

548

OPPDRAKSMELDING

Fiskebiologisk etterundersøkelse
i Røsvatn 1997

Martin-A. Svenning
Øyvind Kanstad Hanssen



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Fiskebiologisk etterundersøkelse i Røsvatn 1997

Martin-A. Svenning
Øyvind Kanstad Hanssen

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

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

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

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

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

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

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

Temahefter

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

Opplag: Varierer

Fakta-ark

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

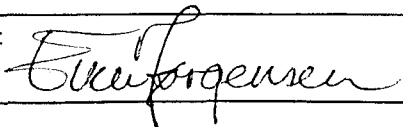
Opplag: 1200-1800

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

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 18340

Ansvarlig signatur:



Svenning, M-A. & Kanstad Hanssen, Ø. 1998. Fiskebiologisk etterundersøkelse i Røsvatn 1997 - NINA Oppdragsmelding 548: 1-24

Tromsø, juli 1998

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0950-0

Forvaltningsområde:

Naturinngrep

Impact assessment

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Kjell Einar Erikstad

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Øyvind Kanstad Hanssen

Martin-A Svenning

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA•NIKU, Avdeling for arktisk økologi

Storgata 25

9005 TROMSØ

Tel: 77 60 68 80

Fax: 77 60 68 82

Oppdragsgiver:

Statkraft

Referat

Svenning, M.-A. & Kanstad Hanssen, Ø. 1998. Fiskebiologiske etterundersøkelser i Røsvatn 1997. NINA oppdragsmelding 548: 1-24.

Før reguleringen i 1956 var fisket etter røye i Røsvatn en viktig matkilde for gårdene i området. Hoveddelen av fangsten ble tatt på garn og en del fisk ble også solgt.

På bakgrunn av en etterundersøkelse i 1981 ble det foreslått en del reguleringstiltak. Disse har imidlertid i liten grad vært fulgt opp, blant annet fordi forvaltningsmyndighetene har vært usikre på effekten av ulike kultiveringstiltak i såpass store, regulerte innsjøer (Røsvatn ble etter reguleringen landets nest største innsjø). Hovedmålsettingen med denne undersøkelsen (1997) var å klargjøre hvorvidt det vil være forsvarlig å pålegge regulanten ytterligere tiltak i Røsvatn i fremtiden.

Resultatene fra undersøkelsen viser at Røsvatn er dominert av en relativt tett røyebestand bestående av saktevoksende individer av relativt dårlig kvalitet, der fisken kjønnsmodner ved små størrelser (10 cm) og ved lav alder (2-3 år). Ørretbestanden er fåtallig og har svært begrensede gyte- og oppvekstområder.

Det finnes trolig bare to hovedalternativer for å bedre fisket i Røsvatn; 1) uttynningsfiske med teiner og 2) utsetting av fiskeetere. Et intensivt teinefiske kan ha positiv effekt, men vil være lite kostnadseffektivt i en såpass stor innsjø.

Vi vurderer utsetting av relativt store (400-500 g) potensielle fiskeetende ørret til å være det beste alternativet. For det første vil de utsatte fiskeeterne ha en stor rekreativ egenverdi gjennom fiske, samt en gunstig beiteeffekt på den naturlige røyebestanden. Det økonomiske fundamentet er også vesentlig bedre enn ved tradisjonelt teinefiske. Vi anbefaler utsetting av 15 000 predatorørret i Røsvatn hvert år. Da vil førstehåndsverdien av fangsten balansere kostnadene ved utsetting.

Vi anbefaler at det gjennomføres et pilotprosjekt (forut for hovedprosjektet) begrenset til det omlag 12 km² store Tustervatnet. Dette vil gi et enda bedre grunnlag for å kvantifisere hvor stor andel av de potensielle fiskeeterne som slår over på fiskediett, samt for å evaluere effekten på den naturlige røyebestanden. Pilotprosjektet bør strekke seg over tre år og det bør settes ut omlag 1 000 potensielle fiskeetere pr år, dvs i underkant av en potensiell fiskeeter pr ha innsjøareal.

Emneord: Regulering - røyebestand - utsetting av fiskespisende ørret

Martin - A. Svenning & Øyvind Kanstad Hanssen. Norsk institutt for naturforskning, Storgata 25, 9005 Tromsø, Norge.

Abstract

Svenning, M.-A. & Kanstad Hanssen, Ø. 1998. Status of the fish populations in Lake Røsvatn 1997. NINA oppdragsmelding 548: 1-24.

Before the dam regulation in 1956, fishing for charr and trout in Lake Røsvatn was an important source of food and income for the farms in the area. Most of the fish was caught with gillnets and some were sold.

Based upon fisheries investigations in 1981, several fishery-related initiatives were proposed. Because the management authorities doubted the effect of different actions in such big lakes as Røsvatn, very few initiatives have so far been carried through. After the dam regulation in 1956, Røsvatn became the second-largest lake in Norway. The aim of this study (1997) was to determine whether the Hydro Power Company (NVE/Statkraft) should be instructed to carry out further initiatives in Røsvatn.

Based upon net fishing, we found that Røsvatn is dominated by a dense and slow growing population of charr. The fish mature at small sizes (10 cm) and at low ages (2-3 years). The trout population is low and its spawning- and nursery areas are severely limited.

There seem to be only two alternatives to improve fishing in Røsvatn; 1) by intensive fishing with funnel traps and 2) by release of large (4-500 g) potentially fish-eating trout.

We suggest that the release of fish predators (trout) to be the best alternative. Firstly, the fish predators themselves would have an intrinsic value through fishing, and secondly the predators would probably reduce the density of the charr population leading to improved growth for the remaining individuals. It would also be more economically profitable than a fishing program. Throughout annual release of 15 000 trout in Røsvatn, the first-hand-value would exceed the production costs.

A pilot project in the 12 km² large Lake Tustervatn should however be considered before the main project is carried out. This would give a better opportunity to quantify the number of trout that would become fish predators, and to evaluate the effects on the charr population. The pilot project should last for three years and under no circumstances should more than one potential fish predator pr ha be released.

Keywords: Regulation - Charr population - release of piscivorous brown trout.

Martin - A. Svenning & Øyvind Kanstad Hanssen. Norwegian Institute of Nature Research, Storgata 25, 9005 Tromsø, Norway.

Forord

Røsvatn var før reguleringen i 1956 landets tredje største innsjø. Etter reguleringen ble også Tustervatnet en del av reguleringsmagasinet og arealet av Røsvatn ved »normal» vannstand økte fra omlag 189 til 218 km². Røsvatn, inklusiv Tustervatnet, ble dermed landets nest største innsjø.

Det ble ikke foretatt fiskebiologiske undersøkelser i Røsvatn før reguleringen, og eneste etterundersøkelse ble foretatt i 1981. På bakgrunn av denne undersøkelsen ble det foreslått en del tiltak. Disse har imidlertid i liten grad vært fulgt opp, blant annet fordi forvaltningsmyndighetene har vært usikre på effekten av ulike kultiveringstiltak i såpass store og regulerte innsjøer.

Sommeren 1997 ble Norsk institutt for naturforskning (NINA-Tromsø) engasjert av Statkraft for å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Røsvatn. Hovedmålsettingen med undersøkelsen var å klargjøre hvorvidt det vil være forsvarlig å pålegge regulanten ytterligere tiltak i Røsvatn i fremtiden.

Feltarbeidet ble utført i september 1997 av Øyvind Kanstad Hanssen og Henning Syvertsen.

Vi takker »Arbeidsutvalget for fiske i Røsvatn», ved Karl Åkervik, for nyttig informasjon om vassdraget, samt for all praktisk hjelp og tilrettelegging under feltarbeidet. Videre takker vi professor Anders Klemetsen ved Norges Fiskerihøgskole (Universitetet i Tromsø) for å ha gitt oss resultatene fra genetiske analyser av 369 røye innfanget i Røsvatn i 1981.

Undersøkelsen er bekostet av Statkraft og vi takker herved for oppdraget.

NINA-Tromsø, juni 1998

Martin-A. Svenning
(prosjektleder)

Innhold

Referat.....	3
Abstract.....	3
Forord.....	4
1 Innledning..	5
2 Områdebeskrivelse.....	6
3 Metode og materiale.....	8
3.1 Garnfiske.....	8
3.2 Elektrisk fiske og bonitering.....	8
3.3 Bearbeiding.....	9
3.4 Genetiske analyser.....	9
3.5 Materiale.....	9
4 Resultater.....	10
4.1 Fangst av røye.....	10
4.2 Størrelse på røya.....	10
4.3 Alder hos røya.....	10
4.4 Kjønn og modning hos røya.....	12
4.5 Tilvekst hos røya.....	12
4.6 Røyas diett.....	14
4.7 Kvaliteten på røya.....	15
4.8 Sammenligning av røyefangsten i 1981 og 1997.....	16
4.9 Fangst ved elektrisk fiske i tilløpselver.....	16
5 Diskusjon.....	17
5.1 Bestandsstatus hos røya i Røsvatn.....	17
5.2 Bestandsstatus hos ørreten i Røsvatn og tilløpselver.....	19
5.3 Kan Røsvatnet kultiveres ved teinefiske?.....	19
5.4 Utsetting av ørret.....	20
6 Sammendrag.....	22
7 Litteratur.....	23

1 Innledning

Røsvatn er etter reguleringen i 1956 den nest største innsjøen i Norge. Før reguleringen var fisket etter røye (*Salvelinus alpinus*) og ørret (*Salmo trutta*) i Røsvatnet trolig en viktig matkilde for gårdene i området. Lorås (1994) hevder at i sommerhalvåret, fra april til oktober, bestod middagen på gårdene rundt vatnet av Røsvassfisk minst to dager i uka. Hoveddelen av fangsten ble tatt på garn og en del fisk ble også solgt.

I de første årene etter reguleringen ble det også meldt om et særlig godt fiske i Røsvatn (Lorås 1994). Dette hadde trolig sammenheng med at økt næringstilførsel fra de oppdemte områdene førte til økt vekst hos fisken. Dette underbygges også ved at fiskerne hevdet at fisken så ut til å være feitere de første årene etter reguleringen (Lorås 1994).

En brukerundersøkelse i 1981 konkluderte med at det trolig ble fisket omlag 16 tonn røye og 1 tonn ørret i Røsvatnet (Gulseth 1983). Fisket med stang var ubetydelig (< 1 %), mens garn- (95 %) og isfiske (5 %) dominerte. Videre oppga fiskerne 1981-sesongen som middels til dårlig. Dette kan bety at det i en normal sesong i denne perioden ble tatt opp nærmere 20 tonn røye, eller i underkant av 1 kg per ha. I tillegg ble det trolig fisket ca. 1 tonn ørret. Undersøkelsen viste at fiskeintensiteten er størst i sommerhalvåret, samt at det fiskes mest i Nordvatnet. Her ble også de største røyene tatt. Gjennomsnittsvekten på røya som ble tatt på is- og garnfiske varierte fra 115 til 150 g mellom de ulike bassengene.

Fiskeaktiviteten, spesielt på Hattfjellidsiden, var tildels meget stor før og like etter reguleringen. Samlet eksportlisens fra Hattfjellidal til foredlingsanlegg i Dikanäs (Sverige) var etter reguleringen oppe i 6 tonn. I tillegg fisket også utenbygds- og fastboende (Gulseth 1983). Til sammenligning var den samlede eksportlisens til Dikanäs i 1982 mindre enn ett tonn.

Det ble ikke foretatt fiskebiologiske undersøkelser før reguleringen, og eneste etterundersøkelse før 1997 ble foretatt i 1981. På bakgrunn av denne undersøkelsen ble det foreslått en del tiltak. Disse har imidlertid i liten grad vært fulgt opp, blant annet fordi forvaltningsmyndighetene har vært usikre på effekten av ulike kultiveringstiltak i så store regulerte innsjøer.

Sommeren 1997 ble derfor Norsk institutt for naturforskning (NINA-Tromsø) engasjert av Statkraft for å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Røsvatn. Hovedmålsettingen med undersøkelsen var å klargjøre hvorvidt det vil være forsvarlig å pålegge regulanten ytterligere tiltak i Røsvatn i fremtiden.

2 Områdebeskrivelse

Røsvatn ligger 374 moh i Hemnes og Hattfjelldal kommune, og dekkes av kartbladene 1926 I/II og 2026 IV i M711-serien (**figur 1**). Røsvatn var før reguleringen i 1956 den tredje største innsjøen i Norge. Innsjøen ble i 1956 regulert med til sammen 11.2 m (9.8 m opp og 1.4 m ned), og Tustervatnet ble en del av reguleringsbassenget. Dette førte til at omlag 15 km² ble lagt under vann, og iberegnet Tustervatnet ble arealet av Røsvatnet ved »normal» vannstand 218 km² (Gulseth 1983). Dette førte til at Røsvatn ble landets nest største innsjø. Store deler av vatnet har dyp på mer enn 50 m og relativt små områder er grunnere enn 20 m. Største registrerte dyp er 231 m.

