drive et attraktivt stangfiske etter laks. Det vanddekte areal vil bli forholdsvis lite og fisken vil stå relativt eksponert. For å bedre oppgangen og fiskemulighetene bør derfor minstevannføringa om sommeren økes til 3,0 m<sup>3</sup>/s kombinert med terskler/høler som kan gi oppholdsplasser for voksen laks. Det er fra flere fiskere framholdt at oppgangen i munningsområdet er vanskelig p.g.a. noen grunner. Eventuelle tiltak i form av mudring/graving i utløpet bør vurderes nærmere ved eventuell utbygging.

Ved vannslipp kan det ventes en temperatursenkning på 2-3 °C i øvre deler av Nordelva i august i forhold til dagens forhold (Tvede 1988). Dette vil kunne gi noe dårligere vekst hos laksungene, men har liten betydning i forhold til muligheten av i hele tatt å kunne opprettholde en lakseproduksjon i Nordelva.

### Lokkeflommer

Erfaringer fra bl.a. den regulerte elva Mossa, Fosen, Nord-Trøndelag har vist at lokkeflommer bringer laks opp i vassdraget (Hvidsten m.fl. 1987). Mossa ligner i mange henseende Nordelva - den er ei smålakselv i samme region og hadde en middelvannføring før regulering som var bare noe under vannføringa i Nordelva (ca. 6-8 m<sup>3</sup>/s). I Mossa går laksen etter regulering opp kun på vårflo, større regnflommer og lokkeflommer (Hvidsten m.fl. 1987). Lokkeflommene i Mossa hadde mønster av slipp på 4,5 m<sup>3</sup>/s i seks timer, 3 m<sup>3</sup>/s i tre timer og 1 m<sup>3</sup>/s i tre timer før luka ble stengt. Et tilsvarende mønster bør forsøkes kjørt også i Nordelva, med slipping flere ganger i løpet av sommeren mellom ca. 15. juni (avhengig av kulminasjonen i vårflo) og 1. september.

For å tilpasse vannmengdene best mulig foreslås det laget ei oppgangsfelle for kontroll av oppvandrende fisk i en av de nederste tersklene. På bakgrunn av en slik kontroll av voksenfisk og mindre oppfølgingsundersøkelser på ungfiskproduksjonen, bør en bedre kunne tilpasse manøvreringsreglement og minstevannføringsbestemmelsene etter en prøveperiode på noen år.

### Utsettinger

For å kompensere for tapet av smoltproduksjon i Holvasselva, Nordseterelva og dels Nordelva, bør det settes ut fisk, enten som yngel eller smolt.

Selv med gjennomføring av anbefalte tiltak vil Nordelva neppe kunne produsere like mye smolt som i dag. Utsetting av yngel i Nordelva vil ikke være aktuelt dersom noe laks kan gå opp og gyte etter regulering og dermed gi nok yngel til å utnytte produksjonspotensialet. Bruk av Nordseterelva til smoltproduksjon ved yngelutsetting bør vurderes nærmere. Utover dette vil smoltutsetting under vårflo trolig være eneste gode alternativ for å erstatte smolttapet. Størrelsen på dette tapet er vanskelig å anslå uten å vite nærmere om hvilken minstevannføring, manøvrering etc. som blir valgt, og kan best fastlegges ved undersøkelse etter utbygging.

Det bør til all utsetting brukes stedegen stamme.

## Tiltak for innlandsfiske

Dersom svikten i rekrutteringa av fisk til vatna medfører en for lav fiskebestand i forhold til næringsgrunnlaget, bør det kompenseres med utsetting av fisk. Dette vil sannsynligvis være mest aktuelt for ørret og eventuelt røye i Rødsjøvatnet. Rekrutteringssvikten kan også kompenseres noe ved å bygge noen få terskler nederst i Holvasselva.

Før utbygging iverksettes bør forholdene omkring den elvegytende røyestammen klargjøres bedre, med bl.a. genetiske undersøkelser av et større materiale (arki- veringsundersøkelse).

## SAMMENDRAG

I forbindelse med planer om regulering av Stjørnavassdraget i Sør-Trøndelag, er det gjennomført en fiskeribiologisk undersøkelse for å gi en tilstandsbeskrivelse av fiskeribiologiske forhold og en vurdering av reguleringsvirkninger på fisk.

Undersøkelsen ble gjennomført sommeren og høsten 1987. Det er foretatt forsøksfiske i Holvatnet og Rødsjøvatnet, genetiske undersøkelser av innsjøgytende og elvegytende røye i Rødsjøvatnet/Holvasselva og undersøkelse av ørretens gyteelver til vatna. I Nordelva, Nordseterelva og nedre deler av Holvasselva er det gjort ungfiskundersøkelser av laks og ørret, og 62 skjellprøver av voksen laks er analysert. Videre er det foretatt brukerundersøkelse om fisket og oppgangen av laks i Nordelva.

### Innsjøene

Holvatnet har tette bestander av småfallen ørret og røye. Utbyttet på bunngarn var høyt (63 fisk eller 6,5 kg pr. bunngarnserie) med størst fangst på 21 mm maskevidde (ca. 2000 g pr. garnnatt). Utbyttet var spesielt stort på småmaskede flytegarn i august (14,6 kg pr. garnnatt). Fordelingen ørret/røye i fangstene indikerer overvekt av ørret i Holvatnet. Både ørret og røye var av dårlig kvalitet med gjennomsnittlig kondisjonsfaktor 0,85 for ørret og 0,90 for røye. En stor andel av fisken (73 %) var kvit i kjøttet. Analyse av vekst, kjønnsmodning og næring viser at bestandene har dårlige næringsforhold med følgende tidlig kjønnsmodning og tidlig vekststagnasjon. Reduserte bunndyr- og zooplanktonbestander settes i sammenheng med hardt beitepress fra fisk.

Ørret har svært gode gyte- og oppvekstforhold i bl.a. Lysvasselva, Agnetlielva og Djupvasselva, noe som medfører en sterk rekruttering til ørretbestanden i Holvatnet. Garnfangstene indikerer også god rekruttering av røye til vatnet.

I Rødsjøvatnet var utbyttet av ørret og røye på både bunngarn og flytegarn lavt, og indikerer moderat tette fiskebestander. Utbyttet på bunngarn var 1,6 kg pr. serie med størst fangst på 21 mm maskevidde (719 g pr. garnnatt). Fordeling ørret/røye i fangstene tyder på overvekt av ørret også i Rødsjøvatnet.

