



GRYTENDAL KRAFTVERK – FISKEBIOLOGISKE UNDERSØKELSER

Gaute Kjærstad, Jo Vegar Arnekleiv, Jarl Koksvik og Lars Rønning



VITENSKAPSMUSEET ZOOLOGISK OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

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

Vitenskapsmuseet 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 påtar seg

- **forskningsoppgaver i forbindelse med naturinngrep og naturforvaltning**
- **konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep**
- **for- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **faunakartlegging, overvåking og biologisk ressursevaluering**
- **biodiversitetsanalyser**

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- **ferskvannsbiologi**
- **fiskeribiologi**
- **herpetologi (amfibier/krypdyr)**
- **ornitologi**
- **viltøkologi**

Vitenskapsmuseets geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor 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
Institutt for naturhistorie
7004 Trondheim

Tlf.nr.:
73 59 22 80 (generell zoologi)
73 59 22 89 (LFI - ferskvannsekologi, fisk)
73 59 22 80 (ornitologi/viltøkologi)
73 59 21 08 (herpetologi)

GRYTENDAL KRAFTVERK - FISKEBIOLOGISKE UNDERSØKELSER

av

Gaute Kjærstad, Jo Vegar Arnekleiv, Jarl Koksvik og Lars Rønning

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (rapport nr. 121)
Trondheim, februar 2002

ISBN 82-7126-636-5
ISSN 0802-0833

REFERAT

Kjærstad, G., Arnekleiv, J.V., Koksvik, J. og Rønning, L. 2002. Grytendal kraftverk – fiskebiologiske undersøkelser. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser.* 2002, 6: 1-33.

Rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av ferskvannsbiologiske forhold i deler av Bogelvvassdraget i Bindal, Nordland som berøres av planlagt vannkraftutbygging.

Biomassen av zooplankton var svært lav i Grytendalsvatnet og noe under middels i Grytendalsvatnan. Cladocera utgjorde størst andel i begge vatna og *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* var viktigste arter i henholdsvis Grytendalsvatnet og Grytendalsvatnan.

Antall bunndyr i Bogelva var relativt høyt og døgnflua *Baetis rhodani* utgjorde over halvparten av de totale bunndyrmengdene på samtlige stasjoner. I Grytendalselva var antall bunndyr betydelig lavere, men til tross for dette hadde begge elvene omtrent like mange bunndyrkategorier. Både Grytendalsvatnet og Grytendalsvatnan hadde en sparsom bunndyrfauna i strandsonen. Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) ble imidlertid påvist i store mengder i begge vatna.

Både Grytendalsvatnet og Grytendalsvatnan hadde gode bestander av ørret. Gjennomsnittlig utbytte av fisk på 26-35 mm bunn garn var henholdsvis 988 og 1574 g/garnnatt. Bunn garn med maskevidde 15,5 og 21 mm fisket best i begge vatna. Gjennomsnittsvekt på fisk tatt med standard bunn garnserie (21-45 mm) var 127 g i Grytendalsvatnet og 149 g i Grytendalsvatnan. Fisk i lengdegruppen 20-25 cm utgjorde størst andel av fangsten i begge vatna, mens andelen fisk i de minste lengdegruppene var høyest i Grytendalsvatnet.

Ørretens vekst var noe under middels fram til kjønnsmodning i begge vatna. Fiskens k-faktor var i gjennomsnitt 0,91 (normalt feit) i Grytendalsvatnet og 0,86 (litt under normalt feit) i Grytendalsvatnan. Den mellomstore fisken hadde lavest k-faktor i begge vatna. Ørret fra Grytendalsvatnan var gjennomgående mer rød i kjøttet og hadde mer innvollsparasitter enn ørret i Grytendalsvatnet. Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) var viktigste byttedyr i begge vatna.

Elektrisk fiske i Grytendalselva viste relativt lave tettheter av ørretunger, mens det i anadrom del (3,5 km) i Bogelva var middels store tettheter av både ørret- og laksunger. Det ble registrert lite laksunger i øvre del av anadrom strekning i Bogelva. Bogelva vurderes som ei viktig gyteelv for bestander av laks (vesentlig smålaks) og sjøørret i regionen.

Mulige konsekvenser av planlagt utbygging på ferskvannsfaunaen, samt tiltak for å forlenge anadrom strekning i Bogelva er diskutert.

Emneord: zooplankton, bunndyr, ørret, utbytte av prøviefiske

Gaute Kjærstad, Jo Vegar Arnekleiv, Jarl Koksvik og Lars Rønning, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, N-7491 Trondheim

ABSTRACT

Kjærstad, G., Arnekleiv, J.V., Koksvik, J. and Rønning, L. 2002. Grytendal hydropower station – studies on fish biology. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002, 6*: 1-33.

This report presents data on the aquatic fauna in parts of Grytendalen and Bogadalen, Nordland county, prior to hydropower regulation.

Zooplankton biomass in Lake Grytendalsvatnet was very low and a bit below medium levels in Lake Grytendalsvatnan. Cladocera made up the highest proportion in both lakes and *Bosmina longispina* and *Holopedium gibberum* were the most abundant species in Lake Grytendalsvatnet and Lake Grytendalsvatnan respectively.

The number of aquatic macroinvertebrates in the river Bogelva was relatively high, and the mayfly *Baetis rhodani* made up more than half of the total number of macroinvertebrates at each station. In the river Grytendalselva the number of macroinvertebrates was significantly lower, but in spite of this, both rivers had approximately the same number of taxa present. Apart from the Cladocera *Eurycercus lamellatus*, which was found in large amounts in both lake Grytendalsvatnet and lake Grytendalsvatnan, the littoral bottom fauna was scarce.

The brown trout population of Lake Grytendalsvatnet and Lake Grytendalsvatnan seemed to be large. Bottom gillnets with mesh sizes of 26-35 mm had catches per unit effort (CPU) of 988 and 1574 g/net/night respectively. The mesh sizes 15,5 and 21 mm had the highest CPU in both lakes. Mean weights of trout taken on standard series (21-45 mm) were 127 g in Lake Grytendalsvatnet and 149 g in Lake Grytendalsvatnan. While fish of the length group 20-25 cm made up the largest proportion in catches in both lakes, Lake Grytendalsvatnet had the largest amount of fish in the shortest length groups.

The growth of the trout in both lakes seemed to be a little under medium level before reaching maturity. The mean *k*-value of brown trout in Lake Grytendalsvatnet was normal, while in Lake Grytendalsvatnan it was somewhat low. The midsized fish had the lowest *k*-values in both lakes. A higher proportion of trout in Lake Grytendalsvatnan had red meat and higher infection by gut parasites than trout in Lake Grytendalsvatnet. The Cladocera *Eurycercus lamellatus* was the most important prey in both lakes.

Electrofishing showed low densities of juvenile brown trout in the river Grytendalselva, and medium densities of both juvenile brown trout and juvenile Atlantic salmon in the river Bogelva. We observed small numbers of Atlantic salmon in the uppermost part of the anadromous river stretch. The river Bogelva is considered a valuable spawning river for the Atlantic salmon and brown trout population, regionally.

Possible consequences of a planned hydropower regulation on the aquatic fauna, and management to extend the anadromous part of the river Bogelva, are discussed.

Key words: zooplankton, macroinvertebrates, trout, catch per unit effort (CPU)

Gaute Kjærstad, Jo Vegar Arnekleiv, Jarl Koksvik and Lars Rønning, Norwegian University of Science and Technology, Museum of Natural History and Archaeology, Department of Natural History, N-7491 Trondheim

INNHold

REFERAT

ABSTRACT

FORORD	7
1 INNLEDNING	8
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	8
2.1 Dagens situasjon i vassdraget	8
2.2 Planlagt utbygging	10
3 MATERIALE OG METODER	10
3.1 Tidsrom	10
3.2 Lokalteter	10
3.3 Zooplankton og bunndyr	11
3.4 Fisk	11
4 RESULTATER	12
4.1 Zooplankton og bunndyr	12
4.1.1 Zooplankton	12
4.1.2 Bunndyr	13
4.2 Prøvefiske	14
4.2.1 Utbytte av prøvefisket	14
4.2.2 Lengdefordeling	15
4.2.3 Vekst og kjønnsmodning	16
4.2.4 Fiskens kvalitet	16
4.2.5 Ernæring	18
4.3 Ungfisklokaliteter i Grytendalselva og Bogelva	19
4.3.1 Grytendalselva	19
4.3.2 Bogelva	19
5 OPPLYSNINGER OM FISKE	21
5.1 Grytendalen	21
5.2 Bogelva	21
6 DISKUSJON	22
6.1 Zooplankton	22
6.2 Bunndyr	22
6.3 Fisk	23
6.3.1 Prøvefiske	23
6.3.2 Grytendalselva og Bogelva	25
7 KONSEKVENSER AV PLANLAGT UTBYGGING	26
7.1 Grytendalen	26
7.2 Bogelva	27
7.3 Tiltak	29
8 SAMMENDRAG	30
9 LITTERATUR	32

FORORD

I forbindelse med Nord-Trøndelag elektrisitetsverks (NTE) planer om utbygging av Bogelvvassdraget i Bindal kommune, ble Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Vitenskapsmuseet-NTNU engasjert for å foreta fiskebiologiske undersøkelser i berørte områder. Undersøkelsene ble gjennomført høsten 2001. På prøvefiske i Grytendalen i august deltok Gaute Kjærstad, Jarl Koksvik og Lars Rønning, mens Jo Vegar Arnekleiv og Lars Rønning befarte Bogelva i september. Alf Pedersen har bidratt med opplysninger om fisk og fiske i Grytendalen.

Prosjektet ble finansiert av NTE.

Trondheim, februar 2002

Gaute Kjærstad

1 INNLEDNING

Bogelvvassdraget ligger i Bindal kommune og består av Bogadalen og sidedalen Grytendalen. Nord-Trøndelag elektrisitetsverk (NTE) har lagt fram planer for utbygging av deler av vassdraget, bl.a. med to reguleringsmagasiner i Grytendalen.

Etablering av reguleringsmagasiner vil påvirke vannlevende dyr i berørte innsjøer og elver. Generelt vil utvasking av jordsmonn i reguleringssonen gi økt tilførsel av næringsstoffer til vannmassene. Dette gir en midlertidig økning i biomasse av både fisk og smådyr, også kalt demningseffekten. Varigheten av demningseffekten avhenger bl.a. av type og mengde jordsmonn og av berggrunnen i reguleringssonen, og avtar gjerne etter noen år. Etter at demningseffekten er over nedsettes ofte innsjøens produksjon til et nivå lavere enn før inngrepet.

På bakgrunn av NTE's ønske om å søke konsesjon for utbygging av Bogelvvassdraget, ble det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Grytendalen og Bogelva. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge fiskebestanden i berørte innsjøer og registrere viktige gyte- og oppvekstområder i elvene. Det ble også foretatt en grov kartlegging av zooplankton og bunndyr, samt vurdert tiltak for å lette oppvandring av fisk i Bogelva. Det var fra før liten kunnskap om ferskvanns- og fiskebiologiske forhold i området.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Dagens situasjon i vassdraget

Bogelvvassdraget består av Bogadalen med sidedalen Grytendalen og ligger i Bindal kommune i Nordland (figur 1). Vassdraget munner ut i Tosenfjorden og dekkes av kartblad 1825 II i M711-serien.

Bogadalen er en smal V-dal i de øvre deler, men vider seg noe ut ned mot fjorden. Berggrunnen består for det meste av glimmerskifer og glimmergneis (Sigmond et al. 1984). En god del ur og blokkmark finnes i de bratte dalsidene. Bogelva er ei typisk flomelv der vannføringa varierer raskt med nedbørsforholdene. I de nederste 1,5 km er Bogelva delvis forbygd, og har store partier med fin elvegrus. Her finnes også noen få større høler. Videre oppover i lakseførende del er elva preget av et jevnt fall i et storsteinet løp med vekselvis mindre kulper og stryk. Bogelva har en anadrom strekning på ca. 3,5 km med oppgang av laks og sjørret. En stor løsemasseavsetning kalt Kolsvikmana, ligger i Bogadalen der Grytendalselva møter Bogelva, og markerer trolig marin grense i området (130 m o.h). I dalen vokser både bjørk, gråor og alm, med bl.a. næringskrevende arter som mjøduert turt og vendelrot i feltskiktet. Bogadalen har flere større inngrep som vei, kraftledninger og kraftstasjon. Ca. 1 km ovafor Bogelvas utløp i sjøen ligger Kolsvik kraftverk som har overførte nedbørfelt fra Åbjøravassdraget. Utløpet fra kraftverket munner ut i fjorden ca. 500 m øst for utløpet av Bogelva. Nedre deler av elva er delvis forbygd, det er et fordelingsanlegg og inngang til kraftstasjonen ca. 1 km opp i dalen og det går en veg langs elva innover dalen. Det er også gjort forsøk på drift av gull i området.



Figur 1. Oversikt over Bogadalen og Grytendalen med avmerking av el-fiskestasjoner, samt stasjoner for prøvetaking av zooplankton og bunndyr

Grytendalen kan karakteriseres som en U-dal og en hengedal i forhold til Bogadalen. Berggrunnen er hovedsakelig granitt i de øvre deler, men lengre ned i dalen finnes også innslag av kalkbergarter (Sigmond et al. 1984). Grytendalselva veksler mellom rolige partier og småstryk og binder sammen en rekke vann og småtjern. Det finnes også en del kroksjøer i dette området. Der elva renner ut i Bogadalen går den over i et bratt fall på ca 100 m som danner Grytendalsfossen. Både i Grytendalsvatnet (kote 219) og Grytendalsvatnan (kote 322) finnes det kun mindre partier der strandsonen er grunn (<1 m), og de fleste steder går bredden raskt ned på dypere vann. Store deler av strandsonen består av bart fjell og blokk, men det finnes også mindre partier med sand-, grus- og mudderbunn som flere steder er dekt av et tynt lag med dødt organisk materiale. Av vannvegetasjonen finnes spredte forekomster av iseo-tider. Vegetasjonen i dalbunnen domineres av glissen furuskog og partier med bjørk med bl.a. rome, røsslyng og krekling. Grytendalen er lite påvirket av menneskelig aktivitet bortsett fra en kraftledning som strekker seg gjennom hele området. I tillegg er en liten del (4,6 km²) av nedbørsfeltet overført til tilløpstunnelen til Kolsvik kraftverk.