Fiskesamfunnet i Røsvatn består av røye, ørret og stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) Stingsild ble inført i forbindelse med reguleringen (Gulseth 1983).

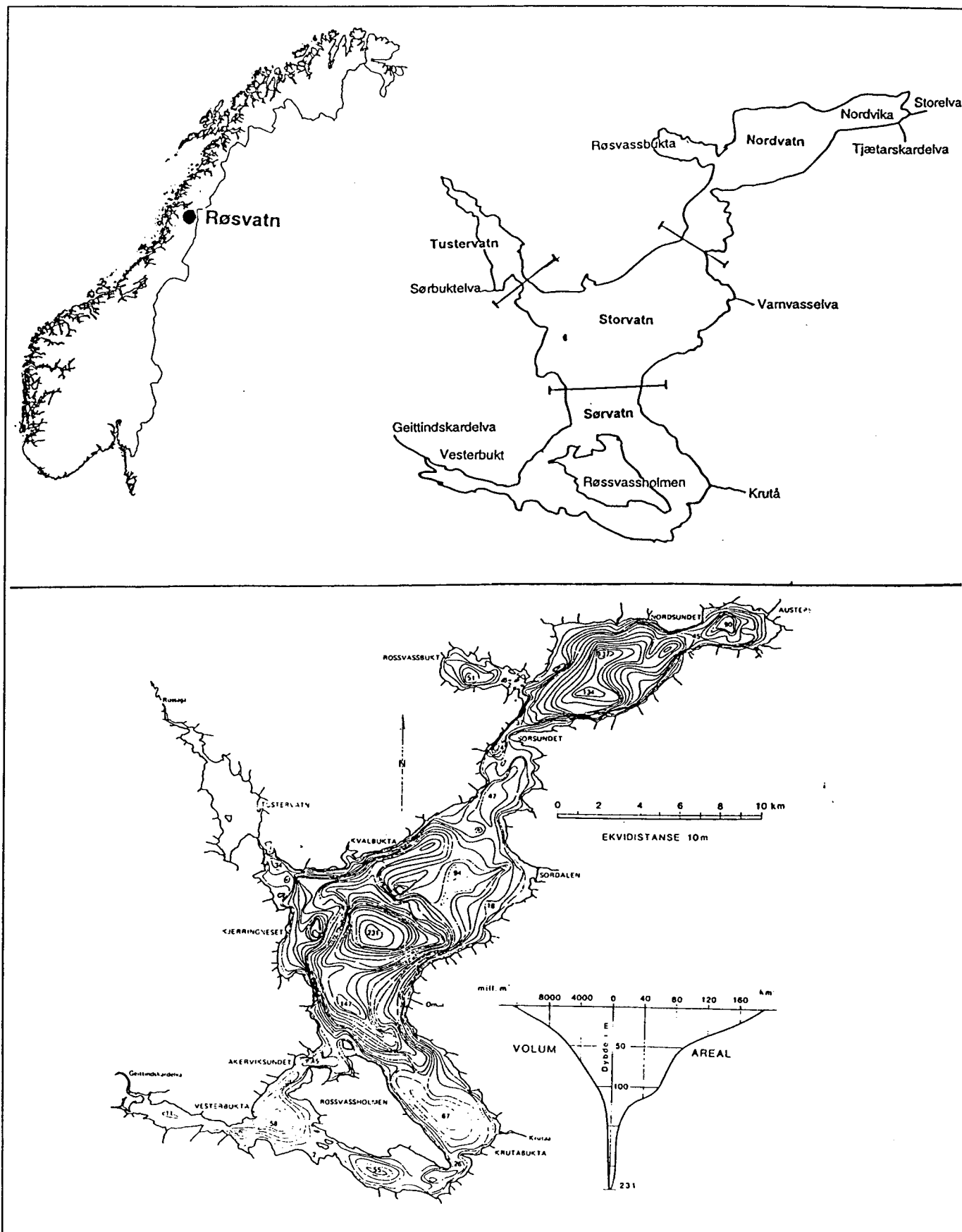
En rekke bekker og elver renner ut i Røsvatnet og de største av disse er Geittindskardelva, Varnvasselva, Storelva, Krutå, Tjætarskardelva og Sørbugtrelva. Før reguleringen var flere av disse elvene ansett som gode gyteelver for ørret. Disse elvene ble derfor befart høsten 1997 og en enkel bonitering, samt elektrofiske (**tabell 1**), ble utført på områder som ble ansett for å representere større deler av elva.

Berggrunnen i området består i hovedsak av glimmerskifer og glimmergneis med innslag av granitt. Nedslagsfeltet domineres av lauvskog, og det er en del gårdsbruk rundt vatnet.

For nærmere beskrivelse av vassdraget, samt til reguleringsinngrepet, henvises det til en fiskeribiologisk undersøkelse gjennomført i 1981 og rapportert i 1983 (Gulseth 1983).

Tabell 1 Bonitering av ulike områder i 6 undersøkte tilløpselver til Røsvatn og Tustervatn. Se metodekapitlet for forklaring til tabellen.

	Avfisket areal	Bunn-substrat	Vann-hastighet	Dybde	Begroing	Egnethet for gyting	Egnethet for oppvekst
Varnvasselva							
- opp til 1. innsjø	--	6/(10-30)/5	3/4	5-150	1/2	1/0	1/0
- ovenfor fossen	200	(5-30)	2/1	5-30	1/2	0	1
Krutå							
- nedenfor vei	200	5/(5-50)	3/2	15-40	0	2	1
- under 1. foss	100	(10-40)	2	5-30	0	0	1
Geittindskardelva							
- mellom fosser	100	--	3/4	40-	0	2	1/0
- ovenfor 2. foss	600	3/(5-15)/2	2/3	10-30	0/1	3	1
Sørbugtrelva	100	3/(5-30)	4/3	5-30	0	1	1
Storelva	200	(10-50)/2	2/1	5-40	0	2	2
Tjætarskardelva							
- opp til 1. foss	100	(5-50)	2/1	5-30	0/1	2/1	2/3



Figur 1 Kart med soneinndeling av Røsvatn, samt kart med dybdekoter og hypsografisk kurve for Røsvatn før regulering (etter S. Roen, 1954).

3 Metode og materiale

3.1 Garnfiske

Det ble lagt vekt på at gjennomføringen av undersøkelsen i 1997 i så stor grad som mulig skulle samsvare med undersøkelsen fra 1981 (Gulseth 1983). Det ble derfor fisket med garn i tre habitat, litoral (strandsonen), profundalt (dypområdene) og pelagialt (frie vannmasser). Videre ble alle habitatene fisket i tilsvarende fire soner som ved undersøkelsen i 1981, dvs. Nordvatn, Storvatn, Sørvatn og Tustervatn (**figur 1**). Litoralgarna ble satt ned til 15 m dyp, mens profundalgarna ble satt fra 20 til 50 m dyp. Flytegarnene ble satt i overflaten, men på områder dypere enn 20 m.

Det ble fisket med 40 m lange garn sammensatt av 8 ulike maskevidder (10, 12,5, 15, 18,5, 22, 26, 35 og 45 mm). Bunn-garnene (brukt litoral og profundalt) var 1.5 m dype, mens flyte-garnene var 6 m dype.

Det ble fisket i til sammen 38 garnetter litoral, 29 garnetter profundalt og 12 grannetter pelagialt (**tabell 2**).

Tabell 2 Oversikt over antall garn satt i ulike habitat i hver av de fire sonene i Røsvatn i september 1997.			
	Litoral	Profundal	Pelagic
Sørvatn	8	5	3
Storvatn	10	8	3
Tustervatn	10	8	3
Nordvatn	10	8	3
Totalt	38	29	12

3.2 Elektrisk fiske og bonitering

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat (produsert av Geomega A/S) i en omgang på hver stasjon i seks innløpselver til Røsvatn (Geittindskardelva, Krutåa, Varnvasselva, Sørbuktelva, Storelva og Tjætarskardelva).

Hver enkelt lokalitet i de undersøkte elvene ble klassifisert etter 1) bunnsstrat, 2) strømhastighet, 3) dybde og 4) grad av begroing. På bakgrunn av disse fire parametrene ble lokaliteten klassifisert (subjektivt) etter hvor godt egna den synes å være til gyting hos laks og for oppvekst av laksunger (meget god, god, dårlig og uegnet). I tillegg ble det forsøkt å anslå hvor stor fangbarheten (fangsteffektiviteten) var i de ulike områdene.

Substrat, vannhastighet, vanddybde og begroing ble bestemt i henhold til følgende skala :

Bunnsstrat:

1	(sand)	- finpartikulært materiale, diameter < 1 cm
2	(grus)	- stein, diameter 1-5 cm
3	(grov grus)	- stein, diameter 5-10 cm
4	(stein)	- stein, diameter 5-50 cm, dominerende størrelse (fra - til) oppgis i ()
5	(blokk)	- stein, diameter > 50 cm
6	(berg)	- fast fjell

Som regel vil substratet i en lokalitet bestå av mer enn en kategori (f.eks stein og blokk). Kategoriene oppføres da etter avtagende betydning.

Vannhastighet:

Lokaliteten karakteriseres etter vannhastighet som 1= lav (0-0,2 m/s), 2= middels (0,3-0,5 m/s), 3= sterk (0,6-1,0 m/s) og 4= stri (> 1,0 m/s).

Dybde:

Minste og største vanddyb (dominerende) angitt i cm.

Begroing

Begroing angis som 0 (ingen), 1 (lite), 2 (middels) og 3 (kraftig).

Egnethet for oppvekst:

Egnethet som oppvekstområde for ørret kategoriseres som; 0 (uegnet), 1 (dårlig), 2 (god) og 3 (meget god). Et meget godt område for oppvekst vil som regel ha middels til sterk strøm og substratet vil være grus/stein fra 5-30 cm og gjerne med innslag av blokk, noe som gir mye skjul for ørret (Heggenes 1990). Begroing indikerer høy produksjon og gir i tillegg godt skjul for ørret, og bidrar derfor til økt egnethet for oppvekst. Områder som er uegnet til oppvekst kan være områder med lav vannhastighet og finpartikulært substrat (Heggenes op cit.).

Egnethet for gyting:

Egnethet for gyting kategoriseres som; 0 (uegnet), 1 (dårlig), 2 (god) og 3 (meget god). Gyteområder som får betegnelsen meget god har som regel middels til sterk strøm, samt substrat av grov grus. Uegna områder kan domineres av enten lav eller stri vannhastighet, samt svært finpartikulært eller svært grovt substrat.

3.3 Bearbeiding

Fiskematerialet ble bearbeidet på laboratorium i etterkant av feltarbeidet. Fisken ble lengdemålt fra snute til halefennens midtstråle (gaffellengde) til nærmeste mm, og veid på elektronisk vekt med nøyaktighet på 1 gram. Kjønn og stadium ble bestemt etter Sømme's skala (Sømme 1941), og otolitter ble dissekert ut og lagra på 96 % etanol. Otolittene ble senere lagt i glycerol og aldersbestemt som beskrevet i Kristoffersen & Klemetsen (1991). For genetiske analyser ble prøver av muskel og lever frosset ned (se forøvrig kap 3.4). Antall cyster av måsemakk og fiskeandmakk (*Diphyllobotrium dentriticum* og *D. ditremum*) ble registrert i hht. fire kategorier - ingen parasitter, liten infeksjon (1-5), middels infeksjon (6-20) og høy infeksjon (>20) - for hver fisk, mens kjøttfarge ble karakterisert i tre kategorier; hvit, lyserød og rød.

Kondisjonsfaktor, som er et uttrykk for forholdet mellom kroppslengde og vekt, ble beregnet etter Fulton's formel (Fulton 1902).

$$k\text{-faktor} = W \times 100 / L^3 \quad (1)$$

der W = vekt (g) og L = lengde (cm).

3.4 Genetiske analyser

Ved undersøkelsen i 1981 ble det tatt blodprøver av til sammen 369 røye, men bare 96 av disse (alle fra Nordvatnet) ble analysert i forbindelse med rapporten som ble utgitt (Gulseth 1983). I ettertid har de øvrige blodprøvene (n=273) blitt analysert ved Universitetet i Tromsø, og resultatene ble »utlånt» til oss for å innarbeide dataene i denne rapporten. Dataene ble oversendt av professor Anders Klemetsen, Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø. I tillegg har vi analysert vevsprøver av røye fanget inn i 1997. Både blod- og vevsprøvene ble analysert ved gelelektroforese. Teknikken er beskrevet i Nyman (1972). Variasjonen i enzymsystemet består av to typer esteraser med forskjellig molekylvekt og det antas at disse blir styrt av to ko-dominante alleler på samme locus (Nyman 1967).