Fangstene bestod av ung (> 80 % 3-4 åringer) og små fisk både av ørret og røye. Fiskens kvalitet var betydelig bedre enn i Holvatnet, med en stor andel ørret (79 %) og røye (100 %) med lyserød og rød kjøttfarge. Ørret viste tendens til vekststagnasjon etter 3-4 år, mens røye vokste godt (6,5 cm pr. år) de første 3 år. Analyse av vekst, kjønnsmodning og næringsvalg indikerer bra balanse mellom næringstilgang og fiskebestand, særlig for røye. Røye hadde i august tatt mest zooplankton (98 %) hvor attraktive Daphnia-arter inngikk i stor grad. Ørret hadde også tatt zooplankton (23-45 %) ved siden av fjærmygg og luftinsekter.

Undersøkelser av gyteområder viste at ørret har gode gyte- og oppvekstområder i Holvasselva. For øvrig er gyteforholdene dårligere enn i Holvatnet, men reproduksjonen synes tilfredsstillende.

Røye gyter flere steder i Rødsjøvatnet og strømdraget mellom Rødsjøvatn og Krinsvatn. I tillegg er det elvegytende røye i Holvasselva. Genetiske undersøkelser av gyterøye fra elva og vatnet tyder på at de kan representere to genetisk forskjellige populasjoner. Elvegytende røyepopulasjoner er generelt dårlig kjent.

## Elvene

Laksen går ca. 5 km oppover i Nordelva til Grytfossen og en del laks passerer fossen og går gjennom Krinsvatn/Rødsjøvatn og gyter i Holvasselva. Ungfiskundersøkelsene, sammen med data om substrat og strømforhold, viste at Holvasselva og Nordseterelva er de viktigste gyte- og oppvekstområdene for laks ved siden av partier i nedre del av Nordelva. Tetthetene av laksunger over ett år varierte fra 0,6 ind. pr. 100 m<sup>2</sup> (Nordelva st. 1) til 57,4 ind. pr. 100 m<sup>2</sup> (Nordseterelva). For ørret var det lave til middels tettheter (2,7-14,7 ind. pr. 100 m<sup>2</sup>) i de samme elver.

Sammenlignet med andre elver i Trøndelag har laks- og ørretunger i Nordelva, Nordseterelva og Holvasselva god vekst. Gjennomsnittslengden til årsunger (0+) av laks ved avsluttet vekstsesong var 5,5 cm i Nordelva og 5,0 cm i Nordseterelva/Holvasselva. Årsunger av ørret hadde større gjennomsnittslengde enn laks, og denne var ved avsluttet sesong henholdsvis 6,2 cm og 5,5 cm i Nordelva og Nordseterelva/Holvasselva. Ettåringer (1+) av laks og ørret hadde gjennomsnittslengder på henholdsvis 9,6 cm og 10,6 cm i Nordelva. Lengde- og aldersfordeling i fangstene indikerer at laksungene går ut av elva mest som 2- og 3-åringer.

Døgnfluellarver dominerte i næringa til laksungene i Nordelva både i juni og oktober. Steinfluellarver var nest viktigste næring. I Holvasselva dominerte vintervoksende steinfluellarver sterkt i næringa i juni. For årsunger av laks var små døgnfluellarver også viktigst i Holvasselva i oktober. Ørretungene utnyttet et noe større byttedyrspekter enn laksungene med mindre dominans av enkelte dyregrupper.

Analysen av skjell fra voksen laks viser at Nordelva er ei typisk smålakselv. De fleste undersøkte laks har stått tre år på elva og ett år i sjøen og gjennomsnittsvekten var 1,4 kg. Gjennomsnittlig smoltalder og smoltlengde beregnet fra skjell var henholdsvis 2,9 år og 13,4 cm.



## Brukerundersøkelse

Innlandsfiske synes å være lite utnyttet og dårlig organisert, men det er gode muligheter for fiske i vatna. Det tas noe laks på garn i Krinsvatn og Rødsjøvatn, for øvrig er stangfiske etter laks i Nordelva godt utnyttet og det er lett å få kjøpt kort til gunstige priser. Grunneiere i Nordelva driver både utleie av vald og salg av kort bl.a. gjennom Stjørna Jeger og Fiskeforening og eget grunneierlag.

Fangststatistikken viser at Nordelva er ei typisk smålakselv, og det tas svært lite sjørret. De fire siste år er det tatt i gjennomsnitt 1275 kg laks pr. år. Sammenlignet med elvene Norddalselva, Stordalselva og Skauga på Fosen, har Nordelva jevnt over de laveste fangster ifølge statistikken.

Oppgitte dagfangster fra ett vald i Nordelva i perioden 1975-1987 viser at laksen kommer tidlig til Nordelva, og beste fiskeperiode har de fleste år vært juni og juli. Plott av daglige verdier for fangst og vannføring i utvalgte år med ulik vannføring viste ingen klare sammenhenger mellom størrelse på vannføring og fangst av laks. Spesielt i vannfattige år var det imidlertid tendens til økte fangster i perioder med økning i vannføring, og det ble tatt forholdsvis lite laks på vannføringer under ca. 3 m<sup>3</sup>/s.

## Virkninger av utbygging

I Holvatnet ventes en kraftig demningseffekt i 3-6 år, med økt vekst og vekt på fisken. Utbytte ved garnfiske ventes å øke. På lengre sikt vil en sterk erosjon og utvasking i strandsona sterkt redusere bunndyrproduksjonen og næringsgrunnlaget for fisken, spesielt for ørret. Store deler av ørretens gyteelver blir ødelagt. Langtidseffekten vil bli en reduksjon i fiskeproduksjonen i Holvatnet med størst tilbakegang i ørretbestanden. Fiskemuligheten med garn forringes som følge av stor garnslitasje i reguleringssona.

Reduksjonen i vannføring i Holvasselva vil medføre ødelegging av gyteområdene til den elvegytende røypopulasjonen, som vil bli meget sterkt redusert. Generelt antas rekrutteringen av både ørret og røye til Rødsjøvatnet å bli svakere. For øvrig ventes reguleringa å få små virkninger for fiskebestandene i Rødsjøvatn-Krinsvatn.

En dam ved utløpet av Lona vil hindre lakseoppgang og gyting i Nordseterelva og Holvasselva og medføre en betydelig svekkelse av laksestammen i Nordelva.

