

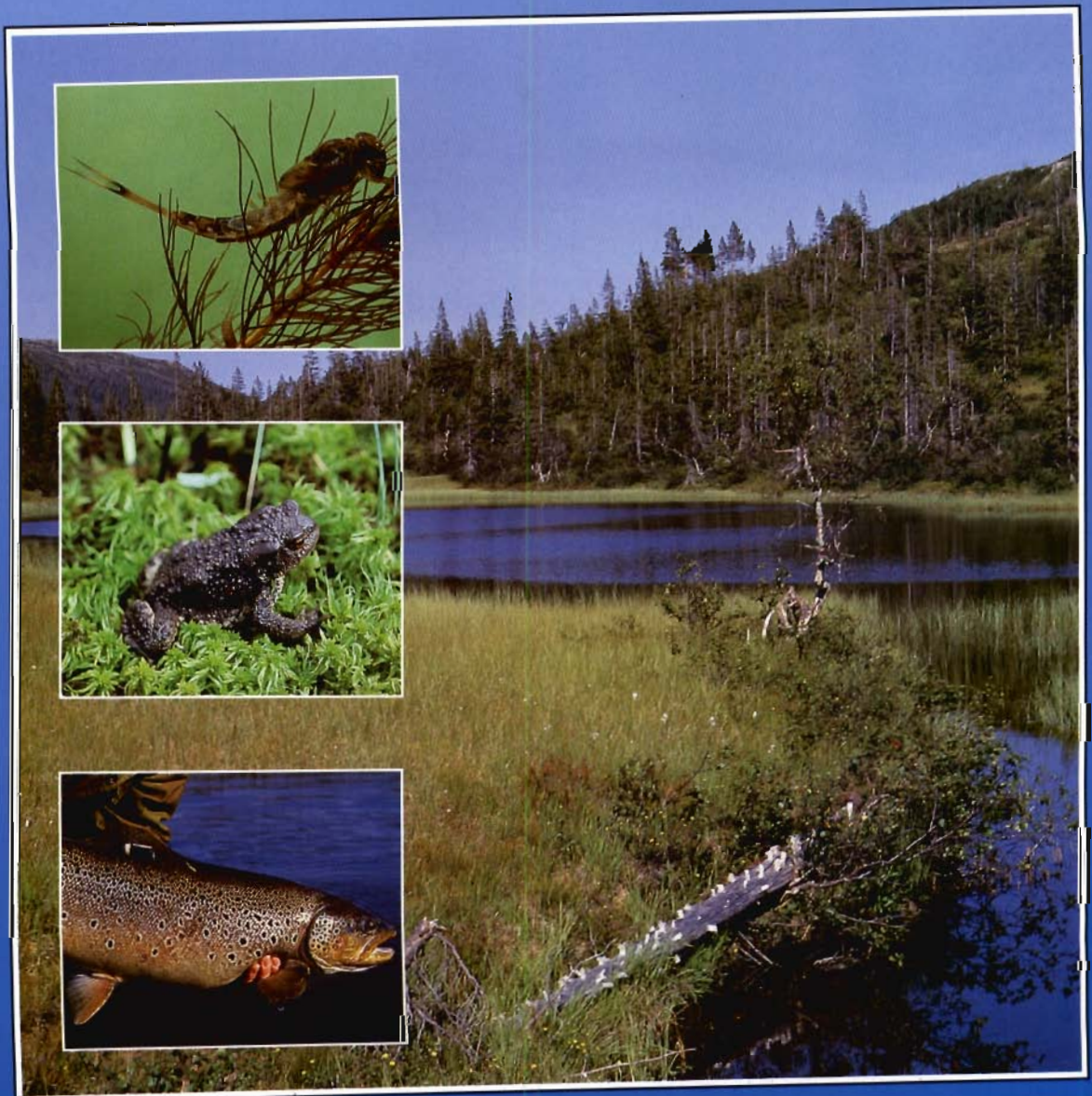


VITENSKAPSMUSEET RAPPORT ZOOLOGISK SERIE: 1996-7



FERSKVANNSBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I ISVATNET, LILLE ISVATNET, RUNDTUVVATNET OG TROLLDALSVATNET, RANA KOMMUNE, NORDLAND

Arne Haug og Jo Vegar Arnekleiv



VITENSKAPSMUSEET

ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

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

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

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

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

Oppdragsvirksomheten påtar seg

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

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

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

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

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

Adresse: NTNU
Vitenskapsmuseet
Zoologisk avdeling
7004 Trondheim

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

Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1996-7

**FERSKVANNSBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I ISVATNET, LILLE ISVATNET,
RUNDTUVVATNET OG TROLLDALSVATNET, RANA KOMMUNE, NORDLAND**

av

Arne Haug og Jo Vegar Arnekleiv

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (rapport nr. 101)
Trondheim, november 1996

ISBN 82-7126-517-2
ISSN 0802-0833

REFERAT

Haug, A. og Arnekleiv, J.V. 1996. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Isvatnet, Lille Isvatnet, Rundtuvatnet og Trolldalsvatnet, Rana kommune, Nordland. *Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1996-7*: 1-28.

Denne rapporten presenterer resultatene av de ferskvannsbiologiske undersøkelsene som er utført i forbindelse med Helgeland kraftlags planer om tilleggsreguleringer i vassdragene Holmelv, Trolldalselv og Noroddåga, Rana kommune, Nordland.

De undersøkte områdene ligger i et granittområde med høyfjellspreg, mye glattskurt fjell, noe rasmark og lite vegetasjon.