2.2 Planlagt utbygging

NTE går inn for utbygging av Bogelvvassdraget i tråd med alternativ A i Samlet plan, prosjekt 60811 Kolsvik III, Kolsvik i 144.Z. Dette innebærer bl. a. regulering av Grytendalsvatnet (kote 219), som vil fungere som inntaksdam for et nytt kraftverk, og få en regulerings-høyde på 5m (+2/-3). Det største av Grytendalsvatnan (kote 322) vil fungere som magasin med en reguleringshøyde på 3m (+1/-2). Et kraftverk bygges enten i fjell eller i dagen rett nedstrøms samløpet Bogelva/Grytendalselva. Et nytt alternativ, som avviker noe fra Samlet plan, går ut på å plassere kraftstasjonen noen hundre meter lengre ned langs Bogelva. Under konsekvensvurderingen har vi valgt å kalle dette for alternativ A2.

Inngrepene vil gi en mer utjevnet vannføring både i Grytendalselva mellom de to nye reguleringsmagasinene, og i Bogelva nedstrøms det nye kraftverket. Fra inntaket, på toppen av Grytendalsfossen, ned til samløpet med Bogelva vil vannføringen periodevis bli sterkt redusert (kun 18 % av dagens nivå på årsbasis). Etter utbygging vil til sammen 30,2 km² av nedbørsfeltet være berørt, mens restfeltet blir på 24,3 km².

3 MATERIALE OG METODER

3.1 Tidsrom

Feltarbeidet i Grytendalen ble gjennomført i perioden 27-31.08.2001. I tillegg ble det gjort en tredagers befarings i Bogadalen den 25-27.09.2001.

3.2 Lokalteter

Navnene på de to undersøkte vatna i Grytendalen var såpass like at for å unngå misforståelser har vi valgt å skille dem på følgende måte: Grytendalsvatnet (kote 219), som er det nederste av de undersøkte vatna, vil heretter bli kalt Grytendalsvatnet N mens det største av Grytendalsvatnan (kote 322) heretter vil bli kalt Grytendalsvatnan Ø.

3.3 Zooplankton og bunndyr

Innsamling av zooplankton ble foretatt på en stasjon i Grytendalsvatnet N og en stasjon i Grytendalsvatnan Ø (figur 1). Det ble tatt tre parallelle håvtrekk på hver stasjon. Planktonhåven hadde en åpning på 660 cm² og en maskevidde på 0,09 mm. Prøvene ble fiksert i felt og senere gjennomgått under stereolupe på lab.

Ved innsamling av bunndyr ble rote/sparkemetoden benyttet (Frost et al. 1971). For hver stasjon ble det tatt en prøve. Det ble opprettet fem stasjoner i Grytendalsvatnet N og to stasjoner i Grytendalsvatnan Ø (figur 1), der hver prøve ble tatt á fem minutter (R5-prøve). I både Grytendalselva og Bogelva ble det tatt roteprøver på tre stasjoner á ett minutt pr. prøve (R1-prøve). Det ble benyttet en langskaftet håv med ramme på 25 x 25 cm og en maskevidde på 0,5 mm. Dyrene ble plukket ut i felt og videre artsbestemming gjort under stereolupe på lab.

3.4 Fisk

Prøvefisket ble gjennomført med standard bunn garnserie (KWJ-serien), utvidet med småmaska garn. En standard bunn garnserie består av syv garn der hvert garn er 1,5 x 25 m med følgende maskevidder i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24), og 2 x 21(30). Hver garnserie ble supplert med to småmaskagarn med maskevidder i mm (omfar): 15 (40) og 12,5 (50).

Grytendalsvatnet N er todelt i et øvre og et nedre basseng, kun atskilt av en elvestubb (figur 1). En standard bunn garnserie, utvidet med småmaskagarn ble satt en natt i hvert basseng og utgjorde hver for seg 18 garnnetter. Størrelses sammensetningen og mengde fisk fra de to bassengene var såvidt lik at bare fisk fra det øvre bassenget ble benyttet i videre analyser. To standard bunn garnserier utvidet med småmaskagarn ble satt en natt i Grytendalsvatnan Ø og utgjorde 36 garnnetter. Garna ble satt enkeltvis og tilfeldig fra land.

Tilbakeberegning av vekst, samt analyser mht. kjønn, gonadenes utviklingsstadium, grad av parasittisme og kjøttfarge ble gjennomført på et representativt utvalg av fisk. Fiskens total lengde ble målt til nærmeste millimeter fra snutespiss til enden av sammenklemt halefinne. All innfanget fisk fra prøvefisket ble lengdemålt og veid. Veksten ble bestemt ved bruk av skjell mens innholdet i fiskemagene ble plassert i næringskategorier der de ulike kategoriene ble angitt i volumprosent. Fiskens kondisjonsfaktor (K) ble beregnet etter Foultons formel:

$$K = \frac{\text{vekt (gram)} \times 100}{\text{lengde}^3 \text{ (cm)}}$$

For å vurdere oppvekstområder for ørret i Grytendalselva og ørret og laks i Bogelva, ble det opprettet henholdsvis to og seks el-fiskestasjoner (figur 1). El-fiskeapparatet som ble benyttet var av typen FA 2 (S. Paulsen). Tettheten (pr. 100 m²) ble estimert etter tre omgangers suksessivt fiske (Bohlin et al. 1989), og beregnet ut fra nedgang i fangst mellom hver omgang. I de tilfeller der formelen for estimering ikke kunne brukes ble observert tetthet (pr. 100 m²) benyttet.

4 RESULTATER

4.1 Zooplankton og bunndyr

4.1.1 Zooplankton

En vurdering av zooplanktonsamfunnet basert på kun en prøverunde er et noe beskjedent grunnlag for vurderinger. Prøvene ble imidlertid tatt på et tidspunkt på året da zooplanktonsamfunnet normalt er velutviklet og biomassen er på sitt høyeste.

I Grytendalsvatnet N var den totale biomassen av zooplankton svært lav (tabell 1). Artssammensetningen viste at forekomsten av typiske planktoniske arter av både Cladocera og Copepoda også var svært beskjeden. Av fem registrerte arter av Cladocera var *Bosmina longispina* den eneste som er vanlig å registrere i de fri vannmassene. De andre fire er typiske littorale arter og forekom i lavt antall. I gruppen Copepoda ble det registrert to kategorier hvorav *Cyclops scutifer* var eneste planktoniske art. Biomassen av denne arten var imidlertid også lav.

Zooplanktonsamfunnet i Grytendalsvatnan Ø var noe mer utviklet i form av flere arter og en atskillig høyere total biomasse enn i Grytendalsvatnet N (tabell 1). Den totale biomassen av Cladocera var her betydelig høyere enn for Copepoda. I alt ble det registrert tre arter av Cladocera hvorav *Holopedium gibberum* utgjorde klart størst biomasse. Av de to artene Copepoda som ble registrert var *Cyclops scutifer* mest forekommende.

Tabell 1. Artssammensetning og biomasse (tørrvekt, mg/m²) for ulike zooplanktonkategorier og småkreps i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø i august 2001. * = registrert i lavt antall, biomasse ikke beregnet

Zooplanktonkategorier	Grytendalsvatnet N	Grytendalsvatnan Ø
Cladocera		
<i>Bosmina longispina</i>	8,4	19,3
<i>Holopedium gibberum</i>		243,6
<i>Daphnia</i> sp.		0,02
<i>Chydorus</i> sp.	*	
<i>Alonopsis elongata</i>	*	
<i>Alona affinis</i>	*	
<i>Acroperus harpae</i>	*	
<i>Eurycercus lamellatus</i>	*	
Copepoda		
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>		0,8
<i>Cyclops scutifer</i>	4,7	5,8
Harpacticoida	*	
Diaptomidae cop. ind	1,1	8,3
Diaptomidae nauplii ind.		0,03
Cyclopoidae cop. indet.	1,7	18,9
Cyclopoidae nauplii ind.	0,3	12
Cladocera totalt	8,4	262,9
Copepoda totalt	7,8	45,9
Zooplankton totalt	16,5	308,8

4.1.2 Bunndyr

Av de to undersøkte elvene hadde Bogelva klart høyest tetthet av bunndyr (tabell 2). Dette gjaldt alle stasjoner og de høyeste verdiene ble funnet på st. 3. Klart lavest tetthet hadde st. 2 i Grytendalselva med bare åtte individer. Imidlertid var antall registrerte bunndyrkategorier relativt like i Bogelva og Grytendalselva med henholdsvis 17 og 16.

Tabell 2. Antall bunndyr i roteprøver fra Bogelva og Grytendalselva (R1), samt Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø (R5) i august 2001

Stasjon	Bogelva			Grytendalselva			Grytendalsvatnet N					Grytendalsvatnan Ø	
	1	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2
Døgnfluelarver													
<i>Ameletus</i> sp.	1	12	17										
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>				1									
<i>B. rhodani</i>	255	297	314	14									
Leptophlebiidae indet.							1		2	1			
Steinfluelarver													
<i>Diura nanseni</i>	3	2	2	9	2						1	1	1
<i>Isoperla</i> sp.	7	1											
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>			1	4		6							
<i>Brachyptera risi</i>	4	17											
<i>Amphinemura</i> sp.	33	64	7										
<i>Nemoura</i> sp.							2			10	2		
<i>Nemurella pictetii</i>										1			2
Capniidae indet.	49	39	25										
<i>Leuctra digitata</i>				1									
<i>Leuctra</i> sp.	10	2											
Vårfluelarver													
<i>Rhyacophila nubila</i>	7	1											
<i>Glossosoma</i> sp.	3												
<i>Agraylea cognatella</i>							5			3			4
<i>Oxyethira</i> sp.			1	1									
<i>Plectrocnemia conspersa</i>						1						5	1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>				1		1	1					16	
<i>Limnephilus</i> sp.							1						
Limnephilidae indet.		1	1									3	
Vannbiller													
<i>Haliphus fulvus</i>													1
<i>Oreodytes sanmarkii</i>									1				
Øvrige arter og grupper													
Flimmerorm				1				2	2				
Rundorm				2									
Kule- og ertemuslinger						1	2						
Linsekrepss				5	3		4	>100	21	>100	>100	>100	>100
Fåbørstemark	2	1		4		6	15	2	1	19	2	4	
Vannmidd	6	6	6	4		8	8		1			2	
Mudderfluelarver							2					1	
Stankelbeinlarver					2								
Fjærmygglarver	13	16	4	7	1	4	17	9	14	12	1	11	34
Tovingelarver, ubestemte	4												1
Sum ant. dyr pr. prøve	397	459	378	54	8	27	58	13	>121	67	>106	>143	>144
Sum ant. arter/grupper	14	13	10	13	4	7	11	3	7	7	5	9	8

Blant døgnfluene, der det kun ble registrert to arter i hver av elvene, utgjorde *Baetis rhodani* hoveddelen av bunndyrmengden i Bogelva. Steinfluefaunaen var relativt godt utviklet i Bogelva med sju taxa, mot tre i Grytendalselva. Av øvrige bunndyrtaxa ble det registrert relativt få individer i begge elvene.

Bunndyrmengdene i vatna viste store variasjoner mellom stasjonene (tabell 2). Grytendalsvatnet N hadde høye verdier av bunndyr på to av fem stasjoner, mens Grytendalsvatnan Ø hadde høye tettheter på begge undersøkte stasjoner. De klart laveste bunndyrmengdene ble funnet på st. 2 i Grytendalsvatnet N. Denne stasjonen hadde også lavest antall bunndyrtaxa (3), mens st. 1 i samme vatn hadde høyest antall taxa (11).

Det ble registrert få arter av både døgn-, stein- og vårfluer i begge vatna. Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) var den klart tallrikeste kategorien i begge vatna og ble funnet i flere hundretalls i hver roteprøve både på st. 3 og 5 i Grytendalsvatnet N, og på begge stasjonene i Grytendalsvatnan Ø. I de øvrige bunndyrkategoriene ble det registrert få individer i begge vatna.

4.2 Prøvefiske

4.2.1 Utbytte av prøvefisket

Totalt ga garnfangsten 210 ørreter i Grytendalsvatnet N og 246 ørreter i Grytendalsvatnan Ø (tabell 3). I Grytendalsvatnan Ø ble det imidlertid benyttet to bunn garnserier utvidet med småmaska garn, mens det i Grytendalsvatnet N bare ble gjennomgått fisk fra en bunn garnserie utvidet med småmaska garn.

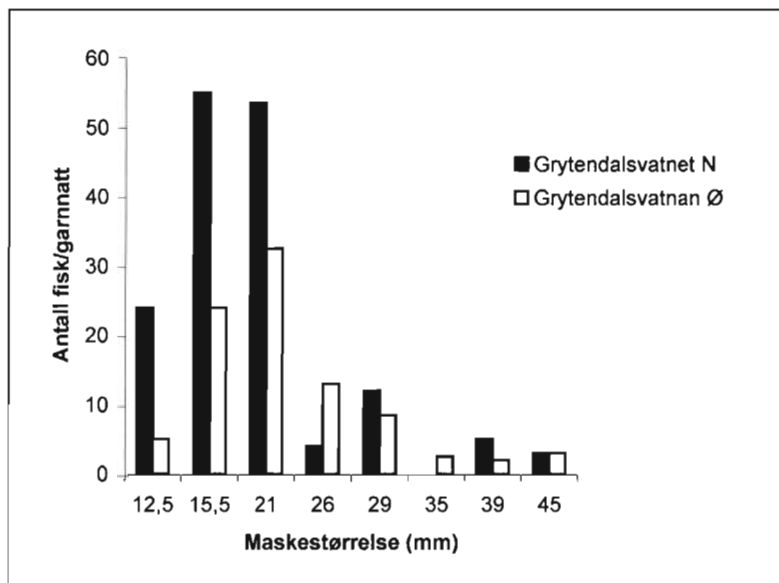
Gjennomsnittsvakta i garnfangstene (alle maskestørrelser) var 102 g i Grytendalsvatnan Ø og 130 g i Grytendalsvatnet N. Dersom de småmaska garna holdes utenfor ble gjennomsnittsvektene for de to vatna henholdsvis 127 og 149 g. Største fisk i Grytendalsvatnet N var på 504 g, mens den var på 956 g i Grytendalsvatnan Ø.

Utbyttet av ørret var størst på 15,5 og 21 mm garn både i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø (figur 2). Også på 12,5 mm var det relativt høyt utbytte i Grytendalsvatnet N, mens det var mye lavere i Grytendalsvatnan Ø. På de groveste maskeviddene var utbyttet relativt lavt i begge lokalitetene.

Gjennomsnittlig utbytte av fisk på maskestørrelsene 26-35 mm (24-18 omfar) bunn garn kan benyttes som mål for fangst av matfisk, dvs. fra 130-150 g og oppover (Jensen 1979). I Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø lå utbyttet på disse maskestørrelsene på henholdsvis 988 og 1574 g/garnnatt. I Grytendalsvatnet N ble det imidlertid ikke fanget fisk på 35 mm garn.