Ifølge tilsendte utbyggingsplaner er det ikke regnet med vannslipp i Nordelva, noe som vil medføre at Nordelva blir nesten tørrlagt til 300-400 m fra utløpet i sjøen. En slik utbygging vil bety totalskade på laksestammen i Nordelva. Dette er ut fra et fiskeribiologisk synspunkt uakseptabelt.

For å opprettholde en lakseproduksjon og et visst laksefiske i Nordelva foreslås det gitt pålegg om minstevannføring, bygging av lakseterskler nederst i Nordelva, bruk av "lokkeflommer" og utsetting av fisk.

Minstevannføringens størrelse er foreslått til 0,8-1,0 m<sup>3</sup>/s om vinteren og 3,0 m<sup>3</sup>/s om sommeren. Det blir foreslått å eventuelt justere vannslipp og andre tiltak etter en prøveperiode på noen år med oppfølging av undersøkelser over effekter av tiltakene.

## LITTERATUR

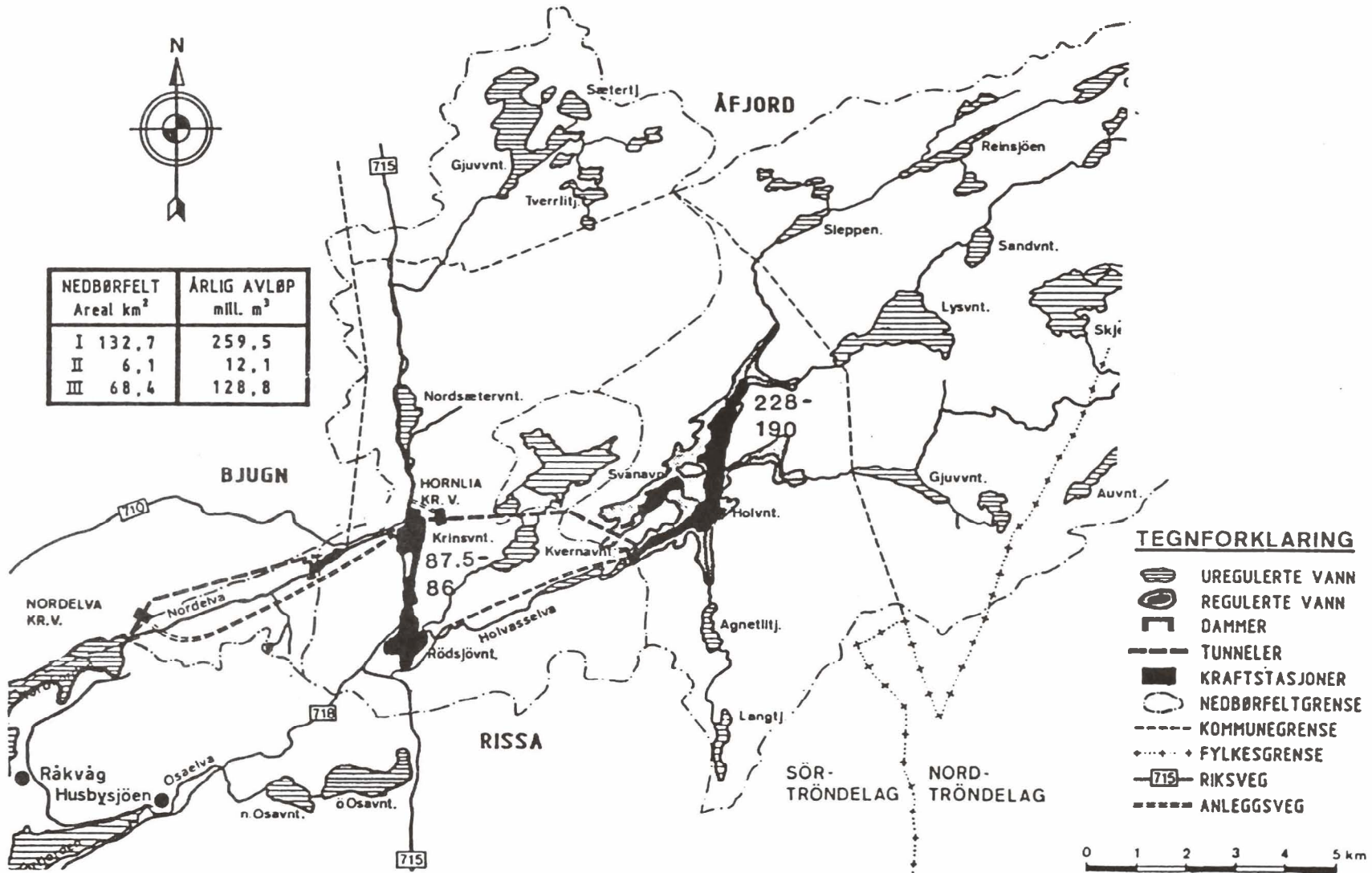
- Allendorf, F.W. & Utter, F.M. 1979. Population genetics, pp. 407-454 i W.S. Hoar, D.J. Randall & J.R. Brett (red.) *Fish Physiology*, vol. 8. Academic Press, New York.
- Andersson, L., Ryman, N. & Ståhl, G. 1983. Protein loci in the Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L.: electrophoretic expression and genetic variability patterns. *J. Fish Biol.* 23: 75-94.
- Arnekleiv, J.V. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lysvatnet, Åfjord kommune 1982. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1983-3.
- Arnekleiv, J.V. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser.* 1985-4: 87 s.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I. og Bongard, T. 1988. Resipientforhold, vannkvalitet og invertebrater i Stjørnavassdraget, Sør-Trøndelag, 1987. *Unit, Vitenskapsmuseet, Zool. Ser.* 1988-
- Bachman, R.A. 1984. Foraging behaviour of free-ranging wild and hatchery brown trout in a stream. *Trans. Am. Fish. Soc.* 113: 1-32.
- Bergan, P.I. Effekter på bestanden av ørret (*Salmo trutta* L.) som følge av etableringen av reguleringsmagasinet Granasjøen. Hovedfagsoppgave i zoologi, Univ. i Trondheim. 62 s.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske etter lax och öring - synpunkter och rekommendationer. *Inf. Sötvattenslab. Drottningholm nr. 4*, 33 s.
- Dempson, J.B., Verspoor, E. & Hammar, J. 1988. Intrapopulation variation of the Esterase-2 polymorphism in the serum of anadromous Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, from a northern Labrador river. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45: 463-468.
- Elliot, J.M. 1973. The food of brown and rainbow trout in relation to the abundance of drifting invertebrater in a mountain stream. *Oecologia* 12: 329-347.
- Elliot, J.M. 1975. The growth rate of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. *J. Anim. Ecol.* 44: 805-821.
- Frost, W.E. 1963. The homing of charr *Salvelinus willughbii* (Günther) in Windermere. *Anim. Behav.* 11: 74-82.
- Frost, W.E. 1965. Breeding habits of Widermere charr, *Salvelinus willughbii* (Günther), and their bearing on speciation of these fish. *Proc. Roy. Soc. London B163*: 232-284.
- Grimås, U. 1962. The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in lake Blåsjön, Northern Sweden. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 44: 14-41.
- Hindar, K. 1986. Allele frequency variation at the EST-2 locus in Arctic charr: is it clinal? *Hereditas* 105: 23-27.
- Hindar, K., Ryman, N. & Ståhl, G. 1986. Genetic differentiation among local populations and morphotypes of Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. *Biol. J. Linn. Soc.* 27: 269-285.
- Hvidsten, N.A., Ugedal, O. og Johnsen, B.O. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i den lakseførende delen av Mossa i Nord-Trøndelag etter regulering. *Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 5* 1987.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1986. Different adaptation strategies of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) populations to extreme climates with special reference to some cold Norwegian rivers. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 980-984.
- Jensen, A. og Saxgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland 1978-1985. *DN, Reguleringsundersøkelsene, Rapport nr. xx* 1987.
- Jensen, J.W. 1982. A Check on the Invertebrates of a Norwegian Hydroelectric Reservoir and Their Bearing Upon Fish Production. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 60: 39-50.