Vannkvaliteten gjenspeiler topografien og berggrunnsforholdene og er preget av lave sommertemperaturer, elektrolyttfattig og svakt surt vatn (pH = 6,2-6,7 i vatna). Vannfargen bekrefter næringsfattige vannmasser, noe erosjonsblakking i Isvatnet, og en del breslamtilførsler i Trolldalsvatnet som hadde siktedyp på kun 2,5 m.

De lave sommertemperaturene kombinert med næringsfattige vannmasser gir liten egenproduksjon i vatna i form av planteplankton og dyreplankton. Dyreplanktonundersøkelsene viste små mengder og et lavt artsantall i vatna med unntak av Lille Isvatnet (780 mg tørrv./m²) hvor den algebeitende arten *Bosmina longispina* dominerte. Trolldalsvatnet hadde meget lav biomasse av dyreplankton (22 mg tørrv./m²), og en uvanlig sammensetning med kun to arter og hvor hoppekrepsen *Cyclops abyssorum* dominerte fullstendig.

Også bunndyrundersøkelsene i strandsona i vatna viste lave tettheter og med få arter/grupper tilstede. De høyeste verdiene fant vi i det uregulerte Lille Isvatnet. I bekkene ble det registrert lignende forhold som i vatna med få arter/grupper et lite antall dyr, hvor fjærmygglarver var dominerende dyregruppe. Det ble ikke funnet døgnfluelarver, men det ble registrert fem steinfluearter og fire vårfluearter, hvorav vårfluearten *Limnephilus coenosus*, som ble funnet i bekk ved Trolldalsvatnet, ikke er vanlig forekommende i regionen.

Bunndyrundersøkelser i dypområdene (20-40 m) i Isvatnet viste svære lave tettheter i området over LRV, og med moderate mengder under LRV. I det uregulerte Lille Isvatnet var tettheten litt høyere, og noe overraskende med størst tetthet i området 15-20 m dyp. Fjærmygglarver var dominerende gruppe i begge vatna.

Prøvefiske i vatna viste meget lav tetthet av røye i Rundtuvatnet. Prøvefiske i de andre vatna gav ingen fangst, og bekrefter tidligere antagelser om at vatna med stor sannsynlighet er fisketomme.

Ut fra de beskrevne ferskvannsbiologiske forhold med næringsfattige vannmasser, lav produksjon av plankton og bunndyr, liten diversitet og fiskløshet, vurderes de foreslåtte og relativt beskjedne tilleggsreguleringene å ha små eller ingen konsekvenser for ferskvannsaunaen.

Nøkkelord: Zooplankton, bunndyr, fisk, vassdragsregulering.

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

ABSTRACT

Haug, A. and Arnekleiv, J.V. 1996. Studies of freshwater biology in the watercourse of Holmelv, Trolldalselv and Noroddåga, Rana municipality in Nordland. *Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1996-7: 1-28.*

This report presents the results of studies on freshwater biology in connection with plans of supplementary hydropower development in the watercourse of Holmelv, Trolldalselv and Noroddåga, Rana municipality in Nordland.

The catchment areas lies in a granitic area with high mountains, bare rocks, and little vegetation.

The water quality is a result of the topography and geology: low summer temperatures, low conductivity and slightly acidic water with pH values between 6.2 and 6.7 in the lakes. The water colour indicates oligotrophic water masses, some turbidity of the water in Isvatnet caused by erosion and quite a deal of glacial support in Trolldalsvatnet which had a Secchi depth of only 2,5 m.

Low summer temperatures combined with oligotrophic water masses give low production of phytoplankton and zooplankton in the lakes. The examination of zooplankton showed few species and small biomasses. Only in Lille Isvatnet there were some amounts of zooplankton (780 mg dryw./m²) and the grazer *Bosmina longispina* was clearly dominating. The lake Trolldalsvatnet had a very low biomass of zooplankton (22 mg/m²) and an unusual composition with only two species present, of which the copepod *Cyclops abyssorum* was totally dominating.

Also the examination of the animal life in the littoral zone revealed small amounts and a few groups/species present. In the unregulated Lille Isvatnet the highest number of groups were registered. Also in the streams low amounts of macroinvertebrates and few groups/species were present. Chironomidae was the dominating zoobenthos group. Ephemeroptera were not found, but within Plecoptera and Trichoptera four and five species were registered, respectively, and one of them, the Trichoptera species *Limnephilus coenosus*, which was found in a little stream near Trolldalsvatnet, is not a usual species of the region.

Examination of macroinvertebrates in deeper parts of the lake Isvatnet showed a very low density above the LRV limit, and some higher density below LRV. The density of animals in the unregulated lake Lille Isvatnet was somewhat higher, and a bit surprising: most animals were found at a depth of 15-20 m. Chironomidae was the dominating group in both lakes.

Results from gillnet fishing showed a very low density of Arctic char in the lake Rundtuvatnet. Gillnet fishing in the other lakes gave no results, and confirms, with a high possibility, earlier hypotheses of fish absence.

From the described conditions of freshwater biology with low nutrient water masses, low planktonic- and macroinvertebrate production, low diversity and fish emptiness, the proposed supplementary regulations are considered to have no or small consequences for freshwater life.

Keywords: Zooplankton, macroinvertebrates, fish, hydropower regulation.