Tabell 3. Totalt antall ørret fra prøvefiske i Grytendalen i august 2001

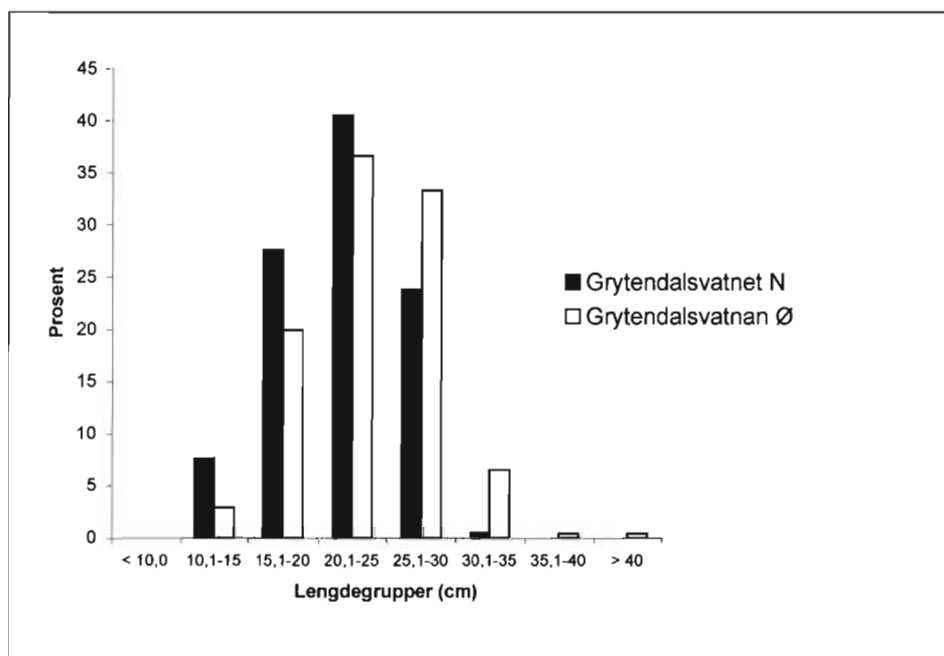
Redskap	Grytendalsvatnet N	Grytendalsvatnan Ø
Bunn garnserie (21-45 mm)	131	188
Bunn garn småmaska (12,5 og 15,5 mm)	79	58
Totalt	210	246



Figur 2. Gjennomsnittlig antall fisk pr. garnnatt for de ulike maskestørrelsene av bunngarn i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø i august 2001.

4.2.2 Lengdefordeling

Hovedandelen (90-92 %) av innfanget fisk fra de to undersøkte vatna hadde lengder på mellom 15 og 30 cm (figur 3). Begge vatna hadde flest fisk innenfor lengdeintervallet 20,1-25,0 cm. Av de to undersøkte lokalitetene hadde Grytendalsvatnan Ø høyest andel av fisk innenfor lengdegrupper over 25 cm og Grytendalsvatnet N høyest andel av fisk innenfor lengdegrupper under 25 cm. Det ble ikke fanget fisk under 10 cm i noen av vatna og kun to fisker i Grytendalsvatnan Ø med lengder over 35 cm.



Figur 3. Prosentvis lengdefordeling av garnfanget ørret fra Grytendalen i august 2001.

4.2.3 Vekst og kjønnsmodning

Tilbakeberegning av vekst ble gjort på grunnlag av skjellanalyser. Gjennomsnittlig lengde ved lik alder lå gjennomgående litt høyere i Grytendalsvatnan Ø enn i Grytendalsvatnet N (figur 4). Unntaket var ved 7 års alder der fisk fra Grytendalsvatnet N var litt lengre. Fra 7 år og oppover var det imidlertid få fisk slik at verdiene blir lite pålitelige. Spesielt fra 1 til 2 års alder så veksten ut til å være god med 5,2 cm i Grytendalsvatnet N og 5,9 cm i Grytendalsvatnan Ø.

Ørreten i begge vatna så ut til å bli kjønnsmoden ved 5 års alder (20-25 cm) og gjennomsnittlig tilvekst fram til denne alderen var på 4,6 cm i Grytendalsvatnet N og 4,5 cm i Grytendalsvatnan Ø.

Analyser av et representativt utvalg av fiskematerialet viste at i Grytendalsvatnet N var det 14 % gytehaner, 22 % gytehanner og 63 % gjellfisk, mens de tilsvarende andelene for Grytendalsvatnan Ø var henholdsvis 25, 22 og 53 %. Andelen gytefisk (hanner og hunner) var generelt økende med økende fiskelengde i begge lokalitetene (figur 5.). Gytemoden hunnfisk forekom i lengdegruppene 20,1-25,0 cm og 25,1-30,0 cm i begge vatna, samt i 30,1-35,0 cm i Grytendalsvatnan Ø. I Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø var henholdsvis > 98 % av fisken og all fisk i den minste lengdegruppen (< 20,1 cm) gjellfisk.

4.2.4 Fiskens kvalitet

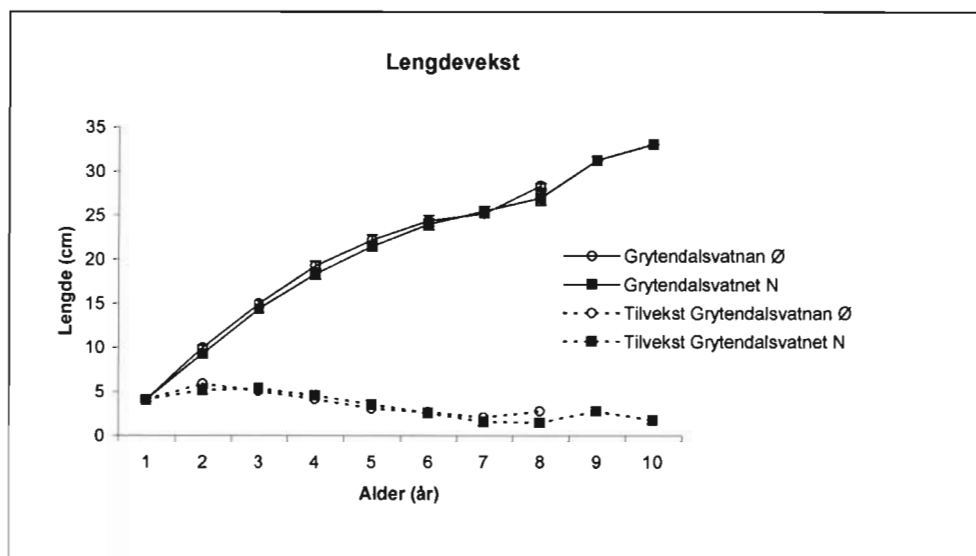
I Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø lå fiskens gjennomsnittlige kondisjonsfaktor (k-faktor), når hele fangsten sees under ett, på henholdsvis 0,91 og 0,86 (tabell 4). Innenfor de ulike lengdegruppene lå den på 0,89-1,27 i Grytendalsvatnet N, mens den varierte mellom 0,83 og 1,17 i Grytendalsvatnan Ø. I begge vatna var det høyest k-faktor i den største lengdegruppa og lavest i lengdegruppene 20,1-25 cm og 25,1-30 cm, samt 30,1-35 cm i Grytendalsvatnan Ø.

Grytendalsvatnan Ø hadde høyere andel av fisk med farge i kjøttet innenfor alle lengdegrupper enn Grytendalsvatnet N (figur 6). I Grytendalsvatnet N ble det kun registrert en fisk med rød kjøttfarge (< 20,1 cm), og også få fisker med lyserød farge i de øvrige lengdegruppene. Nesten all fisk < 20,1 cm, både i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø, var hvit i kjøttet (figur 6). Andelen av fisk med farge i kjøttet økte med lengde. Når fisk med farget kjøtt sees samlet, var det størst andel med lyserød farge i begge vatna.

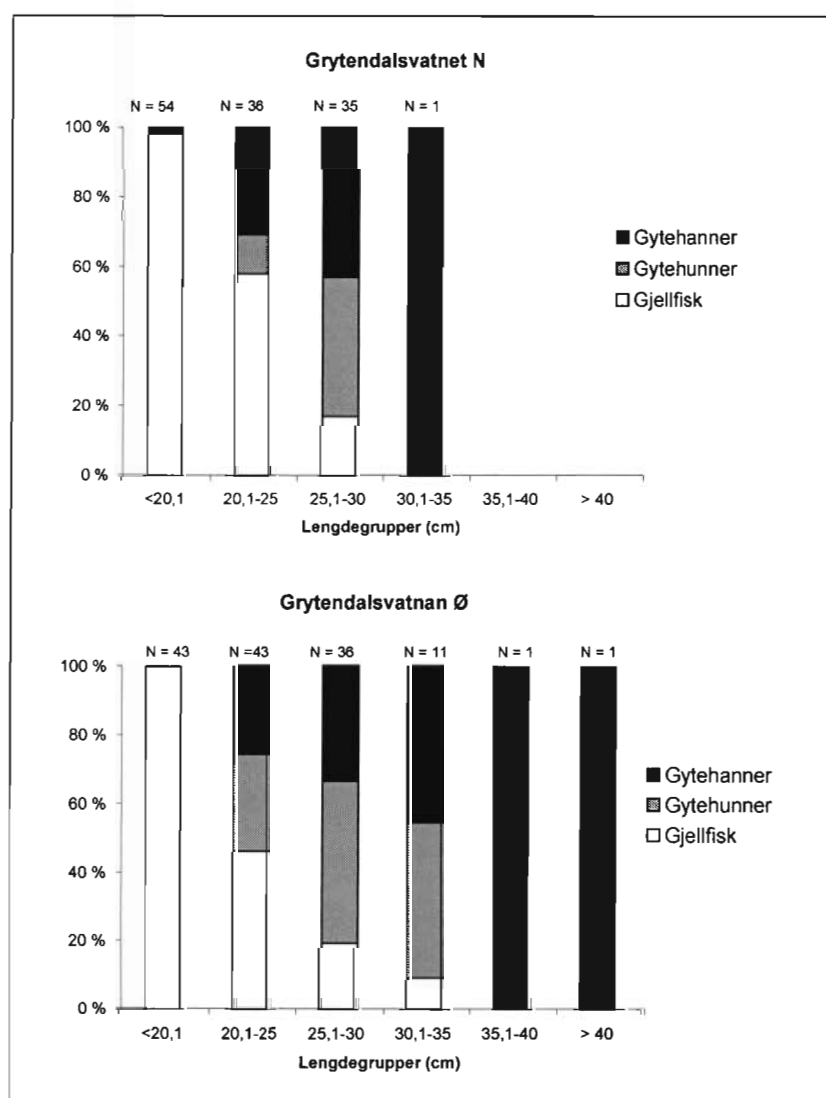
I Grytendalsvatnet N var omlag 10 % av fisken infisert av innvollsparasitter mens 42 % var infisert i Grytendalsvatnan Ø (tabell 5). Av infisert fisk i Grytendalsvatnet N ble kun parasitteringsgrad I funnet. I Grytendalsvatnan Ø ble det derimot funnet fisk innenfor samtlige parasitteringsgrader, men med avtakende andel med økende parasitteringsgrad.

Tabell 4. Gjennomsnittlig k-faktor for ulike lengdegrupper av ørret i Grytendalen i august 2001

Lengdegrupper (cm)	< 15,1	15,1-20	20,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	> 40	Gj.snitt
Grytendalsvatnet N	0,94	0,94	0,90	0,89	1,27	-	-	0,91
Grytendalsvatnan Ø	0,92	0,90	0,87	0,84	0,83	1,02	1,17	0,86



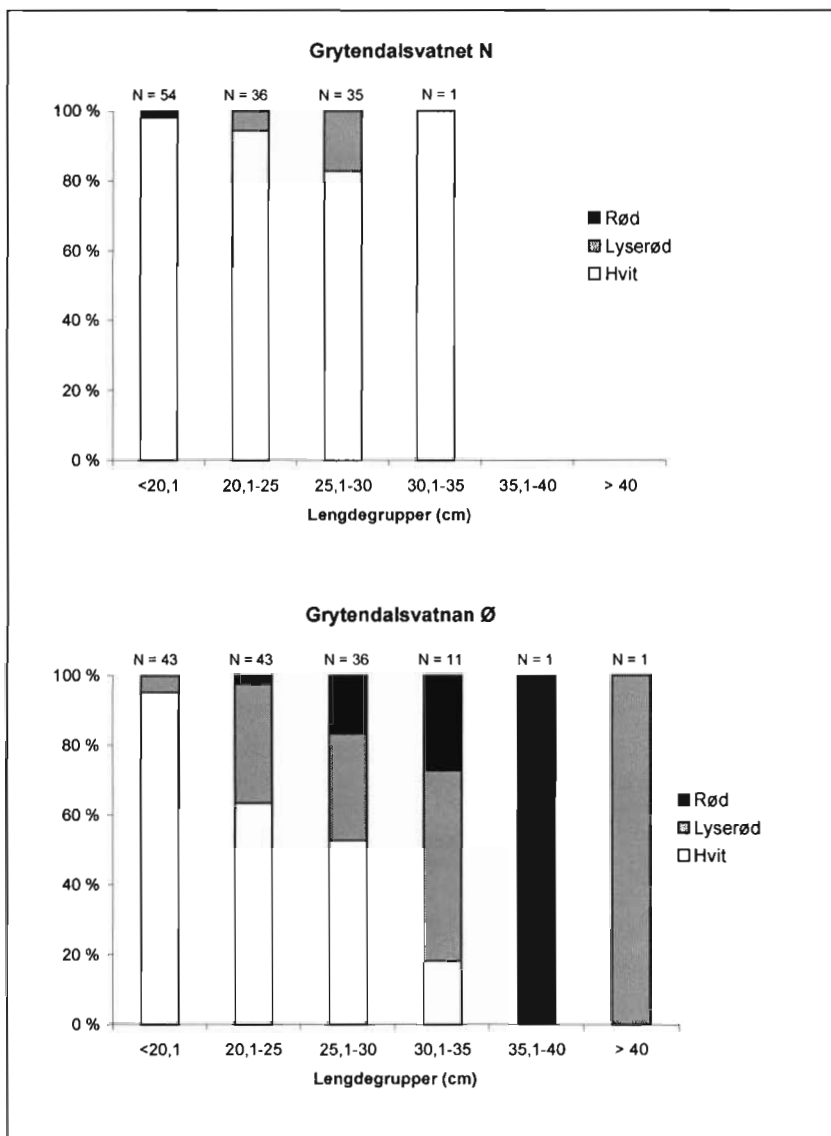
Figur 4. Tilbakeberegnet gjennomsnittlig lengde ved ulike alder og årlig tilvekst (cm ± SD) hos et representativt utvalg av ørret i Grytendalen i august 2001.