- Jensen, J.W. 1985. The Seasonal Growth of Brown Trout (*Salmo trutta* L.) and Arctic Char (*Salvelinus alpinus* L.) in a Man-made Reservoir, and Its Energy Basis. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 62: 91-98.
- Jensen, K.W. 1972. Drift av fiskevann. Fisk og fiskestell nr. 5, 61 s.
- Johnsen, B.O. & Ugedal, O. 1985. Næringsopptak hos ettårig/tosomrig settefisk utsatt i bekk, vår, sommer og høst. Settefiskprosjektet, delprosjekt 1.1. *Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 14-1985.*
- Koksvik, J.I. 1987. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. *Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1987-4.*
- Langeland, A. 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i Holvatn, Rødsjøvatn, Kringsvatn, Østre og Vestre Osavatn sommeren 1977. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1979-6.*
- Nei, M. 1987. *Molecular Evolutionary Genetics.* Columbia University Press, New York.
- Nilsson, N.A. 1955. Studies on the feeding habits of trout and char in North Swedish lakes. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 36: 163-211.
- Nordeng, H. 1971. Is the local orientation of anadromous fishes determined by pheromones? *Nature* 233: 411-413.
- Nordeng, H. 1983. Solution to the "char problem" based on Arctic char (*Salvelinus alpinus*) in Norway. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40: 1372-1387.
- Nyman, L. 1972. A new approach to the taxonomy of the "*Salvelinus alpinus* species complex". *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 59: 128-141.
- Nyman, O.L. & Shaw, D.H. 1971. Molecular weight heterogeneity of serum esterases in four species of salmonid fish. *Comp. Biochem. Physiol.* 40B: 563-566.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. *Økoforsk utredning 1986:1*, 80 s.
- Ryman, N. & Utter, F. (red.) 1987. *Population Genetics and Fishery Management.* University of Washington Press, Seattle.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1981. *Biometry*, 2. utg. Freeman, San Francisco.
- STOCS, 1981. Stock Concept Symposium. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38 (12).
- Tvede, A. 1988. Utbygging av Nordelva i Stjørna. Mulige endringer i vanntemperatur og isforhold. *NVE, Vassdragsdirektoratet Oppdragsrapport 10-88.*
- Utter, F.M., Hodgins, H.O. & Allendorf, F.W. 1974. Biochemical genetic studies of fishes: potentials and limitations, pp. 213-238 i D.C. Malins & J.R. Sargent (red.) *Biochemical and Biophysical Perspectives in Marine Biology.* Academic Press, New York.
- Vibert, R. (Ed.) 1967. *Fishing with electricity. Its application to biology and management.* EIFAC. London and Tornbridge. 275 pp.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildlife Management* 2: 82-90.



# KRAFTVERKENE I STJØRNA (KIS)

## UTBYGGINGSALTERNATIV



**BRUKERUNDERSØKELSE VEDRØRENDE FISKE I VATN  
OG ELVER MED INNLANDSFISK I STJØRNA (se kart).**

SKJEMA 1

Dersom det er fisket i flere vatn/elver, fyll om mulig ut et skjema for hvert vatn/elv.

1. Fisket i vatn /elv .....
2. Brukte redskaper (oppgi antall dager pr. år. Ca-tall er tilstrekkelig):
  - Garn ..... dager/år
  - Oter ..... dager/år
  - Stangfiske ..... dager/år
  - Isfiske ..... dager/år
  - Annet fiske ..... dager/år    Merknad .....
3. Beste fiskeperiode (vår, sommer, høst, isfiske, angi redskap) .....
4. Fangstutbytte (kg - ca.-tall)
 

	Garn		Oter		Sportsfiske- redskap		Isfiske		Sum	
	ørret	røye	ørret	røye	ørret	røye	ørret	røye	ørret	røye
19....	.....									
19....	.....									
19....	.....									
5. Fiskens gjennomsnittsstørrelse siste sesong (gram): Ørret ..... Røye.....
6. Har fisket og fiskens kvalitet forandret seg de siste 10 år:
 

Som før	<input type="checkbox"/> ørret		<input type="checkbox"/> ørret		<input type="checkbox"/> ørret
	<input type="checkbox"/> røye	Bedre	<input type="checkbox"/> røye	Dårligere	<input type="checkbox"/> røye
7. Hvordan vurderer du fisket i dette vatnet/elva i forhold til andre fiskevatn/elver i distriktet?
 

Utøvelsen av fisket, fiskeutbytte, rekreasjonsverdier m.v.	<input type="checkbox"/> Dårligere
	<input type="checkbox"/> Like bra
	<input type="checkbox"/> Bedre
8. Antatt viktigste gyteelver for ørret til vatnet .....
9. Viktige gyteplasser for røye i vatnet (merk av på kartet eller beskriv)
 

.....
10. Andre opplysninger .....