3.5 Materiale

Det ble fanget totalt 1011 røye og 20 ørret under garnfiske i Røsvatn i september 1997 (Tabell 3). Av dette ble totalt 743 røyer og 8 ørret aldersbestemt, samt at hos 274 røyer og 8 ørret ble mageinnholdet analysert.

Tabell 3 Oversikt over total garnfangst av røye og ørret, samt antall fisk som er aldersbestemt og antall fisk hvor mageinnholdet er undersøkt,

		Totalt	Alders- bestemt	Mage- analyser
Nordvatn	-røye	314	207	92
	-ørret	7		
Storvatn	-røye	251	201	90
	-ørret	2		
Sørvatn	-røye	132	132	50
	-ørret	8	8	8
Tustervatn	-røye	314	203	42
	-ørret	3		

4 Resultater

4.1 Fangst av røye

Det ble fanget totalt 1 011 røye (54.3 kg) på garn i Røsvatn i september 1998. I de fire bassengene (Nordvatnet, Storvatnet, Sørvatnet og Tustervatnet) utgjorde dette henholdsvis 314, 251, 132 og 314 røye. Av disse ble 552 (54.6 %) fanget i litoralsonen (< 15 m dyp) og 445 (44 %) i profundalsonen (fra 20 – 50 m dyp) (**tabell 4**). Bare 14 røye (1.4 %) ble fanget i pelagiske garn (i de frie vannmasser).

	Nord- vatn	Stor- vatn	Sør- vatn	Tuster- vatn	Totalt
Litoralt	226	213	66	53	552
Profundalt	87	38	61	259	445
Pelagialt	7	0	5	2	14
Totalt	314	251	132	314	1011

Omregnet til fangst pr garnnatt (antall fisk per 100 m² per 12 timer) tilsvarte litoral-/ og profundalfangstene omlag 25 røye/garnnatt (1.3 kg). Fordelt på de fire bassengene, Nord-, Stor-, Sør- og Tustervatnet, utgjorde dette henholdsvis 37/18, 36/8, 14/20 og 9/54 røye pr garnnatt (**tabell 5**). Flytegarnfangstene utgjorde totalt i underkant av 0.5 fisk pr garnnatt.

	Nord- vatn	Stor- vatn	Sør- vatn	Tuster- vatn	Totalt
Litoralt	36,7	35,5	13,8	8,8	24,2
Profundalt	18,1	7,9	20,3	54,0	25,6
Pelagialt	1,0	0	0,7	0,3	0,5

Det ble i tillegg fanget 8 røyer i lengdeintervallet 25-125 mm ved elektrisk fiske i Storelva og Tjætarskardelva.

4.2 Størrelse på røya

Med unntak av Tustervatn var garnfangstene av røye i Røsvatn sammensatt av to størrelsesgrupper, dvs. danner en bimodal lengdefordeling (**figur 3**). Fangstene var dominert av røye i størrelsesgruppen 10-13 cm. Videre var det svært få fisk rundt 15 cm, mens relativt mange fisk var i størrelsesgruppen 18-23 cm. Dette var spesielt tydelig i Nordvatn.

De garnfanga røyene fra Røsvatn var fra 8 til 43 cm og veide fra 5 til 997 g, med gjennomsnittslengde og –vekt på henholdsvis 15 cm og 54 g. Røya hadde størst gjennomsnittsstørrelse i Nordvatnet (17 cm og 82 g) og lavest i Tustervatnet (12 cm og 25 g). I Stor- og Sørvatnet målte/veide røya i gjennomsnitt 15 cm/50 g og 16 cm/61 g. Det var ingen signifikant forskjell i størrelse mellom røye fanget i Stor- og Sørvatnet. Stor- og Sørvatnrøya var imidlertid signifikant mindre enn røye fanget i Nordvatnet ($p < 0.05$).

Fiskestørrelsen varierte også med fangstdyp. De få røyene fanget pelagisk ($n=14$) var signifikant større enn fisk fanget på bunngarn. I Nordbassenget var røye fanget profundalt ($\bar{x}=18.7$ cm) signifikant større enn røye fanget litoralt ($\bar{x}=16.7$ cm), mens det i Stor- og Sørbassenget ikke var noen signifikant forskjell i størrelse mellom røye fanget i de to sonene ($\bar{x}=15.3$ cm). I Tustervatnet var røye fanget profundalt ($\bar{x}=11.9$ cm) enda mindre enn røye fanget litoralt ($\bar{x}=14.3$ cm).

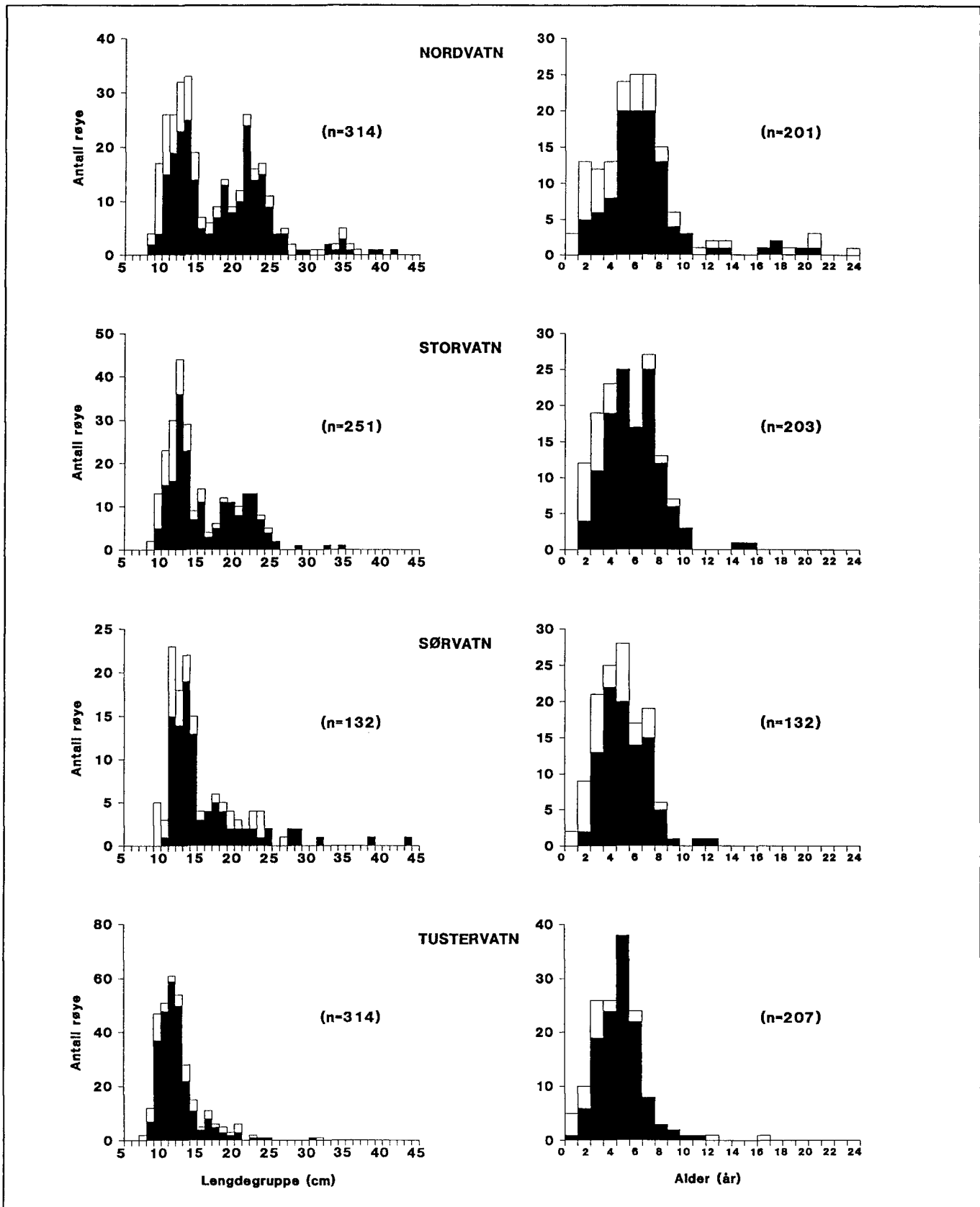
Med motivasjon fra tidligere undersøkelser foretok vi en subjektiv karakterisering av røyefangsten som «normalrøye» ($n=890$), «dvergørøye» ($n=69$) eller «storørøye» ($n=52$). Normalrøye ble fanget relativt hyppig (i alle habitat) i alle bassengene, mens dvergørøye kun ble fanget litoralt i Storvatnet ($n=25$) og profundalt i Tustervatnet (44). De fleste storørøyene ble fanget Stor- og Nordvatnet. Gjennomsnittslengden hos de tre røyetyperne var henholdsvis 15, 12 og 24 cm. Vi fant imidlertid store størrelsesforskjeller mellom røye fanget på garn i ulike bassenger i Røsvatn. Normalrøye fanget i henholdsvis Tustervatnet ($n=267$) og Nordbassenget ($n=298$) var gjennomsnittlig 12 og 16 cm, mens gjennomsnittslengden hos garnfanget storørøye varierte fra 18 cm i Storvatnet ($n=27$) til 33 cm i Nordvatnet ($n=16$).

4.3 Alder hos røya

Garnfangstene av røye fanget i Røsvatn var fra 1 til 23 år, mens årsklassene 3-7 år dominerte (77 %). Mindre enn 5 % av røyene var eldre enn 9 år (**figur 3**). Gjennomsnittlig levealder i garnfangstene varierte relativt lite mellom de ulike bassengene. Røya i Nordvatnet ($\bar{x}=6.5$ år) var likevel signifikant eldre enn røye fanget i Storvatnet ($\bar{x}=5.5$ år). Vi fant ingen signifikant forskjell mellom røye fanget i Sørvatnet ($\bar{x}=4.9$ år) og Tustervatnet ($\bar{x}=4.7$ år).

Profundalfanget røye var litt eldre enn røye fanget litoralt, men forskjellene var kun signifikante i Nordvatnet. Her var det også relativt flest eldre (> 9 år)

fisk (11 %). Vi fant ingen bimodal aldersstruktur hos røye fanget i Røsvatn.



Figur 3 Lengdefordeling og aldersfordeling for røye fanget på garn i de ulike sonene av Røsvatn høsten 1997. Fylte søyler markerer kjønnsmoden fisk.

4.4 Kjønn og modning hos røya

Av de 1 011 røyene som ble fanget i Røsvatn var 48 % hunner og 52 % hanner. I litoralfangstene fra Nordvatnet fant vi en signifikant høyere andel hanner (chi-square, $p < 0.05$). I pelagial- og profundfangstene var imidlertid andelen hanner og hunner lik. I de øvrige bassengene fant vi ingen signifikante forskjeller i andel hanner og hunner i ulike fangsthabitat.

Totalt sett var hele 91 % av hannene og 65 % av hunnene kjønnsmodne. Hos hannene varierte andelen kjønnsmodne relativt lite mellom bassengene (89-94 %). Hos hunnene utgjorde imidlertid andelen modne røye 49, 58 og 63 % i henholdsvis Sør-, Nord- og Storvatnet, mens den var hele 81 % i Tustervatnet. I alle bassengene var det en signifikant overvekt av hanner i kjønnsmoden del av fangsten, samt signifikant flest hunner blant umoden fisk (chi-square, $p < 0.05$).

Røya blir kjønnsmoden allerede i 2-3 årsalderen ved lengder helt ned mot 8-10 cm (**figur 3**). I Tustervatnet var minste kjønnsmodne hann 8.1 cm (2 år) og minste modne hunn 8.5 cm (3 år). I de øvrige bassengene var de minste kjønnsmodne hannene fra 8.6 til 10 cm, og de minste hunnene fra 10 til 11.4 cm. De yngste modne hannene var 2 år, og i samtlige basseng var mer enn 50 % av individene i denne aldersklassen kjønnsmoden. I Storvatn fant vi modne hunner helt ned i 2 år, mens de yngste modne hunnene i de øvrige bassengene var 3 år gamle.

I Tustervatnet, hvor all dvergryøye ble fanget profundalt (dypere enn 20 m), var de yngste kjønnsmodne dvergryøyene (hos begge kjønn) 4 år gamle, dvs. de var kjønnsmodne 1-2 år senere enn normalrøye fanget på samme dyp. Tilsvarende kjønnsmodningsaldrer fant vi hos dverg- og normalrøye fanget litoralt i Storvatnet. De yngste umodne dvergryøyene som ble fanget (Storvatnet og Tustervatnet) var imidlertid 5 år.

