

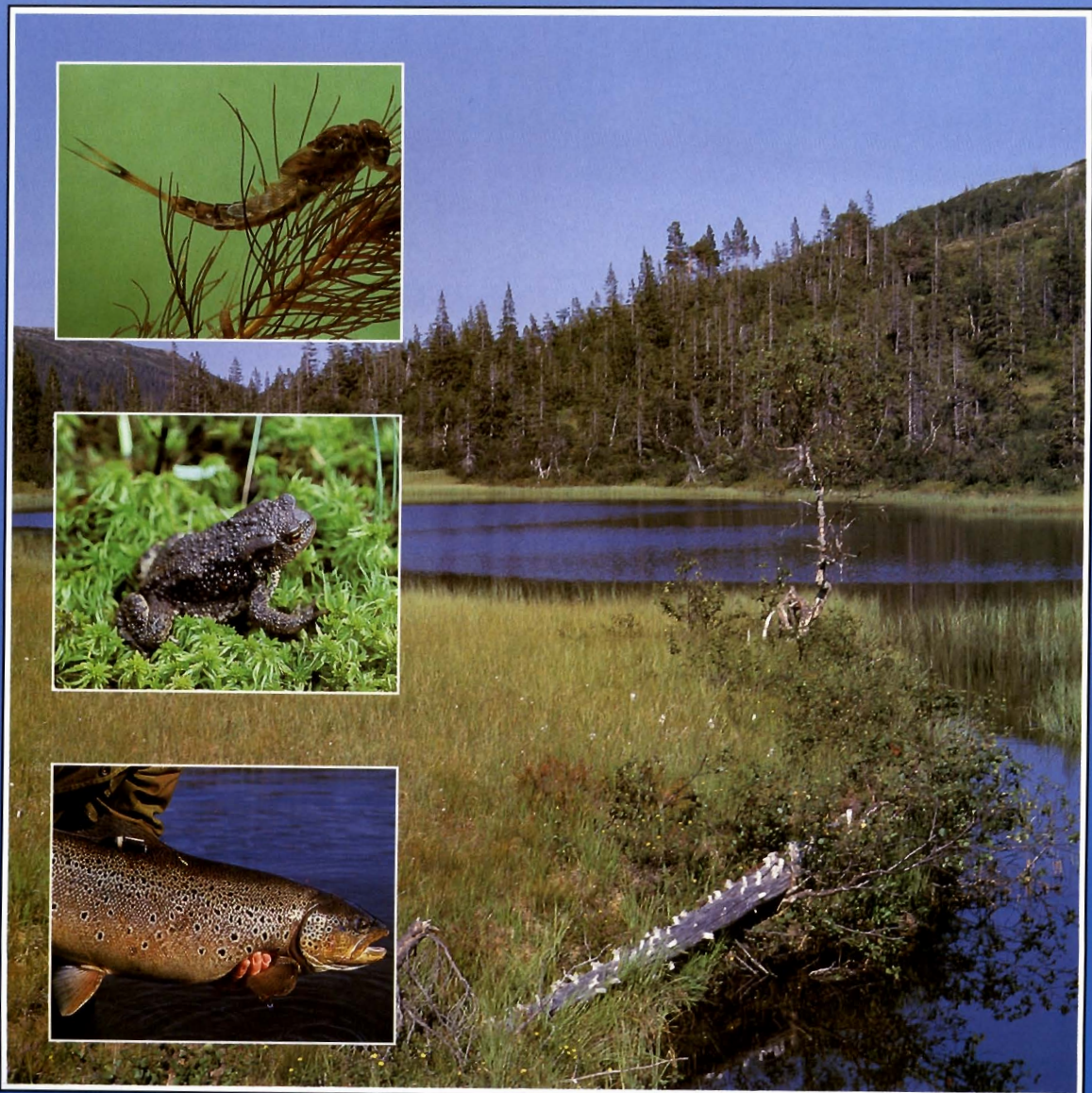


VITENSKAPSMUSEET RAPPORT ZOOLOGISK SERIE: 1997-1



FERSKVANNSBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I ØVRE DEL AV ÅBJØRAVASSDRAGET I 1995, 15 ÅR ETTER REGULERING

Arne Haug og Jo Vegar Arnekleiv



VITENSKAPSMUSEET

ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Zoologisk avdeling ved Vitenskapsmuseet, NTNU, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet avdelingen. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Zoologisk avdeling har derfor i dag et utrednings- og forskningsmiljø som blant annet tar sikte på å bistå ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøkonsekvensanalyser. Vi påtar oss også forsknings- og utredningsoppgaver (FoU) i forbindelse med planlagte naturinngrep fra interesserte private bedrifter m.m.

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- ferskvannsbiologi
- fiskeribiologi
- herpetologi (amfibier/krypdyr)
- ornitologi
- småvilt
- fotodokumentasjon

Oppdragsvirksomheten påtar seg

- faunakartlegging og overvåking
- for- og etterundersøkelser ved naturinngrep
- konsekvensanalyser av planlagte naturinngrep
- biologisk verdievaluering/biodiversitetsanalyse
- forskningsoppgaver

Zoologisk avdelings geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor Vitenskapsmuseets ansvarsområde; det vil grovt sett si fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Så fremt vi har kapasitet bistår vi imidlertid også innen andre landsdeler.

Vi har lang erfaring i FoU innen våre fagfelt og bred erfaring fra samarbeid med forvaltningsmyndighetene på ulike plan. Dette medfører at vi kan tilby alle våre kunder et ferdig produkt:

- av faglig god standard
- til avtalt tid
- til konkurransedyktige priser

For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt i så god tid som mulig på forhånd. Spesielt er dette viktig ved arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats.

Adresse: NTNU
Vitenskapsmuseet
Zoologisk avdeling
7004 Trondheim

Tlf.nr.:
73 59 22 80 (avdelingen)
73 59 22 89 (LFI - ferskvannsekologi)
73 59 22 74 (ornitologi/småvilt)

Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1997-1

**FERSKVANNSBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I ØVRE DEL AV
ÅBJØRAVASSDRAGET I 1995, 15 ÅR ETTER REGULERING**

av

Arne Haug og Jo Vegar Arnekleiv

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (rapport nr. 102)
Trondheim, desember 1996

REFERAT

Haug, A. og Arnekleiv, J.V. 1996. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i øvre del av Åbjøravassdraget i 1995, 15 år etter regulering. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 1: 1-43.*

Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av ferskvannsbiologiske forhold med hovedvekt på fiskebestandene i vatn i øvre del av Åbjøravassdraget, Bindal kommune, Nordland, 15 år etter regulering.

De undersøkte områdene er en del av et stort granittområde, Bindalsmassivet og områdene har høyfjellspreg. Vannkvaliteten gjenspeiler områdets beliggenhet og berggrunnsforhold, med lave sommertemperaturer, elektrolyttfattig, næringsfattig vatn og med svakt sure pH-verdier i området 6,3-6,9 i vatna. Siktedypet lå på 10-15 m og grønn var dominerende vannfarge. Det humuspåvirkede Nilsinetjern 3 skilte seg ut med gullig brun vannfarge og siktedyp på 4,5 m.

Næringsfattige vannmasser, lave sommertemperaturer og begrenset tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene resulterer i liten produksjon i vatna bl.a. i form av planteplankton og dyreplankton. Dyreplanktonundersøkelsene viste et lavt artsantall av trivielle arter, og mengden var jevnt lav og spesielt lav i Nilsinetjern 1-2.

Bunndyrundersøkelsene i strandsona i vatna viste jevnt over små bunndyrmengder (40-194 ind./R-5 prøve). Fjærmygglarver var dominerende dyregruppe totalt sett, og størst mangfold ble funnet i Øvre Kalvvatn med 10 registrerte grupper. Bunndyrundersøkelser fra dypområdene i Øvre Kalvvatn (10-40 m) viste meget lave bunndyrtettheter i området over LRV, og også små mengder under LRV. Undersøkelsen viste en reduksjon i bunndyrmengder på 70-90 % i forhold til før regulering, og et redusert mangfold av arter/grupper. I Øvre Ringvatn (3-15 m) var tettheten litt høyere, og størst under LRV med et snitt på 337 fjærmygglarver/m² i området 5-15 m.

Utbytte ved prøvofiske varierte sterkt fra ingen fangst i Kalvvatn 740 (fisketomt), til lave tettheter i Ringvatna og moderate mengder i Øvre Kalvvatn, Nilsinetjern 1-2 og Nilsinetjern 4. Største utbytte ble registrert i Nilsinetjern 3 med 10754 g og 62 ørret/garnserie. Fiskens kvalitet varierte fra middels bra til svært god med best vekst og høyeste k-faktor i Ringvatna ($k=1,25-1,29$), og med laveste k-faktor og dårligst vekst i Nilsinetjern 4. Totalt sett hadde ørreten stor andel av rød kjøttfarge og lite parasitter. Dominerende næringsdyrgruppe ved mageanalysene var fjærmygglarver i Øvre Kalvvatn og Nilsinetjern 1-2, vårfluelarver i Nilsinetjern 3, linsekreps i Nilsinetjern 4 og noe overraskende vannbiller i Ringvatna. Rekrutteringen i Ringvatna var dårlig, lavere enn ønskelig i Øvre Kalvvatn og forholdsvis bra i Nilsinetjernene og best i Nilsinetjern 3. Felles for alle de undersøkte vatna er at de har et begrenset næringspotensiale for fiskeproduksjon.

På grunnlag av de foretatte undersøkelsene vil vi ikke anbefale utsetting av fisk i Kalvvatn 740. I Øvre Kalvvatn anbefales tiltak for å styrke rekrutteringen, mens tiltak i Ringvatna bør vurderes hvis beskatningen øker. Nilsinetjernene hadde gode fiskebestander og krever ingen spesielle tiltak ut fra dagens situasjon.

Nøkkelord: Zooplankton, bunndyr, fisk, vassdragsregulering

Arne Haug, Jo Vegar Arnekleiv, Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, N-7004 Trondheim

ABSTRACT

Haug, A. and Arnekleiv, J.V. 1996. Studies of freshwater biology in the upper part of the Åbjøra watercourse in 1995, 15 years after hydropower regulation. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997, 1: 1-43.*

This report presents the results of studies on freshwater biology, specially fish populations, in the upper part of the watercourse of Åbjøra, Bindal municipality in Nordland county 15 years after hydropower regulation.

The catchment area is situated in a wide granitic area, Bindalsmassivet, with high mountains. Low summer temperatures, low conductivity, oligotrophic and weakly acidic water with pH values between 6.3 and 6.9 in the lakes were found. The dominating secci depth and water colour were 10-15 m and green, respectively. The lake Nilsinetjern 3, influenced by humus, differed from the rest, having yellow- brown water colour and a secci depth of 4.5 m.

Oligotrophic watermasses combined with low summer temperatures and a limited supply of plant organic materials from the environment lead to low production of phytoplankton and zooplankton in the lakes. The examination of zooplankton gave a few common species and small biomasses, especially in Nilsinetjern 1-2.

The examination of the macroinvertebrates in the littoral zone gave overall small amounts (40-194 individuals pr. kick-sample). Chironomidae was dominating totally, and the highest number of groups, 10, were registered in the lake Øvre Kalvvatn. Examination of macroinvertebrates in deeper parts (10-40 m) of Øvre Kalvvatnet showed a very low density above the LRV limit, and also a low density below LRV. Compared with the densities of macroinvertebrates before regulation, we found a decrease of 70-90 %, and also a reduced diversity. The density of macroinvertebrates, mainly Chironomidae, in the lake Øvre Ringvatn was somewhat higher and with highest concentration under the LRV limit, average 337 Chironomidae/m² in the depth of 5-15 m.

The outcome by gillnet fishing was varying from Kalvvatn 740 with fish absence, low densities in the Lakes Ringvatna and some higher density in Øvre Kalvvatn, Nilsinetjern 1-2 and Nilsinetjern 4. The highest outcome were found in Nilsinetjern 3 with 10754 g and 62 trouts/gillnet series. The fish quality varied from fairly good to very good with the best growth and the highest condition factor ($k=1.25-1.29$) in Ringvatna. The lowest growth and condition factor were found in Nilsinetjern 4. Totally a great part of the trout had red meat colour and few parasites. Dominating groups by analysing stomachs were: Chironomidae in Øvre Kalvvatn and Nilsinetjern 1-2, Trichoptera in Nilsinetjern 3, *Eurycercus lamellatus* in Nilsinetjern 4 and a bit surprising: Coleoptera larvae/adult in Ringvatna. All the examined lakes have a limited nutrient potential for fish production.

From the described situation of freshwater biology we do not recommend trout stocking in Kalvvatn 740. In lake Øvre Kalvvatn we recommend efforts to improve trout recruitment. Fish stocking or measures may be considered in the Ringvatna in case of an increase in the exploitation of trout. Lakes Nilsinetjernene had a satisfactory fish production, and demand no special improvements.

Keywords: Zooplankton, macroinvertebrates, fish, hydropower regulation

Arne Haug, Jo Vegar Arnekleiv, Norwegian University of Science and Technology, Museum of Natural History and Archaeology, N-7004 Trondheim

INNHold

REFERAT

ABSTRACT

FORORD	7
1 INNLEDNING.....	8
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	8
3 REGULERINGER	11
4 METODER OG MATERIALE	11
4.1 Hydrografi	11
4.2 Dyreplankton og bunndyr.....	12
4.3 Fisk	13
5 RESULTATER	13
5.1 Vannkvalitet	13
5.1.1 Temperatur	13
5.1.2 pH.....	15
5.1.3 Elektrolyttisk ledningsevne, totalhardhet, kalsiumhardhet.....	15
5.1.4 Siktedyp, vannfarge, Pt-verdier.....	16
5.1.5 Klorid.....	16
5.2 Dyreplankton.....	16
5.3 Bunndyr.....	18
5.3.1 Bunndyr i strandsona.....	18
5.3.2 Bunndyr i dypområdene.....	20
5.4 Fisk	21
5.4.1 Utbytte og fiskens vekt.....	21
5.4.2 Lengde og aldersfordeling	24
5.4.3 Vekst og kjønnsmodning	26
5.4.4 Kondisjon, kjøttfarge og parasitter.....	28
5.4.5 Fiskens næringsvalg.....	31
5.4.6 Rekruttering	32
6 DISKUSJON.....	34
6.1 Vannkvalitet	34
6.2 Dyreplankton.....	35
6.3 Bunndyr.....	35
6.4 Fisk	36
6.5 Vurdering av tiltak.....	38
7 SAMMENDRAG	39
8 LITTERATUR.....	42

FORORD

Åbjøravassdraget ble tillatt regulert ved Kgl.res. av 4. juni 1976 og var ferdig utbygd i 1980/81, mens Kolsvik kraftstasjon ble satt i prøvedrift allerede i 1979. Regulanter er Helgeland Kraftlag A/L og Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk, og grunneier er Plahtes eiendommer i Bindal. Reguleringen omfatter magasinene Øvre Kalvvatn (hovedmagasin), Øvre og Nedre Ringvatn, Nilsinetjernene og Kalvvatn 740. I tillegg til disse vatna er også Mellavatnet, Kalvkruvatnet, Åbjøravatnet med mellomliggende elvestrekninger berørt da tilsig fra øvre deler av vassdraget er overført til Kolsvik kraftstasjon. Alle magasin ligger i Bindal kommune, Nordland; deler av Kalvvatn 740 ligger i Nord-Trøndelag. To mindre områder i Frøyningsvassdragets nedbørfelt i Nord-Trøndelag er overført til hovedmagasinet Øvre Kalvvatn.

Det er tidligere ikke utført ferskvannsbiologiske undersøkelser i øvre del av vassdraget etter utbyggingen. Behovet for etterundersøkelser og vurdering av eventuelle kompensasjonstiltak ble påpekt i brev fra Fylkesmannen i Nordland til Direktoratet for naturforvaltning (DN) av 10.02.1994, og DN ga utbygger pålegg om å foreta fiskebiologiske etterundersøkelser. LFI, Vitenskapsmuseet foretok ferskvannsbiologiske undersøkelser i Åbjøravassdraget før utbyggingen, og LFI ble engasjert til å foreta ferskvannsbiologiske etterundersøkelser i de berørte vatna med hovedvekt på fiskebestandenes tilstand, og med supplerende undersøkelser angående vannkvalitet, dyreplankton og bunndyr.

Feltarbeidet ble utført i siste halvdel av august 1995, og med supplerende undersøkelser i juli 1996. Foruten forfatterne har Lars Rønning deltatt i feltarbeidet. Jo Vegar Arnekleiv har stått faglig ansvarlig for gjennomføringen av undersøkelsene, Arne Haug har bearbeidet fiske-materialet og dyreplankton, mens Terje Bongard har artsbestemt bunndyrene. Rapporten er utarbeidet av forfatterne i fellesskap.

Undersøkelsen er finansiert av Helgeland Kraftlag A/L og Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk som takkes for godt samarbeid. En spesiell takk til Wilhelm Smalås for god hjelp under feltarbeidet.

Trondheim, desember 1996

Jo Vegar Arnekleiv
prosjektleder

1 INNLEDNING

Kolsvik kraftstasjon ble satt i drift høsten 1979 etter utbyggingen av Åbjøravassdragets øvre deler, og med overføringer av mindre nedbørfelter i Frøyningsvassdraget, sidevassdrag til Namsen. Åbjøravassdraget ligger nesten i sin helhet i Bindal kommune i Nordland og med Plahtes eiendommer som grunneier. Regulanter er Helgeland Kraftlag A/L og Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk.

Før utbygging ble det gjort forundersøkelser i området med blant annet prøvefiske i Øvre Kalvvatn (Jensen 1973) og Øvre Ringvatn (Jensen 1974a). Undersøkelser med hovedvekt på bunndyr, dyreplankton og vannkvalitet ble også utført i store deler av Åbjøravassdraget (Jensen 1974b). Videre foreligger det en utmarksplan for Plahtes eiendommer hvor det gis opplysninger om fiskeribiologiske forhold i området (Almlid 1987). Noen mindre fiskeundersøkelser i vatna er også utført i forbindelse med skjønnet (Andersen og Langeland 1978).