Figur 5. Prosentvis fordeling av gytehanter, gytehanner og gjellfisk hos ørret fanget i Grytendalen i august 2001.

Tabell 5. Grad av parasittisme i bukhalen hos et representativt utvalg av ørret i Grytendalen i august 2001 gitt i prosent. Infiseringsgrad angis etter en skala på 0-3 der 0 = ingen infisering og 3 = sterkt infisert

Lokalitet	Antall fisk	Grad av parasittisme			
		0	1	2	3
Grytendalsvatnet N	115	91,2	9,6	-	-
Grytendalsvatnan Ø	134	58,2	35,8	5,2	0,7



Figur 6. Prosentvis fordeling av graden av kjøttfarge innen lengdegrupper av ørret fanget på bunn garn i Grytendalen i august 2001.

4.2.5 Ernæring

Totalt utnyttet ørreten 17 registrerte næringskategorier, hvorav 10 i Grytendalsvatnet N og 14 i Grytendalsvatnan Ø (tabell 6). Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) så ut til å være det viktigste næringsemnet både i Grytendalsvatnet N (32 %) og i Grytendalsvatnan Ø (39,3 %). I tillegg ble fjærmygglarver, luftinsekter og vårfluelarver funnet i bra andeler i mager fra begge vatna. Også damsnegler og smågnagere (lemen og mus) så ut til å ha betydning som næringsemne. Sju næringskategorier, deriblant plankton og marflo, ble kun funnet i lave andeler i mager fra Grytendalsvatnan Ø. Tre næringskategorier (igler, knottlarver og vannmidd) ble kun funnet i lave andeler i mager fra Grytendalsvatnet N.

Tabell 6. Gjennomsnittlig volumprosent for ulike næringskategorier registrert i mager hos ørret tatt på bunngarn i Grytendalen i august 2001. N angir antall fisk med analysert mageinnhold.

Næringskategorier	Grytendalsvatnet N (N = 87)	Grytendalsvatnan Ø (N = 63)
Linsekrep (Eurycerus lamellatus)	32,0	39,3
Fjærmygglarver (Chironomidae)	23,5	11,7
Luftinsekter	18,7	25,5
Vårfluelarver (Trichoptera)	14,2	7,4
Damsnegler (Lymnaeidae)	3,5	0,6
Smågnagere	3,2	8,9
Igler (Hirudinea)	1,5	-
Knottlarver (Simuliidae)	0,8	-
Vannmidd (Hydrachnidae)	0,1	-
Plankton	-	2,7
Marflo (Gammarus lacustris)	-	0,4
Erte- og kulemuslinger (Sphaeriidae)	-	0,3
Døgnfluelarver (Ephemeroptera)	-	0,2
Mudderfluelarver (Megaloptera)	-	0,2
Skivesnegler (Planorbidae)	-	0,1
Vannbiller (Coleoptera)	-	0,1
Annet	1,3	1,3

4.3 Ungfiskundersøkelser i Grytendalselva og Bogelva

4.3.1 Grytendalselva

I Grytendalselva hadde stasjon 1, som lå rett oppstrøms innløpet til Grytendalsvatnet N, relativt lav tetthet (observert) av ørret med 5 individer per 100 m². Stasjon 2 som lå rett nedstrøms utløpet av Grytendalsvatnan Ø hadde derimot noe høyere tetthet (estimert) med 16 individer per 100 m². Det ble kun registrert fisk større enn 0+ i elva.

4.3.2 Bogelva

I Bogelva ble ørretunger registret på alle stasjonene og 0+ hadde høyest tetthet på st. 1 med 9 individer per 100 m² og st. 5 med 8 individer per 100 m² (tabell 7). Ørret $\geq 1+$ hadde de høyeste tetthetene på st. 2 og 3 med henholdsvis 24 og 23 individer per 100 m², men det var også en god tetthet av ørretunger $\geq 1+$ på st. 4 og 5.

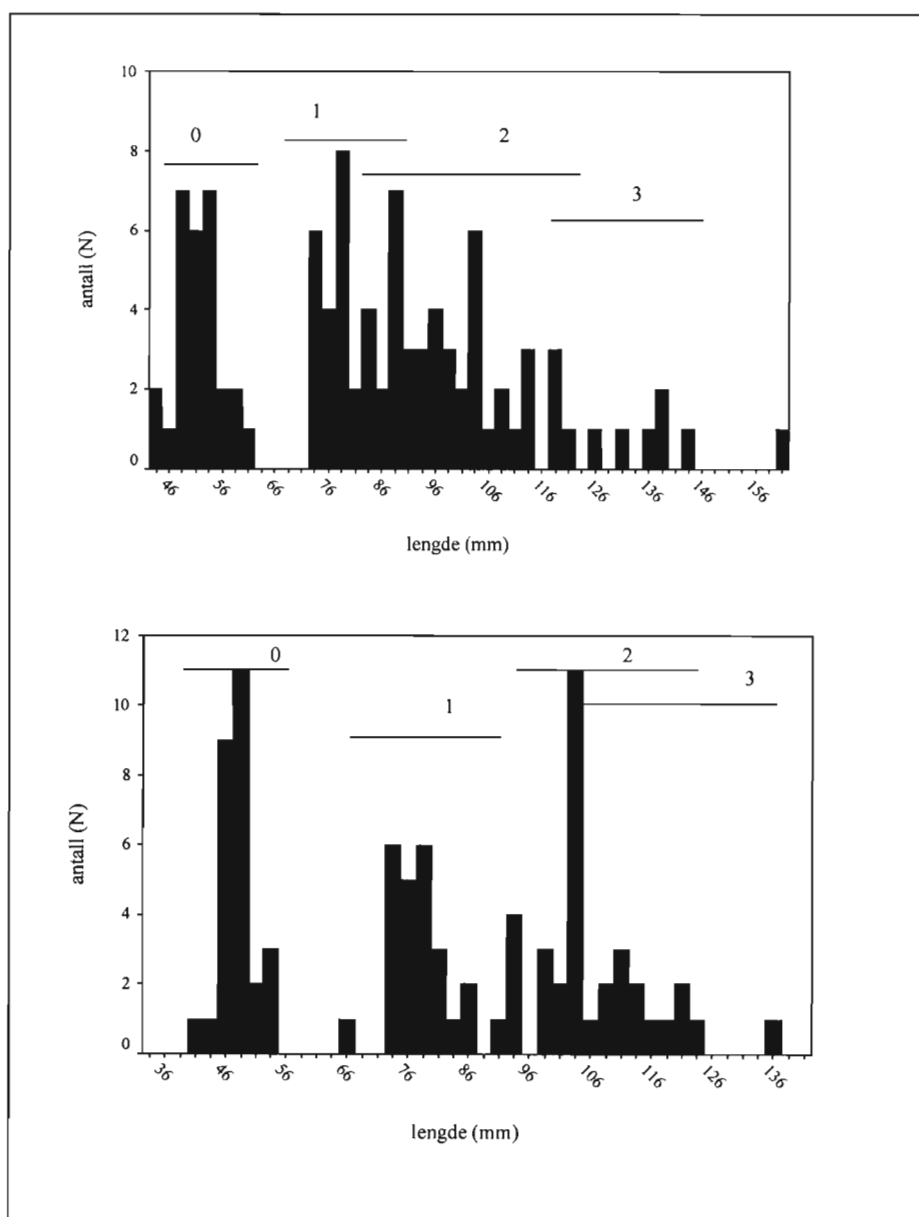
Tabell 7. Estimerte tettheter (N/100 m²) av laks- og ørretunger i Bogelva basert på tre omganger el-fiske i september 2001. * = observerte tettheter (N/100 m²). p = fangbarhet for fisk $\geq 1+$. SE(N) = standardfeil for fisk $\geq 1+$

	Areal avfisket (m ²)	Ørret				Laks			
		0+	$\geq 1+$	P	SE(N)	0+	$\geq 1+$	p	SE(N)
St. 1	155	9,1	0,6	1	0	9,8	3,2	0,82	0,15
St. 2	102	4,9*	23,6	0,89	0,2	1	31,4	0,5	4,11
St. 3	102	1	23	0,61	1,89	6,9	12,1	0,71	0,71
St. 4	120	4,2	11,3	0,67	0,91	-	-	-	-
St. 5	105	7,6*	11,7	0,71	0,7	-	1	1	0
St. 6	ca. 250	-	5,6*	-	-	-	-	-	-

Laksunger ble hovedsakelig registrert på de tre nederste stasjonene (st. 1-3, tabell 7). Årsyngel av laks hadde høyest tetthet på st. 1 og 3 med henholdsvis 10 og 7 individer per 100 m², mens laks større enn $\geq 1+$ hadde klart størst tetthet på st. 2 med 31 individer per 100 m².

På st. 6, som lå ovenfor anadrom strekning, ble det bare elfisket en omgang og den observerte tettheten var 5,6 ørreter pr. 100 m². Samtlige fisker var over 17 cm ($\geq 2+$), deriblant også flere gytefisk.

Figur 7 viser lengdefordelingen innen ulike årsklasser av laks og ørret fra Bogelva. Det var delvis glidende overganger i lengde mellom de ulike årsklassene. 0+ av begge artene skilte seg imidlertid ut uten overlappning med andre årsklasser. Alle årsklasser (0+ -3+) var godt representert hos både laks og ørret.



Figur 7. Alders- og lengdefordeling av laks- og ørretunger innfanget med elektrisk fiske i Bogelva i september 2001.

Ørreten var noe lengre enn laksen ved samme alder unntatt for alder 2+ hvor laksen var 1 mm lengre (tabell 8). Årsyngelen av ørret og laks var henholdsvis 53,9 mm og 50,5 mm, mens ettåringene var henholdsvis 82,2 mm og 79,3 mm. Dette vitner om en middels god vekst.

Tabell 8. Gjennomsnittslengder (mm) \pm 95% konfidensintervall innen hver årsklasse av laks og ørret fanget ved elfiske i Bogelva, september 2001

	Alder	Gj.sn. mm	\pm 95% c.i.	maks-min	Antall
Ørret	0+	53,9	1,5	62-47	27
	1+	82,2	2,3	93-63	23
	2+	104,3	3,7	129-82	27
	3+	137	10	147-120	8
Laks	0+	50,5	1,2	47-43	27
	1+	79,3	1,8	88-69	31
	2+	105,4	3,3	124-89	35
	3+	117,3	9,3	138-104	7

5 OPPLYSNINGER OM FISKE

5.1 Grytendalen

Grytendalen ligger isolert til og er derfor lite besøkt av folk. Det foreligger derfor sparsomt med opplysninger om fisk og fiske fra området. Det lille som foregår av fiske i innsjøer og elver begrenser seg til stangfiske. Det skal imidlertid være bra med fisk både i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø samt i Grytendalselva, men fisken er gjennomgående småfallen (A. Pedersen pers. medd.). Fiskeretten disponeres av NTE og private grunneiere.

5.2 Bogelva

Bogelva har en anadrom strekning på ca 3,5 km. Det er hvert år bra oppgang av laks og sjøørret, men vannføringa har sannsynligvis stor innvirkning på oppgangen. I nedre del av elva er det noen få, men fine fiskehøler, mens det på øvre del av anadrom strekning er flere småhøler. Under vårt besøk den 26. september var elva svært lita og det stod da anslagsvis et 30-tall smålaks og sjøørret i den største hølen, mens vi ikke observerte fisk i flere av de andre hølene i elva. Etter regnvær om natta økte vannføringa formidabelt, og vi vil anta at fisken sprer seg mer på elva under slike regnflommer. Elva er ei typisk flomelv med smålaks og sjøørret, men det finnes ingen fangstoppgever. At det også kan gå større laks i elva fikk vi dokumentert ved stasjon 4 hvor vi fant deler av en gytelaks på anslagsvis 4-5 kilo som sannsynligvis var tatt av oter.

NTE og noen private grunneiere er fiskerettshavere i Bogelva. Det selges ikke fiskekort, og i dag er det bare fiskerettshaverne som fisker i elva. Omfanget av dette fisket vites ikke, men sannsynligvis foregår det et begrenset fiske i Bogelva i dag. Vi fikk opplyst at grunneierne og de ansatte på kraftverket fisket litt nå og da i elva og at det i 2000 ble tatt et titalls lakser, bl.a. en laks på 10 kg. I tillegg drives det noe dorgefiske i sjøen utenfor Bogelva.

6 DISKUSJON

6.1 Zooplankton

Sammensetningen av planktonsamfunnet kan gi en indikasjon på forholdet mellom zooplanktonproduksjonen og planktonbeitende fisk i en lokalitet. Fisken påvirker og former planktonsamfunnet ved at det beites hardere på visse grupper, arter og størrelser fremfor andre (Koksvik & Langeland 1987, Reinertsen et al. 1990, Dahl-Hansen et al. 1994). Spesielt gjelder dette for gruppen Cladocera som innehar de mest betydningsfulle artene for planktonbeitende fisk.

I blanda bestander med ørret og røye er zooplankton som oftest utsatt for klart større predasjonstrykk fra røye enn fra ørret. I vatn der røye utgjør en liten del av bestanden i forhold til ørret, eller i rene ørretvatn, inngår imidlertid zooplankton oftere i dietten hos ørret og kan i mange tilfeller være en av de viktigste næringsemnene (Koksvik 1992, Koksvik 2002). Predasjon av plankton fra ørret vil imidlertid trolig være av noe mindre betydning for struktureringen av zooplanktonsamfunnet enn ved predasjon fra røye. Tette bestander av ørret antas likevel å kunne påvirke zooplanktonet gjennom predasjon på spesielt de største artene og individene av Cladocera.

Planktonmengden i Grytendalsvatnet N var svært lav, noe som kan tyde på et noe hardt beitepress fra fisken. Dette inntrykket forsterkes ved at mengden Cladocera var såpass lav. Vannføringen i vassdraget var imidlertid noe høy den dagen da disse prøvene ble tatt. Vatnet er relativt lite og smalt og med ganske store inn- og utløpselver (Grytendalselva). Det antas derfor som sannsynlig at gjennomstrømningen i vatnet ved høy vannføring kan være så stor at den kan forårsake en ikke ubetydelig transport av plankton ut av vatnet. Forekomsten av littorale arter av Cladocera i prøven er også trolig et resultat av høy vannføring da disse som regel oppholder seg langs bunnen på grunnere vann og dermed sjelden inngår i zooplanktonprøvene. Det at mesteparten av fisken var hvit i kjøttet tyder på at den beiter lite krepsdyr og stor gjennomstrømning er derfor den mest sannsynlige årsaken til lave zooplanktonmengder.