4.5 Tilvekst hos røya

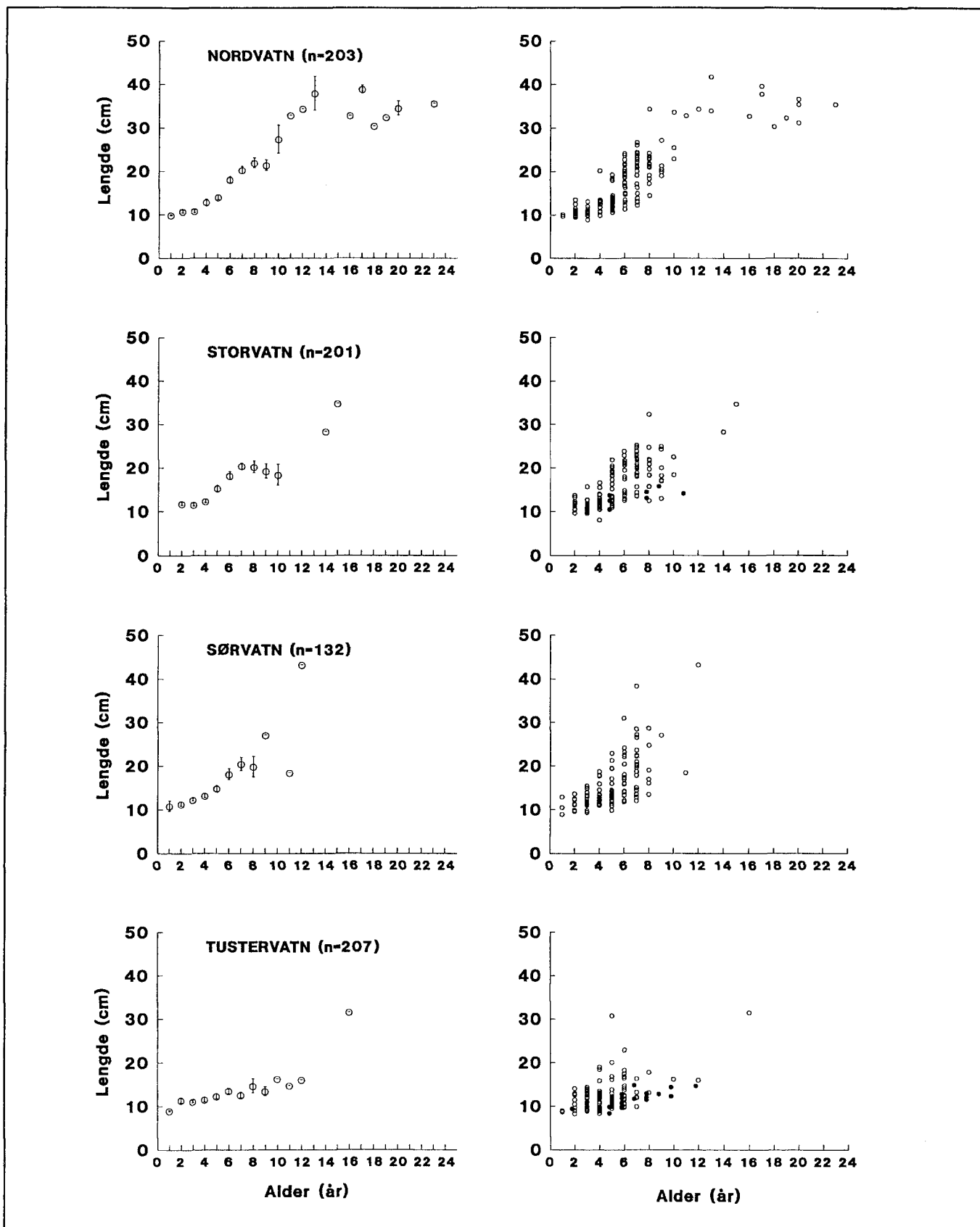
Årlig tilvekst hos røya i Røsvatn er spesielt lav de første leveårene (**figur 4**). I femårsalderen utviser imidlertid en del individer relativt sterk vekstøkning, mens en del fisk ikke ser ut til å vokse i det hele tatt. Lengde ved alder varierer derfor sterkt innen årsklassene, spesielt hos eldre fisk. De mest hurtigvoksende individene i en årsklasse kan være dobbelt så lange som de mest saktevoksende. Hos f.eks. 7-åring er de minste røyene bare 10 cm mens de største er omlag 20 cm.

Best tilvekst fant vi hos røye fanget i Nordbassenget. Her fanget vi også de eldste fiskene. Størrelsen varierte imidlertid også her stort innen årsklassene og hos f.eks. 7-åring varierte kroppslengden fra 11 til 26 cm. En del fisk så ut til å vokse spesielt raskt fra

seks- til tiårsalderen. De største røyene var over 40 cm og ble alle karakterisert som «storrøye». Det ble ikke fanget «dvergryøye» i Nordbassenget.

I Sør- og Storvatnet utviste en del individer brukbar god tilvekst, selv om størrelsen også her varierte stort innen samme årsklasse. Totalt ble det fanget bare fem røye større enn 30 cm i Sør- og Storvatnet. Vi fant ingen signifikant forskjell i årlig tilvekst mellom normalrøye og (de få) storrøye fanget i Storvatnet, mens dvergryøye vaks signifikant dårligere. I Sørvatnet ble det ikke fanget dvergryøye, mens storrøye var signifikant større enn normalrøye av samme alder.

I Tustervatn vokser røya relativt langsomt. Gjennomsnittslengden hos 5-6 åringer er mindre enn 10 cm, og hos fisk eldre enn 6 år mindre enn 15 cm. Variasjon i lengde ved alder hos røye fanget i Tustervatnet var også en del lavere sammenlignet med røye fanget i de øvrige bassengene. Vi fant ingen signifikant forskjell i lengde ved alder mellom dvergryøye og normalrøye fanget i Tustervatnet. Derimot var normalrøye fanget litoralt større enn normalrøye fanget profundalt, men forskjellene var kun signifikante for aldersgruppene 4 og 6 år.



Figur 4 Gjennomsnittlig lengde ved alder og spredningsplot over lengde ved alder for røye fanget i de ulike sonene i Røsvatn høsten 1997.

4.6 Røyas diett

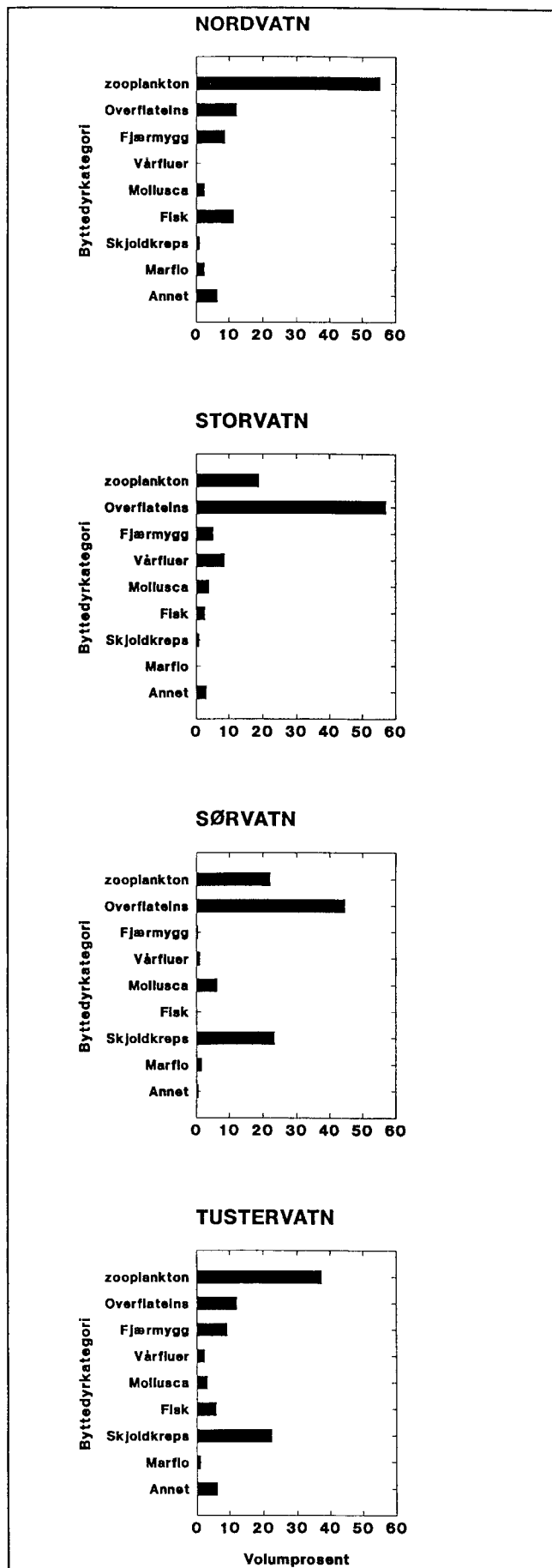
Totalt 220 (76.4 %) av 288 undersøkte røye hadde mat i magen. Lavest andel ble funnet i Storstvatnet (67 %) og høyest i Sørvatnet (88 %). Fyllingsgraden i magene (eksklusiv tomme mager) var relativt lik i Nord-, Stor-, og Tustervatnet (33-35 %), mens den var 52 % i Sørvatnet. Dietten hos den garnfanga røya (september) var i stor grad dominert av ulike arter av overflateinsekter, skjoldkrepser, zooplankton (bl a Bythotrephes sp. og linsekrepser) og fisk (røyeunger og stingsild).

I Sørvatnet bestod totalt nærmere 45 % av dietten av overflateinsekter, mens zooplankton og skjoldkrepser utgjorde omlag 25 % hver. I tillegg fant vi innslag av mollusker, marflo, vårfluer og fjærmygg. Dietten varierte en del mellom fangsthabitatene. Hos pelagialfanget røye ble det kun påvist overflateinsekter (83 %) og zooplankton (17 %), mens litoralfanget røye ved siden av overflateinsekter (57 %) også hadde et relativt stor innslag av skjoldkrepser (32 %). Hos profundalt fanga røye dominerte zooplankton (41 %) og skjoldkrepser (19 %). Det ble ikke funnet fisk i noen av magene fra Sørvatnet.

Også i Storstvatnet var dietten totalt sett dominert av overflateinsekter (57 %). Dette var spesielt fremtredende (78 %) hos røye fanget litoralt, mens profundalt fanget røye hadde spist omtrent like myezooplankton (23 %) som overflateinsekter (31 %) i magene. Profundalfanget røye hadde også spist betydelige mengder vårfluer (18 %), samt en del fisk (6 %). Skjoldkrepser ble bare funnet i 1 % av røymagene fra Storstvatnet.

I Tustervatnet dominerte zooplankton (37 %) og skjoldkrepser (23 %) i dietten til røya. Dette gjaldt spesielt profundalfanget fisk, mens røye fanget litoralt også hadde spist mye overflateinsekter (23 %). To av totalt 34 røye (5.9 %) fanget i Tustervatnet hadde småfisk i magen.

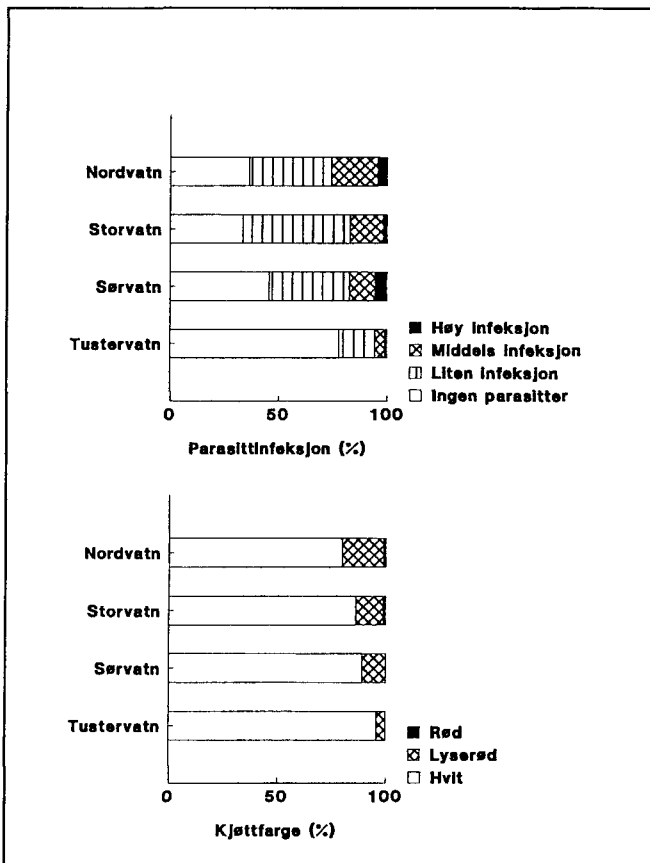
I Nordvatnet dominerte ulike arter av zooplankton (55 %) i dietten både hos røye fanget litoralt, pelagialt og profundalt. Overflateinsekter (12 %) og fjærmygg (9 %) var også relativt hyppig forekommende i alle habitat. Fisk inngikk i dietten, særlig hos profundalt fanget røye (13.7 %). Innslaget av fisk økte med fiskestørrelsen, og hos røye større enn 25 cm hadde de fleste røyene (83 %) småfisk i magen. All «storøye» over 15 cm hadde spist småfisk. Skjoldkrepser utgjorde en svært liten andel av dietten hos røye fanget i Nordvatnet.