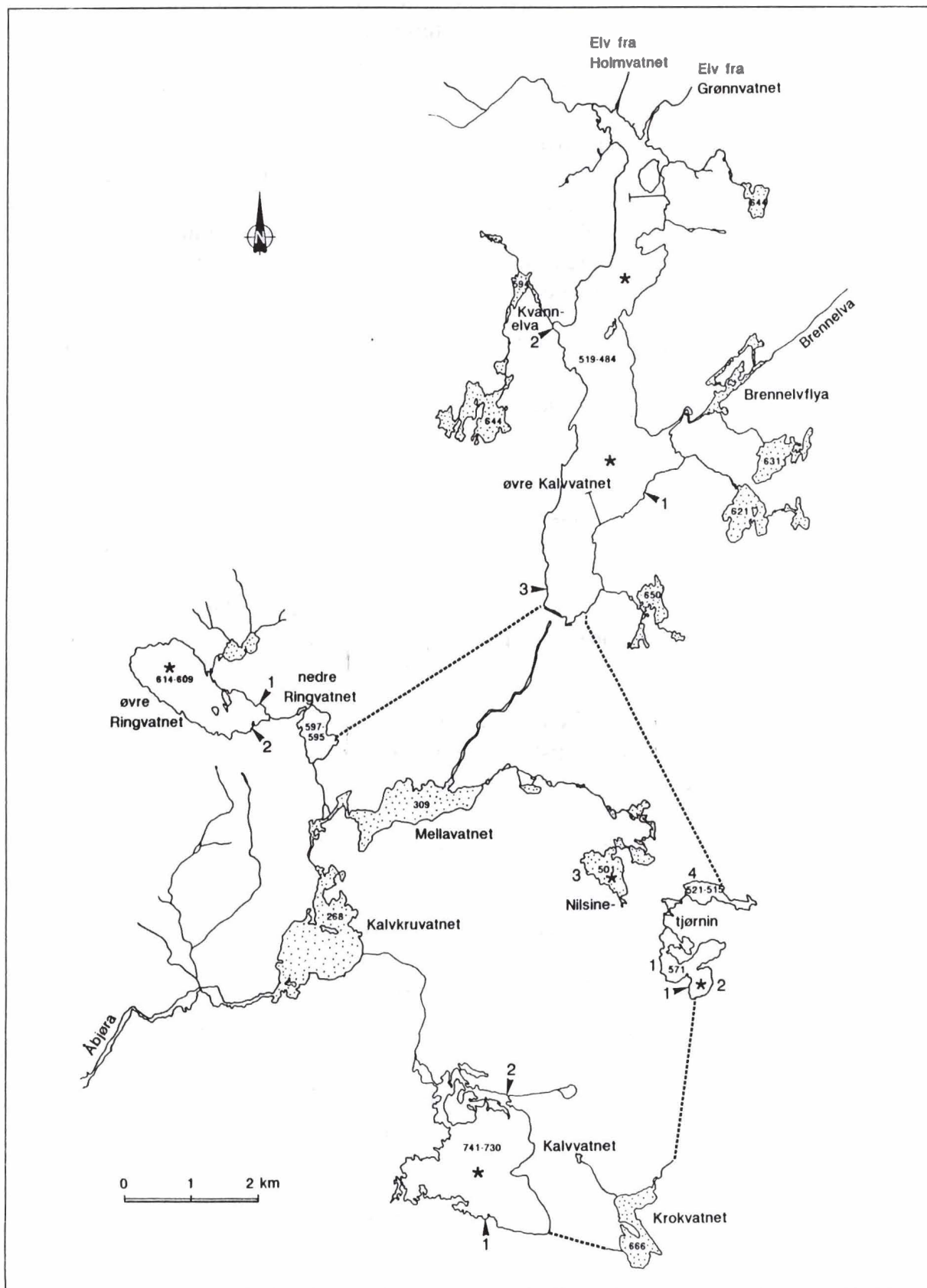
Da det ikke er utført ferskvannsbiologiske undersøkelser i det berørte området etter regulering, var hensikten med denne undersøkelsen i første rekke å gi en ferskvannsbiologisk tilstandsrapport med hovedvekt på fiskeribiologiske forhold i de berørte vatna, supplert med undersøkelser angående vannkvalitet, dyreplankton og bunndyr. Undersøkelsen omfatter magasinene Øvre Kalvvatn, Kalvvatn 740, Øvre- og Nedre Ringvatn og Nilsinetjernene, som i denne rapporten er nummerert fra 1-4 (fig. 1). Mest omfattende undersøkelser ble gjort i hovedmagasinet Øvre Kalvvatn. I forbindelse med prosjektet «Rekruttering i reguleringsmagasiner» på oppdrag for Energiforsyningens Fellesorganisasjon (EnFO), ble det foretatt ytterligere datainnsamling i Øvre Kalvvatn i 1996, og disse resultatene er tatt med i denne rapporten. På grunnlag av undersøkelsene gis en vurdering av fiskebestandene, rekrutteringsforhold og næringsgrunnlag i forhold til tilstanden før regulering, og aktuelle tiltak foreslås.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Områdebeskrivelsen omfatter stort sett de undersøkte vatna med omgivelser. En fyldigere og mer detaljert beskrivelse av hele vassdraget er bl.a. gjort av Jensen (1974b) og Sivertsen (1974).

Åbjøravassdraget ligger i grensetraktene mellom Nord-Trøndelag og Nordland og dekkes av kartblad 1825 II i M711-serien. Det aller meste av vassdraget ligger i Nordland fylke, i Bindal kommune. Vassdraget er avgrenset av Svenningdalsvassdraget i øst. I nord og vest grenser vassdraget mot flere småvassdrag som drenerer til Tosenfjorden. I sør-sør/øst grenser vassdraget til Frøyningsvassdraget og små sidevassdrag til Namsen, og i sør-sør/vest til småvassdrag som drenerer til Indre Folla.

Geologisk tilhører området Bindalsmassivet med granittiske bergarter. Øvre Kalvvatn er omgitt av syenitt.



Figur 1. Oversikt over undersøkelsesområdet med angivelse av reguleringsinngrep og prøvetakingslokaliteter. Uregulerte vatn er skravert. ----- tunnel, ► bunndyr, * plankton /hydrografi, |— grabb.

Vassdraget har sitt utspring i fjellområdene sør for Kjelviktinden (1078 m o.h.) og Kvannlindinden (1096 m o.h.). I dette området ligger tre større vatn. ØVREVATNET (556 m o.h., 1600 daa) og HOLMVATNET (532 m o.h., 725 daa) drenerer til Øvre Kalvvatn i nord, og GRØNNVATNET (535 m o.h., 1000 daa) drenerer til Øvre Kalvvatn litt lenger mot øst.

ØVRE KALVVATN (519-484 m o.h., 6460 daa ved fullt magasin) er det største vatnet i vassdraget, og er hovedmagasin for Kolsvik kraftverk. Omgivelsene har delvis høyfjellspreg, er dominert av gras/lyngmark og myrpartier. Strandsona er dominert av til dels rette, eksponerte strender med mye sterilt, utvasket fjell rett i vatnet. Av høyere vegetasjon finnes noe vierkratt. Nordøstlige del av vatnet er grunnere med holmer og viker og med storsteinet botn. Også omgivelsene er dominert av knauser, steinur, blokkmark og morenedekke.

På vestsida av Øvre Kalvvatn ligger to fisketomme vatn (det største 475 daa) som drenerer til Øvre Kalvvatn via Kvannelva. På østsida av Øvre Kalvvatnet ligger flere småvatn (225-325 daa) som drenerer til Øvre Kalvvatn. Den største innløpselva i dette området er Brennelva med Brennelvflyin.

KALVVATN 740 (741-730 m o.h., 2300 daa ved fullt magasin) har omgivelser med et klart høyfjellspreg og med store områder med glattskurt fjell rett ned i vatnet, spesielt i sørøstlige del av vatnet, hvor vi også finner de dypeste partiene. Her er strandlinja rett og svært eksponert. I vest og nordvestlige del av vatnet finner vi store grunne partier med holmer og med storstein/blokk på bunnen. Her er strandsona variert med en mengde buktninger, noe som også gjenspeiles i omgivelsene med småkuppert terreng, knauser og revner. I nordøstlige del av vatnet finnes små innslag av kalk i berggrunnen, og med en rikere vegetasjon.

ØVRE RINGVATN (614-609 m o.h., 1390 daa ved fullt magasin). Omgivelsene har høyfjellspreg og er dominert av et goldt, delvis glattskurt snaufjell, med mellomliggende gras og lyngtuster. Vatnet er dypest i nordvest med til dels rette, eksponerte strandlinjer og mye glattskurt fjell rett i vatnet. I sørøstlige del av vatnet er det store grunne områder med en del holmer og med storstein/blokk på bunnen. Strandlinja er mere variert i denne delen av vatnet.

NEDRE RINGVATN (597-595 m o.h., 300 daa ved fullt magasin) er tilnærmet rundt med til dels rette strandlinjer, og omgivelsene er lignende som ved Øvre Ringvatn.

NILSINETJERN 1-2 (571 m o.h., 425 daa) har både dype og grunne partier. Sørøstlige del av vatnet er nesten adskilt fra resten av vatnet ved en steinfylling (anleggsveg). Store deler av vatnet har svært vekslende strandlinje med mange buktninger og viker.

NILSINETJERN 3 (501 m o.h., 250 daa) er uregulert og med liten vanngjennomstrømming. Vatnet har forholdsvis rette strandlinjer og store grunne områder. Omgivelsene har et mindre alpint preg enn de andre Nilsinetjernene, og en del myr omkranser vatnet.

NILSINETJERN 4 (521-515 m o.h., 175 daa ved fullt magasin) har variert strandlinje, mest bratt nakenfjell rett i vatnet, og lite gruntområder. Omgivelsene består av til dels uryddige fjellformasjoner.

3 REGULERINGER

Øvre Kalvvatn er hovedmagasin og etablert ved en 35 m oppdemming av de tre tidligere vatna Øvre Kalvvatn, Nedrevatnet og Mellomvatnet. Magasinvatnet overføres til Kolsvik kraftverk ved Tosenfjorden. Reguleringsinngrepene er vist i figur 1 og tabell 1.

Kalvvatn 740 er regulert med 1 m oppdemming og 10 m senking og overført til Øvre Kalvvatn via Nilsinetjern 1, 2 og 4 (opprinnelig benevnt Søndre og Nordøstre Nilsinetjern).

Øvre Ringvatn har en reguleringshøyde på 5 m, 1 m oppdemming og 4 m senking. Nedre Ringvatn er demmet opp 0,5 m og senket med 2 m. Vatnet fra Ringvatna er overført til Øvre Kalvvatn via tunnel fra Nedre Ringvatn.

Med overføringen fra Kalvvatn 740 har Nilsinetjern 1-2 fått øket vanngjennomstrømming, men ingen vannstandsforandring. Nilsinetjern 3 er ikke regulert, men har mistet vanntilførselen fra Nilsinetjern 1 og 2. Nilsinetjern 4 har overføring fra bl.a. Storelv, og er regulert med 6 m oppdemming. Vatnet fra Nilsinetjern 1-2 og Nilsinetjern 4 er overført i tunnel til Øvre Kalvvatn.

Tabell 1. Data om regulerte vatn i øvre del av Åbjøravassdraget

	H.o.h. (m)	Regulerings- høyde (m)	Areal (da)
Øvre Kalvvatn	519-484	35	6460
Kalvvatn 740	741-730	11	2300
Nilsinetjern 1-2	571	0	425
Nilsinetjern 3	501	0	250
Nilsinetjern 4	521-515	4	175
Øvre Ringvatn	614-609	5	1390
Nedre Ringvatn	597-595	2	300

4 METODER OG MATERIALE

4.1 Hydrografi

Hydrografiske målinger og innsamling av vannprøver i vatna ble utført på 1 stasjon i hver av vatna Øvre Kalvvatn, Kalvvatn 740, Nilsinetjern 2, Nilsinetjern 3, Nilsinetjern 4 og Øvre Ringvatn i 1995 (fig. 1). I tillegg ble det gjort registreringer og tatt vannprøver fra 2 stasjoner i Øvre Kalvvatn i 1996. Stasjonene er lagt til de antatt dypeste områdene i vatna.

En del målinger ble gjort i felt:

- Temperaturregistreringene i ble gjort med termometer montert i vannhenteren.
- Siktedyp ble målt mot hvit Secchiskive.
- Vannfargen ble bestemt mot Secchiskiva på et nivå tilsvarende det halve av siktedypet.
- Målingene av pH ble gjort med Hellige komperator og bromthymolblått som indikatorvæske.
- Vatnets elektrolyttiske ledningsevne ble målt med et instrument av type Aqua Lytic L 21.

Det ble tatt hydrografi i 5 tilløpselver/bekker til Øvre Kalvvatn og 2 tilløpsbekker til Kalvvatn 740 (fig. 1).

De innsamlede vannprøvene ble frosset ned og seinere analysert for følgende parametre:

- Total hardhet og kalsiumhardhet ble bestemt ved EDTA-titrering.
- Kloridinnholdet ble bestemt ved sølvnitratitrering.
- Pt-verdien ble registrert med Nesslerør.

4.2 Dyreplankton og bunndyr

Det ble tatt zooplanktonprøver fra vannmassene i hvert vatn og bunndyrprøver fra strandsona og dypområdene på et utvalg lokaliteter for å gi en nærmere vurdering av næringsforholdene for fisk.

Dyreplankton-registreringene er gjort ved vertikale planktontrekk fra bunnen opp til overflaten. Planktonhåven har en åpning på 660 cm², og maskevidden er 90 µm. Det ble tatt 2 parallelle planktontrekk på hydrografi-stasjonene i alle de undersøkte vatna. Stasjonene er avmerket på figur 1.

Bunndyrregistreringer i gruntvannssona (10-80 cm dyp) i vatna ble utført med sparkemetoden. Metoden (R-prøver) består i å rote i bunnssubstratet i et avgrenset område i en bestemt tid. Løst materiale og bunndyr blir så fanget opp i en hån med kvadratisk åpning, 25 cm x 25 cm, og med maskevidde 500 µm.

Det ble til sammen tatt 8 R-prøver i vatna. Stasjonene er avmerket på fig. 1.

Bunndyrundersøkelser i området dypere enn 80 cm ble utført med Van-veen grabb. Det ble tatt 5 kutt (til sammen 0,1 m²) av bunnssubstratet på forskjellige dyp. Bunnsedimentene ble silt i en hån med maskevidde 500 µm, og dyrene plukket ut. Grabbing ble forsøkt i Øvre Kalvvatn i 1995, men måtte oppgis på grunn av vanskelige bunnforhold. Det ble imidlertid funnet et område av vatnet i juli 1996 hvor grabbing var gjennomførbart i området 10-40 m. I Øvre Ringvatn ble det grabbet i området 3 til 15 m.

4.3 Fisk

Prøvefiske ble utført med standard bunngarnserier (KWJ-serier) og flytegarnserier. Bunngarnserien består av 7 garn (hvert garn 1,5 x 25 m) med følgende maskevidde i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24) og 2 x 21 (30). Flytegarnserien som bare ble brukt i Øvre Kalvvatnet bestod av 4 garn med maskeviddene, mm (omfar) 19,5 (32), 26 (24), 29 (22) og 35 (18). Hvert flytegarn er 6 x 25 m. I tillegg ble det brukt finmaska bunngarn, 12,5 mm.

Bunngarna ble satt tilfeldig og enkeltvis fra land. Flytegarna ble satt i de frie vannmassene på dypere partier av vatna.

Prøvefisket omfatter totalt 100 garnnetter med standard bunngarn, 15 garnnetter med finmaska bunngarn og 8 garnnetter med flytegarn. Den totale fangsten var 294 ørret på standard bunngarn, 64 ørret på finmaska bunngarn og 6 ørret på flytegarn.

Det ble tatt målinger og prøver av all fisken:

- Fiskens lengde er målt fra snutespiss til enden av sammenklemt halefinne.
- Vekten er målt til nærmeste hele gram.
- Fiskens kondisjonsfaktor er beregnet etter Fultons formel:

$$K = \text{vekt(gram)} \times 100 / \text{lengde}^3(\text{cm})$$
- Fiskens kjønn og gonadenes utvikling, kjøttfarge og grad av parasittisme ble bestemt i felt.
- Det ble tatt mageprøver for ernæringsanalyser hvor næringsdyrene ble vurdert volummessig i prosent (Hynes 1950). I tillegg ble magenes fyllingsgrad vurdert.
- Av ørreten ble det tatt skjellprøver for bestemmelse av alder og vekst.

Fiskeundersøkelsene i elver/bekker er foretatt med et elektrisk fiskeapparat (Paulsen). Undersøkelsene omfatter 11 sideelver/bekker til Øvre Kalvvatn.

5 RESULTATER

5.1 Vannkvalitet

Tabell 2 viser en oversikt over fysiske og kjemiske data fra vatna, og tabell 3 tilsvarende fra sideelver/bekker til Øvre Kalvvatn og Kalvvatn 740.

5.1.1 Temperatur

Overflatetemperaturene i vatna var gjennomgående lave og varierte mellom 7,1 °C og 8,6 °C, med laveste temperatur i Kalvvatn 740. I Øvre Kalvvatn var temperaturen svakt avtagende mot bunnen (8,5 °C i overflata og 5,4 °C ved bunnen, 35m), ellers viste målingene i de øvrige vatna tilnærmet lik temperatur i hele vannsøylen, og ingen tendenser til sprangsjikt. Supplerende målinger fra Øvre Kalvvatn 10. juli 1996 viste enda lavere overflatetemperatur, 6,1 °C i nordlige basseng og 4,4 °C i sørlige hovedbasseng.

Tabell 2. Fysiske og kjemiske data for vatna i Åbjøravassdraget

Lokalitet	Dato	Dyp m	Temp. °C	pH	K18	Tot.h °dH	CaO mg/l	Cl mg/l	Pt
Øvre Kalvvatn (sørlige del)	23.08.95	1	8,5	6,4	9,6	0,05	0,25	2,00	5
		5	8,4						
		10	8,2						
		15	8,0						
		20	7,3						
		35	5,4	6,4	11,5	0,10	0,25	2,25	5
					Siktedyp: 11 m			Vannfarge: Grønn	
Øvre Kalvvatn (nordlige del)	10.07.96	1	6,1	6,9	9,1				
				Siktedyp: 11 m			Vannfarge: Grønn		
Øvre Kalvvatn (sørlige del)	10.07.96	1	4,4	6,8	12,3				
				Siktedyp: 10 m			Vannfarge: Grønn		
Kalvvatn 740	25.08.95	1	7,1	6,5	13,4	0,15	0,50	2,75	5
		5	7,0						
		10	7,0						
		15	7,0						
		20	6,9						
		40	6,9	6,5	13,5	0,10	0,50	3,00	5
			Siktedyp: 15 m			Vannfarge: Grønlig blå			
Nilsinetjern 1-2	25.08.95	1	8,6	6,8	10,8	0,10	0,25	2,00	5
				Siktedyp: 12 m			Vannfarge: Grønn		
Nilsinetjern 3	30.08.95	1	8,6	6,3	6,4	0,05	0,25	0,00	35
		10	8,6	6,3	6,3	0,05	0,25	0,25	35
				Siktedyp: 4,5 m			Vannfarge: Gullig brun		
Nilsinetjern 4	30.08.95	1	8,1	6,8	10,5	0,05	0,25	1,75	10
				Siktedyp: 12 m			Vannfarge: Grønn		
Øvre Ringvatn	28.08.95	1	7,6	6,8	8,5	0,05	0,25	2,25	5
		20	7,6	6,8	8,8	0,05	0,25	2,25	5
				Siktedyp: 11 m			Vannfarge: Grønn		

Tabell 3. Fysiske og kjemiske data for innløpsbekker/elver til Øvre Kalvvatn og Kalvvatn 740

Lokalitet	Dato	Temp °C	pH	K18	Tot.h °dH	Cao mg/l	Cl mg/l	Pt
Innl.elver til Øvre Kalvvatn								
Kvannelva	10.07.96	5,3	6,6	9,7				
Bekk nord for Kvannfj.	23.08.95			3,9				
	10.07.96	9,2	6,9	5,2				
Elv fra Holmvatnet	23.08.95			7,2	0,05	0,25	1,0	5
Elv fra Grønnvatnet	23.08.95			10,5				
	10.07.96	8,7	7,0	12,1				
Brennelva	25.08.95	8,6	6,8	5,3	0,05	0,50	0,5	10
Innl.elver til Kalvv. 740								
Bekk sør	24.08.95		6,0	5,5	0,05	0,25	0,5	5
Bekk nord	24.08.95		6,8	10,8	0,10	0,50	0,8	5

5.1.2 pH

Målingene av pH i 1995 viste svakt sure verdier i området pH 6,0-6,8. I vatna fant vi de høyeste verdiene i Øvre Ringvatnet og Nilsinetjern 1,2 og 4, alle med pH 6,8 i overflatevatn. Øvre Kalvvatn og Kalvvatn 740 hadde pH henholdsvis 6,4 og 6,5 i hele vannsøylen. De laveste pH-verdiene, 6,3, fant vi i Nilsinetjern 3, som er humuspåvirket. Innløpselva Brennelva til Øvre Kalvvatn hadde høyere pH (pH=6,8) enn i selve vatnet. Innløpsbekk til Kalvvatn 740 i nord, fra område med innslag av kalk, hadde også pH-verdi 6,8, mens det i bekk fra granittområdene i sør ble målt pH= 6,0.

Målinger fra Øvre Kalvvatn 10. juli 1996 viste høyere pH-verdier enn i 1995, med verdier på 6,9 og 6,8 i overflatevatn fra henholdsvis nordlige og sørlige del av vatnet. Fra samme tidspunkt ble det målt pH fra 4 innløpselver/bekker i nordlige del av Øvre Kalvvatn. Kvannelva hadde pH 6,6, mens de andre hadde pH 6,9-7,0.