Den totale planktonmengden i Grytendalsvatnan Ø kan karakteriseres som noe under middels sett i forhold til fiskevatn i Midt-Norge generelt. Vatnets beliggenhet tatt i betraktning synes imidlertid produksjonen som normalt god. En dominans av Cladocera i form av *Holopedium gibberum* framfor Copepoda kan tyde på at beitepresset fra ørreten ikke er så høyt og at planktonproduksjonen dermed er i god balanse med det beitetrykket som fisken måtte utøve.

6.2 Bunndyr

Det ble kun tatt høstprøver av bunndyr i Grytendalen. Dette gir et ufullstendig bilde av bunndyrfaunaen fordi mange arter på høsten vil finnes i form av egg og små larver som ikke lar seg artsbestemme.

Bogelva hadde mye høyere antall av bunndyr pr. stasjon enn Grytendalselva. Spesielt var døgnflua *Baetis rhodani* og enkelte steinfluer representert i høye antall i Bogelva. Det ble imidlertid funnet om lag like mange bunndyrkategorier i begge elvene, men i Grytendalselva var antall dyr innenfor hver kategori meget beskjeden. Årsaken til de lave mengdene i Grytendalselva kan være at st. 2 lå i et sakteflytende parti og dermed ikke fanger opp typiske elve-

arter som f.eks. den vanlig forekommende og tallrike *B. rhodani*. På st. 3 som hadde meget grovsteinet elvebunn, var det vanskelig å rote opp substratet tilstrekkelig.

I vatna var det gjennomgående lave individantall innenfor de ulike bunndyrkategoriene. Linsekrepss (*Eurycercus lamellatus*) var imidlertid et unntak og ble funnet i flere hundretalls både på st. 3 og 5 i Grytendalsvatnet N og begge stasjonene i Grytendalsvatnan Ø. Det ble ikke registrert noen rødelistearter, verken i elvene eller vatna. Vårflua *Agraylea cognatella*, som ble funnet i begge vatna, er imidlertid relativt sjelden og er tidligere ikke registrert nord for Sør-Trøndelag (Solem & Andersen 1995). Den er funnet på relativt få steder i landet, men skal være vanlig i områder der den er påvist (J.O. Solem pers. medd.).

6.3 Fisk

Også for fisk er kun en prøverunde i sesongen et noe tynt grunnlag for å vurdere ulike sider ved fiskesamfunnet. Generelt regnes to prøverunder, en vår- og en høstrunde, som et minimum. Det er tidligere vist at fiskens atferd kan variere gjennom året og gi svært forskjellig utbytte avhengig av årstid (Arnekleiv & Haug 1995). Siden vi har tatt prøvofiske om høsten vil vi likevel kunne gi en grov beskrivelse, fordi vi på denne årstiden får et godt bilde av bl.a. andelen gytefisk, vekstforhold og interaksjoner mellom fisk og planktonsamfunnet.

6.3.1 Prøvofiske

Utbytte

Den totale fangsten av ørret i både Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø var god. Ser vi på utbyttet av matfisk (fisk tatt på garn med maskevidde 26-35 mm) var den på 988 g/garnnatt i Grytendalsvatnet N og 1574 g/garnnatt i Grytendalsvatnan Ø. Dette regnes som meget gode utbytter etter norske forhold (Jensen 1979). De største utbyttene ble imidlertid fanget på 26 og 29 mm i begge vatna, og i Grytendalsvatnet N var 35 mm uten fangst. Gjennomsnittsvekta til ørret tatt på 26-35 mm i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø lå henholdsvis på 185g og 215g. Størst utbytte ble tatt på 21 mm i begge vatna med 5954 g/garnnatt i Grytendalsvatnet N og 4058 g/garnnatt i Grytendalsvatnan Ø, hvilket er høye utbyttetall. Grytendalsvatnet N hadde også størst utbytte på de småmaska garna (12,5 og 15,5 mm). Dette indikerer at fisken i Grytendalsvatnet N er mer småfallen enn i Grytendalsvatnan Ø. Normalt vil små fisk ofte bli underestimert fordi fangsteffektiviteten for de fineste maskestørrelsene har vist seg å være lavere pga. stivere nett i forhold til maskevidden, enn på grovere garn (Jensen 1986, 1990). Andelen småfisk i vatna er derfor trolig enda større enn utbyttet skulle tilsi, noe som tyder på god rekruttering. Mangel på årsyngel ved elfiske i Grytendalselva (jf. kap. 6.3.6) kan tyde på at rekrutteringa er ujevn mellom år. Det ble imidlertid fisket på så få lokaliteter at det ikke er sikkert at dataene er representative for bestanden.

Vekst og kjønnsmodning

Fiskens fekunditet, spesielt for hunnene, er størrelsesavhengig slik at økt kroppsstørrelse gir økt antall rognkorn. Kroppsstørrelse er naturligvis avhengig av fiskens vekst. Fiskens vekst blir styrt av mange ulike faktorer der de viktigste er næring, temperatur og vekstsesongens lengde. Genetikk og fiskens alder kan også virke inn (Wootton 1990). I bestander med småfallen fisk er det i første rekke næring som anses å være den begrensende faktor for fiskens vekst (Klemetsen et al. 1989). Siden det (teoretisk sett) er mest optimalt for en hunn å ha så

stor kroppsstørrelse som mulig før kjønnsmodning, samtidig som veksten vil begrenses av faktorer som bl.a. næring, vil størrelsesfordelingen på kjønnsmoden hunnfisk kunne gi et bilde av aktuelle fiskepopulasjoners størrelse i forhold til tilgjengelig næring.

Ørreten i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø hadde en årlig gjennomsnittlig tilvekst på henholdsvis 4,6 og 4,5 cm fram til 5 års alder. Dette regnes som noe under middels og kan skyldes en tett fiskebestand, lite næring og/eller lave temperaturer (kort vekstsesong). De laveste verdiene for tilvekst var fra 5 år og oppover og har sammenheng med kjønnsmodning. Fra 1 til 2 års alder så imidlertid veksten ut til å være god med 5,2 cm i Grytendalsvatnet N og 5,9 cm i Grytendalsvatnan Ø. Veksten fra 1 til 2 år var såpass høy i Grytendalsvatnan Ø at forspranget i gjennomsnittslengde i forhold til Grytendalsvatnet N ikke ble utlignet før ved 7 års alder. Lengdene fra syv års alder og oppover er imidlertid basert på et fåtall fisk og disse verdiene blir derfor usikre.

I begge vatna var nesten all fisk med lengder under 20 cm gjellfisk. I lengdegruppa 20-25 cm var det en større andel gytefisk av hunner i Grytendalsvatnan Ø enn i Grytendalsvatnet N. Dette var noe uventet fordi lengdefordeling og tilvekst indikerte at Grytendalsvatnet N hadde en tettere bestand av fisk enn Grytendalsvatnan Ø.

Fiskens kvalitet

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (k-faktor) for all innfanget fisk i Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø var henholdsvis på 0,91 og 0,86. Innenfor de ulike lengdegrupper varierte k-faktoren mellom 0,89-1,27 i Grytendalsvatnet N og 0,83-1,17 i Grytendalsvatnan Ø. Ut fra dette kan fisken i Grytendalsvatnan N karakteriseres som normalt feit og i Grytendalsvatnet Ø som litt under normalt feit. Fisken i Grytendalsvatnan Ø hadde lavere k-faktor enn i Grytendalsvatnet N innenfor alle lengdegrupper. Dette kan tyde på at næringstilgangen er noe bedre i Grytendalsvatnet N og underbygges av en noe senere kjønnsmodning i denne innsjøen i forhold til Grytendalsvatnan Ø. All fisk over 500 g hadde høy k-faktor (>1), mens den mellomstore fisken var magrest. Dette kan tyde på et næringsskifte med overgang til kannibalisme når fisken når en viss størrelse.

Kjøttfarge avhenger av fiskens ernæring. Det er spesielle fargestoffer (karotenoider) som finnes i krepsdyr, både bunndyr og plankton, som gir fisken rødfarge i kjøttet. Forekomst av kjøttfarge er også avhengig av alder og størrelse og små fisk er sjelden rød i kjøttet. Resultatene fra de to undersøkte lokalitetene i Grytendalen viser da også at så og si all fisk under 20 cm var hvit i kjøttet. Det var imidlertid stor forskjell på vatna idet Grytendalsvatnan Ø hadde mye større andel av fisk med rødfarge innenfor lengdegruppene over 20 cm enn Grytendalsvatnet N. Dette skyldes nok at fisken i Grytendalsvatnan Ø hadde mer krepsdyr på dietten i form av linsekreps enn fisk i Grytendalsvatnet N. I tillegg ble annet plankton og marflo funnet utelukkende i mager fra Grytendalsvatnan Ø (se under i avsnittet om ernæring).

Fisken i Grytendalen må sies å være lite parasittert, spesielt i Grytendalsvatnet N (10 % av fisken infisert) og noe mer i Grytendalsvatnan Ø med 42 %. I Grytendalsvatnet N ble kun den mildeste form for parasittering, parasitteringsgrad 1 funnet, mens i Grytendalsvatnan Ø ble samtlige parasitteringsgrader (1-3) funnet.

Ernæring

Analyser av fiskens mageinnhold viste at linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) var det viktigste næringsemnet både i Grytendalsvatnet N (32 %) og i Grytendalsvatnan Ø (39 %). Dette stemmer godt med resultatene fra sparkeprøvene fra vatna der linsekreps var den klart tallrikeste bunndyrkategorien. Fjærmygglarver og luftinsekter var også viktig som næring i begge vatna, samt vårfluer i Grytendalsvatnet N. En del av dietten bestod av smågnagere (mus og lemen) med 3 % i Grytendalsvatnet N og 9 % i Grytendalsvatnan Ø. Det er nok bare unntaksvis at andelen smågnagere i fiskemagene blir såpass høy og må sees i sammenheng med smågnageråret i 2001. Marflo ble kun funnet i Grytendalsvatnan Ø i noen få fiskemager. Arten er et svært ettertraktet næringsobjekt for bunndyrspisende fisk og er pga. tett fiskebestand sannsynligvis helt nedbeitet i Grytendalsvatnan Ø. Den finnes muligens også i Grytendalsvatnet N, men ble ikke registrert der.

6.3.2 Grytendalselva og Bogelva

Grytendalselva

På st. 1 i Grytendalselva var tettheten på 5 individer per 100 m², noe som må sies å være svært lavt. Det var noe bedre på st. 2 med 16 individer per 100 m². Det ble imidlertid ikke registrert 0+ i elva, men dette har nok sammenheng med at det stort sett ble fisket på relativt grovt substrat som egner seg dårlig for 0+, samt at det pga. tidspress kun ble opprettet to el-fiskestasjoner. Årsyngel finnes helt sikkert på de flere kilometer lange elvestrekningene som ikke ble undersøkt, og stor andel småfisk fra garnfangsten tilsier at rekrutteringa i vatna er god.

Bogelva

I Bogelva var det middels store tettheter av ørretunger på hele den anadrome strekningen (gj.sn.. 14,1 pr. 100 m²), og middels tettheter av laksunger på de nederste 1,5 km av elva (st. 1-3, gj.sn.. 15,6 pr. 100 m²). På den øverste stasjonen i anadrom del ble det bare registrert 1 laksunge, og ingen laks på stasjon 4. Tetthetene på stasjon 4 (både av laks og ørret) er sannsynligvis underestimert. Mens alle de andre stasjonene ble undersøkt på meget lav vannføring, økte vannføringen til det flerdobbelte dagen etter da vi undersøkte stasjon 4. Vi kunne derfor ikke komme til i de områdene som var vanddekt dagen i forveien, og fisket derfor bare på nylig oversvømte arealer. Ørreten, som prefererer lavere vannhastighet enn laks, vil først trekke mot land, og det er sannsynlig at det stod laksunger lenger ut i elva siden stasjonen var antatt å være et godt laksehabitat. Dårlig effektivitet ved elfiske utført på stigende og høy vannføring er forøvrig godt dokumentert (jf. Jensen & Johnsen 1988). At vi bare påviste én laksunge på stasjon 5 kan likevel tyde på at ungfiskbestanden av laks blir tynnere i øvre del av lakseførende strekning. Substratet blir også grovere her og det er færre gode gyteområder.

Den største tettheten av både laks og ørret ble registrert på stasjon 2. Denne stasjonen lå i nærheten av antatt gode gyteområder og bestod av elveforbygging med grov stein også i elveløpet, og hadde dessuten en del begroing i form av både alger og mose. Bunnforholdene var sannsynligvis mer stabile enn på mange av de andre lokalitetene, og ga gode skjulplasser og passe vannhastigheter for både laks- og ørretunger. Inntrykket er ellers at de raske og store vannføringsendringene (regnflommene) skaper en del ustabile bunnforhold mange steder i elva, noe som sannsynligvis kan virke negativt på produksjonsforholdene for fisk og bunndyr.

Undersøkelsen viste videre at det var tre årsklasser av ungfisk tilstede i elva både av laks og ørret. Det tyder derfor på at både laks og ørret reproducerer årlig i elva og at smoltifisering skjer i 3-4 års alder hos begge arter. Smoltifisering og smoltutvandring er forøvrig sterkt påvirket av

lys og temperatur, smoltalderen øker med breddegraden, og en smoltalder på tre-fire år er naturlig for elver på disse breddegradene (jf. L'Abée-Lund et al. 1989, Metcalfe & Thorpe 1990).

Det er ikke foretatt en egen undersøkelse av bestanden av voksen laks og sjørret i Bogelva, og vi har ingen data om bestandssammensetningen. Som angitt observerte vi en stim på anslagsvis 30 smålaks og sjørret i en av hølene og fant rester av en større laks lenger opp. Basert på ungfisktetthetene kan vi anta at om lag like store mengder laks og sjørret benytter Bogelva som reproduksjon selv. Elva vurderes som ei viktig elv for disse bestandene i Tosenfjorden som ikke har andre tilsvarende anadrome vassdrag utenom Storelva i Tosbotn (jf. DN 1995).