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

INNHOOLD

REFERAT

ABSTRACT

FORORD	9
1 INNLEDNING	10
2 OMRÅDEBESKRIVELSE OG REGULERINGER	10
3 METODER OG MATERIALE	13
3.1 Hydrografi	13
3.2 Dyreplankton	14
3.3 Bunndyr	14
3.4 Fisk	14
4 RESULTATER	15
4.1 Vannkvalitet	15
4.2 Dyreplankton	16
4.3 Bunndyr	18
4.4 Fisk	22
5 DISKUSJON	23
5.1 Vannkvalitet	23
5.2 Dyreplankton	23
5.3 Bunndyr	24
5.4 Fisk	25
6 VURDERING AV PLANLAGTE TILLEGGSREGULERINGER	25
7 LITTERATUR	27

VEDLEGG

FORORD

Holmvatnet, Trolldalsvatnet og Isvatnet i Rana kommune, Nordland, ble regulert i forbindelse med byggingen av Sjona kraftverk og Fagervollan kraftverk som ble satt i drift henholdsvis 1973 og 1990. LFI, Vitenskapsmuseet utførte en fiskebiologisk undersøkelse i Holmvatnet og Rundtuvatnet i 1995 (Arnekleiv & Haug 1996). Firmaet Grøner har vurdert flere tilleggsreguleringer til Fagervollan kraftverk (Grøner 1995), og vi ble engasjert til å foreta befaringer/fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med en søknad om tilleggsreguleringer. Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av ferskvannsbiologiske forhold i vatn og bekker som omfattes av reguleringsplanene, og en konsekvensvurdering av tilleggsreguleringene for ferskvannsbiologiske forhold.

Feltarbeidet ble utført i periodene 3-5. september og 18-20. september 1996. Jo Vegar Arnekleiv har stått faglig ansvarlig for gjennomføringen av undersøkelsene, Arne Haug har bearbeidet vannkjemidata og dyreplankton, mens Terje Bongard har artsbestemt bunndyrene. Rapporten er utarbeidet av forfatterne i fellesskap.

Undersøkelsen er finansiert av Helgeland Kraftlag A/L.

Trondheim, november 1996

1 INNLEDNING

Holmvatnet, Trolldalsvatnet og Isvatnet i Rana kommune, Nordland, ble regulert i forbindelse med byggingen av Sjona kraftverk og Fagervollan kraftverk som ble satt i drift i henholdsvis 1973 og 1990. LFI, Vitenskapsmuseet utførte en fiskebiologisk undersøkelse i Holmvatnet i 1995 i forbindelse med en foreslått revisjon av et utsettingspålegg for ørret. Undersøkelsen ble seinere supplert med et prøvefiske i Rundtuvatnet i forbindelse med foreslått tilleggsregulering (Arnekleiv & Haug 1996). Firmaet Grøner har vurdert flere tilleggsreguleringer til Fagervollan kraftverk (Grøner 1995), og vi ble engasjert til å foreta befaringer/fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med en søknad om tilleggsreguleringer.

I Samla Plan-rapport «658 Holmelva, Isvatn» av april 1984 sies det at «Isvatnet og Trolldalsvatnet er sannsynligvis fisketomme». Oss bekjent foreligger det ikke andre ferskvannsbiologiske data fra området fra tidligere. I forbindelse med tapping av Isvatnet under LRV våren 1996 ga NVE regulanten pålegg om undersøkelser for å vurdere eventuelle skadevirkninger på naturmiljøet. Undersøkelser foretatt av oss i denne sammenheng er tatt med i denne rapporten som gir en tilstandsbeskrivelse av ferskvanns- og fiskebiologiske forhold i vatn og bekker som omfattes av reguleringsplanene. På bakgrunn av utbyggingsplanene og innhenta biologiske data gis en vurdering av de konsekvenser en tilleggsregulering vil ha for ferskvannsbiologiske forhold i berørte bekker og vatn.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE OG REGULERINGER

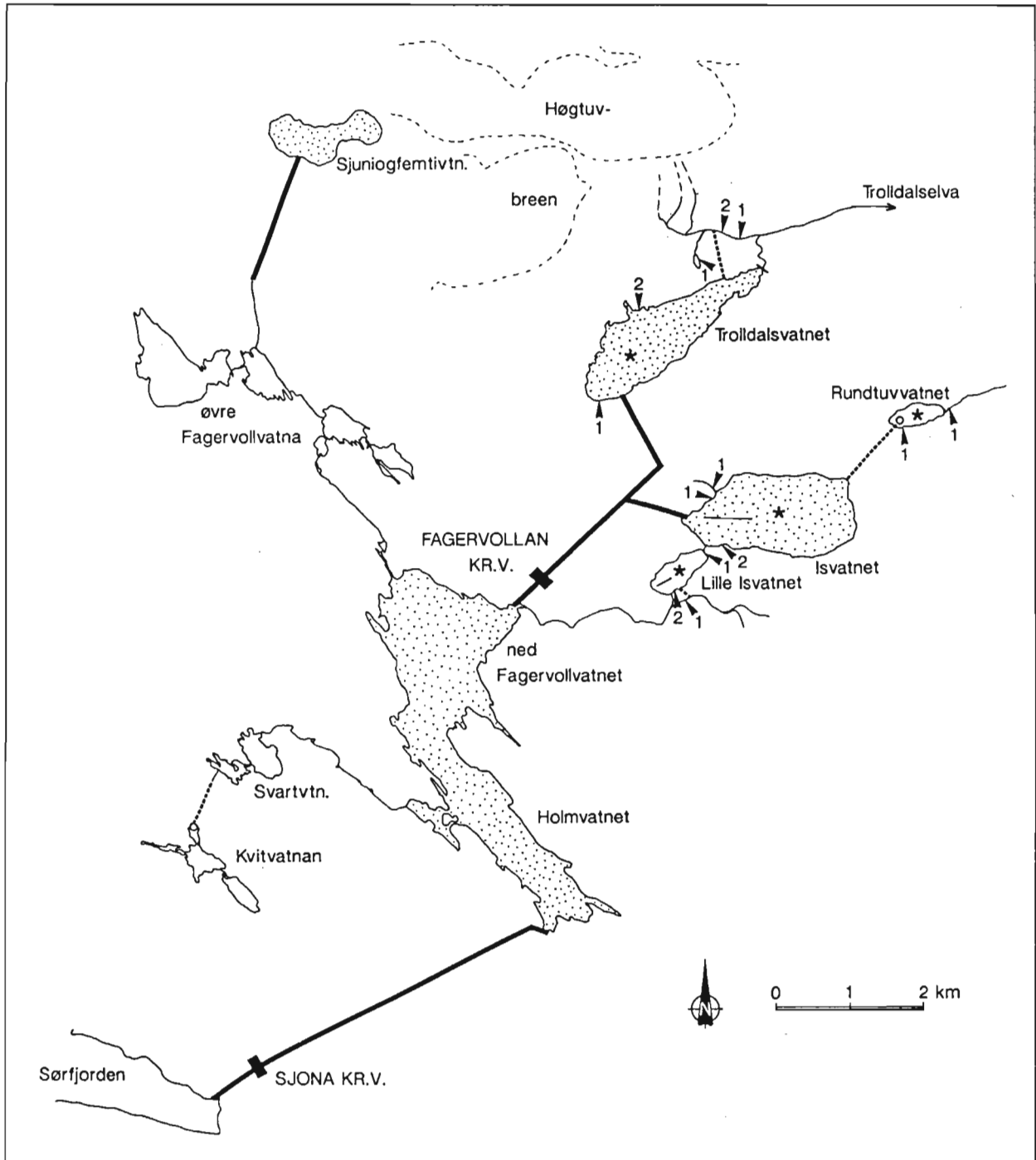
Undersøkelsesområdet ligger i Rana kommune i Nordland og dekkes av kartbladene 1927 I og 1927 IV i kartserien M711. Det omfatter de 3 vassdragene Holmelv, Trolldalselv og Nordoddåga og undersøkelsesområdet er vist i figur 1.