5.1.3 Elektrolyttisk ledningsevne, totalhardhet, kalsiumhardhet

Alle målingene i 1995 av ledningsevne i vatna viste lave verdier i området 6,3-13,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De høyeste verdiene, 13,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ fant vi i Kalvvatn 740, som har innslag av kalk i nedslagsfeltet. De laveste verdiene fant vi i Nilsinetjern 3, som er humuspåvirket. I de øvrige vatna lå verdiene i området 8,5-10,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Målinger fra sørlige del av Øvre Kalvvatn 10. juli 1996 viste litt høyere verdi enn i 1995 med 12,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Stikkprøver fra innløpsbekker viste at ledningsevnen kunne være svært lav slik som i tilløpsbekk til Øvre Kalvvatn, nord for Kvannfjellet (fig. 1), med ledningsevne 3,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (5,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i juli 1996). Analysene for totalhardhet viste tilsvarende lave verdier, med høyeste verdi (0,15 °dH) i Kalvvatn 740 og

ellers 0,05-0,10 °dH i de andre vatna. Verdiene for kalsiumhardhet viser også tilsvarende lave verdier, 0,25 mg/l i alle vatn unntatt Kalvvatn 740 med 0,50 mg/l.

5.1.4 Siktedyp, vannfarge, Pt-verdier

Kalvvatn 740, som er det høyestliggende vatnet, gjenspeiler ultraoligotrofe trekk med blålig farge og det største målte siktedyp med 15 m. Det humuspåvirkede Nilsinetjern 3, hadde det minste siktedyp med 4,5 m, og vannfargen hadde innslag av brunt. De øvrige undersøkte vatna viser typiske verdier for næringsfattige fjellvatn; siktedyp 11-12 m og med grønn innsjøfarge.

Pt-målingene bekrefter vannfargevurderingene, med den klart høyeste verdi (35) i det humuspåvirkede Nilsinetjern 3. Nilsinetjern 4 hadde Pt verdi 10 mens de øvrige vatn hadde lite humusinnhold og svært lave verdier (5). Registreringer fra Øvre Kalvvatn 10.7.96 viste tilsvarende verdier som målingene i 1995.

5.1.5 Klorid

Dominerende kloridverdier ved undersøkelsen var 2-3 mg Cl/l. De høyeste verdiene fant vi i Kalvvatn 740. Nilsinetjern 3 skilte seg klart ut med svært lave verdier, 0,25 mgCl/l.

5.2 Dyreplankton

Dyreplanktonet består av tre hovedgrupper. Cladocerer (vannlopper) er den viktigste gruppen pga. sin evne til å filtrere vannmassene for alger (planteplankton), dessuten kan enkelte arter ha stor betydning som næringsdyr for planktonbeitende fisk. Copepoder (hoppekreps) har mindre betydning som næringsdyr enn cladocerene, og gruppen består både av algebeitere og rovdyrformer. Den tredje gruppen, rotatorier (hjuldyr) består av svært små dyr, har minimal betydning som næringsdyr for fisk, og er ikke tatt med i denne undersøkelsen.

Dyreplanktonundersøkelsene omfatter kun ett prøvetidspunkt, og er følgelig et tynt grunnlag for vurderinger. Prøvene er imidlertid tatt på et tidspunkt av året hvor biomassen er på det høyeste. Resultatene fra undersøkelsen er fremstilt i figur 2 og 3 mens enkeltdata er gitt i vedlegg 1.

Planktonmengden i de undersøkte vatna varierte fra svært lave verdier til forventede verdier, typisk for tilsvarende lokaliteter. De høyeste verdiene, i overkant av 200 mg tørrvekt/m², ble registrert i Nilsinetjern 3, Nilsinetjern 4 og i Øvre Ringvatn. De laveste verdiene ble registrert i Nilsinetjern 1 og 2 med henholdsvis 11 og 55 mg/m². Øvre Kalvvatn og Kalvvatn 740 hadde total biomasse på henholdsvis 106 og 153 mg/m². Planktonmengder i størrelsen 100-200 mg tørrvekt/mg² tyder på relativt dårlige næringsbetingelser for planktonspisende fisk.

I ØVRE KALVVATN dominerte gruppen cladocera (vannlopper) med 89 mg tørrvekt/m². Blant vannloppene dominerte *Holopedium gibberum* med 52 mg/m² foran *Bosmina longispina* med 37 mg/m². Det ble registrert kun små mengder med Copepoder (hoppekreps), der *Cyclops scutifer* dominerte.

I KALVVATN 740 var det mest hoppekreps, 96 mg tørrvekt/m², og *Arctodiaptomus laticeps* dominerte med 50 mg/m², som var den klart høyeste verdien for denne arten av alle de undersøkte lokalitetene. Vannloppene hadde en biomasse på 57 mg/m², med klar dominans av *Daphnia longispina*, 42 mg/m², den høyeste verdien for denne arten totalt sett i området.

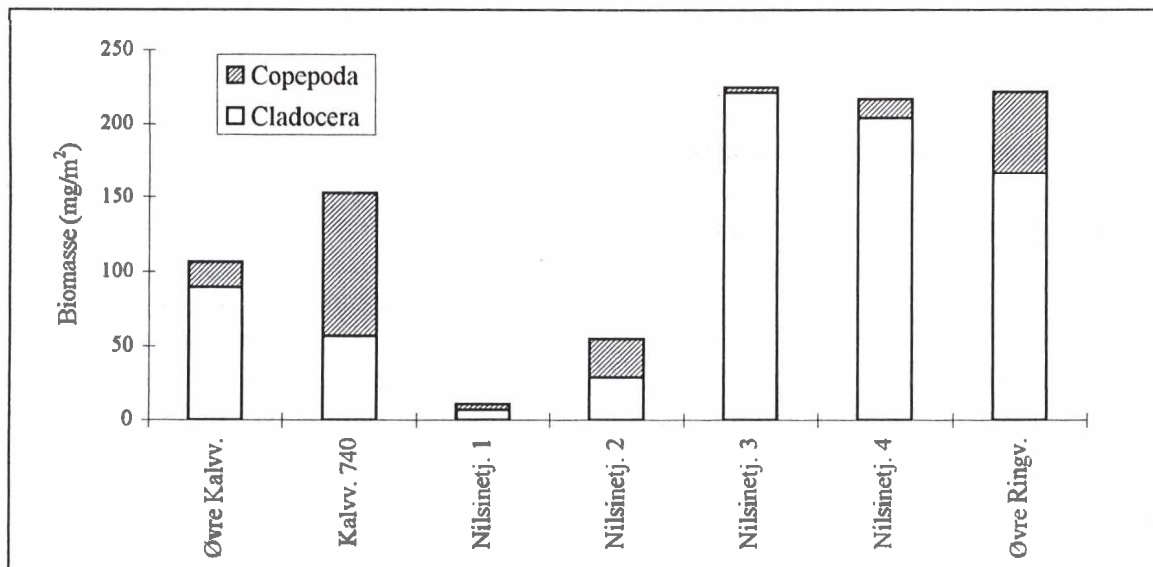
De vanlige artene i undersøkelsen var representert i NILSINETJERN 1, men biomassen var svært lav for alle artene.

NILSINETJERN 2 henger sammen med Nilsinetjern 1. Også her var det lave verdier for biomasse med lik fordeling mellom gruppene vannlopper og hoppekreps og med dominans av arten *Holopedium gibberum*.

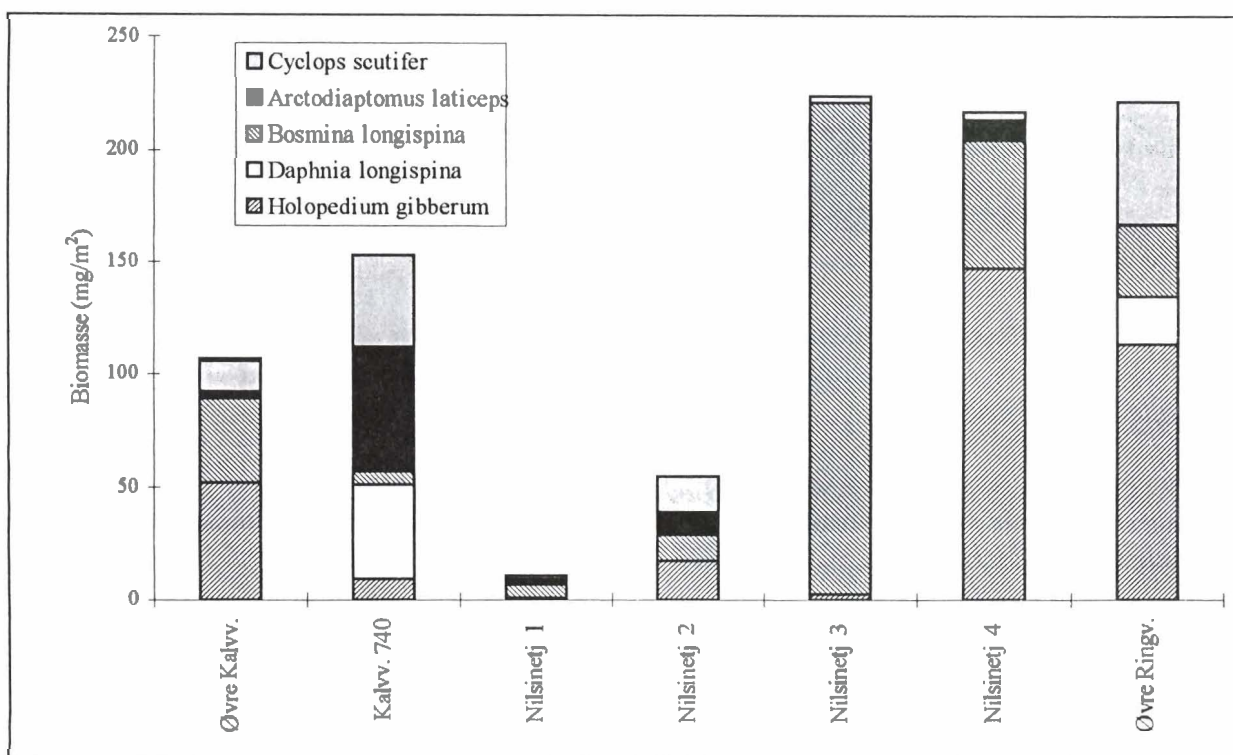
I NILSINETJERN 3 dominerte vannloppene fullstendig med 221 mg tørrvekt/m², den høyeste verdien for denne gruppen blant alle undersøkte vatn. Arten *Bosmina longispina* dominerte fullstendig med en biomasse på 219 mg/m².

NILSINETJERN 4 hadde også klar dominans av vannlopper, 204 mg tørrvekt/m², her med dominans av *Holopedium gibberum*, 147 mg/m², den største registrerte verdi for denne arten i undersøkelsen.

I ØVRE RINGVATN dominerte også gruppen vannlopper med 167 mg tørrvekt/m², og *Holopedium gibberum* hadde størst biomassen med 113 mg/m². Hoppekrepsene bestod av *Cyclops scutifer*, 55 mg/m², som hadde sin største biomasse i denne lokaliteten.



Figur 2. Biomasse-fordeling av cladocerer og copepoder ved planktontrekk i vatna.



Figur 3. Biomasse (mg tørrvekt/m²) av de ulike planktonartene i vatna.

5.3 Bunndyr

5.3.1 Bunndyr i strandsona

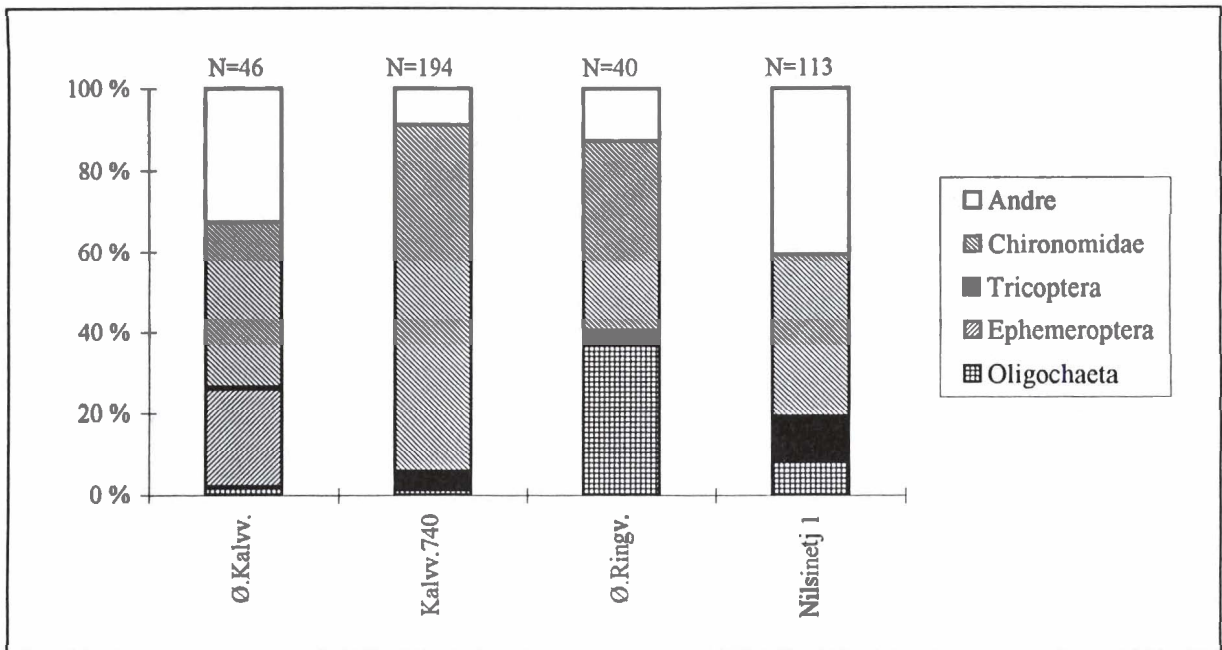
Resultatene av bunndyrundersøkelsene tatt ved sparkemetoden (R-prøver) i vatna finnes i figur 4 og vedlegg 2. Generelt var mengden bunndyr i strandsona i vatna liten, og fjærmygg den vanligst forekommende dyregruppen i prøvene.

Prøvene fra ØVRE KALVVATN viste en variert sammensetning av bunndyr med til sammen 10 registrerte grupper. Mengden av bunndyr var imidlertid meget lav med et snitt på 46 dyr/prøve. Dominerende grupper var fjærmygglarver (Chironomidae) med 41% og døgnfluelarver (Ephemeroptera) med 24%. De andre gruppene var representert med få dyr.

I KALVVATN 740 fant vi den største tettheten av bunndyr med et snitt på 194 dyr/prøve og med 8 grupper representert. Fjærmygglarver var klart dominerende med gj.sn. 165 dyr/prøve (85%). Det ble funnet 18 vårfluelarver (Trichoptera) i den ene R-prøven, ellers var det få individer av de andre gruppene.

Det ble registrert 7 grupper i ØVRE RINGVATN og mengden av bunndyr var liten med et snitt på 39,5 dyr/prøve. Også her var fjærmygglarver dominerende gruppe foran fåbørstemark (Oligochaeta).

I NILSINETJERN 1 ble det tatt bare 1 prøve (R-3) som inneholdt 113 dyr fordelt på 5 grupper. Også her ble det funnet flest fjærmygglarver, 41%, foran vannmidd med 36%. Det ble funnet 13 vårfluelarver.



Figur 4. Prosentvis fordeling av de viktigste bunndyrgruppene registrert ved R-prøver i vatna. N = gjennomsnittlig antall pr. prøve.

Tre av de mest sentrale bunndyrgruppene, døgnfluelarver, steinfluelarver og vårfluelarver ble artsbestemt, og resultatene er fremstilt i tabell 4. Av disse gruppene ble det funnet flest dyr i Nilsinetjern 1 med 18 dyr/prøve. Kalvvatn 740 og Øvre Kalvvatn hadde henholdsvis 18 og 12 dyr/prøve. Flest taxa ble registrert i Øvre Kalvvatn og Kalvvatn 740 med minimum 5 arter.

En viktig næringsdyrgruppe for eventuell fisk, døgnfluelarver, ble bare funnet i Øvre Kalvvatn. Det ble funnet flest individer av slekten *Siphonorus* med 10 dyr/prøve, og en del individer ble bestemt til arten *Siphonorus lacustris*. Det ble dessuten funnet noen få individer av arten *Ameletus inopinatus*, og disse er sannsynligvis kommet inn i strandsona fra tilstøtende bekker.

Av gruppen steinfluelarver ble det funnet kun få individer i alle vatn; 0,3-5 dyr/prøve. Larver av familien *Perlodidae* dominerte og ble funnet i alle vatn, med flest i Nilsinetjern 1. Ellers ble ett individ av arten *Diura nanseni* påvist i Øvre Kalvvatn, og noen få individer av arten *Nemurella picteti* i Kalvvatn 740.

Flest vårfluelarver ble funnet i Nilsinetjern 1 og Kalvvatn 740 med henholdsvis 13 og 9 dyr/prøve. I Øvre Kalvvatn og Øvre Ringvatn ble det bare funnet noen få individer av vårfluer. Artsgruppen *Tribe Chaetopterygini* ble funnet i alle vatn, flest i Kalvvatn 740 som også var representert ved familien *Limnephilidae* og slekten *Apatania*, der halvparten av larvene ble bestemt til arten *Apatania zonella*. I Øvre Ringvatn ble det i tillegg til *Tribe Chaetopterygini* funnet 1 individ av arten *Limnephilus coenosus*, og i prøven fra Nilsinetjern 1 ble det foruten *Tribe Chaetopterygini* funnet 10 dyr av arten *Plectrocnemia conspersa* og ett individ av arten *Rhyacophila nubila*.

Tabell 4. Artsfordeling av døgnfluer, steinfluer og vårfluer i sparkeprøver fra vatna i Åbjøravassdraget. Funnet ved stasjonen (*)

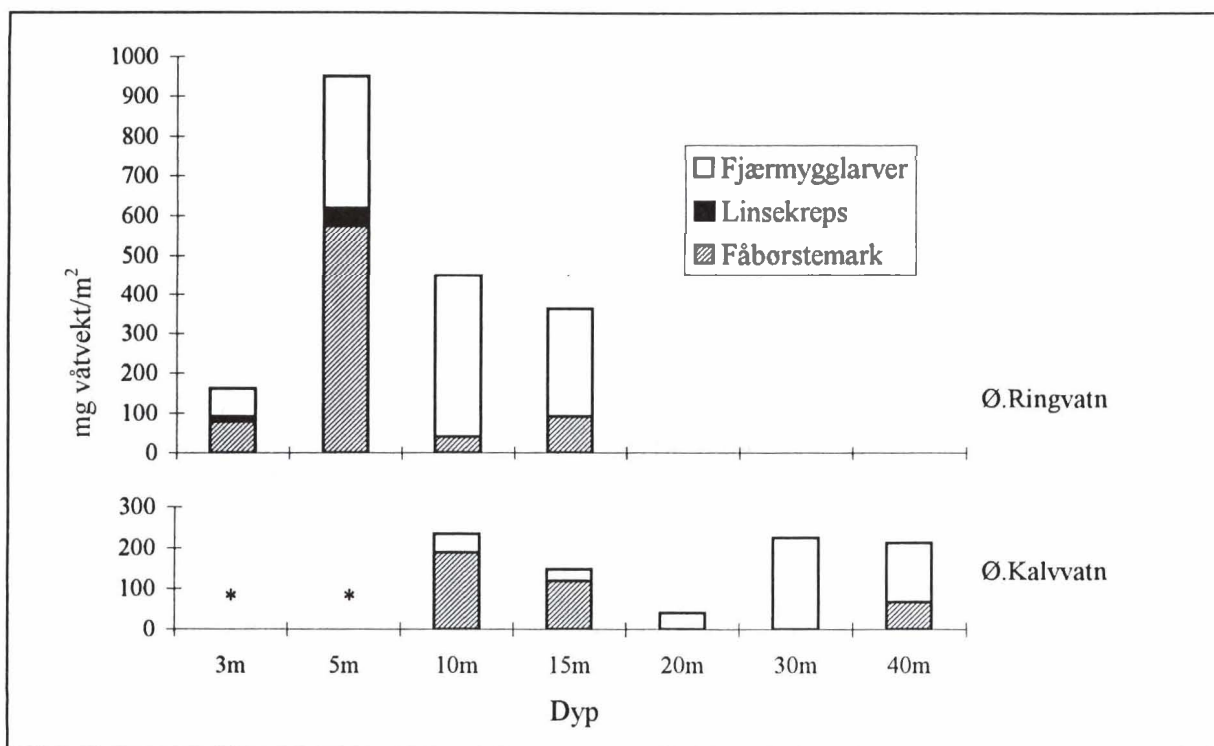
Lokalitet Dato Stasjon Metode	Øvre Kalvvatn			Kalvvatn 740		Øvre Ringvatn		Ninsinetj.1
	23.aug			24.aug.		29.aug.		26.aug
	1	2	3	1	2	1	2	1
	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R3
Døgnfluelarver								
Ameletus inopinatus			3					
Siphonorus sp.	7	1	13					
Siphonorus lacustris			9					
Steinfluelarver								
Perlodidae			1	3		1	1	5
Diura nanseni	*							
Nemurella pictetii					3			
Vårfluelarver								
Rhyacophila nubila								1
Plectrocnemia conspersa								10
Limnephilidae					2			
Apatania sp.					5			
Apatania zonella					6			
Tribe Chaetopterygini			1		5		2	2
Limnephilus coenosus							1	
Gj.sn.antall dyr/prøve	11,7			12,0		2,5		18,0
Minimum ant.reg.arter	5			5		3		4

5.3.2 Bunndyr i dypområdene

Bunndyrundersøkelser på dyp >1 m ble utført ved grabbprøver i Øvre Kalvvatn og Øvre Ringvatn. Resultatene er fremstilt i figur 5 og i vedlegg 3. I Ø. Kalvvatn var vannstanden ca. 5 m under HRV ved prøvetakingen og dypene er ikke korrigert, mens Ø. Ringvatn var fullt under prøvetakingen.