7 KONSEKVENSER AV PLANLAGT UTBYGGING

7.1 Grytendalen

Etter regulering av innsjøer der nye landområder legges under vann vil næringsstoffer fra jordsmonnet og landlevende smådyr tilføres vannmassene. Dette gir en økning i næringsforhold i en periode etter regulering. En slik situasjon omtales ofte som demningseffekten og varer gjerne i noen få år. Varigheten bestemmes i stor grad av sammensetningen av jordsmonnet i det nydemte arealet. Store neddemte myrarealer (torv og mose) har vist seg å forårsake relativt lang demningseffekt, men vanligvis reduseres den sterkt etter 5-10 år. Etter at demningseffekten har avtatt går ofte mengden viktige næringsdyr som bunndyr sterkt tilbake, samtidig som zooplanktonet ofte reduseres til det nivået innsjøen hadde før regulering.

I Grytendalen vil den planlagte reguleringa medføre en reguleringshøyde på 5 m (+2/-3) i Grytendalsvatnet N, som vil fungere som inntaksdam, og 3 m (+1/-2) i Grytendalsvatnan Ø. Tatt i betraktning at mesteparten av breddene på begge innsjøene er bratte, vil det neddemte arealet være relativt beskjedent. I tillegg vil store deler av arealene som neddemmes bestå av skrint jordsmonn og bart fjell. Dette antas å resultere i kun en mindre demningseffekt som vil avta forholdsvis raskt. Reguleringshøyden blir likevel såpass høy at innsjøenes produksjon på sikt vil reduseres.

For zooplankton som lever pelagisk antar vi at reguleringa ikke vil medføre større endringer i biomasse og artssammensetning. Denne delen av planktonet påvirkes i mye mindre grad av reguleringer enn grupper som er mer knyttet til littoralsonen, som bunndyrene. Imidlertid kan planktonsamfunnet påvirkes via endringer i tetthet og sammensetning av fisk.

Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), som er en bunnlevende planktonart, var viktigste næringskategori for fisk og ble funnet i størst antall i bunndyrsprøvene. Arten er kjent for å greie seg godt i reguleringsmagasiner, selv med mye større reguleringshøyder enn det som er planlagt i Grytendalen (Dahl 1933, Winge & Koksvik 1993). Vi antar at linsekreps fortsatt vil være viktig som fiskenæring etter regulering, også etter at demningseffekten har opphørt. Det forutsettes imidlertid at ikke alt organisk materiale (næring for arten) vaskes ut. Også fjærmyggglarver vil nok ha betydning som et viktig næringsobjekt etter reguleringa. Denne gruppen er i stor grad knyttet til dypere vann (profundalsonen) og mange arter vil i liten grad påvirkes direkte av reguleringa. Marflo er meget følsom overfor reguleringer og de tilsynelatende sparsomme forekomstene kan forsvinne helt fra Grytendalsvatnan Ø etter regulering. Vårfluer vil også bli negativt påvirket av regulering (Grimås 1961), men enkeltarter har også vist seg å tåle store reguleringshøyder (Jensen 1982). Når det gjelder den sjeldne vårflua *Ag-*

raylea cognatella, som ble funnet i både Grytendalsvatnet N og Grytendalsvatnan Ø, har vi ingen opplysninger om hvordan den responderer på reguleringer. Generelt blir imidlertid mengden smådyr sterkt redusert ved reguleringshøyder på 5 m eller mer, og selv ved mer moderate reguleringshøyder vil ofte populasjonstettheten reduseres (Økland & Økland 1995). Vi antar derfor at fiskens næringstilbud vil reduseres etter hvert som demningseffekten avtar, og produksjonsgrunnlaget for ørret vil derfor bli redusert i forhold til i dag.

I begge vatna anser vi gytemulighetene i de små tilløpsbekkene for å være begrensete. I Grytendalsvatnet N anses også utløpselva og elvestubben som deler vatnet for lite egnet som gytehabitat. Mesteparten av rekrutteringen forgår nok i hovedtilløpselva og opp til den første fossen. En varierende vannstand i vatna kan imidlertid resultere i dannelse av terskler i innløpsbækker og -elver som vanskeliggjør oppgang av gytefisk. I følge NTE vil imidlertid vannstanden i magasinene hovedsakelig ligge på HRV gjennom gyteperioden. Vi antar derfor at fiskens rekruttering bare i mindre grad vil bli redusert etter utbygginga i Grytendalsvatnet N. I Grytendalsvatnan Ø antas mye av rekrutteringen å skje fra nedenforliggende områder i Grytendalselva. Det hersker imidlertid noe usikkerhet om fisken kommer seg opp den siste stryktrekningen mot vatnet. Ved befaringer foretatt i forbindelse med de viltbiologiske undersøkelsene ble det observert bra med fisk og gode gyteforhold i de mange tilløpsbekkene til Grytendalselva (P.G. Thingstad pers. medd.). Oppgangen av fisk i tilløpselva til Grytendalsvatnan Ø og videre opp til det øverste Grytendalsvatnet (kote 340) blir hindret av flere fosser. Det er ved gjentatte besøk ikke registrert fisk i dette vannet (A. Pedersen, P.G. Thingstad pers. medd.), og vi antar derfor at det er fisketomt, slik at Grytendalsvatnan Ø ikke får tilførsel av fisk derfra. Hvis dette er tilfelle vil den planlagte demningen ved utløpet av Grytendalsvatnan Ø i betydelig grad redusere rekrutteringen av fisk til vatnet. Et nytt prøvefiske bør derfor gjennomføres i løpet av en 4-5 års periode etter utbygginga. Dersom det viser seg at inngrepet har medført svikt i rekruttering av fisk bør avbøtende tiltak vurderes.

7.2 Bogelva

Alternativ A

Utløpet av Grytendal kraftverk vil munne i Bogelva på ca. kote 60, rett nedstrøms sammenløpet Grytendalselva/Bogelva, i øvre ende av anadrom strekning. Vår elfiskestasjon nr. 5 ligger rett nedstrøms planlagt utløp fra kraftverket. Driften av kraftverket vil derfor innvirke på vannføringen i den anadrome strekningen i Bogelva. Bogelva vil som følge av dette få en noe utjevnet vannføring, med litt høyere vintervannføring, mens flommene bare i liten grad vil bli dempet. Det er oppgitt at endringene i vannføring i Bogelva vil bli små, men det er ikke gitt hydrologiske data som nærmere spesifiserer hvordan endringene vil bli over året (døgn- og ukeverdier for vannføring før/etter regulering). Konsekvensvurderingene for ferskvannsbiologi og fisk vil derfor måtte bli grove og noe generelle.

En litt utjevnet vannføring vil kunne påvirke både det fysiske fiskehabitatet, fiskens vandrings- og gyteforhold og næringsdyrene. Generelt vil utjevna vannføringer kunne gi noe mer sedimentering og tiltetting i bunnsstratet og økt begroing (Ward 1992, Arnekleiv et al. 2000), noe som endrer livsbetingelsene for bunndyr og fisk. I Bogelva er det oppgitt at reguleringen i liten grad vil endre størrelse og hyppighet på flommene, og det er flommene som vil ha størst innvirkning på bunnforholdene i Bogelva. Vi vil derfor anta at vannføringsendringene vil få liten innvirkning på fysisk fiskehabitat forutsatt at det ikke blir mye start/stopp-kjøring av kraftverket. Raske vannstandsendringer ved stans av kraftverk har vist seg å gi skade på fiskebestandene først og fremst ved stranding og dødelighet av ungfisk, men også skade på

næringsdyrene (Arnekleiv et al. 1994, Saltveit et al. 2002). Slike situasjoner kan også oppstå i Bogelva dersom kraftverket brått stopper i situasjoner med lite tilsig. I Samlet Plan-rapporten er det under omtale av kraftstasjoner angitt at en for å unngå for mye start-stopp kjøring kan installere 2 aggregater i stedet for ett. Dette synes aktuelt å vurdere også av hensyn til fiskeinteressene.

Ved undersøkelsen i september var det svært lav vannføring, og det virket da som det var større tilsig fra Grytendalselva enn fra Bogelva ved sammenløpet nedenfor Grytendalsfossen. Dersom Grytendal kraftverk ikke kjøres i slike perioder og tilsiget i Grytendalen magasineres, kan det bety svært lav vannføring i lakseførende del. Det kan i så fall bety en nedsatt produksjon av næringsdyr og fisk. Dersom en derimot kjører kraftverket i periodene med lavest vannføring sommer og vinter kan det gi økte vandekte arealer og en positiv virkning for bunndyr og fisk (økt vannføring i lavvannsperioder). Manøvreringa av kraftverket vil derfor få avgjørende innvirkning på reguleringens virkning på fisk og ferskvannsbiologiske forhold i lakseførende del av Bogelva.

Smoltutvandring og oppgang av fisk er i de fleste vassdrag sterkt påvirket av vannføring, og reguleringen kan tenkes å påvirke smoltutvandringen dersom en får en mer utjevna vannføring i smoltutvandringsperioden. For oppgang av fisk vil også en utjevnet vannføring kunne forsinke oppvandring, men ut fra beskrevne endringer vil disse bli små ved utløp sjøen, og det er sannsynlig at fisken i dag går opp i Bogelva på små flomtopper utover sommeren. Disse vil i liten grad bli endret ved reguleringen.

En noe økt vintervannføring vil kunne gi både små positive og negative virkninger for laks og sjørret. Det er i enkelte undersøkelser vist til en økt smoltproduksjon under høyere og mere stabile vintervannføringer (Hvidsten & Ugedal 1991), mens andre undersøkelser har vist til små endringer i smoltproduksjonen ved utjevna vannføring (Arnekleiv et al. 2000). I konsekvensvurderingen av alternativ A i Samlet Plan-rapporten er det antatt en litt høyere temperatur høst og vinter, og noe lavere vanntemperaturen om sommeren i elva nedenfor kraftstasjonen når en kjører med magasin vann. Vanntemperaturen påvirker vekst- og produksjonsforholdene for både bunndyr og fisk. En lavere temperatur i vekstsesongen vil kunne få negative virkninger for bunndyr og ungfisk (jf. Raddum & Fjellheim 1993). Virkningene av høyere vanntemperaturer om vinteren har en generelt liten kunnskap om, men seinere års forskning kan tyde på at forhøya vintertemperaturer påvirker fiskens fysiologiske kondisjon negativt (Næsje et al. 1998, Berg et al. in prep.). Størrelsen på endringene i vanntemperaturer er imidlertid ikke gitt, men sannsynligvis vil de være små. Noe avhengig av kraftverksmanøvreringen antar vi at en noe utjevnet vannføring totalt sett vil få små virkninger på produksjonen av laks- og sjørret i Bogelva.

Alternativ A2

NTE har foreslått å legge utløpet fra Grytendal kraftverk ca. 1 km lenger ned i Bogelva, på ca. kote 33,7 (NTE i brev av 14.11.2001). Dette vil bety en sterkt redusert vannføring på den øverste kilometeren av anadrom strekning. Vi antar at Grytendalselva nedstrøms inntaket (Grytendalsfossen) vil bli tilnærmet tørrlagt utenom kortere perioder med regnflom og under vårflommen. I perioder med lite tilsig er sannsynligvis vannføringa i uregulerte Grytendalselva større enn tilførselen fra Bogadalen i dag, noe som betyr at den øverste lakseførende del vil få en meget liten vannføring i lavvannsperioder etter regulering. Vi har imidlertid ikke nærmere beregninger på hvor stor vannføringsreduksjonen vil bli gjennom året, og en konsekvensvurdering må derfor bli grov.

Sannsynligvis vil alternativet innebære en vesentlig reduksjon av produksjonsarealene for laks og sjørret og dermed en negativ virkning for disse bestandene. Konsekvensen antas å bli størst for sjørreten siden vi fant lite laksunger i øvre del av anadrom strekning. En liten positiv effekt i form av en sannsynlig liten økning i temperatur vil ikke oppveie for arealtapene, og flomtoppene blir sannsynligvis lite dempet. Vi antar at særlig strykpartiene vil få reduserte oppvekstarealer for ungfisk, mens hølene i større grad vil kunne opprettholde brukbare produksjonsarealer. Elvestrekningen som blir berørt inneholder mest strykpartier, men også mange små kulper i et storsteinet elveløp. Det er imidlertid i dag ikke mulig å si hvor stor produksjonsnedgangen i lakseførende del kan bli ved dette alternativet. I Bogelva er det de nederste to kilometerne som har størst betydning som gyte- og oppvekstområde for laks og sjørret slik at de negative virkningene vil bli på den minst produktive delen av anadrom strekning.

7.3 Tiltak

Grytendalen

Det er sannsynlig at en demning i utløpselva til Grytendalsvatnan Ø sterkt vil begrense rekrutteringen til ørretbestanden i vatnet. Dersom dette skjer bør en vurdere tiltak for å øke naturlig rekruttering, eventuelt vurdere utsetting av fisk.

Bogelva – eventuell forlengelse av anadrom strekning

Som mulig kompenserende tiltak i Bogelva har vi vurdert muligheten for å føre laks- og sjørret videre innover Bogadalen ved bygging av fisketrapp. Vi har kun foretatt en befarings- og bonitering av elva, og ikke sett på tekniske løsninger og muligheter/begrensninger for å bygge fisketrapp.

Fra samløpet Grytendalselva/Bogelva er det et kort, bratt parti med småfosser før elvedalen flater mer ut innover Bogadalen. Elva har på strekningen et jevnt stryk, og går i dels fast fjell og dels grov elvegrus. Det er en del mindre, men dype kulper. Dersom anadrom fisk føres litt ovafor samløp Grytendalselva via fisketrapp/oppvandringskanal, er det ikke fosser eller andre fysiske hindringer for oppvandring de neste ca. 1,6 km. Herfra og videre innover dalen stiger elvesenga og det dannes en rekke små stupfosser i et storsteinet løp med kulper og småfosser. Dette vil stoppe videre oppvandring. På den 1,6 km lange strekningen fra samløpet vurderes elva å ha gode oppveksthabitater for laks og sjørret, men det er få egne gyteområder. Elfiske på et større areal (st. 6, jf. tabell 6) indikerte også at området fungerte som oppholdssted for innlandsørret. Det ble ikke funnet årsyngel, men substratet med grov elvegrus og blokk i et løp med varierte hastighetsforhold indikerer gode oppveksthabitater for ungfisk av laks og ørret. Vi vil derfor anta at hele strekningen er best egnet som utsettingsområde for laks, men at den egner seg mindre som gyteområde. Strekningen mellom nåværende oppvandringshinder og samløp Grytendalselva er et bratt fall på ca. 50-60 m høyde i et svært grovsteinet elveløp. Selv om vi ikke har vurdert mulighetene for å bygge fisketrapp vil vi uten videre anta at kostnadene med et slik tiltak ikke vil stå i forhold til gevinsten med ca. 1,6 km tillegg av anadrom strekning med dårlig gytehabitat. Basert på elfiskeresultatene vil vi også anta at det i dag er forholdsvis lite gyting i øvre del av lakseførende strekning, og at det derfor sannsynligvis vil være svært få laks som vil forsere en fisketrapp. Skal denne strekningen ovafor samløp Grytendalselva benyttes til laks/sjørret vil det være mest aktuelt med utsetting av ungfisk og/eller rognutlegging.