Opplysninger gitt på grunnlag av    skjønn   

statistikk   

Navn: .....    NB! Behandles konfidensielt,

Adresse: .....    Kan om ønskelig sløyfes.

Skjema 2

**BRUKERUNDERSØKELSE VEDRØRENDE FISKE I NORDELVA OG OSAELVA 1987**

1. Opplysningene er fra NORDELVA/OSAELVA (Stryk det som ikke passer, ett skjema for hver elv!)

2. Fisketid (også tilnærmet angivelse har interesse)

Dato for fisket begynnelse ..... 1987

Dato for første laks/sjørret fanget ..... 1987

Dato for siste laks/sjørret fanget ..... 1987

Dato for fiskets slutt ..... 1987

Antall dager fisket i alt .....

3. Hvilke strekninger (høler) i elva anser De som beste fiskeplasser?

.....

4. Fisket i forhold til vannføring

Hvilke vannføringer gir erfaringsmessig gode fangster i elva der De fisker (flom, stor elv, normal sommervannføring, lav sommervannføring, svært lav vannføring)?

.....

Hvilken strekning gjelder dette? .....

5. Skjellprøve

Det er på kortsalgstedene lagt ut skjellkonvolutter som vi håper De vil benytte.

Skjellprøven tas på siden av fisken, bak og ned for ryggfinnen. De viktigste opplysninger som må påføres skjellkonvolutten er art, sted, dato, lengde, vekt og eventuelt kjønn.

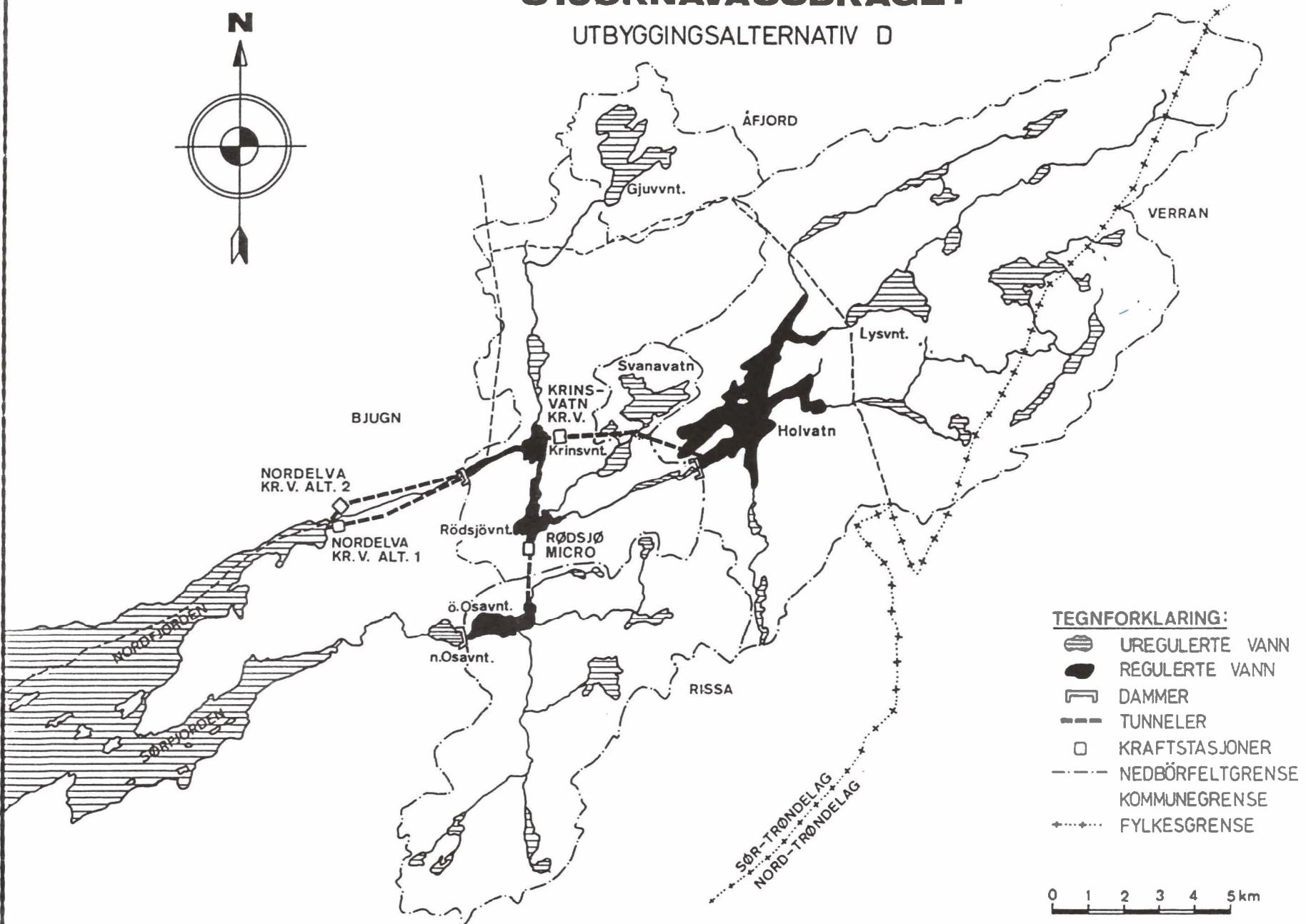
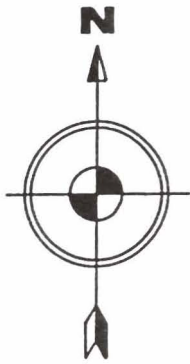
Er det tatt skjellprøver av fangsten? .....