I ØVRE KALVVATN var det umulig å grabbe i reguleringssona ned til 10 m dyp (15 m under HRV) pga. grovt substrat. Det ble tatt prøver i området 10-40 m, og gjennomsnittlig biomasse i dette området var bare 172 mg våtvekt/m² noe som karakteriseres som meget små mengder. Det ble registrert størst biomasse, 234 mg/m² på 10 m dyp, og bunndyrmengder på litt over 200 mg/m² på 30 og 40 m. Fåbørstemark dominerte på 10 og 15 m, mens fjærmygglarver dominerte klart under LRV på 30 og 40 m.

Bunndyrundersøkelsene med grabb i ØVRE RINGVATN i området 3-15 m gav et gjennomsnitt på 485 mg våtvekt/m². Det ble registrert størst biomasse på 5 m dyp med 960 mg/m², og med 448 og 369 mg/m² på henholdsvis 10 og 15 m. Dette karakteriseres som lave til middels store bunndyrmengder for et næringsfattig fjellvatn. Laveste biomasse fant vi på 3 m dyp (over LRV) med 162 mg/m². Fåbørstemark var dominerende dyregruppe på 3 og 5 m, mens fjærmygglarver var klart dominerende under LRV (10- 15 m dyp). Det ble registrert innslag av linsekreps på 3 og 5 m, og små mengder av tovingelarver og vannmidd på 5 m dyp.



Figur 5. Biomasse (mg våtvekt/m²) av de viktigste bunndyrgruppene registrert ved grabbprøver i Ø. Ringvatn 1995 og Ø. Kalvvatn 1996. * prøve ikke tatt.

5.4 Fisk

5.4.1 Utbytte og fiskens vekt

Tabellene 5, 6, og 7 viser utbytte og gjennomsnittsvekt på ørreten ved prøvafiske med henholdsvis standard bunngarnserier (KWJ-serier), småmaska bunngarn (12,5 mm) og flytegarn i de enkelte vatn.

Prøvafiske med standard bunngarn i ØVRE KALVVATN gav 115 ørret på 42 garnnetter, med et gjennomsnitt på 2432 g/garnserie og 19,2 ørret/garnserie. Det var størst utbytte på 21 mm garn med 7 ørret/garnnatt, og med 2,7 og 2,3 ørret/garnnatt på henholdsvis 26 og 29 mm garn. På garnstørrelsene 35-45 mm var det nesten ikke fangst. Gjennomsnittsvakta var 127 g. Prøvefisket i Øvre Kalvvatn viste betydelig variasjon i fisketetthet mellom sørlige og nordlige del av vatnet. I sørlige del var utbyttet 953 g og 8 ørret/garnserie, mens utbytte i nordlige del var betydelig større med 3912 g og 30,3 ørret/garnserie. I sørlige del av vatnet ble det vesentlige av fangsten tatt på 21 mm garn, med 3,2 ørret/garnnatt. I nordlige del av vatnet var det bra fangst på 21 mm garn med 10,8 ørret/garnnatt, men også en del fisk på 26 og 29 mm garn med henholdsvis 4,7 og 3,7 ørret/garnnatt. Gjennomsnittsvakta på fisken var tilnærmet lik for hele vatnet.

Utbytte på 21 mm og 12,5 mm bunngarn viser at vatnet har en viss egenrekruttering. På småmaska bunngarn (12,5 mm) ble det tatt 30 ørret på 6 garnnetter med gjennomsnittlig 5 ørret/garnnatt, og gjennomsnittsvakta var 49 g. Utbytte på 12,5 mm bunngarn viste tilsvarende re-

sultat som fisket med 21 mm garn med størst tetthet i nordlige del av vatnet, 8,7 ørret/garnnatt mot 1,3 i sørlige del. Gjennomsnittsvakta var 43 g for fangsten i nordlige del. Fangsten i sørlige del var kun 4 ørret og fisken var stor i forhold til maskestørrelsen.

Fiske med flytegarn gav svært lavt utbytte, totalt 6 ørret på 8 garnnetter for hele vatnet. Dette indikerer at ørreten i liten grad oppholdt seg i de frie vannmassene. Gjennomsnittsvakta var 157 g.

I KALVVATN 740 ble det fisket med 3 bunn garnserier (21 garn) supplert med ett 12,5 mm garn i ei natt. Fangstutbyttet var 0, og vatnet må med stor sannsynlighet betraktes som fisketomt.

Prøvefiske i ØVRE RINGVATN gav totalt bare 19 ørret på 14 garnnetter (9,5 ørret/garnserie), men vektutbyttet var høyt; 5068 g/garnserie eller 724 g/garnnatt). Fangsten var størst på 29 mm garn med 1894 g/ garnnatt. På 21 mm garn ble det ikke tatt ørret, heller ikke på 45 mm garn. På de øvrige garnstørrelsene var det beskjedne fangster i antall pr. garnnatt. Gjennomsnittsvakta på ørreten var høy, 533 g. Det ble satt to 12,5 mm bunn garn, og utbyttet var 0.

I NEDRE RINGVATN var fisketettheten enda lavere enn i Øvre Ringvatn. Prøvefisket omfatter 2 bunn garnserier (14 garnnetter) og 12,5 mm bunn garn (2 garnnetter). Det ble tatt 1 ørret på hver av garnstørrelsene 35- og 45 mm, og med et gjennomsnittlig utbytte på 1342 g/garnserie og 1 ørret/garnserie. Vakta på de to ørretene var henholdsvis 1349 g og 1335 g.

I TJERN VED ØVRE RINGVATN (figur 1) ble det satt to 35 mm bunn garn, og et 12,5 mm bunn garn. Fangsten var 2 ørret på 35 mm garn. Vakta var henholdsvis 870 og 867 g.

I NILSINETJERN 1-2 var utbyttet på standard bunn garn 67 ørret på 14 garnnetter (2 serier) med et gjennomsnitt på 4659 g/garnserie og 33,5 ørret/garnserie. Fangsten var størst på 21 mm garn med 11,5 ørret/garnnatt, og med fangster på 3,5 og 4,5 ørret/garnnatt på henholdsvis 26 og 29 mm garn. På de øvrige garnstørrelsene varierte fangsten fra 0-1,5 ørret /garnnatt. Gjennomsnittsvakta på fisken var 139 g. Innsatsen med 12,5 mm bunn garn var 2 garnnetter, og fangsten var kun 3 ørret med gjennomsnittsvekt 16 g.

NILSINETJERN 3 hadde større fisketetthet og jevnere fordeling på garnstørrelsene enn tilfelle var i Nilsinetjern 1-2. Den totale fangsten på standard bunn garn var 62 ørret på 7 garnnetter, gjennomsnittlig 10754 g/garnserie og 62 ørret/garnserie. Også her var utbyttet størst på 21 mm garn med 17 ørret/garnnatt, men det var også betydelige fangster på 26, 29 og 35 mm garn med henholdsvis 17, 9 og 12 ørret/garnnatt. På 39 mm garn var det kun 1 ørret/garnnatt, og på 45 mm garn ingen fangst. Gjennomsnittsvakta var 173 g, noe høyere enn i Nilsinetjern 1-2. Innsatsen med 12,5 mm bunn garn var 1 garnnatt, og fangsten var 20 ørret med gjennomsnittsvekt 26 g.

NILSINETJERN 4 hadde den laveste fisketettheten av Nilsinetjernene, totalfangst 27 ørret på 7 garnnetter med standard bunn garn. Utbyttet var 4764 g og 27 ørret/garnserie. Fangsten på 26 mm garn var størst, 8 ørret/garnnatt, og med 7,5 ørret/garnnatt på 21 mm garn. På garnstørrelsene 29 og 35 mm var fangsten 2 ørret/garnnatt, og garn med maskevidde 39 og 45 mm var fisketomme. Gjennomsnittsvakta var 176 g, og tilnærmet lik den i Nilsinetjern 3. En garnnatt med 12,5 mm bunn garn gav en fangst på 11 ørret, og gjennomsnittsvakta var 25 g, tilnærmet som i Nilsinetjern 3.

Tabell 5. Fangstutbytte i gram/garnnatt (antall/garnnatt i parentes) og gjennomsnittsvekt for ørret tatt på bunngarn (KWJ-serier) i de ulike vatn i Åbjøravassdraget i 1995

Lokalitet	Tot.ant. garnnet.	Tot.ant. fisk	Tot.ant. gram	Utbytte for ulike garnstørrelser								Utbytte/garnserie (Ant/garnserie)	Utbytte g/garnn. 26-35mm garn	Gj.sn. vekt (g)
				21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm					
Øvre Kalvvatn	42	115	14595	708 (7,00)	395 (2,67)	424 (2,33)	0 (0)	197 (0,17)	0 (0)	2432 (19,17)	273	127		
Ø. Kalvv.Sør	21	24	2858	354 (3,17)	104 (0,67)	140 (1,00)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	953 (8,00)	81	127		
Ø. Kalvv.Nord	21	91	11737	1062 (10,83)	685 (4,67)	708 (3,67)	0 (0)	395 (0,33)	0 (0)	3912 (30,33)	464	129		
Kalvvatn 740	21	0	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-		
Øvre Ringvatn	14	19	10135	243 (0,50)	698 (1,50)	1894 (4,00)	377 (1,00)	1614 (2,00)	0 (0)	5068 (9,50)	990	533		
Nedre Ringvatn	14	2	2684	0 (0)	0 (0)	0 (0)	675 (0,50)	0 (0)	668 (0,50)	1342 (1,00)	225	1342		
Nilsinetjern 1-2	14	67	9317	1155 (11,50)	653 (3,50)	851 (4,50)	364 (1,50)	0 (0)	481 (1,00)	4659 (33,50)	622	139		
Nilsinetjern 3	7	62	10754	2097 (17,00)	1455 (9,00)	2749 (12,00)	1477 (6,00)	880 (1,00)	0 (0)	10754 (62,00)	1894	173		
Nilsinetjern 4	7	27	4764	874 (7,50)	1644 (8,00)	564 (2,00)	809 (2,00)	0 (0)	0 (0)	4764 (27,00)	1006	176		

Tabell 6. Fangstutbytte og gjennomsnittsvekt for ørret tatt på finmaska garn, 12,5 mm i de ulike vatn i Åbjøravassdraget i 1995

Lokalitet	Tot.ant. garnnetter	Tot.ant. fisk	Tot.vekt (g)	Vekt (g) pr. garnnatt	Antall pr. garnnatt	Gj.sn. vekt (g)
Øvre Kalvvatn	6	30	1471	245	5,00	49
Ø. Kalvv.Sør	3	4	358	119	1,33	90
Ø. Kalvv.Nord	3	26	1113	371	8,67	43
Kalvvatn 740	1	0	0	0	0	-
Øvre Ringvatn	2	0	0	0	0	-
Nedre Ringvatn	2	0	0	0	0	-
Nilsinetjern 1-2	2	3	48	24	1,5	16
Nilsinetjern 3	1	20	512	512	20	26
Nilsinetjern 4	1	11	270	270	11	25

Tabell 7. Fangstutbytte i gram/garnnatt (antall/garnnatt i parentes) og gjennomsnittsvekt for ørret tatt på flytegarn i Øvre Kalvvatn

Lokalitet	Tot.ant. garnnet.	Tot.ant. fisk	Tot.ant. gram	Utbytte for ulike garnstørrelser				Utbytte g pr. garnserie	Gj.sn. vekt (g)
				19,5mm	26mm	29mm	35mm		
Øvre Kalvvatn	8	6	943	103 (1,00)	247 (1,50)	123 (0,50)	0 (0)	472 (3,00)	157

5.4.2 Lengde og aldersfordeling

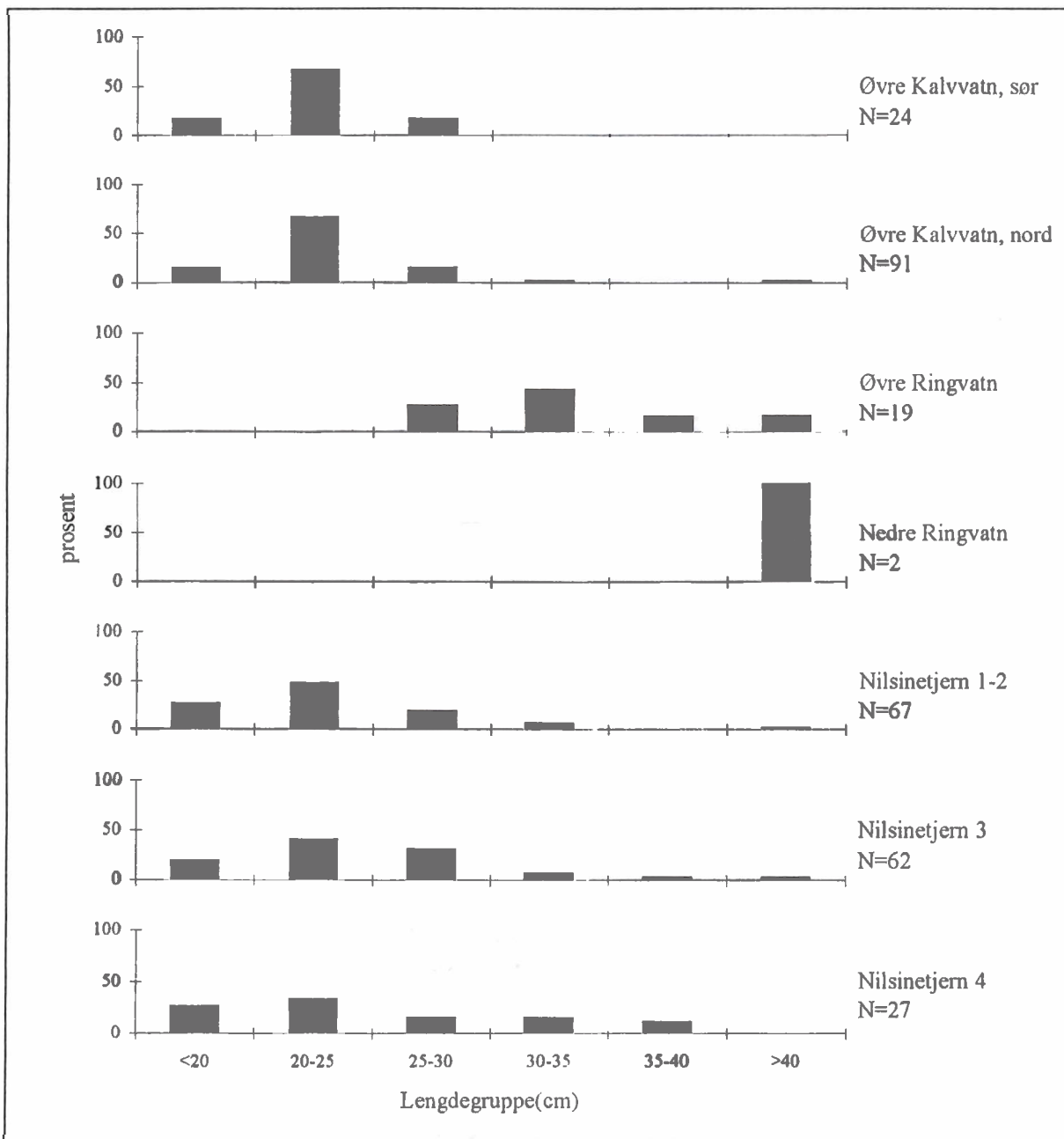
Lengde- og aldersfordeling av ørret tatt på standard bunngarnserier i de undersøkte vatna er fremstilt i figur 6 og figur 7.

Lengdefordelingen av ørret fra ØVRE KALVVATN var tilnærmet identisk for nordlige og sørlige del av vatnet. Mye av fisken var jevnstor og det var klart mest ørret i lengdegruppe 20-25 cm (67%), mens lengdegruppene 15-20 cm og 25-30 cm hver var representert med 16 % av fangsten. Aldersfordelingen viste en sammensetning av 84 % 4-åringer, 12 % 5-åringer og 4 % 6-åringer.

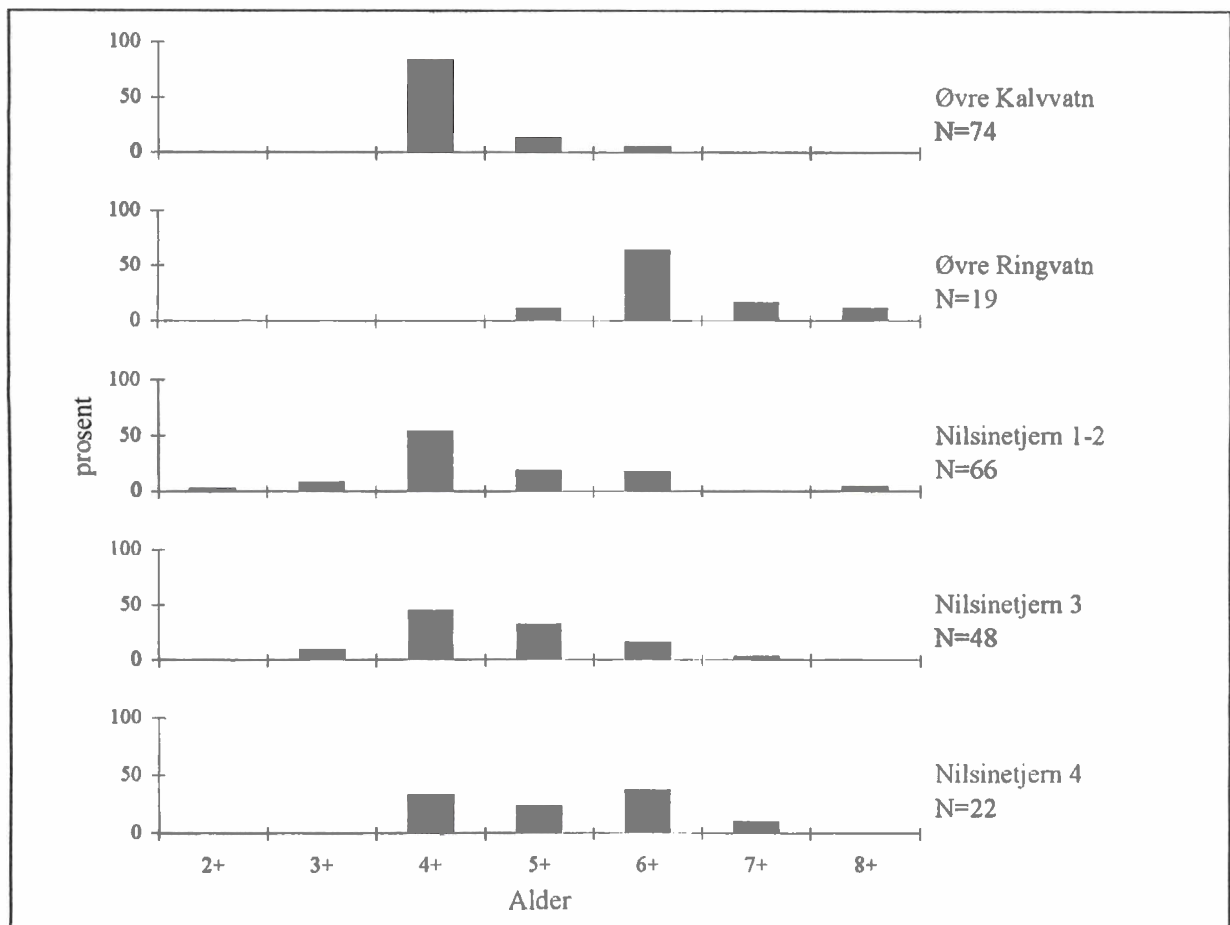
Ørreten fra ØVRE RINGVATN hadde lengder mellom 260 og 485 mm. Hovedtyngden (42%) var i lengdegruppe 30-35 cm, ellers jevnt fordelt på de andre lengdegruppene > 25 cm. Ørreten hadde en alderssammensetning på 5-8 år, og de fleste var 6-åringer (63%).