Figur 5 Dietsammensetning for røye fanget i de ulike sonene av Røsvatn høsten 1997.

4.7 Kvaliteten på røya

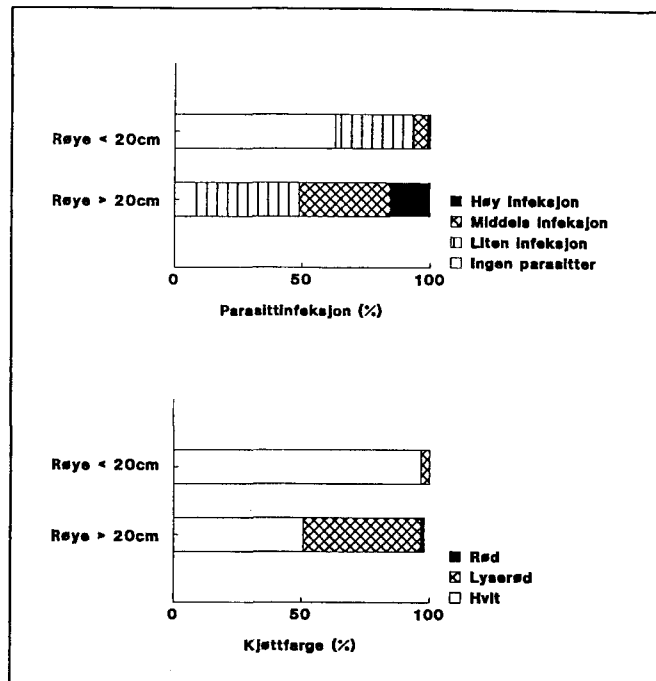
Omlag halvparten av den garnfangede røya (48.1 %) var infisert med bendelmakk (*Diphyllobothrium* spp.). Infeksjonen økte med fiskestørrelse og for røye større enn 15 cm og 20 cm, var henholdsvis 85 og 91 % av individene angrepet av bendelmakk. Andelen infiserte fisk varierte i de ulike bassengene. I Nord-, Stor- og Sørvatnet var 54 til 65 % av røyene infisert, mens bare 22 % av røye fanget i Tustervatnet var angrepet (figur 6).



Figur 6 Parasittinfeksjon og kjøttfarge for røye fanget i ulike soner i Røsvatn høsten 1997.

For fisk større enn 15 cm var 28 % «middels» infisert (6-20 parasitter), mens 12 % var sterkt infisert (mer enn 20 parasitter). Andelen middels til sterkt infisert røye var høyest i Nordvatnet (48 %) og lavest i Tustervatnet (19 %).

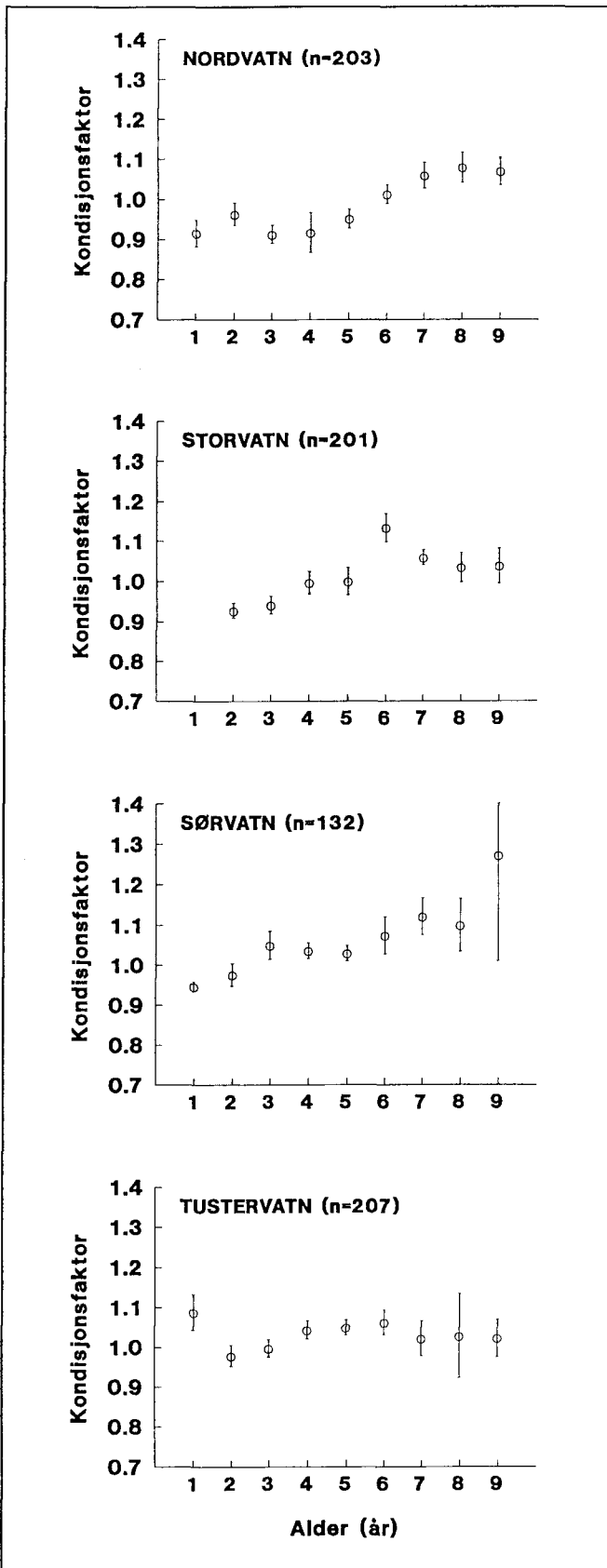
Prevalensen (gjennomsnittlig antall parasitter per fisk) for røye mindre 15 cm var 0.7 i Tustervatnet, 1.2 i Storstvatnet, 1.1 i Sørvatnet og 0.7 i Nordvatnet. Prevalensen økte sterkt med økende kroppstørrelse (alder) hos fisken og for røye større enn 15 cm var prevalensen henholdsvis 6.9, 7.9, 12.9 og 46.3. De mest infiserte fiskene hadde mer enn 800 bendelmakk i bukhulen.



Figur 7 Parasittinfeksjon og kjøttfarge for totalmateriale av røye under og over 20 cm.

De fleste røyene (88.1 %) var hvite i kjøttet, mens 118 (11.6 %) var lys røde og kun tre (0.3 %) hadde rød kjøttfarge (figur 6). Andelen fisk med rødlig (lys rød eller rød) kjøttfarge økte med fiskestørrelse, fra omlag 3 % hos fisk mindre enn 20 cm til 48 % hos røye større enn 20 cm (figur 7)

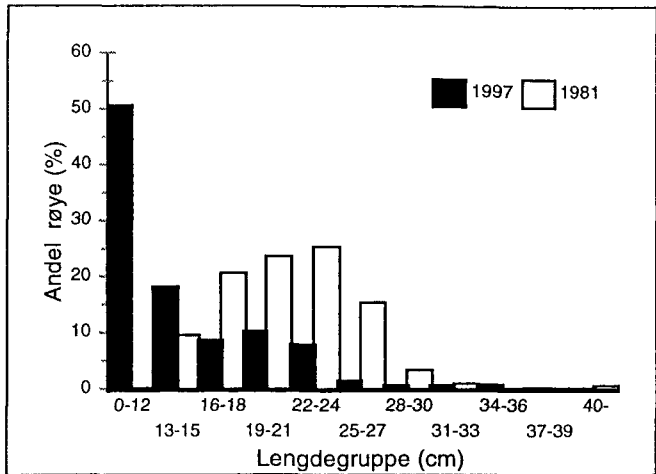
Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor) hos røya var 1.0. Det var ingen signifikant forskjell mellom bassengene (figur 8). K-faktoren økte litt med økende kroppstørrelse og var 1.1 hos røye større enn 20 cm. Det var ingen signifikant forskjell i K-faktor mellom profundal- og litoralfanget røye, eller mellom dvergnormal og størrøye.



Figur 8 Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for røye fanget i ulike soner av Røsvatn høsten 1997. Verdiene er oppgitt med standard feil.

4.8 Sammenligning av røyefangsten i 1981 og 1997

Garnfangsten av røye i 1981 (Gulseth 1983) var dominert av fisk mellom 16 og 26 cm (**figur 9**), og med en snittvekt på 98 g. Bare en fisk var under 13 cm. I 1997 var derimot garnfangsten dominert av fisk under 13 cm, og snittvekta var bare 54 g.



Figur 9 Lengdefordeling av garnfanget røye i 1981 og 1997 i Røsvatn.

4.9 Fangst ved elektrisk fiske i tilløpselver

Vi fanget totalt 19 ørret og 8 røyer ved elektrisk fiske i 6 tilløpselver til Røsvatn. I Varnvasselva, Sørbuktelva, Storelva og Tjætarskardelva fant vi ikke ørret, og røye ble kun registrert i Storelva og Tjætarskardelva. Ørretfangsten bestod av fisk fra 30 - 88 mm (0+-2+), og større fisk ble ikke registrert i noen av elvene. Røyefangsten bestod av fisk i lengdeintervallet 25 - 128 mm.

Tabell 5 Oversikt over fisk fanget under elektrisk fiske i 6 innløpselver til Røsvatn og Tustervatn i 1997.

	Ørret	Røye
Varnvasselva	0	0
Krutå		
-nedenfor vei	2	0
- under 1. foss	11	0
Geittindskardelva		
-mellom fosser	0	0
- ovenfor 2. foss	6	0
Sørbuktelva	0	0
Storelva	0	3
Tjætarskardelva	0	5

5 Diskusjon

5.1 Bestandsstatus hos røya i Røsvatn

Resultatene fra garnfisket i Røsvatnet i 1997 dokumenterte at fiskesamfunnet i innsjøen er dominert av en relativt tett røyebestand av saktevoksende individer, der en stor andel av bestanden blir kjønnsmoden allerede ved størrelser ned mot 10 cm. Da er røya bare 2-3 år gammel. Hos røye mindre enn 20 cm er mer enn 95 % av individene hvite i kjøttet, mens hos større fisk enn 20 cm, der omlag halvparten har lys rød kjøttfarge, er fisken relativt sterkt infisert av bendelmakk. I tillegg ble det fanget noen få ørreter (jfr. pkt. 5.2).

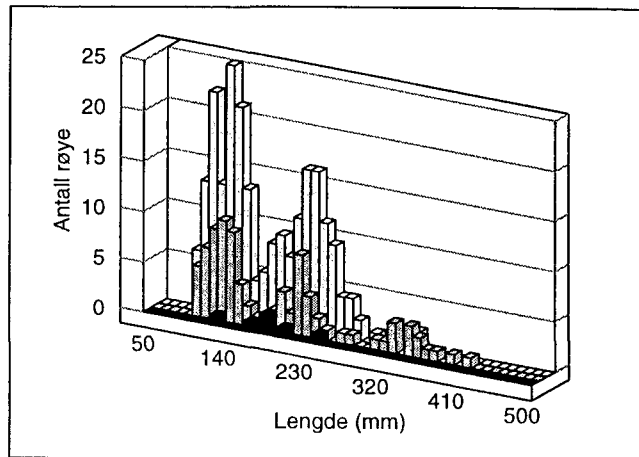
Resultatene fra undersøkelsen i 1997 skiller seg på en del punkter vesentlig fra undersøkelsen i 1981 (Gulseth 1983). I 1997 bestod mer enn 50 % (n=512) av fangsten av individer mindre enn 13 cm, mens det i 1981 ble fanget bare en fisk (0.2 %) under denne størrelsen. Videre oppga Gulseth (1983) at gjennomsnittsvakta på røya i Røsvatn var 98 g. I våre fangster fra 1997 var imidlertid garnfanga røye gjennomsnittlig bare 54 g. Årsaken til dette skyldes imidlertid neppe store endringer i bestandsstruktur i løpet av de siste 15 årene, men heller at vurderingene er basert på ulike fangstmetodikk.