Nedbørfeltene ligger i et geologisk område med folierte, sure dypbergarter, vesentlig granitt og granodioritt.

Lengst mot nord ligger **Trolldalsvatnet** (469-439 m o.h., 1600 da) som naturlig drenerer østover gjennom Trolldalen mot Langvatnet. Vatnet er regulert med 30 m og overført via tunnel til Fagervollan kraftverk ved Holmvatnet. Flere innløpsbekker fra Høgtuvbreen (1000 - 1200 m o.h.) i nordvest drenerer til vatnet. Omgivelsene er dominert av bratte, glattskurte grannittfjell rett ned i vatnet. Dette er mest utpreget i sørlige og vestre del av området. I nordlige del er terrenget mere utflatende og kuppert, og her er blant annet avsatt store sandområder ved munningen av den største innløpsbekken fra Høgtuvbreen. Vatnet har for det meste rette strandlinjer og strandsona er dominert av bratte, sterkt eksponerte og utvaskede områder. I nord/nordøst er vatnet grunnere og strandsona mere variert.

I det småkupperte området like nord for Trolldalsvatnet ligger et lite **tjern** som er tatt med i undersøkelsen. Fra tjernet renner en liten bekk som løper sammen med småbekker som renner nesten loddrett ned fjellsiden fra Høgtuvbreen. Denne bekken er tenkt overført til Trolldalsvatnet. Bekken går for det meste i fosser og stryk gjennom delvis glattskurt fjell og

grovt substrat ned mot den skogkledde Trolldalen, hvor Trolldalselva til slutt munner ut i Langvatnet ei snau mil øst for Trolldalsvatnet.



Figur 1. Oversikt over undersøkelsesområdet med avmerkede stasjoner for biologisk prøvetaking, ► bunndyr, * plankton/hydrografi, — grabbprøver. Regulerte vatn er skravert og eksisterende (—) og foreslåtte (----) overføringstunneller angitt.

Lengst øst i undersøkelsesområdet, sørøst for Rundtuva (1095 m o.h.), ligger **Rundtuvvatnet** (595 m o.h., 150 da) som har avløp østover via Tverrådalen til Langvatnet. Rundtuvvatnet er tenkt overført til Isvatnet. Vatnet er gryteformet og omgivelsene er dominert av bratte, glattskurte granittfjell rett ned i vatnet. På nordsida er det en del rasmark med storstein og blokk. Strandlinjene er rette og strandsona er for det meste bratt og eksponert. I østenden mot utløpsbekken er vatnet grunnere. De første vel 100 m har utløpsbekken lite fall og går i et løp med storstein og kulper. Videre går den mest i fosser og stryk i ur og over glattskurt fjell ned mot Trollaldalen hvor Tverråga renner sammen med Trolldalselva ca 3 km nordøst for Rundtuvvatnet.

Sør i undersøkelsesområdet, like sør for Litletuva (1033 m o.h.) og nordvest for Snøtuva (1196 m o.h.) ligger **Isvatnet** (563-539 m o.h., 2040 da). Vatnet er regulert 24 m, og er tatt inn via tunnel til Fagervollan kraftstasjon ved Holmvatnet. Fra de høye omliggende fjellene går glattskurt granittfjell bratt ned i vatnet som er gryteformet og dominert av rette strandlinjer. Nedenfor de bratte fjellsidene er det enkelte steder rasmark med storstein og blokk, slik at strandsona veksler mellom glattskurt fjell og storstein. I enkelte strandområder ble det registrert litt småstein og grus. I nordvestlige område for vatnet er terrenget ikke så bratt, men mere småkuppert. Her ligger en del småtjern som drenerer til Isvatnet.