De to ørretene som ble tatt i NEDRE RINGVATN målte 470 og 472 mm. Den ene var 7 år, og den andre 7-8 år (vanskelig skjell).

I NILSINETJERN 1-2 hadde 48 % av ørreten lengde 20-25 cm, 27 % var mindre enn 20 cm og 18 % var i lengdegruppe 25-30 cm. Det var få større fisk. Ørreten bestod av mest 4-åringer (53 %) og en del 5- og 6-åringer. Ørreten fra NILSINETJERN 3 hadde en lignende lengdefordeling, men med mindre andel ørret i gruppe < 20 cm, og med noen fisker i de største lengdegruppene. Aldersfordelingen var tilnærmet lik den i Nilsinetjern 1-2. I NILSINETJERN 4 var fisken jevnere fordelt på lengdegruppene. Også her var det flest ørret i lengdegruppe 20-25 cm (33%), men andelen av større fisk var høyere enn i de andre Nilsinetjernene. Aldersfordelingen viser tilsvarende med større andel eldre fisk fra 5-7 år, og med flest 6-åringer (36 %).



Figur 6. Lengdefordeling (%) av ørret fra prøvafiske med standard bunngarnserier i de ulike vatn i Åbjøravassdraget i 1995.



Figur 7. Prosentvis aldersfordeling av ørret tatt på standard bunngarnserier i de enkelte vatn.

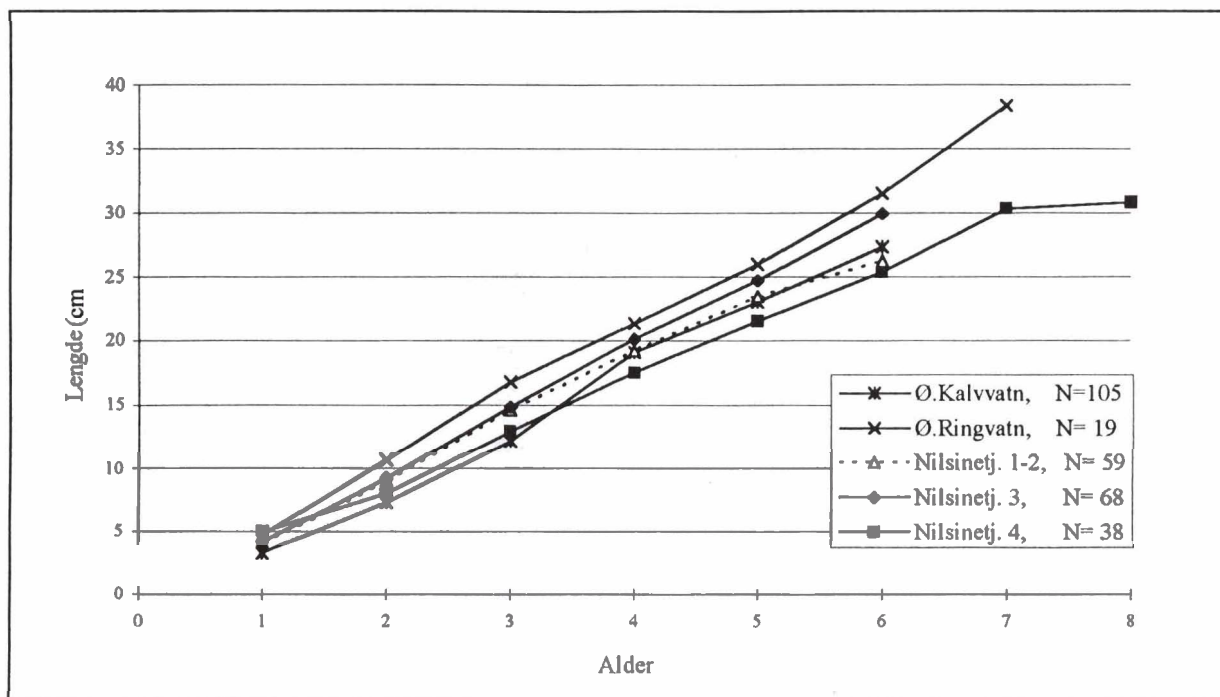
5.4.3 Vekst og kjønnsmodning

Veksten er tilbakeberegnet ved skjellanalyser og fremstilt i figur 8.

Vekstanalysene fra ØVRE KALVVATN viste den laveste veksten av alle undersøkte vatn fram til 3. år, med en gjennomsnittlig årsvekst på 40 mm. Etter 3. år var veksten økende og deretter jevn fram til 6. år, med en gjennomsnittlig årsvekst på 51 mm for denne perioden.

Den beste veksten ble registrert i Ringvatna. Ørreten fra ØVRE RINGVATN viste jevn, fin vekst fram til 7. år, da gjennomsnittslengden på 5 ørret var 384 mm, som gir en årlig tilvekst på 55 mm. Analyser av 2 ørret på 47 cm fra NEDRE RINGVATN viste en gjennomsnittlig årsvekst som lå enda litt høyere enn verdiene for Øvre Ringvatn. To ørreter fra TJERN VED ØVRE RINGVATN viste tilsvarende god vekst.

Vekstanalysene fra Nilsinetjernene viste best vekst i NILSINETJERN 3. Her var veksten jevn fram til 6. år med en gjennomsnittlig årsvekst på 50 mm. I NILSINETJERN 1-2 var veksten nesten like bra som i Nilsinetjern 3 fram til 3. år, med en gjennomsnittlig årsvekst på 49 mm for denne perioden. Etter 3. år var veksten avtagende fram til 6 år, og den gjennomsnittlige veksten for de enkelte år i denne perioden var henholdsvis 46, 43 og 28 mm/år. Veksten som ble beregnet for NILSINETJERN 4 var den laveste for de undersøkte vatna. Veksten var jevn fram til 7. år, med en gjennomsnittlig årsvekst på 43 mm.



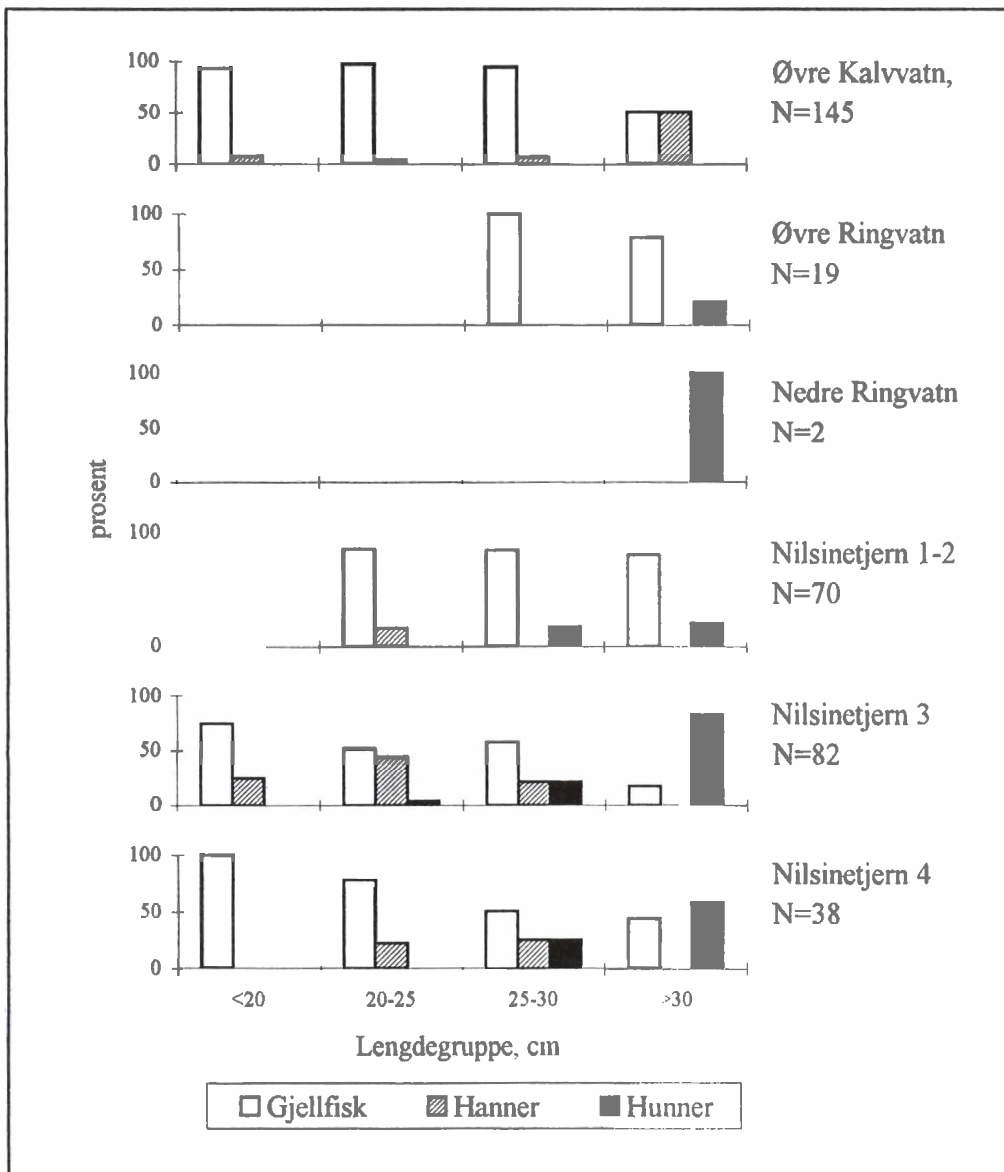
Figur 8. Tilbakeberegnet vekst hos ørret fra ulike vatn i Åbjøravassdraget 1995.

Andelen (%) av gjellfisk (ikke kjønnsmoden) og gytemodne hanner og hunner er fremstilt i figur 9.

Ørreten fra ØVRE KALVVATN bestod i vesentlig grad av gjellfisk. Av ørret < 30 cm var det 5 % gytemodne hanner, resten gjellfisk. Det ble tatt kun 2 ørret > 30 cm, hvorav den ene var en gytehanne. Det ble ikke funnet gytemodne hunner i et materiale på 145 fisk.

Av 5 ørret < 30 cm fra ØVRE RINGVATN var alle gjellfisk. Av 14 ørret > 30 cm var 21 % gytemodne hunner, resten gjellfisk. Det ble ikke funnet gytemodne hanner. I NEDRE RINGVATN var 2 ørret > 30 cm gytemodne hunner.

I NILSINETJERN 1-2 var 19 % av ørret < 25 cm gytemodne hanner, resten gjellfisk. Av ørret > 25 cm var 18 % gytemodne hunner, resten gjellfisk. Ørreten fra NILSINETJERN 3 hadde større andel av kjønnsmoden fisk. Kjønnsmodne hanner var representert i lengdegruppene < 20 cm, 20-25 cm og 25-30 cm med henholdsvis 25, 44 og 21 %. Andelen av gytemodne hunner var sterkt stigende med økende lengdegruppe, 4 % i gruppe 20-25 cm, 21 % i gruppe 25-30 cm og 83 % i gruppe > 30 cm. I NILSINETJERN 4 ble det ikke funnet gytemoden ørret < 20 cm. I lengdegruppene 20-25 cm og 25-30 cm fant vi henholdsvis 22 og 25 % gytemodne hanner. Andelen gytehunner var stigende fra 25 % i gruppe 25-30 cm til 57 % i gruppe > 30 cm. Felles for Nilsinetjernene var at ingen gytehanner var større enn 30 cm, og at ingen gytehunner (med unntak av 1 ørret i Nilsinetjern 3) var mindre enn 25 cm.



Figur 9. Prosentvis fordeling av gjellfisk, gytehanner og gytehunner for ørret tatt på standard bunngarnserier og småmaskagarn (12,5 mm).

5.4.4 Kondisjon, kjøttfarge og parasitter

Fiskens kondisjon, kjøttfarge og grad av parasittisme er hovedelementer ved vurdering av fiskens kvalitet.

Fiskens kondisjon er et mål for fiskens vekt i forhold til lengde. Ved bruk av totallengden vil en middels feit ørret ha en k-faktor på 0,90-0,95, mens en k-faktor på 1,00 kjennetegner relativt feit fisk.

Fiskens kjøttfarge påvirkes av fiskens næringsvalg, og det er fargestoffer i krepsdyr (bl.a. marflo, dyreplankton) som setter rødfarge på fiskekjøttet. Kjøttfargen vurderes etter skalaen hvit, lyserød og rød. Det er en vanlig tendens at graden av rødfarge på kjøttet er økende med fiskens lengde.

Mengden av innvollparasitter vurderes etter en skala fra 0-4, og det er mengden av bendelormer, voksne- og larvestadier som vurderes. Det er ikke foretatt artsbestemmelse av parasitter i fisken.

En oversikt over k-verdier for ørret tatt på bunngarn finnes i tabell 8. Tabellen viser en gjennomsnittsverdi for ørret innen de enkelte lengdegruppene i de ulike lokalitetene.

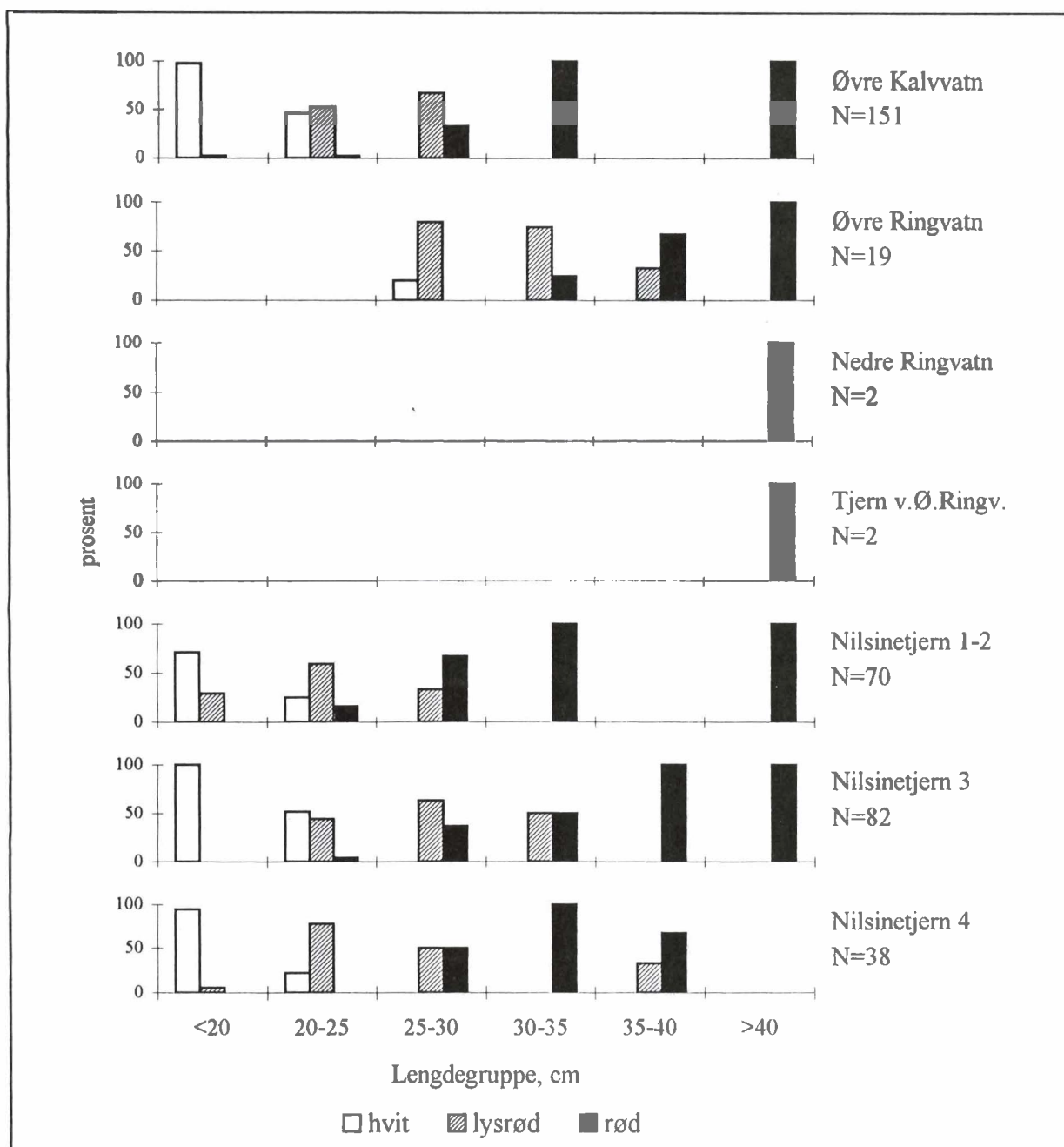
Lokalitet	Tot. ant. ørret	<20	20-25	25-30	30-35	35-40	>40	Gj.snitt
Øvre Kalvvatn	145	0,97	0,98	1,01	0,98	-	1,13	0,98
Øvre Kalvvatn, sør	28	0,95	0,96	0,97	-	-	-	0,96
Øvre Kalvvatn, nord	117	0,97	0,99	1,02	0,98	-	1,13	0,99
Øvre Ringvatn	19	-	-	1,21	1,23	1,34	1,26	1,25
Nedre Ringvatn	2	-	-	-	-	-	1,29	1,29
Tjern v. Ø. Ringv.	2	-	-	-	-	-	1,16	1,16
Nilsinetjern 1-2	70	0,95	0,95	1,02	0,94	-	0,93	0,96
Nilsinetjern 3	82	1,00	1,00	1,01	1,04	1,04	1,03	1,01
Nilsinetjern 4	38	0,89	0,89	0,92	0,90	0,81	-	0,89

Gjennomsnittlig k-faktor for ørreten fra ØVRE KALVVATN var 0,98, og det var liten variasjon mellom lengdegruppene, men med høyeste k-faktor for ørret i lengdegruppe 25-30 cm. En ørret >40 cm hadde k-faktor 1,13. Ørret tatt i nordlige del av vatnet hadde litt høyere k-faktor enn ørret tatt i sørlige del. Dette var tilfelle for alle lengdegruppene. Gjennomsnittlig k-faktor for nordlige- og sørlige del var henholdsvis 0,99 og 0,96.