Bogelva – minstevannføring og elvekorrigerings

Etter hovedalternativet vil lakseførende del av Bogelva være påvirket av kraftverksmanøvreringen, og det kan oppstå situasjoner med svært liten vannføring. En bør derfor vurdere minstevannslipp for å sikre de anadrome bestandene av laks og sjørret. Dette kan eventuelt gjøres i kombinasjon med tiltak i form av bunnjusteringer for å sikre gode ungfiskhabitater. Mye start/stopp av kraftverket bør unngås, og det bør vurderes å installere to aggregater for å minimalisere skader av slik kjøring på laks- og sjørretbestanden.

Etter alternativ A2 (kraftverksutløpet plassert ca. 900 m lenger ned i Bogelva) vil det være aktuelt med kompenserende tiltak i form av biotopjusterende tiltak på strekningen med redusert vannføring, eventuelt også på strekningen nedenfor. I likhet med hovedalternativet bør det også for dette alternativet vurderes tiltak for å sikre et minimum av vannføring i Bogelva nedstrøms kraftverket. En nærmere vurdering og spesifisering av tiltak må utstå til en har mer nøyaktige data om vannføringsendringer og kraftverksmanøvrering.

8 SAMMENDRAG

På bakgrunn av Nord-Trøndelag elektrisitetsverk's ønske om å søke konsesjon for utbygging av Bogelvvassdraget, ble det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Grytendalen og Bogelva. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge fiskebestanden i berørte innsjøer og registrere viktige gyte- og oppvekstområder i elvene. Det ble også foretatt en grov kartlegging av zooplankton og bunndyr. Konsekvenser av utbygginga på ferskvanns- og fiskebiologiske forhold, samt vurdering av tiltak for å lette oppvandring av fisk i Bogelva, ble vurdert.

Biomassen av zooplankton var svært lav i Grytendalsvatnet (16,5 mg/m² tørrvekt), noe som trolig skyldes høy transport av zooplankton ut av innsjøen pga. stor vannføring på prøvetakingsdagen. I Grytendalsvatnan var zooplanktonbiomassen noe under middels (309 mg/m² tørrvekt). Cladocera utgjorde størst andel i begge vatna og *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* var viktigste arter i henholdsvis Grytendalsvatnet og Grytendalsvatnan.

Antall bunndyr i Bogelva var relativt høyt og døgnflua *Baetis rhodani* utgjorde over halvparten av de totale bunndyrmengdene på samtlige stasjoner. I Grytendalselva var antall bunndyr betydelig lavere, men til tross for dette hadde begge elvene omtrent like mange bunndyrkategorier. Både Grytendalsvatnet og Grytendalsvatnan hadde en sparsom bunnfauna i strandsonen. Linsekrepser (*Eurycercus lamellatus*) ble imidlertid påvist i store mengder i begge vatna.

Både Grytendalsvatnet og Grytendalsvatnan hadde gode bestander av ørret. Gjennomsnittlig utbytte av fisk på 26-35 mm bunn garn var henholdsvis 988 og 1574 g/garnnatt, noe som regnes som meget gode utbytter etter norske forhold. Bunn garn med maskevidde 15,5 og 21 mm fisket best i begge vatna. Gjennomsnittsvikt på fisk tatt med standard bunn garnserie (21-45 mm) var 127 g i Grytendalsvatnet og 149 g i Grytendalsvatnan. Fisk i lengdegruppen 20-25 cm utgjorde størst andel av fangsten i begge vatna, mens andelen fisk i de minste lengdegruppene var høyest i Grytendalsvatnet.

Ørretens vekst var noe under middels fram til kjønnsmodning i begge vatna. Fiskens k-faktor var i gjennomsnitt 0,91 (normalt feit) i Grytendalsvatnet og 0,86 (litt under normalt feit) i Grytendalsvatnan. Den mellomstore fisken hadde lavest k-faktor i begge vatna. Fisk fra Gry-

tendalsvatnan hadde lavere k-faktor enn fisk fra Grytendalsvatnet også innenfor alle lengdegrupper. Dette kan skyldes at næringstilgangen er noe bedre i Grytendalsvatnet og underbygges av en noe seinere kjønnsmodning i denne innsjøen i forhold til Grytendalsvatnan. Ørret fra Grytendalsvatnan var gjennomgående mer rød i kjøttet (trolig pga. større andel krepsdyr som linsekreps og marflo i dietten), og hadde mer innvollsparasitter enn ørret fra Grytendalsvatnet. Linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) var viktigste byttedyr i begge vatna.

Elektrisk fiske i Grytendalselva viste relativt lave tettheter av ørretunger. I Bogelva var det middels store tettheter av ørretunger på hele den anadrome strekningen (gj.sn.. 14,1 pr. 100 m²), og middels tettheter av laksunger på de nederste 1,5 km av elva (st. 1-3, gj.sn.. 15,6 pr. 100 m²). Undersøkelsen viste videre at det var tre årsklasser av ungfisk tilstede i elva både av laks og ørret. Det tyder derfor på at både laks og ørret reproduserer årlig i elva og at smoltifisering skjer i 3-4 års alder hos begge arter. Det ble registrert lite laksunger i øvre del av anadrom strekning i Bogelva. Det selges ikke fiskekort i Bogelva og fisket utøves av fiskerettshaverne. Bogelva vurderes som ei viktig gyteelv for bestander av laks (vesentlig smålaks) og sjørørret i regionen.

Etter planlagt utbygging vil Grytendalsvatnet og Grytendalsvatnan få reguleringshøyder på henholdsvis 5 m (+2/-3 m) og 3m (-1/+2 m). Beskjedne arealer med skrint jordsmonn vil neddemmes og antas å gi en liten, og forbigående økning i næringsinnhold (demningseffekt). Selv om viktige næringsemner som linsekreps og fjærmygglarver har vist seg å tåle reguleringer bra, blir likevel reguleringshøyden såpass stor at ørretrens næringsgrunnlag vil reduseres på lengre sikt.

Rekruttering av fisk i Grytendalsvatnet antas å bli lite påvirket av utbygginga. Dette forutsetter imidlertid at vannstanden holdes opp mot HRV gjennom gyteperioden. I Grytendalsvatnan vil den planlagte demningen hindre oppgang av fisk fra Grytendalselva. Da vi anser gytemulighetene i tilførselsbekker og innløpselva å være begrensede, kan den planlagte reguleringa medføre vesentlig svikt i rekruttering av fisk til denne innsjøen. Dersom rekrutteringen av fisk til Grytendalsvatnan blir vesentlig redusert etter utbygging, bør tiltak for å øke naturlig rekruttering, eventuelt utsetting av fisk vurderes.

Gjennom alternativ A i Samlet plan vil utløpet av Grytendal kraftverk munne ut rett nedstrøms samløpet Bogelva/Grytendalselva, i øvre del av anadrom strekning. Etter utbygging vil Bogelva få mer utjevnet vannføring, med litt høyere vintertemperatur, mens flommene bare i mindre grad blir dempet. Vannføringsendringene er oppgitt å bli små, men det er ikke spesifisert hvordan endringene vil bli over året (døgn og ukeverdier før/etter regulering). Konsekvensutredningene blir derfor grove og noe generelle. Mye start-stopp-kjøring av kraftverket kan gi hyppige vannstandsendringer og forårsake betydelige skader både på fisk og næringsdyr. Raske stopp i kjøring av kraftverket, spesielt i perioder med lite tilsig, kan gjennom stranding, gi økt dødelighet av ungfisk. For å unngå for mye start-stopp-kjøring kan to aggregater installeres i stedet for ett. For å opprettholde god produksjon av næringsdyr og fisk, bør Grytendal kraftverk kjøres i perioder med lav vannføring. Forutsatt at kraftverket kjøres slik at perioder med svært lav vannstand og hurtige vannstandsfluktasjoner unngås, antar vi at utbygginga (alternativ A) totalt sett vil ha liten innvirkning på næringsdyr og fisk i Bogelva.

NTE har foreslått å legge utløpet fra Grytendal kraftverk ca. 1 km lengre ned langs Bogelva enn beskrevet i alternativ A i Samlet plan. Dette vil gi en sterkt nedsatt vannføring og en vesentlig reduksjon av produksjonsarealene for laks og sjørørret oppstrøms utløpet av kraftverket. Vi registrerte få laksunger i øvre del av anadrom strekning, og antar derfor at sjørørre-

ten blir mest skadelidende. I Bogelva har de to nederste kilometerne størst betydning som gyte- og oppvekstområde for laks og sjørret. De negative virkningene av dette utbyggingsalternativet vil derfor bli på den minst produktive delen av anadrom strekning.

Forlengelse av anadrom strekning i Bogelva gjennom bygging av fisketrapp anbefales ikke. Størsteparten av de undersøkte områdene ovenfor anadrom strekning så ut til å være gode oppvekstlokaliteter for ungfisk av laks og ørret, men mindre egnet som gyteområde. Dersom strekningen ovenfor samløp Bogelva/Grytendalselva skal åpnes for laks og sjørret, er det derfor mest aktuelt med utsetting av ungfisk og/eller rognutlegging.

For begge utbyggingsalternativene bør det vurderes minstevannslipp, samt biotopjusterende tiltak for å sikre gode ungfiskhabitater. En nærmere vurdering og spesifisering av tiltak må imidlertid utstå inntil det foreligger mer nøyaktige data om vannføringsendringer og kraftverksmanøvrering.

9 LITTERATUR

- 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.
- Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I., Hvidsten, N.A. & Jensen, A.J. 1994. Virkninger av Bratsbergreguleringer (Bratsberg kraftverk) på bunndyr og fisk i Nidelva, Trondheim (1982-1986). – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1994, 7: 1-56.
- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. & Urke, H.A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del I. Vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfisktettheter og smolt. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2000, 3: 1-91.
- Berg, O.K. & Arnekleiv, J.V. 2002. Seasonal changes in body composition of young, riverine, Atlantic salmon (*Salmo salar*) below a hydroelectric power station (in prep).
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173: 9-43.
- Dahl, K. 1933. Vassdragsreguleringers virkninger på fisket i innsjøer. – J.W. Cappelen forlag, 120 s.
- Dahl-Hansen, G.A.P., Rubach, S. & Klemetsen A. 1994. Selective predation by pelagic Arctic charr on crustacean plankton i Takvatn, Northern Norway before and after mass removal of Arctic charr. – Trans. Am. Fish. Soc. 123: 385-394.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. Oversikt over norske vassdrag med laks, sjøaure og sjørøye pr. 1. januar 1995. – DN-notat 1995-1: 1-80.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – Can. J. Zool. 49: 167-173.
- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjön). – Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 42: 188-238.
- Hvidsten, N.A. & Ugedal, O. 1991. Increased densities of Atlantic salmon smolts in the river Orkla, Norway, after regulation for hydropower production. – American Fisheries Society Symposium 10: 219-225.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 1724-1729.

- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvofiske med standardserier av bunngarn i norske ørret og røye vann. – *Gunneria* 31: 1-36.
- Jensen, J.W. 1982. A check on the invertebrates of a Norwegian hydroelectric reservoir and their bearing upon fish production. – *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm* 60: 39-49.
- Jensen, J.W. 1986. Gillnet selectivity and the efficiency of alternative combinations of mesh size for some freshwater fish. – *J. Fish Biol.* 28: 637-646.
- Jensen, J.W. 1990. Comparing fish catches taken with gill nets of different combinations of mesh sizes. – *J. Fish Biol.* 28: 637-646.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.A., Muldal, H., Rubach, S. & Solbakken, J.I. 1989. Habitat shift in a dense, resident Arctic charr population. – *Physiol. Ecol. Japan. Spec.* 1: 187-200.
- Koksvik, J. 2002. Prøvefiske i Prestbuvatnet og Mjovatnet, Meldal kommune, 2001. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002, 1: 1-33.
- Koksvik, J.I. 1992. Ørreten i Innerdalsvatnet i perioden 1982-1989. – Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 1992,3: 1-21.
- Koksvik, J.I. & Langeland A. 1987. Effects of size selective predation by whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) on *Daphnia galeata* Sars and *Cyclops scutifer* Sars in Limnocorral experiments. – *Pol. Arch. Hydrobiol.* 34: 67-80.
- L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnsen, B.O. & Næsje, T.F. 1989. Latitudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. – *J. Anim. Ecol.* 58: 525-542.
- Metcalf, N.B. & Thorpe, J.E. 1990. Determinants of geographical variation in the age of seaward-migration salmon, *Salmo salar*. – *J. Anim. Ecol.* 59: 135-145.
- Næsje, T.F., Finstad, B., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L., Aursand, m., Forseth, T., Heggberget, T.G. & Hvidsten, N.A. 1998. Fiskeribiologiske undersøkelser i Altaelva 1981-1998. – Statkraft Engineering. Alta-rapport nr. 9: 1-159.
- Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1993. Life cycle and production of *Baetis rhodani* in a regulated river in Western Norway: comparison of pre- and post-regulation conditions. – *Regul. Rivers: Res. Mgmt.* 8: 49-61.
- Reinertsen, H., Jensen, A., Koksvik, J.I., Langeland, A. & Olsen, Y. 1990. Effects of fish removal on the limnetic ecosystem of a eutrophic lake. – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47: 166-173.
- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. & Harby, A. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. – *Regul. Rivers : Res. Mgmt.* 17: 609-622
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. 1: 1 mill. Norges Geologiske Undersøkelse. (Nasjonalatlas for Norge, Statens kartverk).
- Solem, J.O. & Andersen, T. 1995. Vårfluer. s.172-180 i Dolmen, D. & Aagaard, K. (red.). *Limnofauna Norvegica*. – Tapir forlag.
- Ward, J.V. 1992. Aquatic insect ecology. 1. Biology and habitat. – John Wiley & Sons Inc., N.Y., 438 s.
- Winge, K. & Koksvik, J.I. 1993. Bestandsparametre hos ørret i et reguleringsmagasin og et tilknyttet terskelbasseng. – Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 1993, 6: 1-16.
- Wotton, R.J. 1990. Ecology of teleost fishes. – Chapman & Hall, London. 404 s.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1995. Ressurser og problemer. – Vett og Viten AS, Stabekk. 357 s.