Like sørvest for Isvatnet ligger **Lille Isvatnet** (536 m o.h., 250 da). Dette vatnet er uregulert og drenerer til Holmvatnet via Isvassåga, men er tenkt oppdemmet og overført til Isvatnet. Nordlige del av vatnet er dominert av nakenfjell rett ned i vatnet, til dels rette strandlinjer og eksponert strandsona. I sørlige del er terrenget småkuppert, vatnet er grunnere og strandlinja mere variert. Like sør for Lille Isvatnet, fra øst renner en **liten bekk** sammen med Isvassåga ca. 200 m sør for Lille Isvatnet. Denne bekken er tenkt overført til Lille Isvatnet via gravd kanal.

Oversikt over søkte tilleggsreguleringer

De planlagte tilleggsreguleringene er beskrevet i egen plan fra Grøner A/S 1995.

Tabell 1. Data om tilleggsreguleringer, Fagervollan kraftverk (Data fra Grøner 1995)

a)

Vatn	For regulering		Eksisterende regulering			Etter ny regulering			Kommentar
	Areal km ²	NV kote	Areal km ²	HRV kote	LRV kote	Areal km ²	HRV kote	LRV kote	
Isvatnet			2,04	562,5	538,5	-	567,5	530	5 m heving, 8,5 m senking
Lille Isvatnet	0,25	536				0,25	436	535	1 m senking (buffer) Redusert vannføring i Isvassåga
Trolldalsvatnet			1,6	468,5	438,5	-	470,5	438,5	2 m heving
Rundtuvvatnet	0,15	595				0,15	595	594	1 m senking (buffer)

b)

Bekk fra-til	Type regulering	Lengde	Areal km ² overført	Spes. avløp l/s km ²	Endret vassføring nedstrøms inntak
Bekk Trolldalsvatnet	Boret tunnel	450 m	1,3	100	Tørregges nedstrøms inntak. Redusert vannføring i Trolldalselva
Bekk Lille Isvatn	Gravd kanal	ca. 200 m	0,45	95	Tørregges nedstrøms inntak. Redusert vannføring i Isvassåga

Magasinet i Isvatnet, som er et overårsmagasin, forutsettes økt ved 5 m heving og 8 m senkning. Magasinet søkes manøvrert omtrent som i dag, men med jevnt over noe høyere vannstand og større senkning på våren i enkeltår. Lille Isvatnet ligger rett nedstrøms Isvatnet. Mellom vatna ble det etablert en tappetunnel ved byggingen av Sjona kraftverk. Det søkes om å etablere en pumpe ved tappetunnelen for å pumpe vann til magasin Isvatnet. En liten bekk overføres til Lille Isvatnet via en kort, gravd kanal. Lille Isvatnet forutsettes benyttet som et buffermagasin med en buffersone på 1 m. Den ca. 3 km lange Isvassåga vil få redusert vannføring; fra nær tørrlagt ved utløpet av Lille Isvatnet til en restvannføring på ca. 80 % ved utløpet i Holmvatnet. Rundtuvatnet foreslås overført via tunnel til magasin Isvatnet slik at nedbørfeltet utnyttes i Fagervollan og Sjona kraftverk. Rundtuvatnet forutsettes regulert med en buffersone på 1 m. Tverråga/Trolldalselva får derved redusert vannføring.

Planene innebærer videre at magasin Trolldalsvatnet økes ved en oppdemming på 2 m. I tillegg søkes det om å overføre den øverste bekken i Trolldalselva til Trolldalsvatnet. Dette vil medføre redusert vannføring i Trolldalselva. Rett nedstrøms bekkeinntaket blir elva nær tørrlagt. På den ca. 5 km lange strekningen ned mot samløpet med Tverråga bidrar restfeltet med vann slik at dagens vannføring (regulert) reduseres med 10 % ved samløpet.

3 METODER OG MATERIALE

3.1 Hydrografi

Hydrografiske målinger og innsamling av vannprøver ble utført på en stasjon i hver av vatna (fig. 1). Stasjonene er lagt til de antatt dypeste områdene. En del målinger ble gjort i felt:

- Temperaturregistreringene i vatna ble gjort med termometer montert i vannhenteren.
- Siktedyp ble målt mot hvit Secchiskive.
- Vannfargen ble bestemt mot Secchiskiva på et nivå tilsvarende det halve av siktedypet.
- Målingene av pH ble gjort med Hellige komperator og bromthymolblått som indikatorvæske.
- Vatnets elektrolytiske ledningsevne ble målt med et instrument av type Delta Scientific 1014.

Det ble utført vannanalyser i 3 bekker, innløpsbekk til Isvatnet, bekk ved Lille Isvatnet og bekk ved Trolldalsvatnet (fig. 1).

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

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

3.2 Dyreplankton

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

3.3 Bunndyr

Bunndyrregistreringer i gruntvannssona (10-80 cm) i vatna ble gjort med sparke-metoden (Frost et al. 1971). Metoden består i å rote i bunnssubstratet i et avgrenset område i en bestemt tid. Løst materiale og bunndyr blir så fanget opp i en håv med kvadratisk åpning, 25 cm x 25 cm, og med maskevidde 500 µm.

Det ble tatt til sammen 8 R-prøver (sparkemetoden) i vatna, to i hver av Isvatnet, Lille Isvatnet og Trolldalsvatnet og en i Rundtuvatnet og i tjern ved Trolldalsvatnet (fig. 1).