Ørreten fra Ringvatna var gjennomgående meget feite. For ØVRE RINGVATN var gjennomsnittlig k-faktor 1,25, og tre ørret i lengdegruppe 35-40 cm hadde k-faktor med et snitt på hele 1,34. To ørret > 40 cm fra NEDRE RINGVATN hadde en gjennomsnittlig k-faktor på 1,29, mens to ørret fra TJERN VED ØVRE RINGVATN hadde k-faktor med et snitt på 1,16.

I Nilsinetjernene fant vi den høyeste k-faktoren for ørret i NILSINETJERN 3. K-faktoren var svakt stigende med økende lengde, og med et gjennomsnitt på 1,01. Ørreten fra NILSINETJERN 1-2 hadde en gjennomsnittlig k-faktor på 0,96, og ørreten i lengdegruppe 25-30 cm hadde den høyeste k-verdien med et snitt på 1,02. Ørreten fra NILSINETJERN 4 hadde de laveste k-verdiene i Nilsinetjernene. Fangsten inneholdt en del mager fisk og gjennomsnittlig k-faktor var 0,89. De tre største ørretene (lengdegruppe 30-35 cm), hadde de laveste k-verdiene med en snitt på 0,81.

Kjøttfargen til ørret i de ulike lengdegrupper og for de forskjellige lokalitetene er fremstilt i figur 10. Generelt var mesteparten av fisken over 25 cm lyserød eller rød i kjøttet.



Figur 10. Prosentvis fordeling av kjøttfargene rød, lyserød og hvit for de enkelte lengdegruppene av ørret fra de ulike lokalitetene.

For ØVRE KALVATN fant vi hvit kjøttfarge i nesten all ørret < 20 cm og hos 46 % av fisken i lengdegruppe 20-25 cm. All ørret > 30 cm hadde rød kjøttfarge, samt 33 % i gruppen 25-30 cm. Lyserød kjøttfarge var dominerende for ørret mellom 20 og 30 cm.

I ØVRE RINGVATN fant vi ørret med hvit kjøttfarge hos 20 % i gruppen 25-30 cm. Andelen av ørret med rød kjøttfarge var økende fra 25 % i gruppe 30-35 cm, til 67 % i gruppe 35-40 cm og 100 % hos ørret > 40 cm. To ørret fra NEDRE RINGVATN og 2 fra TJERN VED ØVRE RINGVATN, alle større enn 40 cm, hadde rød kjøttfarge.

Av fisken i Nilsinetjernene hadde ørreten i NILSINETJERN 1-2 størst andel av rød kjøttfarge. Fra 16 % i gruppe 20-25 cm var den økende til 100 % for ørret > 30 cm. Dominerende kjøttfarge i lengdegruppe 20-25 cm var lyserød (59 %), men også 29 % av ørret < 20 cm hadde lyserød kjøttfarge. I NILSINETJERN 3 var ørret med rød kjøttfarge representert med 37 % i gruppe 25-30 cm, 50 % i gruppe 30-35 og 100 % for ørret > 35 cm. All ørret < 20 cm var hvit i kjøttet, likeså 52 % av ørret i gruppe 20-25 cm. Lyserød kjøttfarge var dominerende i lengdegruppe 25-30 cm med 63 %. I NILSINETJERN 4 hadde 50 % av ørreten i gruppe 25-30 rød kjøttfarge. Av 7 ørret > 30 cm var alle røde i kjøttet unntatt en med lyserød kjøttfarge. Nesten all fisk < 20 cm var hvit i kjøttet, mens lyserød kjøttfarge dominerte hos ørret i gruppe 20-25 cm (78%).

Den undersøkte fisken fra Åbjøravassdraget var i liten grad infisert av innvollparasitter. En oversikt over graden av parasittisme for de enkelte lokalitetene finnes i tabell 9.

Tabell 9. Grad av parasittisme hos ørret tatt på bunngarn i de enkelte vatn i Åbjøravassdraget. 0 = ingen parasitter, 1 = litt parasitter, 2 = en del parasitter, 3 = mye parasitter

Lokalitet	Tot.ant. fisk	Grad av parasittisme i %.			
		0	1	2	3
Øvre Kalvvatn	145	90	10		
Øvre Ringvatn	19	100			
Nedre Ringvatn	2	100			
Tjern v. Ø. Ringv.	2	100			
Nilsinetj. 1-2	70	70	27	3	
Nilsinetj. 3	82	73	27		
Nilsinetj. 4	38	58	37	5	

I ØVRE KALVVATN var 90 % av ørreten fri for parasitter, mens 10 % hadde litt parasitter. I ØVRE- OG NEDRE RINGVATN, og likeså TJERN VED ØVRE RINGVATN, ble det ikke funnet innvollparasitter i ørreten. I NILSINETJERN 1-2 var 70 % av ørreten fri for parasitter, 27 % hadde litt parasitter og 3 % en del parasitter. I NILSINETJERN 3 var forholdene tilnærmet lik de i Nilsinetjern 2. Av Nilsinetjernene var det mest parasitter i ørreten fra NILSINETJERN 4 der 37 % hadde litt parasitter og 5 % en del parasitter, mens 58 % var frie for parasitter.

5.4.5 Fiskens næringsvalg

Tabell 10 viser en oversikt over de ulike næringsdyrenes gjennomsnittlige innhold (volumprosent) i mageprøver ved prøvefiske i de enkelte vatn.

Mageanalysene fra ØVRE KALVVATN viste innslag av flere attraktive næringsdyrgrupper. Klart dominerende var fjærmygglarver/pupper med 64 % foran plankton med 13 %. Andre attraktive næringsdyrgrupper som luftinsekter, vårfluelarver, billelarver/voksne og linsekreps var representert med fra 7-3 %. Av ørretmager som inneholdt plankton var *Bythotrephes longimanus* den klart dominerende arten.

Tabell 10. Gjennomsnittlig volumprosent for de ulike næringsdyr i innhold fra ørretmager ved prøvefiske i Åbjøravassdraget august 1995

Lokalitet	Øvre Kalvv.	Øvre Ringv.	Nedre Ringv.	Nilsinetj. 1-2	Nilsinetj. 3	Nilsinetj. 4
Plankton	13	18	10	10	1	8
Linsekreps	3	<1		29	1	63
Døgnfluelarver	1			<1	2	<1
Steinfluelarver	<1					
Vårfluelarver/pupper	6	9	20	8	83	13
Billelarver/voksne	4	49	60	<1	5	
Fjærmygglarver/pupper	64	23	10	51	2	17
Knottlarver	1	<1		<1		
Stankelbeinlarver	2					
Andre bunndyr	<1				2	
Luftinsekter	7	1		1	4	
Antall ørret	145	19	2	70	82	38
Andel tomme mager (%)	19,3	10,5	-	25,7	19,5	18,4
Gj.sn.fyllingsgrad	1,9	1,4	-	1,1	1,0	1,1

I Ringvatna dominerte vannbiller (mest larver) i ørretmagene, noe som ikke er så vanlig. For ØVRE RINGVATN utgjorde denne gruppen 49 %. Resten av dietten bestod av fjærmygglarver/pupper, plankton og vårfluelarver, med henholdsvis 23, 18 og 9 %. Planktonet i ørretmagene bestod av arten *Daphnia longispina*. En ørretmage fra NEDRE RINGVATN hadde tilnærmet samme fordeling av næringsdyr med vannbiller (mest larver) 60 %, vårfluelarver 20 %, plankton 10 % og fjærmygglarver/pupper 10 %. De to ørretene fra TJERN VED ØVRE RINGVATN hadde spist fjærmygglarver/pupper (70 %), vannbillelarver (25 %) og knottlarver (5 %).

I Nilsinetjernene var det ulike næringsdyrgrupper som dominerte. I NILSINETJERN 1-2 var det mest fjærmyggpupper (51 %) og linsekreps (29 %). Arten *Sida crystallina* dominerte gruppen plankton (10 %) og ellers var det 8 % vårfluelarver/pupper. I NILSINETJERN 3 bestod dietten vesentlig av vårfluelarver/pupper (83 %) og med innslag av billelarver/voksne, luftinsekt, fjærmygglarver, døgnfluelarver, linsekreps og plankton, med 1-5 %. Linsekreps var dominerende i mageprøvene fra NILSINETJERN 4 med 63 %. Ellers bestod dietten av fjærmygglarver/pupper (17 %), vårfluelarver/pupper (13 %) og dyreplankton (8 %), som var dominert av arten *Holopedium gibberum*.

5.4.6 Rekruttering

Andel småfisk på 12,5 mm og 21 mm bunngarn sammen med aldersfordelingen i bunngarnfangstene gir noe informasjon om rekrutteringsforholdene i vatna. I ØVRE KALVVATN ble rekrutteringsmulighetene også undersøkt ved elfiske i 1995 og ytterligere data innsamlet ved et annet prosjekt i 1996 (Arnekleiv 1996). Data fra elfisket er vist i tabell 11.

Tabell 11. Resultater fra elfiske i 11 aktuelle gytebekker og strandområder i Øvre Kalvvatnet 1995 og 1996

Bekk/elv	Ca. areal fisket (m ²)		Antall ørret		Alder		
	Bekk	Strand	Bekk	Strand	0+	1+	≥ 2+
Nr. 1	50	100	0	0			
Nr. 2	200	100	0	0			
Nr. 3	100	50	0	0			
Nr. 4 Kvannelva	300	100	0	0			
Nr. 5	300	100	1	0		1	
Nr. 6	100	200	0	0			
Nr. 7 Elv fra Grønvatnet	300	50	6	2		5	3
Nr. 7 Elv fra Grønvatnet	100	0	5		3	2	
Nr. 8	100	50	0	0			
Nr. 9 Brennelva	300	0	0	0			
Nr. 10	50	0	0				
Nr. 11 Elv fra Holmvatnet	50	0	0				

Som det framgår av tabellen var utbyttet av elfiske i antatt mulige gytebekker svært dårlig. Kun i innløpselv fra Grønvatnet ble det påvist en viss rekruttering ved elfiske i 1995 og 1996, med totalt registrert 11 småørret på elfisket areal ca. 400 m². Elva hadde egnet substrat, men aktuell elvestrekning var ikke lenger enn ca 150 m (til foss), så rekrutteringspotensialet også i denne lokaliteten er beskjedent. Det ble elfisket i småstryk i nedre deler av Brennelva, uten at småørret ble observert. Områdene i Brennelvdalen med Brennelva, Brennelvflya, sidebekker og en del småtjern er et stort potensielt rekrutteringsområde hvor det er rapportert om brukbart fiske (Almlid 1987). Det er derfor muligheter for at dette området har en viss betydning for rekrutteringen i Øvre Kalvvatnet enten ved nedvandring av fisk eller også gyteoppgang.

Utbytte på 8 mm og 10 mm garn i 1996 var også svært dårlig (Arnekleiv 1996). Prøvefiske med 12,5 mm og 21 mm bunn garn ga et lavt til middels utbytte av småfisk, med størst fangst i nordlige basseng. Det 12,5 mm garnet som fisket klart best stod i området utenfor innløpselv fra Grønvatnet, og bekrefter at denne elvestubben muligens er den viktigste rekrutteringskilden i denne delen av vatnet.

Undersøkelsene tyder på at Øvre Kalvvatn har en viss naturlig rekruttering som kan skyldes vellykket gyting i enkelte år og/eller nedvandring av fisk fra ørretbestander i omkringliggende vatn. Rekrutteringen er tydeligvis stor nok til å opprettholde en liten til middels stor ørretbestand i vatnet. Gyteområder i strømmen mellom Nedrevatn og Ø. Kalvvatn og i utløpselva, Kalvelva, er borte som følge av reguleringen, og dette har sannsynligvis betydd en vesentlig reduksjon i gytemulighetene.

I RINGVATNA ble det bare fanget stor fisk over 25 cm av ypperlig kvalitet. Bestanden her er liten og opprettholdes sannsynligvis ved vellykket gyting bare i enkeltår. Sannsynligvis fungerer elva fra det ovenforliggende tjernet (620 m o.h.) og tilløpsbekker til tjernet som gyte- og oppvekstområder. 2-3 av tilløpsbekkene til tjernet kan være potensielle rekrutteringslokaliteter, uten at dette kunne undersøkes nærmere.

I alle NILSINETJERNENE var det en middels stor andel små og ung fisk i fangstene, og rekrutteringen her, enten naturlig ved gyting eller ved nedvandring av fisk, synes tilfredsstillende vurdert ut fra dette enkeltmaterialet. I Nilsinetjern 4 er gytemulighetene begrensa til noen småbekker, mens de synes gode i Nilsinetjern 3 hvor ørreten gyter og har oppvekstområde i utløpselva hvor det er flere grunne loner og småtjern med mellomliggende strykestrekninger. I Nilsinetjern 1-2 er det såvidt vi kunne bedømme ingen naturlige gytebekker, men bestanden blir sannsynligvis rekruttert ved tilført fisk fra Krokvatnet via overføringstunnellen.

6 DISKUSJON

6.1 Vannkvalitet

Store deler av nedslagsfeltet er høgfjellsområder. Snøsmeltingen kan vedvare til langt ut i sommermånedene, noe som medfører lave vanntemperaturer og kort vekstsesong for plankton, bunndyr og fisk. En forholdsvis kald, solfattig og nedbørrik sommer 1995 er trolig årsaken til at temperaturverdiene ligger lavere enn en skulle forvente. Målinger fra Øvre Kalvvatn august 1972 (Jensen 1973) viste overflatetemperatur på over 13 °C. Den gang var riktignok lokaliteten langt mindre og grunnere, og uten overføringer fra andre høyereliggende vatn, så det er stor sannsynlighet for at reguleringen har medført lavere vanntemperaturer i Øvre Kalvvatnet. Målinger fra Øvre Ringvatn august 1973 (Jensen 1974) viste temperaturer på samme nivå som i 1995.

Verdiene for surhet og oppløste salter i vatnet gjenspeiler berggrunnen med fattige, til dels sure bergarter. Lave verdier for kalsiumhardhet gir dårlig bufferevne mot variasjon i pH, så det er trolig at pH-verdiene i perioder kan ligge lavere enn de som ble registrert i august 1995 (pH 6,3-7,0). Ved målingene i 1973 (Jensen 1974) var dominerende pH-verdier for hele vassdraget 5,2-5,3. Vi antar at verdiene for 1973 var uvanlig lave, og kan være et resultat av sur nedbør. Det ble registrert svart belegg på snøen dette året (Jensen 1974). Det hadde vært ønskelig med jevnere registreringer av pH i området, da verdier ned mot 5,2 kan ha negativ innvirking både på fisk (særlig rekruttering) og næringsdyr (jf. Henriksen og Hesthagen 1993, Raddum og Fjellheim 1984).

Siktedypet har blant annet sammenheng med produksjonen av planteplankton, mengden av humus og sedimentpartikler. Kalvvatn 740 viste ultraoligotrofe trekk med grønlige blå vannfarge. Nilsinetjern 3 skilte seg ut fra de andre vatna med gullig brun vannfarge og lavt siktedyp. Vatnet er omgitt av en del myr, er forholdsvis grunt og har redusert vanngjennomstrømning etter at vannmengdene fra Nilsinetjern 1-2 og Nilsinetjern 4 ble overført til Øvre Kalvvatn, noe som bl.a. medfører en viss akkumulering av humusstoffer i vannmassene. Målingene fra de øvrige vatna viste oligotrofe trekk, med vannfarge i den grønne delen av spekteret, og siktedyp på 11-12 m, vanlige verdier for næringsfattige fjellvatn i regionen.

6.2 Dyreplankton

De registrerte dyreplanktonmengdene er svært lave til lave i alle de undersøkte vatna og må ses i sammenheng med at vi befinner oss i et fjellområde med tungt-forvitrelige bergarter, lave sommertemperaturer og næringsfattige vannmasser.

Gruppen vannlopper er den viktigste gruppen som næringsdyr for planktonbeitende fisk. En klar dominans av denne gruppen i bl.a. Øvre Kalvvatn, Nilsinetjern 3, Nilsinetjern 4 og Øvre Ringvatn kan tyde på at beitepresset på denne gruppen er relativt liten. I det fisketomme Kalvvatn 740 og i Øvre Ringvatn med tynn ørretbestand, fant vi de største tetthetene av *Daphnia longispina*, som er en av de mest utsatte planktonartene med hensyn til nedbeiting.

Det var gjennomgående lave tettheter av hoppekreps. Også her fant vi den største biomassen i det fisketomme Kalvvatn 740, med en biomasse på 50 mg/m² for *Arctodiaptomus laticeps*. Denne arten kan ha en viss betydning som næringsdyr for eventuell fisk.

Artssammensetningen i de undersøkte vatna er vanlig i tilsvarende lokaliteter i samme region, men artsantallet for enkelte vatn må betraktes som svært lavt, bl a. mangler representanter av hoppekreps-slekten *Heterocope*. Av voksne ble det kun funnet enkeltindivider av *Heterocope saliens* i Nilsinetjern 3. Ved undersøkelsene før regulering (Jensen 1974) ble det beskrevet et dyreplanktonsamfun i Øvre Kalvvatn og Øvre Ringvatn med de samme dominerende artene som vi fant, men *D. longispina* ble ikke påvist i noen av vatna den gang.

6.3 Bunndyr

Det var små bunndyrmengder i strandsona i vatna (40-194 ind/R-5 prøve) og fjærmygg var dominerende gruppe. I regulerte vatn vil erosjon i strandsona medføre en avtagende bunndyrproduksjon med et redusert mangfold avhengig bl.a. av reguleringshøyde, manøvrering, innsjøens utforming og eksponering. I Øvre Kalvvatn som er regulert 35 m, var mengden bunndyr i strandsona svært lav, men med overraskende variert sammensetning. Døgnfluelarver, som ofte blir borte ved reguleringer, utgjorde 24 % av den totale bunndyrmengden. Denne gruppen var vesentlig representert med slekta *Siphonurus* og sannsynligvis arten *S. lacustris*. Denne arten er også registrert i andre reguleringsmagasiner med reguleringshøyder på opp til 30 m (Nøst et al. 1986).

Bunndyrmengdene som ble registrert i dypområdene ved grabbing i Øvre Ringvatn og Øvre Kalvvatn var lave, spesielt i Øvre Kalvvatn. En sammenligning med andre vatn (regulerte og uregulerte) som ligger i samme høydeområde i Trøndelag og Nordland (Nøst 1982, Arnekleiv & Haug 1995, 1996), viser at verdiene fra Ø.Kalvvatn og Ø. Ringvatn ligger lavere. Dette kan skyldes både regulerings effekter og at vatna ligger i et granittområde med naturlig liten produksjon. En sammenligning med grabbundersøkelser fra 3 stasjoner i Øvre Kalvvatn i 1972, før regulering (Jensen 1973), viser en reduksjon i bunndyrmengder på 70-90 % etter regulering. Jensen (1973) fant størst biomasse på 4 m dyp, og med en gj.sn biomasse på 1200 mg/m² i området 3-7 m, og 660 mg/m² på 10-15 m dyp. Våre undersøkelser viste størst biomasse på 10 m og 30 m (henholdsvis 234 og 225 mg/m²) og en gjennomsnittlig biomasse på 174 g/m² i området 10-40 m dyp. Mens Jensen (1973) fant 8 dyregrupper tilstede i grabbprøvene, registrerte vi bare 2. I Ø. Ringvatn fant vi derimot både større bunndyrmengder og større variasjon med 4 påviste bunndyrgrupper i grabbprøvene. Gjennomsnittlig biomasse i området 3-

15 m dyp var her 485 mg/m². I begge vatna var bunndyrmengdene størst i sonen under LRV. Mengden av både bunndyr og dyreplankton tilsier at det ikke er næringsgrunnlag for noen stor fiskebestand hverken i Øvre Kalvvatn eller Ringvatna.