- 1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
- 2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storstvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
- 3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
- 4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
- 5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
- 6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer - en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
- 7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Bunnundersøkelser; 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 Koksvis, J.I. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal) fjerde år etter oppdemningen. (LFI-24). 43 s.
- 12 Heggberget, T.G. Habitatvalg hos yngel av laks, *Salmo salar* L. og ørret, *Salmo trutta* L. 75 s.
- 13 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storstvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forravassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyningsvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.
- 1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbilologisk undersøkelse i Norddalen og Stordalen, Åfjord. 39 s.
- 2 Jensen, J.W. & Holten, J. Flora og fauna i og omkring Rusa-setvatn, Ørland. 30 s.
- 3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruvedrift ved vatnet. 22 s.
- 4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørret yngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
- 5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbilologiske undersøkelser av tjønner 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 Frengen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Froøyene i Sør-Trøndelag, 1974. 42 s.
- 8 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Gaulosen, Melhus og Trondheim kommuner, Sør-Trøndelag. 43 s.
- 9 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i reguleringsområdet for de planlagte 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 Frengen, O., Karlsen, S. & Røv, N. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Silda i Vestfinnmark 1975. 41 s.
- 15 Jensen, J.W. Fisket i endel av elvene og vatnene som berøres av Eidfjord-Nord utbyggingen. 37 s.
- 16 Langeland, A. Virkninger på fiskeribiologiske forhold i Tunn-sjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølaldalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storstvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørlø, Nord-Trøndelag. 91 s.
- 4 Koksvis, 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 ferskvannsbilologi 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 ferskvannsbilologisk undersøkelse i Grøvvassdraget 1974/75. 24 s.
- 2 Koksvis, J.I. Ferskvannsbilologiske 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 Alfnestjøen, Levanger kommune, Nord-Trøndelag. 41 s.
- 9 Langeland, A., Jensen, A.J., Reinertsen, H. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del III. (LFI-36). 83 s.
- 10 Hindrum, R. & Rygh, O. Ornitologiske registreringer i Brekkvatnet og Eidsvatnet, Bjugn kommune, Sør-Trøndelag. 48 s.
- 11 Holthe, T., Lande, E., Langeland, A., Sakshaug, E. & Strømgren, T. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Biologiske undersøkelser. Sammendrag og sluttrapporter. 228 s.
- 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
- 13 Bernhoff-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 Koksvis, J.I. Ferskvannsbilologiske 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 ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske 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. & Frøngen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørtland 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. Ferskvannsbilologiske 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 ferskvannsbilologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. 34 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Hydrografi og ferskvannsbilologi i Krutvatn og Krutåga, Hattfjell dal kommune. 45 s.
- 11 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Krutågas nedslagsfelt, Hattfjell dal 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. Ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.
- 9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøvassdraget (bl.a. Svartsnytvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske 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, Lieme 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, Sunddal kommune, sommaren 1979. 29 s.
- 9 Rygh, O. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.
- 10 Nøst, T. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.
- 11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.
- 12 Nøst, T. Ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske 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 Skjækkras nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 42 s.
- 19 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Snåsavatnet 1980. 54 s.
- 20 Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbilologiske 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. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Garbergelvas nedslagsfelt 1981. 44 s.
- 24 Koksvik, J.I. & Nøst, T. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbilologiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vem. 96 s.
- 25 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske 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. Omittologiske 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 vannkjemii, 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. Omittologiske 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. Omittologiske 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 ferskvannsfauinistiske 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. Fjærmugg (Chirono-midae) i oppdemte magasin. Et forprosjekt. 33 s.
- 5 Bevanger, K., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. Vurdering av ornittologiske 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, evertebratafauna og hydrografi i Ormsetområdet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.
- 8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.
- 1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.
- 2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelser i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.
- 6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornittologiske verneinteresser og konsekvenser ved eventuell kraftutbygging i Indre Visten. 57 s.
- 7 Thingstad, P.G. Produksjonspotensialet. En indeks for produksjonssammenligninger av ulike fuglesamfunn. 27 s.
- 1985-1 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-62). 68 s.
- 2 Strømgren, T. & Stokland, Ø. Hydrologiske og marinbiologiske undersøkelser i Visten juni 1983 - november 1983. 27 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 52 s.
- 4 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-63). 87 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ørretbestanden i Innerdalsvatnet, Tynset kommune, de tre første årene etter regulering. (LFI-64). 35 s.
- 1986-1 Arnekleiv, J.V. Ungfiskundersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i 1985. (LFI-65). 29 s.
- 2 Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. Reguleringer og utsetting av *Mysis relicta* i 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 vannnybden 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 Granavatn, 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. Ferskvannsbiologiske 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 befarung 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 øyenstikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forsumings- 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. Ferskvannsbiologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunndyr 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, Vefsnavassdraget. 48 s.
- 2 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. Vannkvalitet, begroing og bunndyr 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. Fiskebestanden 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. Stør-Glommfjordutbyggingen 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 Tømmeraaas, 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 Tvedalen-området, 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.). Ferskvannslokaliteter 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'dnejavri og Ladnetjavri, 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.
- 2 Thingstad, P.G. & Hokstad, S. Konsekvenser for vannfugl og marin bunndyrfauna av en eventuell bru og veifylling over Ramsarområdet i Kråkvågsvaet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 50 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Korttidseffekt av rotenonbehandling på bunndyr i Ognå og Figga, Steinkjer kommune. (LFI-103). 29 s.
- 4 Dolmen, D. & Winge, K. Boasneglen (*Limax maximus*) og iberiasneglen (*Arion lucitanicus*) i Norge; utbredelse, spredning og skadevirkninger. (LFI-104). 24 s.
- 5 Arnekleiv, J.V. & Rønning, L. Effekter av grusgraving på ungfisk og bunndyr i Gaula, Sør-Trøndelag. (LFI-105). 37 s.
- 6 Dolmen, D. & Kleiven, E. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. (LFI-106). 27 s.
- 7 Arnekleiv, J.V., Koksvik, J.I. & Brodtkorb, E. Fiskebestandene i Nidelva ovenfor lakseførende del, 1984-85. (LFI-107). 31 s.
- 8 Arnekleiv, J.V., Dolmen, D., Aagaard, K., Bongard, T. & Hanssen, O. Rotenonbehandlingens effekt på bunndyr i Rauma- og Hensvassdraget, Møre & Romsdal. Del I: Kvalitative undersøkelser. (LFI-108). 48 s.
- 9 Thingstad, P.G. Bærekraftig skogforvaltning og biologisk mangfold innen boreal barskog. Ornitologisk delprosjekt i Trondheim Bymark 1996. 34 s.
- 10 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Lindstrøm, E.A. & Bongard, T. Vannkvalitet, begroing og bunndyr i Nea 1993-1995. Del II. Forholdene etter regulering. (LFI-109). 46 s.
- 1998-1 Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Telemetristudier over gytevandrende ørret fra Randsfjorden i Dokka/Etna, Oppland, 1997. (LFI-110). 31 s.
- 2 Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Registrerte gytelokaliteter for storørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver. (LFI-111). 28 s.
- 3 Koksvik, J. & Arnekleiv, J.V. Fiskebiologiske undersøkelser i Storvatnet, Rissa og Leksvik kommuner, Sør-Trøndelag. (LFI-112). 25 s.
1999. Ingen rapporter utgitt.
- 2000-1 Koksvik, J. Prøvefiske i Lille Jonsvatn, Trondheim kommune, 1999. 21 s.
- 2 Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Telemetristudier over gytevandrende storørret fra Randsfjorden og opp i Etna og Dokka, Oppland. Oppsummering av resultatene fra 1997 og 1998. (LFI-113). 25 s.
- 3 Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. & Urke, H.A. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del 1. Vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfisktetteter og smolt. (LFI-114). 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. En undersøkelse av fisk, invertebrater og vann-

- kvalitet i forbindelse med planlagt overføring av Finnkoisjøen til Nesjøen. 32 s.
- 5 Thingstad, P.G., Kutschera, F. & Smith, M. Ytre Vikna vindmøllepark. Konsekvenser for fugl og annet villt. 42 s.
 - 6 Thingstad, P.G., Kutschera, F. & Smith, M. Hundhammerfjellet vindmøllepark. Konsekvenser for fugl og annet villt. 23 s.
- 2001-1 Koksvik, J. & Arnekleiv, J.V. Fiskebiologiske undersøkelser i Fjergen sju år etter siste tilleggsregulering. (LFI-115). 27 s.
- 2002-1 Koksvik, J. Prøvefiske i Prestbuvatnet og Mjovatnet, Meldal kommune, 2001. (LFI-116). 34 s.
- 2 Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Korsen, I. & Berg, O.K.: Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2000. Del II. Rognutvikling, vekst og energetikk hos ungfisk, data om voksen fisk og fangst. (LFI-117). Under arbeid
 - 3 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for ferskvannsbiologi og fisk. (LFI-118). 60 s.
 - 4 Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Arnekleiv, J.V. & Flatberg, K.I. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for vannkvalitet, begroingsforhold, plankton og fiske. (LFI-119). 46 s.
 - 5 Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L. & Koksvik, L. Fisk, bunndyr og minstevannføring i elvene Tevla, Torsbjørka og Dalåa, Meråker kommune. (LFI 120). 90 s.
 - 6 Kjærstad, G., Arnekleiv, J.V., Koksvik, J. & Rønning, L. Gryten-dal kraftverk – fiskebiologiske undersøkelser. (LFI-121). 33 s.

Rapportserien

«Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie» inneholder stoff fra de fagområdene som Vitenskapsmuseet representerer. Serien bringer i hovedsak stoff fra oppdragsprosjekter og andre undersøkelser og forskning utført ved Vitenskapsmuseet. Det tas også inn foredrag, utredninger o.l. som angår museets arbeidsfelt. Serien er ikke periodisk, og antall nummer pr. år varierer. Serien startet i 1974, og det finnes parallelle arkeologiske og botaniske serier fra Vitenskapsmuseet. Serien har tidligere skiftet navn: «K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser.» (1974-86), og fra 1987 «Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie».

Til forfatterne

Manuskripter

Manuskripter bør leveres som papirutskrift og som tekstfil på PC format, skrevet i Word Perfect eller Word. Vitenskapelige slekts- og artsnavn kursiveres. Manuskripter til rapportserien skal skrives på norsk, unntatt abstract (se nedenfor). Unntaksvis, og etter avtale med redaktøren, kan manuskripter på engelsk bli tatt inn i serien. Tekstfilen(e) skal inneholde en ren «brødtekst», dvs. med færrest mulig formateringskoder. Hovedoverskrifter skal skrives med store bokstaver, de øvrige overskrifter med små bokstaver. Manuskriptet skal omfatte:

1. Eget ark med manuskriptets tittel og forfatterens/forfatterens navn. Tittelen bør være kort og inneholde viktige henvisningsord.
2. Et referat på norsk på maksimum 200 ord. Referatet innledes med bibliografisk referanse og avsluttes med forfatterens/forfatterens navn og adresse(r). Dersom et hefte inneholder flere selvstendige bidrag/artikler, skal hvert av disse ha referat og abstract.
3. Et abstract på engelsk som er en oversettelse av det norske referatet.

Manuskriptet bør for øvrig inneholde:

4. Et forord som ikke overstiger en trykkside. Forordet kan gi bakgrunnen for arbeidet det rapporteres fra, opplysninger om eventuell oppdragsgiver og prosjekt- og programtilknytning, økonomisk og annen støtte, institusjoner og enkeltpersoner som bør takkes osv.
5. En innledning som gjør rede for den faglige problemstillingen og arbeidsgangen i undersøkelsen.
6. En innholdsfortegnelse som viser stoffets inndeling i kapitler og underkapitler.
7. Et sammendrag av innholdet. Sammendraget bør ikke overstige 3 % av det øvrige manuskriptet. I spesielle tilfeller kan det i tillegg også tas med et «summary» på engelsk.
8. Tabeller og figurer leveres på separate ark og skrives i egne filer. I teksten henvises de til som «Tabell 1», «Figur 1» osv.

Litteraturhenvisninger

En oversikt over litteratur som det er henvist til i manuskriptteksten samles bakerst i manuskriptet under overskriften «Litteratur». Henvisninger i teksten gis som Haftorn (1971), Arnekleiv & Haug (1996) eller, dersom det er flere enn to forfattere, som Sæther et al. (1981). Om det blir vist til flere arbeider, angis det som «som flere forfattere rapporterer (Haftorn 1971, Thingstad et al. 1995, Arnekleiv & Haug 1996,)», dvs. forfatterne nevnes i kronologisk orden, uten komma mellom navn og årstall. Litteraturlisten ordnes i alfabetisk rekkefølge: det norske alfabetet følges: aa = å (utenom for nederlandske, finske og etniske navn), ö = ø osv. Flere arbeid av samme forfatter i samme år angis ved a, b, osv. (Elven 1978a, b). Ved lik alfabetisk prioritet går til forfattere foran tre eller flere («et al.»).

Eksempler:

Tidsskrift/serie

Slagsvold, T. 1977. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. – *Ornis Scand.* 8: 197-222.

Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. – *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser.* 1996, 3: 1-22.

Kapittel

Nilsson, S.G. & Ericson, L. 1992. Conservation of plants and animal populations in theory and practice. s. 71-112 i Hansson, L. (red.). *Ecological principles of nature conservation.* – Elsevier Appl. Sci., London.

Monografi/bok

Kjelsaas, M.B. 1995. Tilbud og valg av næringsdyr hos laksunger (*Salmo salar* L.) i Gaula. – Cand.scient. oppgave i ferskvannøkologi. Universitetet i Trondheim, Zoologisk institutt, AVH. 32 s. Upubl.

Haftorn, S. 1971. *Norges Fugler.* – Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.

Illustrasjoner

Figurer (i form av fotografier, tegninger osv.) leveres separat, på egne ark, dvs. de skal ikke inkluderes eller monteres i brødteksten. På papirutskriften av manuskriptet skal det i venstre marg angis hvor i teksten figurene ønskes plassert. Strekfigurer, kartutsnitt o.l. figurer skal være trykkeferdige fra forfatterens hånd. Skal rapporten inneholde fargebilder, bør originale lysbilder (dias) leveres med manuskriptet.

Opplag

Rapporten trykkes vanligvis i et opplag på 200-400 eksemplarer.

Utgiver

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
Vitenskapsmuseet
7004 Trondheim
Telefon 73 59 22 80
Telefax 73 59 22 95

Forsidebilder

Hovedbilde: Buavatnet,
Moldelva Verran
(Foto: J.V. Arnekleiv)

Døgnfluelarve, *Siphonurus* sp.
(Foto: P.E. Fredriksen)

Grønnstilk, *Tringa glareola*
(Foto: P.G. Thingstad)

Ørret, *Salmo salar*
(Foto: J.V. Arnekleiv)



ISBN 82-7126-636-5
ISSN 0802-0833