Det ble tatt en R-1 prøve (sparkemetoden i 1 min.) i hver av lokalitetene; bekk ved Lille Isvatn og utløpsbekk Rundtuvatnet, to R-1 prøver i bekk ved Trolldalsvatnet, og 1 R-2 prøve i innløpsbekk til Isvatnet (fig. 1). En oversikt over bunndyrstasjonene i vatn og bekker er gitt i vedlegg 1.

Bunndyrundersøkelser i området dypere enn 80 cm ble utført med Van-veen grabb. Det ble tatt 5 kutt (til sammen 0,1 m²) av bunnssubstratet på forskjellige dyp. Bunnsedimentene ble silt i en håv med maskevidde 500 µm, og dyrene plukket ut. I Isvatnet ble det grabbet i området 10-30 m (i området 1-10 m var det vanskelig på grunn av bunnforholdene med mye nakenfjell, blokk og stein). I Lille Isvatn ble det tatt prøver i området 3-30 m.

3.4 Fisk

Prøvefiske ble utført med standard bunn garnserier (KWJ-serien). Bunn garnserien består av 7 garn (hvert garn 1,5 x 25 m) med følgende maskevidde i mm (omfar): 45 (14), 39 (16), 35 (18), 29 (22), 26 (24) og 2 x 21 (30). I tillegg ble det brukt finmaska bunn garn, 12,5 mm og 15 mm. Garna ble satt fra land og spredt rundt vatna.

Prøvefiske i Isvatnet omfatter en natts fiske med 3 KWJ-serier og i tillegg 4 finmaska bunn garn, 2 x 12,5 mm og 2 x 15 mm. I Lille Isvatnet ble det fisket i en natt med 1 KWJ-serie, 1 x 12,5- og 1 x 15 mm. Prøvefiske i Rundtuvatnet omfatter en natts fiske med 2 KWJ-serier, 2 x 12,5 mm og 2 x 15 mm. I Trolldalsvatnet ble det fisket en natt med 2 x KWJ-serier, supplert med 2 finmaska garn, 12,5- og 15 mm.

4 RESULTATER

4.1 Vannkvalitet

Tabell 2 viser en oversikt over fysiske og kjemiske data fra vatna og fra de undersøkte bekkene.

Tabell 2. Fysiske og kjemiske data fra vatna og fra bekker

Lokalitet	Dato	Dyp m	Temp °C	pH	K25	Tot.h °dH	Cao mg/l	Pt	
Isvatnet	04.09.96	1	8,1	6,2	16,4	0,13	0,50	5-10	
		30	5,7	6,2	18,2	0,13	0,50	5+	
		Siktedyp: 8,0 m		Vannfarge: Blå (noe blakka)					
Lille Isvatnet	20.09.96	1	8,0	6,7	14,8	0,10	0,50	5	
		Siktedyp: 11,5 m		Vannfarge: Gronlig blå					
Rundtuvatnet	12.09.95	1	7,3	6,6	7,1	0,05	0,25	5	
		14	7,3	Siktedyp: 14,5 m (sikt ned til bunnen)					
		Vannfarge: Gronlig blå							
Trolldalsvatnet	19.09.96	1	8,9	6,3	9,1	0,08	0,25	5	
		5	8,8						
		10	8,8						
		20	8,4						
		30	7,5	6,2	12,1	0,08	0,25	5-10	
Siktedyp: 2,5 m		Vannfarge: Grålig grønn							

Innl. bekk fra tjern nordvest for Isvatnet	04.09.96	-		6,0	11,8				
Bekk v. Lille Isvatnet	20.09.96	-	5,9	6,8	10,7	0,08	0,50	5	
Bekk v. Trolldalsvatnet	05.09.96	-		6,3	5,8	0,03	0,25	5	
	19.09.96	-	5,7	6,3	8,4	0,05	0,25	5	

Temperaturmålingene viste gjennomgående lave verdier i området 5,7-8,9 °C. Overflate-temperaturen målt i vatna i september -96 var for Isvatnet og Lille Isvatnet henholdsvis 8,0 og 8,1 °C, og litt høyere i Trolldalsvatnet med 8,9 °C. Overflatetemperaturen fra Rundtuvatnet sept. -95 var 7,3 °C. Ingen av vatna viste tegn til sprangsjikt.

De høyeste pH-verdiene ble målt i bekk ved Lille Isvatnet og i overflatevatn i Lille Isvatnet med svakt sure verdier på henholdsvis 6,8 og 6,7. De laveste verdiene ble registrert i innløpsbekk til Isvatnet, pH 6,0, og i selve vatnet med pH 6,2. I Trolldalsvatnet var også pH verdien lav med 6,3 i overflatevatn, mens den i Rundtuvatnet var litt høyere med pH 6,6.

Verdiene for ledningsevne, totalhardhet og CaO-hardhet viser elektrolyttfattig vatn i alle lokalitetene. De laveste verdiene ble registrert i Trolldalsvatnet og bekk ved Trolldalsvatnet, mens verdiene lå noe høyere i Isvatnet og Lille Isvatnet.

Isvatnet viste ultraoligotrofe trekk med blå vannfarge. Vatnet var noe blakka, hadde gråskjær, og siktedypet var 8,0 m. Lille Isvatnet hadde vannfarge blå med grønnskjær, og sikten var noe bedre med 11,5 m. Rundtuvatnet hadde blå vannfarge og siktedyp minimum 14,5 m. Trolldalsvatnet hadde kraftig blakking av vatnet (brevatn) med vannfarge grålig grønn og siktedypet var svært lavt; kun 2,5 m.