6.4 Fisk

Gjennomsnittlig utbytte av fisk på maskestørrelsene 26-35 mm er ofte benyttet som et mål på fangst av matfisk, dvs. fisk på 130 g eller mer. 300-500 g/garnnatt er et vanlig utbytte i et middels produktivt og jevnt beskattet ørretvatn (Jensen 1979). Utbytte på disse maskeviddene varierte mye mellom lokalitetene, fra bare 225 og 273 g/garnnatt i henholdsvis Nedre Ringvatn og Øvre Kalvvatn til 1006 og hele 1894 g/garnnatt i henholdsvis Nilsinetjern 4 og 3 (tabell 5). Enkelte store fisk i fangstene kan gi høyt vektutbytte på disse maskeviddene, mens utbytte i antall er lavt, slik som i Øvre Ringvatn. Ser en alle vatna under ett tyder prøvefisket på en større tetthet av fisk i Nilsinetjernene enn i de andre vatna, og særlig Nilsinetjern 3 som hadde et høyt utbytte av fisk på alle maskestørrelser mellom 21 og 35 mm. Felles for Nilsinetjernene, og spesielt Nilsinetjern 3, var overraskende stort utbytte, næringsgrunnlaget tatt i betraktning, men det må poengteres at prøvefiske omfatter kun en natts fiske, og at faktorer som varierende beskatning i vatna samt fiskens aktivitet kan innvirke på resultatene.

Årlig tilvekst hos ørret er bl.a. avhengig av temperatur, fisketetthet og næringstilbud. En vekst på ca. 5 cm/år regnes som en middels god tilvekst i fjellvatn i Midt-Norge. Ørret fra Øvre Ringvatn og Nilsinetjern 3 hadde best vekst med vel 5 cm/år, mens veksten var dårligst for ørret fra Øvre Kalvvatn og Nilsinetjern 4. Fisken i alle vatn hadde en jevn vekst helt til 6. leveår, og vi fant ingen tydelig reduksjon i vekst ved 4-5 års alder (kjønnsmodning) som en finner i tette bestander. I Nilsinetjern 4 hvor veksten var dårligst, var også ørreten til dels mager, mens kvaliteten i de andre vatna var god, og meget god i Øvre Ringvatn som hadde usedvanlig feit og stor fisk. I Øvre Kalvvatn var det liten andel større og eldre fisk i fangstene. Dette kan ha sammenheng med en for hard beskatning på større fisk. Liten andel av større ørret i Øvre Kalvvatn og i Nilsinetjernene kan også ha sammenheng med næringsgrunnlaget, da det hverken ved mage- eller næringsdyranalysene ble påvist næringsdyr som kan danne grunnlag for vesentlig produksjon av større ørret. Den gode veksten i Ringvatna er noe overraskende næringsgrunnlaget tatt i betraktning. Billelarvene/voksne som ble funnet i magene var av arten *Agabus bipustulatus/solieri*. Denne arten er en av de større vannkalvene, og kan i enkelte fjellvatn finnes i til dels store tettheter. Arten ble også funnet i Ringvatna i 1973 og billelarver er også tidligere registrert som viktig næring i Ringvatna (Jensen 1974b, W. Smalås, pers.medd.). Det er derfor stor sannsynlighet for at det er denne noe uvanlige næringsdyrgruppen som danner hovedgrunnlaget for produksjonen av den store og feite ørreten i Ringvatna.

Det finnes sparsomt med opplysninger om fiskebestandene i Nilsinetjernene før utbygging, men det foreligger noe data fra Åbjøraskjønnet (Andersen og Langeland 1978). Fra de andre vatna finnes prøvefiskedata i det Jensen (1973, 1974a) foretok prøvefiske i Øvre Kalvvatn (Ø. Kalvvatn, Mellomvatnet og Nedrevatnet) og Ringvatna før regulering.

Andersen og Langeland (1978) opplyser at Søndre Nilsinetjern (=Nilsinetjern 1-2) ble prøvefisket i 1978 med negativt resultat og sannsynligvis var fisketomt. De antok at en ville få overført ørret via overføringstunnellen fra Krokvatnet. Dette ser ut til å ha slått til slik at vi i dag har en god ørretbestand av bra kvalitet i vatnet. I Vestre Nilsinetjern (= Nilsinetjern 3) ga et

prøvefiske i 1978 inntrykk av en ganske stor bestand, og av bra kvalitet (Andersen og Langeland 1978). Analysert materiale fra den gang (N=38) viser omtrent samme vekst og kondisjon som våre resultater fra 1995. Bestanden synes å ha holdt seg godt i dette vatnet. Etter reguleringen har dette vatnet fått redusert vanngjennomstrømning med sannsynlig en liten økning i vanntemperatur, noe som kan ha virket positivt på produksjonen. Fra Nordøstre Nilsinetjern (= Nilsinetjern 4) foreligger det ikke fiskedata fra før regulering. Fisken var her noe magrere og med dårligere vekst enn i de andre vatna. Tjernet er inntaksdam for overføringstunnellen til Øvre Kalvvatn, er regulert 5,7 m og har høy vanngjennomstrømning. Reguleringen har sannsynligvis redusert næringstilbudet i strandsona sterkt. Felles for Nilsinetjernene er at de er gode sportsfiskelokaliteter med ørret av jevnt over god kvalitet. Vatna er små, har begrenset næringspotensiale, og kan være sårbare ved for intensivt fiske.

Kalvvatnene (Ø. Kalvvatn, Mellomvatnet og Nedrevatnet) som nå utgjør magasinet Øvre Kalvvatn har ifølge Andersen og Langeland (1978) vært meget gode fiskevatn opp gjennom årene før regulering. I 1927 bar samene settefisk av ørret fra Grane og opp til de øverste vatna i Åbjøravassdraget. Derfra spredte fisken seg nedover til Øvre Kalvvatn. Jensen (1973) konkluderte med at Ø. Kalvvatn hadde en god ørretbestand der fiskens størrelse og kvalitet var meget bra. Utbyttet på sammenlignbare garnstørrelser var 40-100 % større ved prøvefiske før regulering i forhold til våre resultater. Særlig var andelen stor fisk på grovmaska garn mye større før regulering, og utbyttet på maskeviddene 26-35 mm var 63 % større. Både fisketettheten og størrelsen på fisken er derfor kraftig redusert etter reguleringen vurdert ut fra disse resultatene. Dette var også å vente ut fra den store reguleringshøyden som har medført en sterk reduksjon i næringstilbudet for ørret spesielt i strandsona. Jensen (1973) fant på bakgrunn av prøvefiske i juli/august (analyse av 148 ørret) at ørreten hadde en svært variert diett med bl.a. skjoldkreps, linsekreps, vårfluelarver og en rekke andre bunndyr. Til forskjell fra de fleste littorale bunndyr tåler skjoldkrepsen vannstandsreguleringer, og i mange reguleringsmagasiner i Sør-Norge er skjoldkreps blitt viktigste næring for ørret (Borgstrøm 1975, Saltveit & Brabrand 1980, Økland 1995). Skjoldkrepsen er funnet i reguleringsmagasiner med reguleringshøyder inntil 35 m, men det er også eksempler på reguleringer hvor skjoldkrepsen har blitt borte etter regulering sammen med andre bunndyrgrupper/arter. Dette synes også å være tilfelle for Øvre Kalvvatn, hvor vi hverken fant skjoldkreps i mage- eller bunndyrprøver seint i august.

Resultatet av vårt prøvefiske i Øvre Ringvatn viser at det her er en liten ørretbestand med til dels stor fisk av meget god kvalitet, og at rekrutteringen er dårlig. Jensen (1974a) fant tilsvarende forhold ved prøvefiske i aug./sept. 1973; både utbytte, fiskestørrelse, vekst, kvalitet og andel småfisk lå nært opp til våre resultater. Vårfluelarver, steinfluelarver og vannkalvlarver var viktige næringsdyr ved fiske i 1973, mens det ved våre undersøkelser ikke ble påvist steinfluelarver i mageprøvene, og andelen av vårfluelarver var betydelig mindre. Øvre Ringvatn er regulert ved 5 m nedtapping, og dette har sannsynligvis redusert mengden og utvalget av næringsdyr i strandsona, og spesielt i de grunne områdene i østlige del av vatnet. Rekrutteringen synes imidlertid å ha vært begrensende for ørretbestanden også før regulering. Jensen (1973) fant usedvanlig lav pH i hele området den gang, og mente at fiskestammens formering kunne være hemmet av surt vann. En skal ikke se bort fra at pH-verdiene i perioder fortsatt kan være faretruende lave for rekrutteringen, men våre data tyder på at vannkvaliteten er bedret siden den gang.

Prøvefiske i Nedre Ringvatn viste enda lavere tetthet enn i Ø. Ringvatn, og bestanden rekrutteres med stor sannsynlighet fra Ø. Ringvatn. Det foreligger ingen tidligere prøvefiskedata fra dette vatnet, men det ble antydning at vatnet var fisketomt, og at vannkvaliteten var sterkt redu-

sert etter anleggsvirksomheten (slam, dynamittrester) under kraftutbyggingen (Almlid 1987). Mange år med til dels stor vanngjennomstrømning etter regulering tilsier at vannkvaliteten er forbedret, og etter vår vurdering hindrer ikke lenger vannkvaliteten etableringen av fisk i vatnet.

6.5 Vurdering av tiltak

I regulerte magasiner hvor fiskebestanden er liten eller der rekrutteringen av ungfisk er for liten til å utnytte produksjonspotensialet, har det vært vanlig å kompensere de negative reguleringseffektene med fiskeutsettinger. Erfaringene med slike utsettinger er delte, fra å være vellykkete og gi store gjenfangster til nesten ikke påviselig effekt på bestanden, eller også negative virkninger (jf. Aass 1991, L'Abèe-Lund 1991, Borgstrøm et al. 1995). Andre fiskeforsterkingstiltak som har vært benyttet i regulerte vassdrag er bl.a. fysiske tiltak som steinutlegging, oppgrusing av gytebekker, grunn dammer, næringsanrikning, og for overtette bestander bruk av predatorfisk og utfisking. Også endring i beskatning bl.a. ved endring av fiske-regler har vært benyttet for å styre utviklingen av bestanden i ønsket retning. I enkelte tilfelle hvor tiltak i høgfjellsmagasiner vil ha liten effekt, kan det være aktuelt å vurdere tiltak i nærliggende vatn for å kompensere for et redusert fiske. Hvorvidt eventuelle kompensasjonstiltak i øvre del av Åbjøravassdraget burde settes inn i andre vatn enn de som er direkte berørt, er ikke vurdert av oss. Det er da heller ikke foretatt fiskeundersøkelser i bl.a. Øvre-vatnet, Grønnvatnet, Holmvatnet, Kalvkruvatnet eller Mellavatnet for å vurdere en slik mulighet.

Kalvvatn 740 er etter all sannsynlighet fisketomt. Det er et regulert høgfjellsvatn med reguleringshøyde 11 meter, og var sannsynligvis fisketomt også før regulering (Jensen 1974a). Selv om dyreplanktonet og en redusert bunndyrmengde i vatnet sikkert kan opprettholde en liten ørretbestand, er gyteforholdene antatt å være dårlige. Vi anbefaler derfor ingen tiltak i dette vatnet.

Ringvatna har en liten ørretbestand, og rekrutteringen er dårlig. Imidlertid er det attraktivt å kunne ha storvokst fisk av en slik kvalitet i noen vatn. En må også regne med at næringstilgangen er noe redusert etter regulering, slik at vatnet kan holde en mindre bestand enn tidligere. Det kan være fare for overbeskatning av en så liten ørrestamme, og hvis så skjer kan en vurdere utsetting av settefisk. Ringvatna ligger forholdsvis tungt tilgjengelig, og bestanden synes å tåle den lille beskatningen som har vært fram til i dag. Bestanden synes også å være på et nivå som den var før regulering, og vi vil derfor ikke tilrå at det gjøres tiltak i dette området.

I Nilsinetjernene var ørretbestandene gode, og rekrutteringen vurderes å være tilfredsstillende, spesielt i Nilsinetjern 3. Nilsinetjern 1-2 som var fisketomt før utbygging har nå en god ørretbestand, noe som er en positiv effekt av reguleringen. Ørreten i dette vatnet er etter all sannsynlighet rekruttert via tunnel fra Krokvatnet, og bestanden kan være sårbar for overfiske, men ut fra våre undersøkelser finner vi ingen grunn til å anbefale utsettinger eller andre tiltak.

Undersøkelsen har gitt data som gir grunnlag for en nærmere vurdering av enkelte tiltak i Øvre Kalvvatn. Her er rekrutteringen lavere enn ønskelig, og ørretbestanden er vurdert å være liten i forhold til næringsgrunnlaget, til tross for at dette er sterkt redusert som følge av utbyggingen. Fisken var relativt feit og hadde god magefylling, og vi mener at vatnet kan tåle en noe større ørretbestand. Utsetting av ørret i magasiner som er så karrige og eksponerte har delvis gitt

dårlig gjenfangst. Vi vil i stedet tilrå at en vurderer muligheten av å fradele den innerste vika nordøst i magasinet, der elva fra Grønnvatnet munner ut. Denne delen av magasinet virket grunt, og elva fra Grønnvatnet var den eneste vi kunne påvise litt ungfisk i. Ved å hindre at denne vika senkes sammen med resten av magasinet, kan oppvekstvilkårene for ungfisk bedres og sannsynligvis også rekrutteringen økes. Også andre gruntområder i nordenden av vatnet kan være aktuelle i en slik sammenheng. Tilsvarende terskeldam innerst i Innerdalsmagasinet har gitt godt tilslag av ørret (J.I. Koksvik, pers.medd.). I Ø. Kalvvatnet var det liten andel større og eldre fisk i fangstene, og vatnet har i enkelte år etter reguleringen vært fisket hardt (W.Smalås, pers.medd.). Foruten stang, fiskes det mest med grovmaska garn der minste tillatte maskevidde er 16 omfar (Almlid 1987). For å få en mer balansert beskatning bør fiske med grovmaska garn begrenses i en periode. Undersøkelsene viste at rekrutteringen i sørlige del av vatnet var dårligst, og Brennelvområdet er kanskje eneste rekrutteringslokalitet i denne delen av vatnet. Brennelvdalen er som tidligere nevnt et stort, variert område med lang elvestrekning, sidebekker, småtjern og loner. Det rapporteres om en god bestand av fin ørret (Almlid 1987). Vi fant ikke småfisk i nedre del av Brennelva, men det er mulig at fisk slipper seg ned fra flyene, og det kan her være muligheter for tiltak som også kan øke rekrutteringen til Ø. Kalvvatn. Denne undersøkelsen har imidlertid ikke gitt data for en slik vurdering av dette området.

7 SAMMENDRAG

Åbjøravassdraget ligger i grensetraktene mellom Nord-Trøndelag og Nordland med største delen av nedbørfeltet i Bindal kommune i Nordland. Vassdraget ble regulert i 1976-1980/81 da Kolsvik kraftstasjon ved Tosenfjorden ble satt i drift. Utbyggingen medfører overføringer og reguleringer av flere vatn og elver i vassdraget. Øvre Kalvvatn (reguleringshøyde 35 m) er hovedmagasin for Kolsvik kraftverk. Videre omfatter reguleringen bl.a. vatna Kalvvatn 740 (reguleringshøyde 11 m), Øvre Ringvatn (regulert 5 m), Nedre Ringvatn (regulert 2,5 m) og Nilsinetjernene (reguleringshøyde 0-6 m).

Det er tidligere ikke utført ferskvannsbiologiske undersøkelser i øvre del av vassdraget etter utbyggingen, og Direktoratet for naturforvaltning ga i 1994 utbygger pålegg om å foreta fiskebiologiske etterundersøkelser. LFI, Vitenskapsmuseet ble engasjert av utbyggerne, Helgeland Kraftlag og Nord-Trøndelag E-verk, til å foreta ferskvannsbiologiske undersøkelser i de berørte vatna med hovedvekt på fiskebestandenes tilstand, og med supplerende undersøkelser angående vannkvalitet, dyreplankton og bunndyr.

De undersøkte områdene er en del av et stort granittområde, Bindalsmassivet, og områdene har høyfjellspreg. Vannkvaliteten gjenspeiler områdets beliggenhet og berggrunnsforhold, med lave sommertemperaturer, elektrolyttfattig, næringsfattig vatn og med svakt sure pH-verdier i området 6,3-6,9 i vatna. Ledningsevnen var lav med målte verdier i området 6,3-13,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og med lite kalk i vannmassene (totalhardhet 0,05-0,15 $^{\circ}\text{dH}$). Siktedypet lå på 10-15 m og grønn var dominerende vannfarge. Det humuspåvirkede Nilsinetjern 3 skilte seg ut med gullig brun vannfarge og siktedyp på 4,5 m.

Næringsfattige vannmasser, lave sommertemperaturer og begrenset tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene resulterer i liten produksjon i vatna bl.a. i form av planteplankton og dyre-

plankton. Dyreplanktonundersøkelsene viste et lavt artsantall av trivielle arter, og mengdene var jevnt lave (11-225 mg tørrvekt/m²) og spesielt lav i Nilsinetjern 1-2. Dyreplanktonsamfunnet i Øvre Kalvvatnet og Øvre Ringvatnet hadde en sammensetning med de samme dominerende artene som ble beskrevet før regulering.

Sammendraget for fiskeundersøkelsene, bunndyrresultatene og vurderinger av tiltak har vi valgt å presentere for hvert enkelt vatn. Sentrale data for prøvefisket i de ulike vatn er for øvrig gitt i tabell 5, side 23.

I ØVRE KALVVATNET viste bunndyrundersøkelsene svært små mengder næringsdyr i strandsona, men et bra utvalg av grupper/arter. Bunndyrmengdene i dypområdene (10-40 m) var små, og sammenligninger med undersøkelser foretatt før regulering viser en reduksjon i mengde på 70-90 %, og med et redusert mangfold. Skjoldkreps som ble funnet før regulering, og som kan være et viktig næringsdyr i reguleringsmagasiner, ble hverken påvist i fiskemager eller bunndyrprøver.

Utbytte av prøvefisket var forholdsvis lavt med 19,2 ørret pr. garnserie. Fangsten var konsentrert på de minste garnstørrelsene, 21-29 mm, og gjennomsnittsvekta var lav, 127 g. Fangsten bestod vesentlig av små fisk, men jevnstor i lengdegruppe 20-25 cm og med størst andel 4-åringer. Fisketettheten var størst i nordlige del av vatnet, hvor også fiske med 12,5 mm garn indikerte en viss rekruttering. Veksten var beskjeden fram til 3. år, men seinere ca. 5 cm/år. Fangsten bestod av mest gjellfisk, og det ble ikke funnet gytemodne hunner, noe som er vanskelig å forklare. Fiskens kvalitet var bra, middels feit fisk, betydelig andel rødfarge i kjøttet hos ørret > 25 cm og svært lite parasitter. Liten andel større fisk i fangstene kan delvis skyldes noe hard beskatning med grovmaska garn. Ernæringsanalysene viste tilgang på flere næringsdyrgrupper, med dominans av fjærmygglarver/pupper, og magefyllingen var god. Resultatet av prøvefiske med bunn garn samt elfiske i potensielt gode gytebekker viser at rekrutteringen er liten, særlig i sørlige del av vatnet. Sammenlignet med prøvefiskeresultater før regulering er både fisketettheten og størrelsen på fisken kraftig redusert etter regulering. Vatnet kan tåle en noe større bestand uten at det skulle gå ut over kvaliteten. I stedet for utsetting av fisk vil vi tilrå at en vurderer å fradele den innerste vika nordøst i magasinet (terskeldam) for å øke egnete oppvekstarealer og øke naturlig rekruttering. Beskatningen, særlig med grovmaska garn kan med fordel reduseres i en periode.

Prøvefiske i KALVVATN 740 tyder på at vatnet med stor sannsynlighet er fisketomt. Store grunnvannsområder og hard nedtapping reduserer produksjonsmulighetene for bunnlevende næringsdyr, og fjærmygg var dominerende dyregruppe i strandsona. Rekrutteringsmulighetene for eventuell ørret virket marginale, og det anbefales ikke tiltak i vatnet.