Gulseth (1983) fisket med garnserier bestående av maskevidder fra 16 (39 omfar) til 45 mm (14 omfar). Denne garnserien vil stort sett kun fange røye (og ørret) som er større enn 13-14 cm. I undersøkelsen i 1997 benyttet vi imidlertid oversiktsgarn med maskevidder helt ned til 10 mm (ca. 62 omfar). Nærmere 70 % av fangsten bestod da av fisk mindre enn 16 cm, og 35 % av individene var til og med mindre enn 12 cm. Til sammenligning inneholdt bare 10 % av garnfangsten fra 1981 røye som var mindre enn 16 cm. Mangelen på små røye skyldes derfor neppe endringer i bestandsstrukturen, men at de minste maskeviddene manglet i garnserien i 1981.

Tilsvarende antar vi at Gulseths (1983) antagelse om at Røsvatnrøya først kjønnsmodner ved 13-14 cm størrelse, rett og slett skyldes at han manglet røye mindre enn 13-14 cm i fangstene. Resultatene fra garnfisket i 1997 viser at hos røye mindre enn 13 cm, er mer enn 75 % av bestanden kjønnsmoden, samt at de minste modne hannene/hunnene var 8.5 cm. Det er ingen grunn til å tro at dette har endret seg vesentlig i løpet av de siste årene.

Gulseth (1983) hevdet at dvergrøye-hunnene ble kjønnsmodne ved omlag 14 cm lengde, mens hunner av normalrøye var nærmere 20 cm før de gyttte første gangen. Vi fant (i 1997) imidlertid ingen klare forskjeller i gytestørrelse mellom såkalt dverg- og normalrøye. For eksempel i Tustervatnet var

gjennomsnittsstørrelsen hos både dverg- og normalrøye 12 cm, mens minste modne hunn var henholdsvis 10 og 8.5 cm. Dette kan tyde på at karakteriseringen av henholdsvis dverg- og normalrøye kun er visuelt relatert til fiskens kroppsstørrelse og modningsstatus ved fangsttidspunktet. Vi fant heller ingen sammenheng mellom røyetype og fangsthabitat. I Tustervatnet ble all dvergrøye fanget profundalt (fra 20 til 40 m), mens »dvergrøya» i Storvatnet ble fanget litoralt (fra 0 til 10 m). Videre ser vi at garnfangsten f. eks. i Nordvatn utviser samme bimodale lengdefordeling både i litoral- og profundalsonen (figur 10).



Figur 10 Lengdefordeling av garnfanga røye i pelagialsonen (sort søyle), profundalsonen (grå søyle) og litoralsonen (hvit søyle) i Nordvatn høsten 1997

Gulseth (1983) hevdet at det finnes to adskilte bestander (normalrøye og dvergrøye) i Røsvatn. Denne antagelsen var basert på genetiske analyser av blodprøver (elektroforese av esterase, Est-II), fra 96 røye fanget i Nordbassenget, dvs. henholdsvis »47 normalrøye, 27 planktonrøye og 22 dvergrøye» (se Gulseth 1983, side 10). De genetiske analysene ble den gang foretatt ved Universitetet i Tromsø. Senere er ytterligere 273 av røyene (innfanget i 1981) blitt analysert (pers. medd. Professor Anders Klemetsen, Norges Fiskerihøgskole). Resultatene viser blant annet at det allelet som forekom hyppigst hos «normalrøya» i Nordbassenget også forekom hyppigst hos de fisk som Gulseth (1983) karakteriserte som «dvergrøye» i Sørbassenget og i Tustervatnet. Totalt sett klarte vi ikke å påvise signifikante genetiske forskjeller mellom dverg- og normalrøye ved hjelp av disse metodene. Det gjaldt både fisk innfanget i 1981 og i 1997. Det kan likevel ikke utelukkes at det kan finnes genetisk adskilte røyeformer i Røsvatn.

Fangstene pr garnnatt per 100 m² varierte fra 16 til 29 fisk mellom de ulike sonene. Fangstene varierte imidlertid sterkt mellom ulike maskevidder, og det ble fanget flest fisk på 12.5 mm (ca. 50 omfar) maskevidde. Vi benyttet 40 m lange garn med 8 maskevidder fra 10 til 45 mm. Omregnet til f.eks 25 m

lange standard garn som er 1.5 m dype, og med maskevidder mellom 16 og 22 mm vil en fange i størrelsesorden 10-15 fisk per garnnatt. Dette er i rimelig godt samsvar med tidligere undersøkelser i Røsvatn (Gulseth 1983). Dersom intensjonene med garnfiske i Røsvatn er å fange røye med snittvekter på oppimot 200 g, må en benytte garn med maskevidder på omlag 29 mm (22 omfar). Da vil forventet fangst utgjøre i underkant av to fisk eller 350 g pr garnnatt. Dette er selvsagt vesentlig lavere enn dokumenterte fangster i perioden før og like etter reguleringen.

I følge lokalkjente var det ikke stingsild i Røsvatn før reguleringen (1956). Gulseth (1983) hevder at stingsild ble båret fra Almvatnet i Grane til Nordre Svartvatn i 1925, og etter overføringa av Nordre Svartvatn til Røsvatn, ble det første gang observert stingsild i Røsvatn. Ved undersøkelsen i 1981 ble det også påvist stingsild i en del av røye- og ørretmagene (Gulseth 1983).

Vi fant stingsild i bare tre av røyene fanga på garn i 1997. Vi fanget ingen stingsild på garn, til tross for at vi benyttet garn med små maskevidder (10 mm). Erfaringsmessig vet vi at voksen stingsild av »normal størrelse» fanges relativt lett på små maskevidder. Ettersom såpass få undersøkte fisk hadde stingsild i magen, samt at stingsild heller ikke ble fanget på garn, virker det som om stingsildbestanden i Røsvatn nå er relativt liten.

Kvaliteten på røya i Røsvatn er relativt dårlig og de fleste fiskene var lyse i kjøttet. Totalt hadde bare 3 fisk (0.3 %) rød kjøttfarge, mens 117 fisk var lys rød og resten var hvit i kjøttet. Andelen fisk med rødlig kjøttfarge økte med økende kroppsstørrelse, og hos større fisk (> 20 cm) hadde nærmere halvparten av individene rødlig kjøttfarge. Fisk over 20 cm utgjorde imidlertid mindre enn 20 % av fangsten.

Kjøttfargen reflekterer at det i dietten til røya mangler tilstrekkelige mengder med næringsdyr med høyt innhold av fargestoffer. At de eldste (og største) fiskene har litt mørkere kjøttfarge skyldes trolig at fargestoffene akkumuleres over tid. Bare tre av røyene hadde skikkelig rød kjøttfarge. Dette har trolig sammenheng med at fargestoffene stort sett er fettløselige og derfor ikke binder seg så lett i muskulaturen hos mer mager fisk. Kjøttfargen har relativt stor betydning for konsum eller som sportsfisk, da kjøttfarge hos laksefisk ofte assosieres med fisk av god kvalitet.

Omlag 75 % av den garnfanga røya hadde matrester i magen og av disse var gjennomsnittlig magefylling i underkant av 40 %. Dietten var i stor grad dominert av overflateinsekter og krepsdyrplankton. I tillegg hadde røye fanget i Sørsvatn og Tustervatn spist en del skjoldkreps. Marflo ble påvist i alle bassengene, men i relativt små mengder. Videre fant vi relativt mange fiskepisere, spesielt i Nordvatn. Undersøkelsene i Røsvatn ble gjennomført i løpet av 8-9 dager i første halvdel av september. Dietten til røya gir derfor bare i

beste fall et »øyeblikksbilde» av næringstilbudet i innsjøen, og dersom undersøkelsen hadde vært foretatt på et annet tidspunkt i sommersesongen kunne diettbildet ha vært kraftig forskjøvet.

Skjoldkrepsen har som voksen en lengde på over 25 mm og er derfor trolig et svært attraktivt næringsdyr for røya (og ørret) i Røsvatn. I Sør-Norge er skjoldkrepsen ofte knyttet til regulerte innsjøer, og i flere tilfeller er den først påvist etter reguleringer. Det er antatt at ekstra nedkjøling (og/eller uttørking) kan være obligatorisk, eller i alle fall føre til bedre klekking (Borgstrøm et al. 1985). Dette kan være forklaringen på at den først dukker opp i en del innsjøer etter en regulering, og at den i en del reguleringsmagasin opptre i særlig store mengder. I perioder av sommeren og høsten kan derfor skjoldkreps utgjøre store deler av føden til f.eks. ørret, og den kan derfor erstatte tapet av annen «ørretmat» (Halvparten av de undersøkte ørretene som ble fanga på garn i Røsvatn hadde spist skjoldkreps). som skyldes reguleringen.

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor hos røye fanget i 1997 var 1.0. Dette er noe høyere enn Gulseth (1983) fant (0.84) i 1981. Dette skyldes at våre verdier er beregnet i henhold til fiskens gaffellengde, mens Gulseth (1983) målte fiskens naturlige lengde. Ved å justere for dette viser det seg at gjennomsnittlig kondisjonsfaktor er relativt lik i de to periodene. Hos sportsfiskere vurderes en kondisjonsfaktor på 1.0 hos røye som »normal». Røya i Røsvatn er småfallen, samt at en svært stor andel av fisken er kjønnsmoden og relativt sterkt infisert av parasitter. Siden kondisjonsfaktoren beregnes ut fra rund fisk, kan vekta av gonader og bendelmakkcyster gi et overestimat av kondisjonsfaktoren.

I mange innsjøer danner røya overtallige bestander med småvokst fisk. Ofte er fisken mager og parasitert, med overvekt av gamle kjønnsmodne individer. Vi kaller dem gjerne »overbefolka» røyevatn (Svenning 1990). Begrepet overbefolkning er kjent fra gammelt av og allerede i 1941 definerte Iacob D. Sømme et overbefolka fiskevatn som: »et vatn med en større fiskebestand enn vatnet kan underholde på tilfredsstillende måte» (Sømme 1941).

I Røsvatn er røya den klart dominerende fiskearten. Fisken er småfallen, den blir kjønnsmoden ved en liten størrelse (og lav alder), og en stor andel av bestanden er kjønnsmoden. Dessuten er røya stort sett hvit i kjøttet og relativt sterkt infisert av bendelmakk. Røyebestanden i Røsvatnet kan derfor i mange sammenhenger karakteriseres som typisk overbefolket.

Årlig tilvekst hos røyebestanden er også lav, spesielt de første leveårene, selv om lengde ved alder varierer sterkt innen årsklassene. Hos for eksempel femåringer er de minste fiskene bare 10 cm mens de største er omlag dobbelt så lange. Totalt sett fører dette til at størrelsesfordelingen av røya i Røsvatn er bimodal, dvs. at fangstene domineres av fisk i

størrelsesgruppen 10-13 og 18-23 cm, mens det ble fanget relativt få fisk rundt 15 cm. Årsaken til dette kan blant annet være at det lever ulike røyemorfer i Røsvatn, f.eks. dvergrøye og normalrøye, som er økologisk og/eller genetisk segregert - eller at tilfeldig og miljøbetiinget variasjon i f.eks. vekstmønsteret fører til ulike livshistoriestrategier. Det er overveiende sannsynlig at de største fiskene i f.eks. Nordvatnet i store deler av året lever som kannibaler på sine artsfrender, noe som gir grunnlag for relativt høy tilvekst hos eldre fisk.

Totalt fant vi 9 % kannibaler blant røye større enn 20 cm i Røsvatn, og de fleste av disse ble fanget i Nordvatnet. Spesielt de gamle røyene (fra 16 til 24 år) som ble fanget i profundalen (20-40 m dyp) i Nordvatnet så ut til å være etablerte fiskeetere. Det er vist at relativt få fiskeetere kan forårsake signifikant stor dødelighet hos ungfisken, og at kannibalisme derfor kan regulere populasjonsstrukturen i en røyebestand (Svenning & Borgstrøm 1995). Selv om bestanden av stor røye er liten må en likevel forvente at større røye (> 20 cm) har en signifikant effekt på dødeligheten på smårøya i Røsvatn.