4.2 Dyreplankton

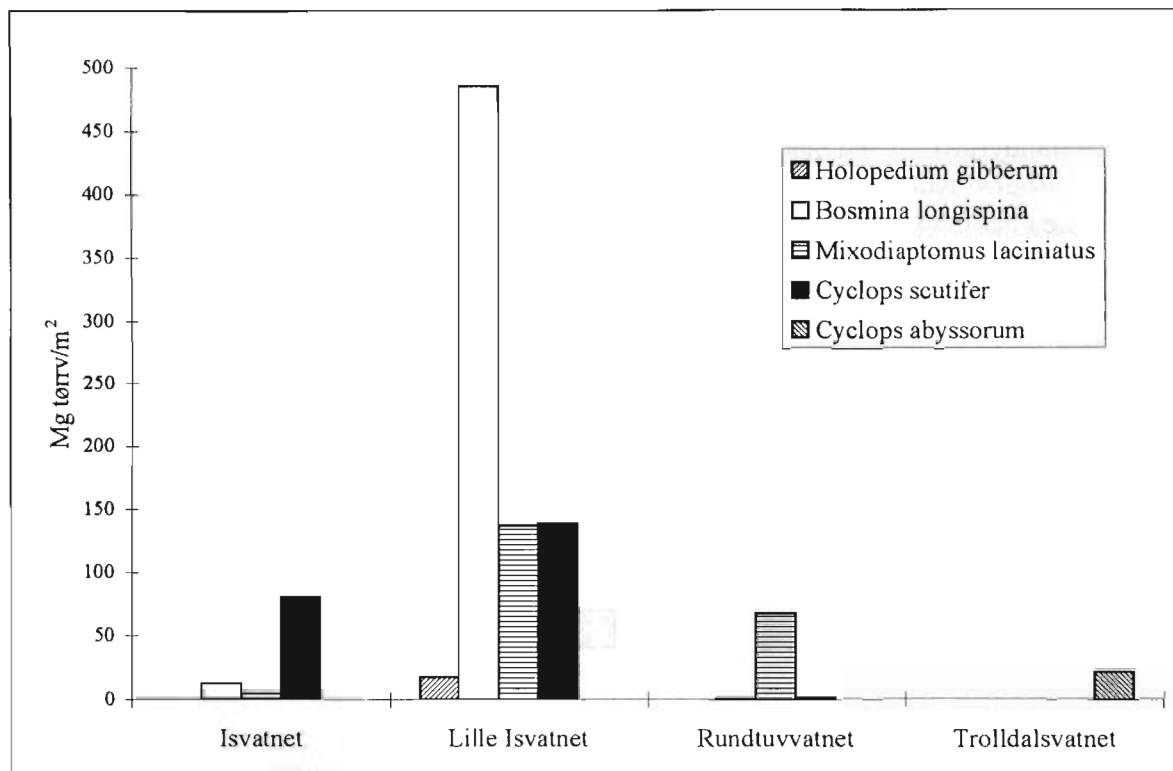
Dyreplanktonet består av tre hovedgrupper. Cladocerer (vannlopper) er den viktigste gruppen p.g.a. sin evne til å filtrere vannmassene for alger (planteplankton), dessuten kan enkelte arter ha stor betydning som næringsdyr for planktonbeitende fisk. Copepoder (hoppekreps) har mindre betydning som næringsdyr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

Resultatene fra undersøkelsen er fremstilt i figur 2 og tabell 3.

I høyfjellsvatn er september vanligvis en gunstig periode med hensyn til produksjon av dyreplankton, men det var kun i Lille Isvatn at det ble registrert betydelige mengder av dyreplankton med 780 mg tørrvekt/m². I Isvatnet, Rundtuvatnet og Trolldalsvatnet var det svært lite dyreplankton, og spesielt i Trolldalsvatnet med kun 22 mg/m².

I Lille Isvatnet var det middels mengder med algebeitende cladocerer, og denne gruppen var fullstendig dominert av arten *Bosmina longispina* med 485 mg/m², og med kun 18 mg/m² av *Holopedium gibberum*. I de tre andre vatna ble bare *Bosmina longispina* registrert innen gruppen cladocera, og i svært små mengder, spesielt i Trolldalsvatnet med <1 mg/m².

Også innen gruppen copepoda (hoppekreps) var det klart størst biomasse i Lille Isvatnet med 277 mg/m², og med tilnærmet lik fordeling mellom artene *Mixodiaptomus laciniatus* og *Cyclops scutifer*. I Isvatnet og Rundtuvatnet var det moderate mengder med hoppekreps, henholdsvis 86 og 70 mg/m². I Isvatnet var det fullstendig dominans av *Cyclops scutifer*, mens *Mixodiaptomus laciniatus* dominerte i Rundtuvatnet. I Trolldalsvatnet var det svært små mengder med hoppekreps, 22 mg/m², og det ble registrert kun en art, *Cyclops abyssorum*.