Prøvefiske i ØVRE RINGVATN viste at det her er en liten ørretbestand med til dels stor fisk av meget god kvalitet, og at rekrutteringen er dårlig. Utbytte ved prøvefiske var lavt i antall, 9,5 ørret/garnserie, og garnstørrelsene 26-39 mm ga størst fangst. Gjennomsnittsvekta var høy, 533 g. Fiskens kvalitet var sjelden god med gj.sn. k-verdi på 1,25. Fiskens ernæring var noe spesiell i det vannkalvlarver utgjorde hovednæringen i august. Bunndyrprøvene i strandsona viste små mengder dominert av fjærmygg, mens bunndyrmengdene under LRV (5-15 m) var større enn i Øvre Kalvvatn og dominert av fjærmygglarver. Svært lav andel småfisk på bunn garnserien, ingen fangst på 12,5 og 21 mm garn og flest 6-åringer i totalfangsten tyder på meget dårlig rekruttering. Av 19 ørret var det 3 store gytemodne hunner, resten gjellfisk. Det er lite sannsynlig at andelen gytefisk er begrensende for rekrutteringen, sannsynligvis er det

heller mangel på gunstige rekrutteringsbiotoper. Med den lille beskatningen som har vært synes bestanden å opprettholdes på noe samme nivå som før regulering. Forutsatt fortsatt liten beskatning vil vi ikke tilrå noen tiltak, men øker beskatningen bør det vurderes tiltak for å øke rekrutteringen.

Prøvefiske i NEDRE RINGVATN viste en meget tynn bestand av stor ørret av samme kvalitet som i Øvre Ringvatn. Utbytte var bare to ørret på to garnserier og gjennomsnittsvakta var 1342 g. Alderen var 7-8 år, og mye tyder på at rekrutteringen til vatnet er meget beskjedent, og med stor sannsynlighet er begrenset til fisk som slipper seg ned fra Øvre Ringvatn. Det er påstått at anleggsvirksomhet i forbindelse med reguleringen i en periode kan ha forringet vannkvaliteten og muligheten for etablering av ørret i lokaliteten (Almlid 1987). Vi fant derimot ingen ting ved dagens vannkvalitet som skulle tilsi at det ikke kan etableres ørret i vatnet.

NILSINETJERNENE har en forholdsvis liten reguleringsgrad (bare Nilsinetjern 4 er oppdemt 6 m), men det er stor vanngjennomstrømning i alle utenom Nilsinetjern 3 ved at Kalvvatn 740 og Storelv er overført via Nilsinetjernene til Øvre Kalvvatn. Dette har imidlertid ført til at fisk er overført fra Krokvatnet til Nilsinetjern 1-2 som var fisketomt før regulering og som nå har en god ørretbestand. Utbytte av prøvefiske var godt med 33,5 ørret pr. garnserie og med størst fangst på 21 mm garn. Gjennomsnittsvakta var 139 g. Fangsten var dominert av små og ung fisk, 4-åringer i lengdegruppe 20-25 cm. Fiskens kvalitet var bra, middels feit fisk, betydelig andel rødfarge i kjøttet hos ørret > 25 cm og lite parasitter. Ernæringsanalysene viste tilgang på flere attraktive næringsdyrgrupper, med dominans av fjærmygglarver/pupper og en betydelig andel linsekreps som gir rød kjøttfarge. Rekrutteringen skjer sannsynligvis i hovedsak ved nedvandring av fisk fra Krokvatnet.

Nilsinetjern 3 er uregulert, men har fått mindre vanngjennomstrømning etter regulering. Tjernet hadde det høyeste utbytte av Nilsinetjernene med 62 ørret pr. garnserie, og med jevn fangst på garnstørrelsene 21-35 mm. Gjennomsnittsvakta var 173 g. Stor tetthet på 12,5 og 21 mm garn tyder på god rekruttering. Veksten var forholdsvis god med ca. 5 cm pr. år fram til 6. år. Fiskens kvalitet var bra, med høyeste k-faktor av Nilsinetjernene, men andelen rødfarge i kjøttet var noe lavere enn i Nilsinetjern 1-2. Ernæringsanalysene viste sterk dominans av vårfluelarver/pupper. Nilsinetjern 3 er mere næringsrikt enn Nilsinetjern 1-2 og Nilsinetjern 4, har mindre vanngjennomstrømning, større produksjonspotensiale, og vatnet har en god ørretbestand med en balansert sammensetning.

Utbytte av prøvefiske i Nilsinetjern 4 lå på samme nivå som i Nilsinetjern 1-2, men med størst fangst på 26 mm garn. Gjennomsnittsvakta var høyere, 176 g. Fangsten var jevnere fordelt på lengdegruppene enn i de andre Nilsinetjernene og alderen var høyere, mest 4-6 åringer. Veksten var moderat og den laveste blant Nilsinetjernene. Fiskens kvalitet var middels god med noe lavere k-faktor enn i de andre Nilsinetjernene, men med stor andel med rødfarge i kjøttet hos ørret > 20 cm. Ernæringsanalysene viste tilgang på flere attraktive næringsdyrgrupper, med dominans av linsekreps som gir rød kjøttfarge.

Totalt sett har Nilsinetjernene gode bestander av ørret av god kvalitet, og rekrutteringen synes tilfredsstillende. Det anbefales derfor ingen tiltak i Nilsinetjernene.

8 LITTERATUR

- Almlid, G. 1987. Utmarksplan. Frithjof H. Plahte's eiendommer i Bindal og Brønnøy. Rapport. 94 s.
- Andersen, C. & Langeland, A. 1978. Reguleringens innvirkning på bestand og fiske i berørte vassdrag med unntak av Frøyningvatnet og den lakseførende del av Åelva. – Namdal og Brønnøy herredsretter, Sak 22/1976 B - Åbjøraskjønnen. Rapport. 26 s.
- Arnekleiv, J.V. 1996. Naturlig rekruttering i reguleringsmagasiner. Øvre Kalvvatn og Grana-sjøen - rapport fra et forprosjekt. – Notat til Energiforsyningens Fellesorganisasjon (ENFO). 6 s.
- Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Økologisk tilstandsrapport for Gjevilvatnet 1986-89, med hovedvekt på plankton, mysis, bunndyr og fisk. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1996, 5: 1-63.
- Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1995. Ferskvannsbiologiske forundersøkelser i Nesåavassdraget og Grøndalselva m.v., Nord-Trøndelag, i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1995, 1: 1-67.
- Borgstrøm, R. 1975. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus*, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. – Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 22: 1-11.
- Borgstrøm, R., Jonsson, B. & L'Abèe-Lund, J.H. 1995 (red.). Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Fiskeforsterkingstiltak i norske vassdrag» (FFT). – Norges Forskningsråd. 268 s.
- Jensen, J.W. 1973. Fiskeribiologiske undersøkelser i Åbjøravassdraget 1971 og 1972. – Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske, DKNVS, Museet, Trondheim. - Rapport nr. 17: 1-24.
- Jensen, J.W. 1974a. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1974, 1: 1-14 .
- Jensen, J.W. 1974b. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindal. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1974, 4: 1-30.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvefisk med standardserier av bunn garn i norske ørret- og røyevatn. – Gunneria 31: 1-36.
- Henriksen, A. & Hesthagen, T. 1993. Critical load exceedance and damage to fish populations. – Naturens Tålegrenser, Miljøverndep. Fagrapp. nr. 43: 1-12.
- L'Abèe-Lund, J.H. 1991. Fiskeutsettinger - et reelt forsterkningstiltak? – Fauna 44: 173-180.
- Nøst, T. 1982. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Sanddøla/Luru-vassdragene i 1981 i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1982, 8: 1-86.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. – Økoforsk Utredn. 186, 1: 1-80 .
- Raddum, G. & Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in fresh-water in western Norway. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 1973-1980.
- Saltveit, S.J. & Brabrand, Å. 1980. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus*, i Vollbufjorden 434 m o.h, i Øystre Slidre, Oppland. – Fauna 33: 105-108.
- Sivertsen, S. 1974. Botanisk befaring i Åbjøravassdraget 1972. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Bot. Ser. 1974-6: 1-20.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1995. Vann og vassdrag 1. Ressurser og problemer. – Vett og Viten AS 1995. 357 s.

Aass, P. 1991. Økologiske forandringer og fiskeriproblemer i regulerede fjellvann. – Fauna 44: 164-172.

Vedlegg 1. Biomasse (mg tørrvekt/m²) og antall/m² av ulike dyreplankton-arter/grupper registrert ved 2 parallelle, vertikale planktontrekk. Nauplier er ikke tatt med i antall.

Lokalitet	Øvre Kalvvatn		Kalvvatn 740		Nilsine-tjern 1		Nilsine-tjern 2		Nilsine-tjern 3		Nilsine-tjern 4		Øvre Ringvatn	
	23.08.95		25.08.95		26.08.95		26.08.95		30.08.95		30.08.95		28.08.95	
	35m		40 m		5 m		20 m		10 m		25 m		20 m	
Ant./biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.
Cladocera														
Holopedium gibberum	3075	52	2250	9	38	1	330	18	45	3	1560	147	5700	113
Daphnia longispina			4050	42	23	<1							1425	21
Bosmina longispina	7950	37	1163	6	1448	6	2363	12	60750	219	14625	57	6300	32
Copepoda														
Diaptomidae naupl.ind.	600	<1	43500	4	2400	<1	7950	1			2400	<1		
cop.ind.	3750	3	1950	1	1725	1	2550	2			5100	6	75	<1
Arctodiaptomus laticeps ad.	8	<1	6225	50	143	1	915	7			450	4		
Heterocope cop. ind	150	<1							8	<1				
Heterocope saliens ad.									23	1				
Store cyclopoide naupl.ind.	600	<1												
Cyclopoidae naupl.ind.	1875	<1	11700	1	1050	<1	825	<1	19500	2	2925	<1	1050	<1
Cyclopoidae cop.ind.	11850	8	8550	31	825	<1	3975	12	38	<1	2175	2	21750	30
Cyclops scutifer ad.	900	5	1575	8	158	1	788	4	128	1	255	1	4650	25
Cladocera	11025	89	7463	57	1508	7	2693	29	60795	221	16185	204	13425	167
Copepoda	16658	17	18300	96	2850	4	8228	26	195	4	7980	13	26475	55
Zooplankton total	27683	106	25763	153	4358	11	10920	55	60990	225	24165	217	39900	222

Vedlegg 2. Mengde av ulike bunndyrgrupper (antall) i sparkeprøver fra vatna i Åbjøravassdraget 1995.

Lokalitet Dato Stasjon Metode	Øvre Kalvvatn 23.aug			Kalvvatn 740 24.aug.		Øvre Ringvatn 29.aug.		Ninsinetj. I 26.aug
	1 R5	2 R5	3 R5	1 R5	2 R5	1 R5	2 R5	1 R3
Grupper								
Turbellaria		2					1	
Oligochaeta			3	4	1	13	16	9
Ephemeroptera	7	1	25					
Plecoptera			1	3	3	1	1	5
Coleoptera larvae		1	1	1	1	3	3	
Tricoptera			1		18		3	13
Diptera larvae indet	1	6	9	4				
Simulidae			20	4	2			
Chironomidae	2	2	52	165	166	17	20	45
Hydracarina	1	3			16	1		41
Antall dyr i prøvene	11	15	112	181	207	35	44	113
Gj.sn.antall dyr/prøve		46,0		194,0		39,5		113,0
Tot.antall reg. grupper		10		8		7		5

Vedlegg 3. Biomasse (mg våtvekt/m²) og antall/m² av botndyr registrert ved grabbprøver på ulike dyp i Øvre Kalvvatn 1996 og Øvre Ringvatn 1995. I Øvre Kalvvatn var grabbing umulig på dypene 3- og 5 m.

Dyp	3 m		5 m		10 m		15 m		20 m		30 m		40 m	
	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.
Øvre Kalvvatn														
Fåbørstemark					189	80	119	30					67	30
Fjærmygglarver					45	40	28	20	40	10	225	120	145	170
Sum					234	120	147	50	40	10	225	120	212	200
Øvre Ringvatn														
Fåbørstemark	79	220	574	190	40	30	91	30						
Linsekreps	13	30	45	70										
Tovingelarver			6	10			6	10						
Fjærmygglarver	70	210	331	390	408	440	272	330						
Vannmidd			4	20										
Sum	162	460	960	680	448	470	369	370						

- 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 Storvatnet 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; Preliminær rapport. 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 Storvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forra-vassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, 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, Rørvik, i 1974, etter to års gruve-drift 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 tjøenner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
- 6 Lundquist, P. & Strømgren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
- 7 Frøngen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Frøyene 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 Vefsna-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 eksperimentsjøen 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 sommeren 1975. (LFI-29). 30 s.
- 13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
- 14 Frøngen, 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 Sanddøladalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatn 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 Vefsna-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 Vefsnavassdraget. Resultater fra 1973 og en oppsummering. 36 s.
- 9 Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. Ornitologiske undersøkelser på Rinnleiret, 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 Grøvuassdraget 1974/75. 24 s.
- 2 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del 1. Stormdalen, Tespdalen og Bjellådalen. 60 s.
- 3 Moksnes, A. Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra undersøkelsene 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 Alfnesfjæra, 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. Sammen drag 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. Beiarvassdraget. 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. Misværvassdraget. 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, Hemne, 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 ferskvannsaunaen. 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 Hellemoområdet, 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. Bunndyrundersøkelser 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. Svartsnytvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. 57 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 Sørlivassdraget 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.
- 5 Langeland, A. & Kirkvold, I. Fisket i Grønsjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.
- 6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørlivassdraget, 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 Høklingen, 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.
- 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 Ormsetom-

- rådet, 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 marinibiologiske 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 Selbusjøen - 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 vanddybden 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. Ferskvannsekologiske 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.
- 4 Arnekleiv, J.V. & Nydal, J. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag, med konsekvensvurdering av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-73). 57 s.
- 5 Arnekleiv, J.V., Bongard, T. & Koksvik, J.I. Resipientforhold, vannkvalitet og ferskvannsinvertebrater i Nordelva-vassdraget, Fosen, Sør-Trøndelag. (LFI-74). 45 s.
- 1989-1 Haug, A. Phyto- og planktonundersøkelser i Granaavatn, Nord-Trøndelag 1988. 18 s.
- 2 Bongard, T. & Koksvik, J.I. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. (LFI-75). 20 s.
- 3 Dolmen, D. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser av 20 vassdrag i Møre og Romsdal 1988, Verneplan IV. (LFI-78). 105 s.
- 1990-1 Eggan, G. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1988 og 1982/83. (LFI-76). 21 s.
- 2 Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. En zoologisk befarings av karstområder og grottesystemer i Grane og Rana kommuner, Nordland. (LFI-77). 43 s.
- 3 Olsvik, H., Kvifte, G. & Dolmen, D. Utbredelse og vernestatus for øyestikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forsurnings- og jordbruksområdene. (LFI-79). 71 s.
- 4 Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V. & Winge, K. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med kanalisering av Sokna ved Støren i Sør-Trøndelag. (LFI-80). 30 s.
- 5 Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Jensen, J.W. Verneplan IV. Ferskvannsbilologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunnndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. I. Situasjonen før regulering. (LFI-82). 30 s.
- 1991-1 Johnsen, B.O., Koksvik, J.I., Jensen, A.J. & Håker, M. Alternativ produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i elv. Bunnndyr og fisk i Litjvasselva, Vefsnvassdraget. 48 s.
- 2 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. Vannkvalitet, begroing og bunnndyr i Nea 1988 og 1989. Del I. Forholdene før regulering, uten Nedre Nea kraftverk. (LFI-83). 53 s.
- 3 Dolmen, D. & Strand, L.Å. Evjer og dammer langs Glomma (Hedmark) og Gaula (Sør-Trøndelag). En zoologisk undersøkelse over status og verneverdi, med hovedvekt på Tjønnområdet, Tynset. (LFI-84). 23 s.
- 4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Langvatn og Raudvassåga, et brepåvirket vannsystem. 19 s.
- 1992-1 Arnekleiv, J.V. Fiskebestandene i Nedre Nea 1987-90 og vurdering av skadevirkninger av Nedre Nea kraftverk. (LFI-85). 41 s.

- 1993-1 Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Winge, K. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Beiarelva før utbygging (1989-92). 48 s.
- 2 Thingstad, P.G. Ornitologiske etterundersøkelser ved Nerskogmagasinet, Rennebu kommune. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-92. 56 s.
- 3 Thingstad, P.G. Ornitologisk artsmangfold og verifisering av nøkkelfaktorer for fuglelivet i ulike skoghabitater innen Trondheim Bymark. 37 s.
- 4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Essand-Nesjø magasinene etter 22 år. 19 s.
- 1994-1 Koksvik, J.I. Økologisk tilstandsrapport med hovedvekt på relasjoner mellom plankton og røye i Leksdalsvatn 1993. 28 s.
- 2 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Meltingvatnet, Nord-Trøndelag, fire og fem år etter regulering. (LFI-86). 31 s.
- 3 Thingstad, P.G. Konesjonsundersøkelser av fugler og pattedyr i forbindelse med planer om overføring av Nesåa til Tunnsjøen/Tunnsjødalen. 49 s.
- 4 Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl 1982-93 i forbindelse med kraftutbyggingen i Alta-Kautokeinovassdraget. 42 s.
- 5 Strand, L.Å. Amfibier i østre deler av Trøndelag. Beskrivelser av ynglebiotopene og utvelgelse av undervisningsdammer. (LFI-87). 39 s.
- 6 Dolmen, D. Biologiske undersøkelser av Tvedalenområdet, Larvik: Ferskvannsfauna, amfibier og reptiler. (LFI-88). 29 s.
- 7 Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Hvidsted, N.A. & Jensen, A.J. Virkninger av Bratsbergreguleringen (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). (LFI-89). 56 s.
- 8 Thingstad, P.G., Hokstad, S., Frengen, O. & Strømgren, T. Vannfugl og marin bunndyrfauna i Ramsarområdet på Tautra, Nord-Trøndelag. Konsekvenser av steinmoloen over Svaet. 41 s.
- 9 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunndyr og fisk i Rotla før og etter regulering. II. Etter regulering. (LFI-90). 29 s.
- 1995-1 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske forundersøkelser i Nesåavassdraget og Grøndalselva m.v., Nord-Trøndelag, i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-91). 67 s.
- 2 Dolmen, D. Habitatvalg og forandringer av øyestikkerfaunaen i et sørlandsområde, som følge av sur nedbør, landbruk og kalkning. (LFI-92). 86 s.
- 3 Koksvik, J.I. & Reinertsen, H. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet i Trondheim. En oppsummering av utviklingen i perioden 1977-1994, med spesiell omtale av forholdene i 1994. 27 s.
- 4 Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebiologiske undersøkelser i Tevla og Skurdalsvoll dammen før regulering og de to første årene etter regulering. (LFI-93). 30 s.
- 5 Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Johansen, S.W., Haug, A. & Bongard, T. Fiskebiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1990-1994, i forbindelse med Meråkerutbyggingen. (LFI-94). 86 s.
- 6 Dolmen, D. (red.). Ferskvannslkaliteter og verneverdi. (LFI-95). 105 s.
- 1996-1 Dolmen, D. Invertebrat- og amfibiefaunaen i dammer rundt Fjergen og i Teveldalen, Meråker. (LFI-96). 28 s.
- 2 Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Berg, T. & Dalen, T. Fiskebestander og næringsgrunnlag i Vir'dnejav'ri og Ladnetjav'ri, Kautokeino kommune, 8 år etter regulering. 43 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. (LFI-97). 22 s.
- 4 Bolghaug, C. & Dolmen, D. Dammer og småtjern rundt Oslofjorden; fauna, flora og verneverdi. (LFI-98). 38 s.
- 5 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Økologisk tilstandsrapport for Gjevilvatnet 1986-89, med hovedvekt på plankton, mysis bunndyr og fisk. (LFI-99). 63 s.
- 6 Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebestandene i Gjevilvatnet i 1995: Status og utvikling. (LFI-100). 25 s.
- 7 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Isvatnet, Lille Isvatnet, Rundtuvatnet og Trolldalsvatnet, Rana kommune, Nordland. (LFI-101). 27 s.
- 1997-1 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i øvre del av Åbjøravassdraget i 1995, 15 år etter regulering. (LFI-102). 43 s.



ISBN 82-7126-521-0
ISSN 0802-0833