5.2 Bestandsstatus hos ørret i Røsvatn med tilløpselver.

Det ble fanget totalt bare 20 ørret (1.9 % av total garnfangst) under garnfisket i Røsvatnet. Det ble fanget flest ørret i Sørsvatnet (n=8) og færrest i Storvatnet (n=2). Alle ørretene ble fanget i litoralsonen (dvs. på mindre enn 15 m dyp). Ørretene var fra 14 til 30 cm og fra 3 til 8 år. Åtte av ørretene var hanner og 12 var hunner. Sju av fiskene, 3 hunner og 4 hanner, var kjønnsmodne.

Det ble også fanget svært få fisk ved elektrofiske. I Krutå og Geittindskardelva var tettheten av ørret henholdsvis 4.3 og 0.9 fisk per 100 m², mens det ikke ble registrert ørret i Varnvasselva, Sørbuktelva, Storelva og Tjætarskardelva. I de to sistnevnte elvene ble det ellers fanget noen få røyer.

Varnvaselva munner ut i Røsvatnet i en foss som trolig er et totalt vandringshinder for laksefisk, i alle fall ved lav vannstand. Elva ble undersøkt opp til den første innsjøen, og var i dette området dominert av et bunnsstrat som ga lite skjul for ungfisk og som var uegnet til gyting. Vi antar derfor at Varnvasselva neppe bidrar, eller kan bidra til rekruttering av ørret til Røsvatn.

Krutå ble undersøkt opp til en foss som ligger omlag 600 m ovenfor vatnet. Fossen kan ikke forseres av ørret. Elva var relativt stri, og lite begrodd, noe som indikerer at bunnsstratet er ustabil. Tettheten av ørret var relativt lav, og rekrutteringen av ørret til Røsvatn er trolig ubetydelig.

Geittindskardelva munner ut i vatnet i en foss som større fisk muligens kan forseres ved høy vannstand. Omlag 300 m fra vatnet ligger en ny foss. Området mellom de to fossene har stri vannføring, og bortsett fra et lite område under den øverste fossen, er resten av denne elvestrekningen uegnet til gyting. Områdene videre oppover elva har et større potensiale som gyteområde, men her er oppvekstvilkårene sterkt begrensede for produksjonen av ørret.

I Sørbuktelva kan ørret mest sannsynlig kun vandre opp når Røsvatn er oppfylt. Ved lavere vannstand forsvinner elva mer eller mindre i grusen ved overgangen til vatnet. Tilgjengelig elveareal er i tillegg lite, da elva bare er omlag 2 m bred og 300 m lang. Siden vi heller ikke fant ørret i elva, må vi anta at elva ikke bidrar til produksjonen av ørret.

Oppvandringsmulighetene i Storelva er gode, men en demning omlag 250-300 m ovenfor vatnet begrenser produksjonsarealet vesentlig. Vilkårene for gyting og oppvekst var rimelig bra, men fangsten bestod kun av tre røyer.

Tjætarskardelva var dominert av relativt stor stein, og oppvekstvilkårene ble ansett som gode, men mulighetene for gyting er sterkt begrensede. Også her bestod fangsten kun av røye.

Geittindskardelva er den eneste av elvene hvor biotopforbedrende tiltak kan gi en viss økning av ørretproduksjonen. Vi vil imidlertid ikke anbefale iverksetting av slike tiltak i noen av elvene, da en rekruttering av ørretunger til Røsvatn - uavhengig om det er naturlig rekruttering fra noen av elvene rundt Røsvatn, eller basert på utsetting av settefisk – neppe vil gi grunnlag for etablering av en storvokst ørretbestand i Røsvatn. Dette skyldes at ørretungene både vil oppleve en sterk næringskonkurranse fra den tette og småvokste røyebestanden, samt sterk predasjonsfare fra de større røyene. En fremtidig rekruttering til Røsvatn (enten via naturlig produksjon eller utsetting) må derfor bestå av potensielle fiskeetende ørret, dvs. ørret som minst er 25 cm. Etter vår vurdering vil det være umulig å produsere såpass stor ørret i noen av tilløpselvene til Røsvatn, uavhengig av hvilke biotopforbedrende tiltak som iverksettes.

5.3 Kan Røsvatnet kultiveres ved teinefiske ?

Forsøksfisket med teiner i Altevatn, Troms viste at teiner er det eneste rasjonelle fangstredskapet som kan benyttes for å ta ut betydelige mengder røye i overtallige bestander (Svenning 1990). Dette ble ytterligere demonstrert i Takvatn (Troms), der uttynningsfisket med teiner førte til en kraftig bedring i vekst og kvalitet hos røya. Takvatn-prosjektet førte til at det kvantitativt ble mer mat til hver enkelt gjenværende fisk, samt at tidligere nedbeita

næringsdyr fikk sjansen til å vokse opp igjen og gi kvalitativt bedre matforhold til den gjenværende røyebestanden. Totalt ble det i perioden 1984 til 1991 fiska omlag 800 000 røye eller i overkant av 33 tonn. I det omlag 15 km² store Takvatnet tilsvarer dette et gjennomsnittlig uttak på nærmere 3 kg/ha/år (se f.eks. Klemetsen et al. 1994).

Lignende prosjekter har også vært gjennomført i andre innsjøer i Troms. I det sterkt regulerte Guolasjavri ble det tatt ut gjennomsnittlig 5 kg/ha/år i tre år, uten at det hadde synlig positiv effekt på den gjenværende bestanden. Det er derfor fortsatt usikkert hvorvidt et hardt uttynningsfiske er det beste botemiddelet i overtallige røyebestander. I Altevatn, som er 80 km² (ved oppfylt magasin) har en sammensatt ekspertgruppe konkludert med at utfisking med teiner, i den hensikt å bedre røyebestanden i innsjøen, blir svært kostbart, samt at effekten på røyebestanden er tvilsom (Heimdal 1997). Dette ble begrunnet i at næringsgrunnlaget i Altevatn er forringet som følge av reguleringen (17 m), og selv etter en eventuell bestandsreduksjon vil krepsdyrplankton fortsatt være det viktigste fødetilbudet til røya. I Altevatn har det imidlertid aldri vært funnet skjoldkreps eller marflo i røyemagene (Svenning 1990).

I dietten til Røsvatnrøya ble det funnet både skjoldkreps og marflo. Skjoldkreps utgjorde til og med en vesentlig andel av dietten, spesielt i Sørvatn og Tustervatn. Vi vet at i store perioder både om sommeren og høsten utgjør skjoldkreps en svært viktig del av dietten til røye og ørret i mange høyfjells- og reguleringsmagasin i Norge (Borgstrøm 1985). Dette gir signaler om at vekstpotensialet antas å være rimelig bra i Røsvatn, forutsatt at det er mulig å redusere røyebestanden i innsjøen. På den annen side har ikke utfiskingsprosjektet i Guolasjarvi ført til signifikant vekstendring hos røya i innsjøen, til tross for at skjoldkrepsbestanden er relativt tallrik.

Erfaringene fra flere prosjekter i Troms tilsier at teinefisket bør foregå i 3-5 år, før en kan påvente synlige positive effekter av fisket. Røsvatn er i overkant av 200 km² og dersom vi legger til grunn et uttak på 3-5 kg/ha/år i en 3-5 årsperiode, innebærer det at det må tas ut i størrelsesorden 200-500 tonn røye, eller 5-10 mill individer. Dette tilsvarer et gjennomsnittlig uttak på 60-100 tonn smårøye i året, eller 1.2-2 mill individer. Dette vil kreve en formidabel innsats og de totale utgifter vil beløpe seg på i størrelsesorden 5-8 mill kr i løpet av en 3-5 årsperiode. Dessuten er det fortsatt usikkert hvor stor effekt et intensivt teinefiske vil ha i et såpass stort og kraftig regulert magasin.

På bakgrunn av vår nåværende kunnskap kan vi ikke anbefale at det startes opp et intensivt teinefiske i Røsvatn. Et alternativ kan imidlertid være å foreta et intensivt, men begrenset teinefiske i Tustervatnet. Denne innsjøen er ca. 12 km² og anbefalt uttak vil være 5-6 kg/ha de to første årene og deretter 2-4

kg/ha i de tre påfølgende år. Fisket kan gjennomføres på sommeren med totalt ca. 100 teiner. Med en antatt gjennomsnittsvekt på ca. 25 g tilsvarer dette gjennomsnittlig 200 000 røye pr år (5 tonn pr år). Antatt fangst vil utgjøre omlag 25 fisk pr teinedøgn, og det vil derfor være nødvendig å fiske i omlag tre måneder (10 000 teinedøgn) hvert år. I et såpass lite magasin vil kostnadene utgjøre omlag kr 150 000 pr år. Det er likevel uvisst om en vil lykkes med et uttynningsfiske i hele reguleringsmagasinet, selv om en klarer å bedre røyebestanden i Tustervatnet.

5.4 Utsetting av ørret

Med hjemmel i reguleringsbestemmelsene for Røssåga av 8. juli 1954 ble NVE i 1959 pålagt av Landbruksdepartementet (LD) å sette ut 20 000 settefisk av ørret i Røsvatnet (Gulseth 1983). I 1966 ble utsettingspålegget trukket tilbake av DVF (Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk), trolig fordi forvaltningsmyndighetene var usikre på effekten av utsettingene.

Det har vært satt ut en del settefisk i Røsvatn, samt andre vann i området, i tidsrommet 1957 til 1980 (Gulseth 1983). I perioden 1957 til 1964 satte Ranaverkene ut til sammen 108 000 settefisk av ørret i Røsvatn, hovedsakelig i søndre del av vatnet. Etter at LD i 1962 besluttet at utsettingsvilkårene tilknyttet et reguleringsmagasin også kunne gjelde hele vassdragets nedslagsområde, ble NVE i 1970 pålagt å sette ut 5 000 ensomrig settefisk av ørret i 18 ulike innsjøer i Hemnes kommune. Videre ble de i 1973 pålagt å sette ut 7 000 ensomrig ørret og 1 500 ensomrig røye i Ugelvatn og Stemkjønna (Gulseth 1983). To år senere (1975) ble NVE pålagt å sette ut 6 000 ensomrig settefisk av Tunhovdørret pr år i Røsvatn. Utsettingen skulle gjelde i en prøveperiode på fem år. Utover dette har det ikke vært gitt flere pålegg i henhold til reguleringsbestemmelsene for Røssåga av 8. juli 1954 (jfr. Gulseth 1983). På bakgrunn av undersøkelsene i 1981 foreslo Gulseth (1983) at utsettingene av Tunhovdørret i Røsvatn burde fortsette, men at fisken måtte være 15-20 cm. Han foreslo at det burde settes ut 30 000 Tunhovdørret hvert år, noe som tilsvarer 15-16 fisk pr 100 m strandlinje i Røsvatn.

Utsettingene av ensomrig settefisk av ørret i Røsvatn har neppe hatt noen positiv effekt. De utsatte ørretungene var såpass små (< 10 cm) ved utsetting at de må ha opplevd sterk næringskonkurrans med røya. Muligheten for at ørretungene skulle ha vokst seg stor nok til f.eks. å beite på smårøye (> 20-25 cm) er derfor svært liten. Dette er også i samsvar med undersøkelsene både fra 1981 og 1997. Ørreten utgjør en svært liten andel av fisksamfunnet og årlig tilvekst er relativt lav.

Derom målsettingen er å skape et kvalitetsmessig bedre fiske i Røsvatn, samt i tillegg håpe på å bedre

kvaliteten på den gjenværende bestanden, må det settes ut fiskeetere, dvs. fisk som er store nok til å beite på røya i Røsvatn. Utsetting av fiskeetere vil kreve en svært liten arbeidsinnsats, og vil være vesentlig mer kostnadseffektivt enn et uttynningsfiske med teiner (jfr. pkt. 5.3). Utsetting av predatorfisk kan likevel bety en vesentlig uttelling i form av oppdrett eller eventuelt kjøp av fiskeetere.

Både felt- og laboratoriestudier har vist at fiskeetende ørret kan være storkonsumenter av små byttefisk (Sandlund & Forseth 1994). Dessuten kan tilstedeværelse av fiskeetere medføre atferdsendringer hos den potensielle byttefisk. Sekundæreffekter av dette igjen kan være endringer i konkurranse- og ernæringsforhold i den delen av fiskesamfunnet som ikke lever av fisk, fordi det kan frigjøre næring for deler av bestandene. Dette må tas inn i vurderingene fordi vekstendringer og etterfølgende økt utnytting av den del av bestanden som ikke spiser fisk, også vil være en viktig del av det samlede økonomiske regnestykket ved en evt. utsetting av fiskeetere.

Hovedmålet med en eventuell utsetting av fiskespisende ørret i Røsvatn, vil være å få et mer attraktivt fiske basert på store fiskeetere og på resten av fiskesamfunnet. Ved utsetting av fiskeetere må en imidlertid unngå at det oppstår næringsmangel for fiskeetere, ved at den tilgjengelige del av fiskesamfunnet for disse, dvs. byttefisk, blir spist opp. Antall fiskeetere som settes ut pr arealenhet må derfor være relativt lav, dvs. i størrelsesorden en fisk pr ha innsjøareal.