# STJØRNAVASSDRAGET

## UTBYGGINGSALTERNATIV D



### TEGNFORKLARING:

-  UREGULERTE VANN
-  REGULERTE VANN
-  DAMMER
-  TUNNELER
-  KRAFTSTASJONER
-  NEDBÖRFELTGRENSE
-  KOMMUNEGRENSE
-  FYLKESGRENSE



Vedlegg 3. Lengdefordeling, kondisjonsfaktor, antall gytefisk (gytende hanner i parentes) og antall med lyserød og rød kjøttfarge (rødfarget i parentes) hos fisk i de undersøkte vatn

Lengde i cm			<20,1	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-35,0	35,1-40,0	>40,0	Sum
<u>Rødsjøvatnet 06.-07.08.1987</u>									
Antall	Flytegarn	Ørret	7(3)	6(5)	0	0	0	0	13(8)
		Røye	0	0	0	0	0	0	0
	Bunn garn	Ørret	10(4)	42(24)	1(0)	0	0	0	53(28)
		Røye	5	17(13)	0	0	0	0	22(13)
Kondisjon	Flytegarn	Ørret	0,92	0,88	-	-	-	-	0,90
		Røye	-	-	-	-	-	-	-
	Bunn garn	Ørret	0,93	0,91	0,80	-	-	-	0,89
		Røye	0,89	0,91	-	-	-	-	0,90
Gytefisk	Flytegarn	Ørret	1(0)	2(1)	-	-	-	-	3(1)
		Røye	-	-	-	-	-	-	-
	Bunn garn	Ørret	2(0)	19(10)	1(0)	-	-	-	23(10)
		Røye	1(0)	6(3)	-	-	-	-	7(3)
Kjøttfarge	Flytegarn	Ørret	4(0)	6(3)	-	-	-	-	10(3)
		Røye	-	-	-	-	-	-	-
	Bunn garn	Ørret	5(10)	35(6)	1(0)	-	-	-	42(6)
		Røye	5(4)	17(25)	-	-	-	-	22(19)
<u>Holvatnet 10.-12.06.1987</u>									
Antall	Flytegarn	Ørret	4	7	2	3	0	0	16
		Røye	13	11	0	0	0	0	24
	Bunn garn	Ørret	10	61	24	5	2	0	102
		Røye	14	11	1	0	0	0	26
Kondisjon	Flytegarn	Ørret	0,84	0,76	0,79	0,84	-	-	0,80
		Røye	0,76	0,69	-	-	-	-	0,73
	Bunn garn	Ørret	0,86	0,79	0,82	0,85	0,95	-	0,81
		Røye	0,74	0,73	0,63	-	-	-	0,73
Gytefisk	Flytegarn	Ørret	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
		Røye	9(8)	9(9)	-	-	-	-	18(17)
	Bunn garn	Ørret	0	4(4)	2(2)	0	-	-	6(6)
		Røye	3(3)	4(3)	1(1)	-	-	-	8(7)
Kjøttfarge	Flytegarn	Ørret	-	-	-	1(0)	-	-	1(0)
		Røye	2(0)	2(0)	-	-	-	-	4(0)
	Bunn garn	Ørret	0	5(0)	5(0)	2(1)	1(1)	-	13(2)
		Røye	2(0)	5(0)	1(0)	-	-	-	8(0)
<u>Holvatnet 17.-18.08.1987</u>									
Antall	Flytegarn	Ørret	33(12)	62(14)	18(1)	2(0)	0	0	115(27)
		Røye	92(16)	15(6)	0	0	0	0	107(22)
	Bunn garn	Ørret	12(4)	31(17)	9(1)	0	0	0	52(22)
		Røye	6(2)	3(2)	0	0	0	0	9(4)
Kondisjon	Flytegarn	Ørret	0,89	0,84	0,82	0,88	-	-	0,85
		Røye	0,91	0,82	-	-	-	-	0,90
	Bunn garn	Ørret	0,90	0,86	0,83	-	-	-	0,86
		Røye	0,88	0,85	-	-	-	-	0,87
Gytefisk	Flytegarn	Ørret	15(11)	11(10)	5(1)	1(0)	-	-	32(22)
		Røye	23(16)	9(6)	-	-	-	-	32(22)
	Bunn garn	Ørret	2(1)	11(4)	5(0)	-	-	-	18(5)
		Røye	6(2)	2(2)	-	-	-	-	8(4)
Kjøttfarge	Flytegarn	Ørret	14(2)	16(0)	6(1)	1(0)	-	-	37(3)
		Røye	20(0)	10(1)	-	-	-	-	30(1)
	Bunn garn	Ørret	3	9	8	-	-	-	20
		Røye	6	3(1)	-	-	-	-	9(1)

- 1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
- 2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storstvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
- 3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
- 4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
- 5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
- 6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer - en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
- 7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Bunndyrsundersøkelser; Preliminærreport. 45 s.
- 8 Lundquist, P. & Holthe, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative makrobenthosundersøkelser. 54 s.
- 9 Lande, E. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Årsrapport 1972-1973.
- 10 Langeland, A. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. (LFI-23). 21 s.
- 11 Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal) fjerde år etter oppdemningen. (LFI-24). 43 s.
- 12 Heggberget, T.G. Habitatvalg hos yngel av laks, Salmo salar L. og ørret, Salmo trutta L. 75 s.
- 13 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storstvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forra-vassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusa-setvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyingsvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.
- 1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbiologisk undersøkelse i Norddalen og Stordalen, Åfjord. 39 s.
- 2 Jensen, J.W. & Holten, J. Flora og fauna i og omkring Rusasetvatn, Ørland. 30 s.
- 3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruvedrift ved vatnet. 22 s.
- 4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørretyngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
- 5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbiologiske undersøkelser av tjønner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
- 6 Lundquist, P. & Strømngren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
- 7 Frengen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Froøyene i Sør-Trøndelag, 1974. 42 s.
- 8 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Gaulosen, Melhus og Trondheim kommuner, Sør-Trøndelag. 43 s.
- 9 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i reguleringsområdet for de planlagte Vefnsna-verkene i 1974. 31 s.
- 10 Langeland, A., Kvittingen, K., Jensen, A., Reinertsen, H., Sivertsen, B. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del I. Forundersøkelser i eksperiment-sjøen Langvatn og referansesjøen Målsjøen. (LFI-28). 65 s.
- 11 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Vega kommune, Nordland. 54 s.
- 12 Langeland, A. Ørretbestandene i Øvre Orkla, Falningsjøen, Store Sverjesjøen og Grana someren 1975. (LFI-29). 30 s.
- 13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
- 14 Frengen, O., Karlsen, S. & Røv, N. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Silda i Vestfinnmark 1975. 41 s.
- 15 Jensen, J.W. Fisket i endel av elvene og vatnene som berøres av Eidfjord-Nord utbyggingen. 37 s.
- 16 Langeland, A. Virkninger på fiskeribiologiske forhold i Tunnsjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølaldalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storstvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. Hydrografi og evertebratfauna i Vefnsna-vassdraget 1974. 96 s.
- 5 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. (LFI-33). 74 s.
- 6 Dolmen, D. Biologi og utbredelse hos Triturus vulgaris (L.), salamander, og T. cristatus (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. 164 s.
- 7 Langeland, A. Vurdering av fysisk/kjemiske og biologiske tilstander i Øvre Gaula, Nea og Selbusjøen. (LFI-34). 27 s.
- 8 Jensen, J.W. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Vefnavassdraget. Resultater fra 1973 og en oppsummering. 36 s.

- 9 Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. Ornitologiske undersøkelser på Rinleiret, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. 39 s.
- 10 Karlsen, S. Ornitologiske undersøkelser i Fossemvatnet, Steinkjer, Nord-Trøndelag, 1972-76. 28 s.
- 1977-1 Jensen, J.W. En hydrografisk og ferskvannsbiologisk undersøkelse i Grøuvassdraget 1974/75. 24 s.
- 2 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del 1. Stormdalen, Tespdalen og Bjøllådalen. 60 s.
- 3 Moksnes, A. Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra undersøkelsen 1970-72. 56 s.
- 4 Venstad, A. ORNITOLOGG. En beskrivelse av et programsystem for foredling og informasjonsuttrekking av materiale samlet inn med datalogger. 12 s.
- 5 Suul, J. Fuglefaunaen og en del våtmarker av ornitologisk betydning i fjellregionen, Sør-Trøndelag. 81 s.
- 6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stuesjøen, Grønsjøen, Mosjøen og Tya sommeren 1976. (LFI-35). 30 s.
- 7 Solhjem, F. & Holthe, T. BENTHFAUN. Brukerveiledning til seks datamaskinprogrammer for behandling av faunistiske data. 27 s.
- 8 Spjøtvold, Ø. Ornitologiske undersøkelser i Eidsbotn, Levangersundet og Alfnestjøra, Levanger kommune, Nord-Trøndelag. 41 s.
- 9 Langeland, A., Jensen, A.J., Reinertsen, H. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del III. (LFI-36). 83 s.
- 10 Hindrum, R. & Rygh, O. Ornitologiske registreringer i Brekkvatnet og Eidsvatnet, Bjugn kommune, Sør-Trøndelag. 48 s.
- 11 Holthe, T., Lande, E., Langeland, A., Sakshaug, E. & Strømgren, T. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Biologiske undersøkelser. Sammendrag og sluttrapporter. 228 s.
- 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
- 13 Bernhoft-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.
- 14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.
- 15 Krogstad, K., Frengen, O. & Furunes, K.A. Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdal og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.
- 16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltdalsvassdraget. 62 s.
- 17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvern fjellvatn, Garbergelva ved Stråsjøen og Prestøyene sommeren 1975. (LFI-37). 12 s.
- 18 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Kobbelv- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser i 1977. 43 s.
- 1978-1 Ekker, Aa.T., Hindrum, R., Thingstad, P.G. & Vie, G.E. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Kvaløya i Vestfinnmark 1976. 18 s.
- 2 Reinertsen, H. & Langeland, A. Vurdering av kjemiske og biologiske forhold i Neavassdraget. (LFI-41/39). 55 s.
- 3 Moksnes, A. & Ringen, S.E. Vurdering av ornitologiske verneverdier og skadevirkninger i forbindelse med planene om tilleggsreguleringer i Neavassdraget, Tydal kommune. 28 s.
- 4 Langeland, A. Bestemmelsestabell over norske Cyclopoida Copepoda funnet i ferskvann (34 arter). 21 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. 57 s.
- 6 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Kobbelvområdet, Sørfold og Hamarøy kommuner. Kvantitative og kvalitative registreringer sommeren 1977. 62 s.
- 7 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vatn i Sanddølavassdraget, Nord-Trøndelag, somrene 1976 og 1977. (LFI-40). 27 s.
- 8 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, 1974-1977. 25 s.
- 9 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiervassdraget. 66 s.
- 10 Dolmen, D. Norsk herpetologisk oversikt. 50 s.
- 11 Jensen, J.W. Hydrografi og evertebrater i tre vassdrag i Indre Visten. 23 s.
- 12 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misværavassdraget. 43 s.
- 13 Baadsvik, K. & Bevanger, K. Botaniske og zoologiske undersøkelser i samband med planer om tilleggsregulering av Aursjøen; Lesja og Nesset kommuner i Oppland og Møre og Romsdal fylker. 44 s.
- 1979-1 Bevanger, K. & Frengen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørland kommunes våtmarksområder, Sør-Trøndelag. 93 s.
- 2 Jensen, J.W. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. 31 s.
- 3 Langeland, A. Fisket i Søvatnet, Memne, Rindal og Orkdal kommuner, i 1978 11 år etter reguleringen. (LFI-41). 18 s.
- 4 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.
- 5 Koksvik, J.I. Kobbelvutbyggingen. Vurdering av virkninger på ferskvannsfauaen. 22 s.