Gjennom både felt- og laboratorieeksperimenter er det vist at for eksempel en ørret på ett kilo som bare spiser fisk, kan konsumere 2-2.5 kg byttefisk i året. Overført til Røsvatn betyr dette at 20-25 000 ørret på en kilo kan spise omlag 50 tonn smårøye (mer enn 3 mill. individer a 15 g) i året, eller opp mot 2.5 kg smårøye/ha/år.

Dersom fiskeetere er 400-500 g ved utsetting vil det neppe være næringsgrunnlag (byttefisk) for mer enn 1-2 fiskeetere pr ha innsjøareal (vi kan forvente en gjennomsnittlig vektøkning hos den utsatte fisken på opptil 500 g pr år). Antall ørret som bør settes ut vil da være direkte avhengig av fangst og naturlig dødelighet. Fangstdødeligheten vil være direkte avhengig av fiskeinnsats og redskapsbruk, og begge deler kan reguleres. Siden hovedmålet er å få et mer attraktivt fiske må en akseptere en relativt høy fangstdødelighet.

Dersom det settes ut 15 000 ørret på ca. 500 g hvert år, samt at fangstdødeligheten (sommerfiske) er 40 % og naturlig »vinterdødelighet» er 10 %, vil mengden utsatte ørret etterhvert stabilisere seg på nærmere 25 000 individer. Med andre ord, dersom vi aksepterer en total dødelighet på omlag 50 %, vil fiskesamfunnet etter noen års utsetting ha stabilisert seg på i overkant av en fiskeeter pr ha, selv om det årlig bare settes ut gjennomsnittlig 0.7 ørret pr ha.

Kiloprisen ved produksjon av settefisk av ørret på 500 g utgjør i størrelsesorden kr 60 pr kg, eller kr 30 pr fisk. Totale kostnader for produksjon av 15 000 ørret blir da ca. kr 450 000. I tillegg kommer omlag 10 % påslag til transport, kontroll, utsetting osv., slik at totale årlige utgifter blir omlag kr 500 000.

Selv om utsettingen av oppdrettet predatorfisk koster et betydelig beløp, har et slikt tiltak også en inntektsside. For det første vil utsetting av ørret føre til at flere vil fiske i Røsvatn, deriblant også utenbygds fiskere. Dette medfører økt fiskekortsalg og større salg av varer og tjenester i området. For eksempel i Hallingsdalselva i Gol ble det solgt fiskekort for kr 20 000, mens den lokale inntektskomponenten ble beregnet til kr 230 000. I denne elva ble det beregnet at ørretbestanden hadde en samfunnsøkonomisk verdi på ca. kr 900 000 pr år. Førstehåndsverdien av fangsten var i dette tilfelle kr 32 000, mens fiskernes totale utgifter i Gol kommune var på anslagsvis kr 600 000, eksklusive fiskekortutgifter. Totalutgiftene var med andre ord 20 ganger større enn førstehåndsverdien av fangsten (Borgstrøm 1987). Overført til Røsvatn vil fangsten trolig falle på færre hender, og dermed vil samfunnsøkonomisk verdi og fiskernes totalutgifter bli mindre pr kg fanget fisk enn i Gol. Dersom vi setter den så lavt som 5 ganger forhåndsverdien blir dette likevel omlag 2 mill. kr. Dersom det er et stort innslag av tilreisende fiskere blir beløpet som blir lagt igjen i kommunen enda større.

Verdien av et eventuelt ørretfiske i Røsvatn bør inkludere fangsten av såvel utsatte fiskeetere som fangsten av villfisk (røye). Vi har anbefalt en fangstdødelighet på mer 40 %, dvs. at det årlig vil fanges omlag 13 tonn fiskeetere à kr 30 pr kilo som gir en førstehåndsverdi på kr 390 000. I tillegg setter vi fangsten av røye til 0.5 kg/ha/år (10 tonn) à kr 15 pr kilo, dvs. kr 150 000 (dette er et relativt konservativ utgangspunkt, da fangst av villfisk i 1981 var ca. 16 tonn, og førstehåndsverdien på villfanga røye trolig ligger opp mot kr. 25 pr. kg). Med disse forutsetningene vil førstehåndsverdien av fiskeetere og villrøye utgjøre omlag kr 540 000, mens totale utgifter til utsetting vil beløpe seg til ca. kr 500 000. Med andre ord vil førstehåndsverdien av fangsten balansere kostnadene ved utsetting av fiskeetere.

Tidligere utsetningsforsøk med potensiell fiskespisende ørret har vist at relativt få av de utsatte fiskene slår over på fiskediett. Felles for disse forsøkene er imidlertid at det etter vår oppfatning har vært satt ut et alt for høyt antall fiskespisere. I Store Rennen ble det satt ut 35 ørret pr ha, mens bare 3-4 % av ørretene slo over på fiskeføde. Likevel viste forsøkene i Store Rennen at de få fiskene som slo over på fiskeføde (2-3 fisk/ha) hadde en kraftig nedbeitingseffekt på røyebestanden i innsjøen. Det er derfor svært viktig at det settes ut såpass få fisk at det ikke oppstår næringsmangel for fiskeetere.

Selv om det er overveiende sannsynlig at de fleste ørrtene vil slå over på fiskeføde, kan det ikke utelukkes at overgangen til fiskepredasjon også har en genetisk komponent. Et alternativ til å sette ut 15 000 potensielle fiskepisere i Røsvatn, er å foreta ei pilotutsetting i Tustervatn først. Tustervatn er bare 12 km² og det vil være naturlig å sette ut nærmere 1 ørret pr ha/år, dvs. opp mot 1 000 fiskepisere i året. Produksjonskostnadene vil beløpe seg på omlag kr 35 000 pr år, eller totalt kr 100-125 000 i løpet av en treårsperiode. Dersom det initieres et slikt pilotprosjekt vil det også være nødvendig med relativt detaljert oppfølging av utsettingene. Dette vil inkludere evaluering av hvor stor andel som slår over på fiskediett, samt kvantifisere eventuell effekt på den naturlige røyebestanden. Det vil derfor gå med en del ekstra kostnader, men dette kan likevel være en god investering på sikt. Det viktige er at en setter ut stor ørret (4-500 g) og at det ikke settes ut mer enn omlag en potensiell fiskepisere pr ha innsjøareal.

6 Oppsummering

Røsvatn var før reguleringen i 1956 Norges tredje største innsjø. Etter reguleringen ble også Tustervatnet en del av reguleringsmagasinet og Røsvatn ble landets nest største innsjø. Før reguleringen var fisket etter røye og ørret i Røsvatnet en viktig matkilde for gårdene i området. Hoveddelen av fangsten ble tatt på garn og en del fisk ble også solgt.

Det ble ikke foretatt fiskebiologiske undersøkelser i Røsvatn før reguleringen, og eneste etterundersøkelse ble foretatt i 1981. På bakgrunn av denne undersøkelsen ble det foreslått en del tiltak. Disse har imidlertid i liten grad vært fulgt opp, blant annet fordi forvaltningsmyndighetene har vært usikre på effekten av ulike kultiveringstiltak i såpass store og regulerte innsjøer.

Garnfangstene fra undersøkelsene i 1997 var dominert av røye (98.1 %), samt at det ble fanget noen ytterst få ørrter. Røyebestanden er sammensatt av en relativt tett røyebestand med saktevoksende individer, der en stor andel av bestanden blir kjønnsmoden allerede ved størrelser ned mot 10 cm. Da er røya bare 2-3 år gammel. Hos røye mindre enn 20 cm er mer enn 95 % av individene hvite i kjøttet, mens hos større fisk enn 20 cm, der omlag halvparten har lys rød kjøttfarge, er fisken relativt sterkt infisert av bendelmakk.

Det finnes trolig bare to hovedalternativer for å bedre fisket i Røsvatn; 1) uttynningsfiske med teiner og 2) utsetting av fiskeetere. Et intensivt teinefisket kan ha positiv effekt, men vil være lite kostnadseffektivt i en såpass stor innsjø. Med det antatt store rekrutteringsgrunnlaget for røya i Røsvatn, må teinefisket trolig vedvare over mange år dersom en skal oppnå ønsket effekt.

Utsetting av relativt store fiskeetere (400-500 g) synes å være et bedre alternativ. For det første vil den utsatte fisken ha en stor rekreativ egenverdi gjennom fiske og dernest vil fiskepredasjonen ha en gunstig effekt på den gjenværende røyebestanden. Det økonomiske fundamentet er også vesentlig bedre enn ved tradisjonelt tenefiske, og ved utsetting av 15 000 predatorørret i Røsvatn hvert år vil førstehåndsverdien av den mulige fangsten mer enn overstige kostnadene ved utsetting av fiskeetere. Utfordringen ligger i å lage en gjennomarbeidet driftsplan hvor både biologiske faktorer, økonomiske hensyn, samt allmenhetens interesser og en eventuell næringsutvikling i de tilstøtende lokalsamfunnene blir inkludert.

Vi vil anbefale at det gjennomføres et pilotprosjekt i Tustervatnet (12 km²) over en treårsperiode forut for hovedprosjektet. Målsettingen vil være å kvantifisere hvor stor andel av de potensielle fiskeeterne som slår over på fiskediett, samt å evaluere effekten på den naturlige (og gjenværende) røyebestanden.

Forprosjektet vil danne basis for en eventuell initiering av en fremtidig utsetting av fiskeetere i hele reguleringsmagasinet.

7 Litteratur

- Borgstrøm, R. 1987. Fiskeressurser i ferskvann. I Fisk i ferskvann. Red: R. Borgstrøm og L.P. Hanssen. Landbruksforlaget, Oslo. 1987. s.11-17.
- Borgstrøm, R. 1997. Skjoldkreps - et arktisk dyr i norske innsjøer. Fagnytt 4 nr.9. Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole. 4 sider.
- Borgstrøm, R., E. Garnås & S.J. Saltveit. 1985. Interactions between brown trout, *Salmo trutta*, and minnow, *Phoxinus phoxinus* (L.) for their common prey, *Lepidurus arcticus* (Pallas). Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 2548-2552.
- Damsgård, B. & A. Mortensen 1994. Ørret er en selektiv fiskepredator. I Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Red.: R. Borgstrøm, B. Jonsson & J.H. L'Abèe-Lund. Norges forskningsråd. 1994. s. 86-92.
- Gulseth, O. A. 1983. Fiskeribiologisk undersøkelse i Røsvatn 1981. Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern-avdelingen. Rapport. 57 sider.
- Heggenes, J. 1990. Habitat utilization and preferences in juvenile Atlantic salmon in streams. Regulated rivers: Research & Management 5: 341-354.,
- Heimdal, P. Å. 1997. Kultivering av Altevatn. Bardu kommune, Miljøvernledern. Rapport. 38 sider.
- Fulton, T. 1902. Rate of growth of sea-fishes. Sci. Invest. Fish. Div. Scot. Rept. 20:326-446
- Kristoffersen, K. & A. Klemetsen. 1991. Age determination of arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from surface and cross section of otoliths related to otolith growth. N.J.Freshwat. Res. 66: 98-107.
- Lorås, J. 1994. Reguleringa av Røsvatnet - Noregs verste naturinngrep. Mosjøen. 120 sider.
- Nyman, L. 1967. Protein variation in Salmonidae. Report of the Institute of Freshwater Research 47:5-38.
- Nyman, L. 1972. A new approach to the taxonomy of the *Salvelinus alpinus* complex. Report of the Institute of Freshwater Research 52:103-131.
- Sandlund, O.T & T. Forseth. 1994. Bare få ørreter kan bli fiskeetere. I Ferskvannsfisk - Økologi, kultivering og utnytting. Red.: R. Borgstrøm, B. Jonsson & J.H. L'Abèe-Lund. Norges forskningsråd. 1994. s. 78-85.
- Svenning, M.-A. 1990. Røya i Altevatn - vrakfisk eller ressurs? Bardu kommune. Rapport. 46 sider.
- Svenning, M.-A. & R. Borgstrøm. 1995. Population structure in landlocked Spitsbergen arctic charr.

Sustained by cannibalism? Nordic J. Fresw. Res.
71:424-431.

Sømme, I. 1941. Ørretboka. Jacob Dybwads forlag,
Oslo. 591 sider.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0950-0

548

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

NINA Avdeling for arktisk økologi
Storgt. 25
9005 TROMSØ
Telefon: 77 60 68 80
Telefax: 77 60 68 82

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**