- 6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Holvatn, Rødsjøvatn, Kringsvatn, Østre og Vestre Osavatn sommeren 1977. (LFI-42). 26 s.
- 7 Langeland, A. Fisket i Tunnsjøelva 15 år etter reguleringen. (LFI-43). 16 s.
- 8 Bevanger, K. Fuglefauna og ornitologiske verneverdier i Helleloområdet, Tysfjord kommune, Nordland. 122 s.
- 9 Koksvik, J.I. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. 34 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Krutvatn og Krutåga, Hattfjelldal kommune. 45 s.
- 11 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Krutågas nedslagsfelt, Hattfjelldal kommune, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 28 s.
- 1980-1 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag i Mosvik og Leksvik kommuner i 1978 og 1979 (Meltingvatnet m.fl.). (LFI-44). 47 s.
- 2 Langeland, A. & Reinertsen, H. Resipientforholdene i Meltingvassdraget og Innerelva, Mosvik og Leksvik kommuner. (LFI-45). 16 s.
- 3 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 30 s.
- 4 Krogstad, K. Fuglefaunaen i Meltingenområdet, Mosvik og Leksvik kommuner. 49 s.
- 5 Holthe, T. & Stokland, Ø. Biologiske undersøkelser - Kristiansunds fastlandssamband. Bunn-dyrundersøkelser 1978-1979. 27 s.
- 6 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979. 82 s.
- 7 Langeland, A., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Styrvold, J.-O. & Raddum, G. Fremdriftsrapport. Betydningen av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte innsjøer. (LFI-46). 47 s.
- 8 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.
- 9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøavassdraget (bl.a. Svartsnyvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Helleloområdet, Tysfjord kommune. 57 s.
- 5 Langeland, A. & Kirkvold, I. Fisket i Grøn-sjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.
- 6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørli-vassdraget, Lierne og Snåsa kommuner, Nord-Trøndelag. 65 s.
- 7 Bevanger, K. & Jordal, J.B. Fuglefaunaen i Drivas nedbørfelt, Oppland, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 145 s.
- 8 Røv, N. Ornitologiske undersøkingar i vestre Grødalen, Sunndal kommune, sommaren 1979. 29 s.
- 9 Rygh, O. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.
- 10 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.
- 11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.
- 12 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Todalsvassdraget, Nord-Møre 1980. 55 s.
- 13 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Rauma kommune, Møre og Romsdal. 37 s.
- 14 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Istravassdraget 1980. 48 s.
- 15 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt. Nord-Trøndelag. 51 s.
- 16 Bevanger, K., Gjershaug, J.O. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 63 s.
- 17 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Ognas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 58 s.
- 18 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Skjækraas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 42 s.
- 19 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Snåsavatnet 1980. 54 s.
- 20 Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Lomsdalsvassdraget 1980-81. 69 s.
- 21 Bevanger, K., Rofstad, G. & Sandvik, J. Fuglefaunaen i Stjørdalsvassdragets nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 88 s.
- 22 Bevanger, K. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Lomsdalsvassdraget, Nordland. 46 s.
- 23 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Garbergelvas nedslagsfelt 1981. 44 s.
- 24 Koksvik, J.I. & Nøst, T. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vern. 96 s.
- 25 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Ognavassdraget 1980. 53 s.
- 26 Langeland, A. & Reinertsen, H. Phyto- og zooplanktonundersøkelser i Jonsvatnet 1977 og 1980. (LFI-52). 19 s.
- 1981-1 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. 156 s.
- 2 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Sørli-vassdraget 1979. 52 s.
- 3 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske forhold sommeren 1980 i Bjøra, Eida og Søråa i Nord-Trøndelag. (LFI-49). 22 s.
- 4 Koksvik, J.I. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979. 67 s.
- 1982-1 Bevanger, K. Ornitologiske observasjoner i Høylandsvassdraget, Nord-Trøndelag. 57 s.

- 2 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Høylandsvassdraget 1981. 59 s.
- 3 Moksnes, A. Undersøkelser av fuglefaunaen og småviltbestanden i de områdene som blir berørt av planene om kraftutbygging i Garbergelva, Rotla og Torsbjørka. 91 s.
- 4 Langeland, A., Reinertsen, H. & Olsen, Y. Undersøkelser av vannkjemi, fyto- og zooplankton i Namsvatn, Vekteren, Limingen og Tunnsjøen i 1979, 1980 og 1981. (LFI-53). 25 s.
- 5 Haug, A. & Kvittingen, K. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Hammervatnet, Nord-Trøndelag sommeren 1981. (LFI-54). 27 s.
- 6 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvasdragene. 112 s.
- 7 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Småviltbiologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvasdragene 1981 og 1982. 62 s.
- 8 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Sanddøla/Luru-vassdragene 1981 i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 86 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sanddøla-/Luruvasdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. (LFI-55). 108 s.
- 10 Jordal, J.B. Ornitologiske undersøkingar i Meisalvassdraget og Grytneselva, Nesset kommune, i samband med planer om vidare kraftutbygging. 24 s.
- 11 Reinertsen, H., Olsen, Y., Nøst, T., Rueslåtten, H.G. & Skotvold, T. Resipientforhold i Sanddøla- og Luruvasdraget i Nordli, Grong og Snåsa kommune i Nord-Trøndelag. (LFI-56). 57 s.
- 1983-1 Nøst, T. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske og ferskvannsfaunistiske undersøkelser i Meisalvassdraget 1982. (LFI-57). 25 s.
- 2 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget 1982. 74 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lysvatnet, Åfjord kommune 1982. (LFI-58). 27 s.
- 4 Jensen, J.W. & Olsen, A.J. Fjærmygg (Chironomidae) i oppdemte magasin. Et forprosjekt. 33 s.
- 5 Bevanger, K., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser for fuglelivet ved eventuell kraftutbygging i Rauma/Ulvåa. 97 s.
- 6 Thingstad, P.G. Småviltbiologiske undersøkelser i Raumavassdraget 1982 og 1983. 74 s.
- 7 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske forhold, evertebratfauna og hydrografi i Ormsetområdet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.
- 8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.
- 1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.
- 2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelser i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.
- 6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser ved eventuell kraftutbygging i Indre Visten. 57 s.
- 7 Thingstad, P.G. Produksjonspotensialet. En indeks for produksjonssammenligninger av ulike fuglesamfunn. 27 s.
- 1985-1 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-62). 68 s.
- 2 Strømgren, T. & Stokland, Ø. Hydrologiske og marinbiologiske undersøkelser i Visten juni 1983 - november 1983. 27 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 52 s.
- 4 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-63). 87 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ørretbestanden i Innerdalsvatnet, Tynset kommune, de tre første årene etter regulering. (LFI-64). 35 s.
- 1986-1 Arnekleiv, J.V. Ungfiskundersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i 1985. (LFI-65). 29 s.
- 2 Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. Reguleringer og utsetting av Mysis relicta i Selbøsjøen - virkninger på zooplankton og fisk. (LFI-66). 72 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fisk, zooplankton og Mysis relicta i Bangsjøene 1983-1985. (LFI-67). 23 s.
- VITENSKAPSMUSEET, RAPPORT ZOOLOGISK SERIE
- 1987-1 Jensen, J.W. Faunaen i Rusasetvatn etter at vanndybden ble redusert fra 1,3 til 0,3 m. 20 s.
- 2 Strømgren, T., Bremdal, S., Bongard, T. & Nielsen, M.V. Forsøksdrift med blåskjell i Fosen 1985-1986. 42 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Nøst, T. Fiskeribiologiske undersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1985 og 1986. (LFI-68). 32 s.

-4 Koksvik, J.I. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. (LFI-69). 22 s.

1988-1 Bongard, T. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannøkologiske undersøkelser og vurderinger av Sedalsvatnet, Møre og Romsdal 1987. (LFI-70). 25 s.

-2 Cyvin, J. & Frafjord, K. Sylaneområdet - bruken og virkninger av bruken. 54 s.

-3 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Zooplankton, Mysis relicta og fisk i Snåsavatn 1984-87. (LFI-71). 50 s.