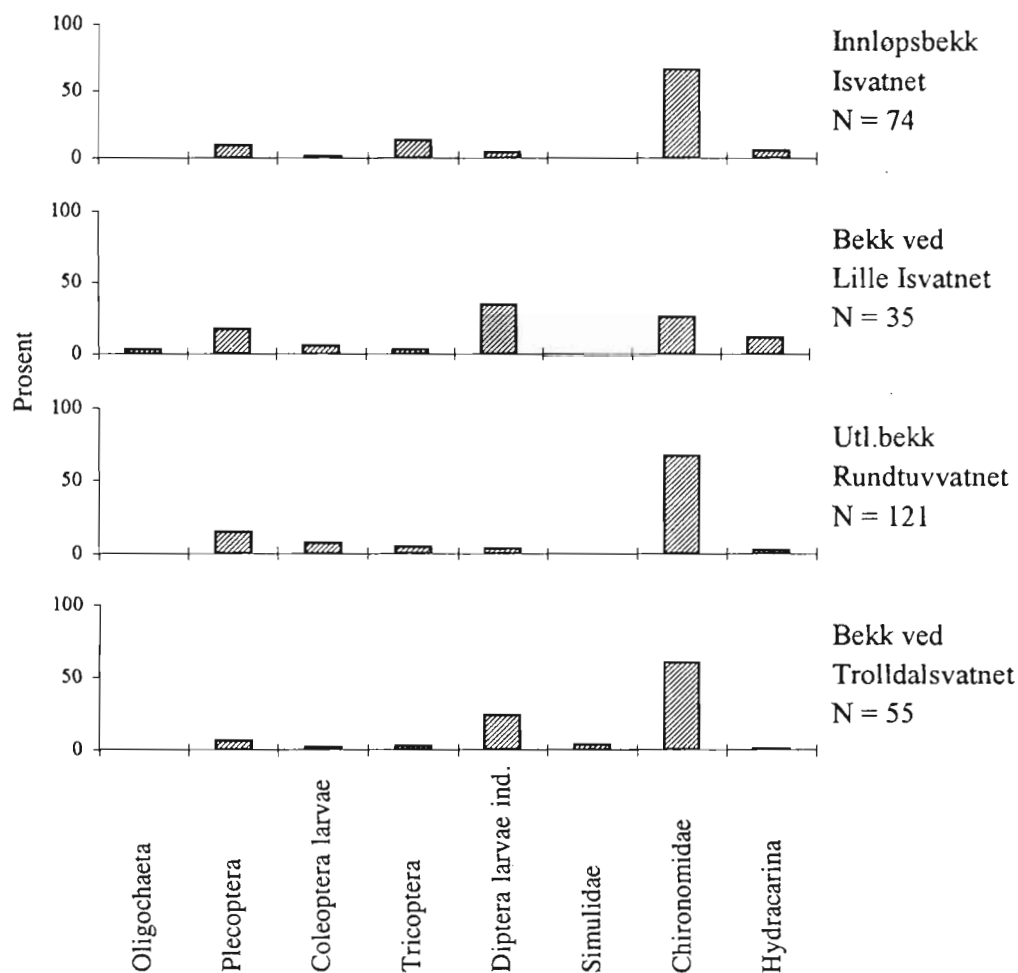
Figur 2. Biomasse (mg tørrvekt/m²) av ulike dyreplanktonarter registrert ved to parallelle, vertikale planktontrekk.

Tabell 3. Biomasse (mg/tørrvekt/m²) og antall/m² av ulike dyreplanktonarter/grupper registrert ved to parallelle, vertikale planktontrekk. Nauplier er ikke tatt med i antall

Lokalitet Dato Dyp Ant/Biom.	Isvatnet sep. 96 40 m		Lille Isvatnet sep. 96 30 m		Rundtuvatnet sep. 95 15 m		Trolldalsvatnet sep. 96 30 m	
	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.	Ant.	Biom.
Cladocera								
Holopedium gibberum			375	18				
Bosmina longispina	2550	13	73500	485	120	1	23	<1
Copepoda								
Diaptomidae naupl. ind.					1725	<1		
Mixodiaptomus laciniatus cop.	1800	5	4500	22	21300	68		
Mixodiaptomus laciniatus ad.			14400	115				
Cyclopoidae naupl.ind.	20250	2	61500	6	375	<1	3750	<1
Cyclopoidae cop. ind.	31500	44	81000	113	1725	1	1425	2
Cyclops scutifer ad.	6600	35	3750	20	218	1		
Cyclops abyssorum ad.							3750	20
Cladocera total	2550	13	73875	504	120	1	23	<1
Copepoda total	39900	86	103650	277	23243	70	5175	22
Zooplankton total	42450	99	177525	780	23363	71	5198	22

4.3 Bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøver ved sparkemetoden (R-1) i innløpsbekk til Isvatnet, bekk ved Lille Isvatnet, utløpsbekk Rundtuvvatnet og bekk ved Trolldalsvatnet. Resultatene fra bunndyrundersøkelsene i bekk er fremstilt i figur 3 og vedlegg 2.



Figur 3. Prosentvis fordeling av ulike bunndyr i bekker basert på r-prøver. N = gj.sn. antall dyr/prøve.

Undersøkelsen viste likhet mellom lokalitetene både i mengde og gruppesammensetning. Det ble registrert 6-7 bunndyrgrupper i hver lokalitet, og antall dyr pr. prøve varierte fra 35 til 121 individer. R-prøver er en kvalitativ metode, men gir ved standardisert bruk et visst bilde av tettheten, som var høyest i utløpsbekk til Rundtuvvatnet. Fjærmyggglarver (Chironomidae) var klart dominerende gruppe i de fleste bekkene med 30-81 dyr/prøve (vedlegg 2). Ellers var sentrale bunndyrgrupper som steinfluelarver (Plecoptera), vårflyelarver (Trichoptera), vannbillelarver (Coleoptera), tovingelarver (Diptera) og vannmidd (Hydracarina) representert i de fleste lokalitetene. Kun i bekk ved Trolldalsvatnet ble det registrert knottlarver. Dyregruppen døgnfluer (Ephemeroptera) som ofte forekommer vanlig i rennende vann, ble ikke funnet i noen av bekkene.

Artsfordelingen av stein- og vårfluelarver er vist i tabell 4. Det ble funnet flest arter innen disse gruppene i bekk ved Trolldalsvatnet med totalt 6 arter. Artsutvalget var minst i bekk ved Lille Isvatnet med to arter.

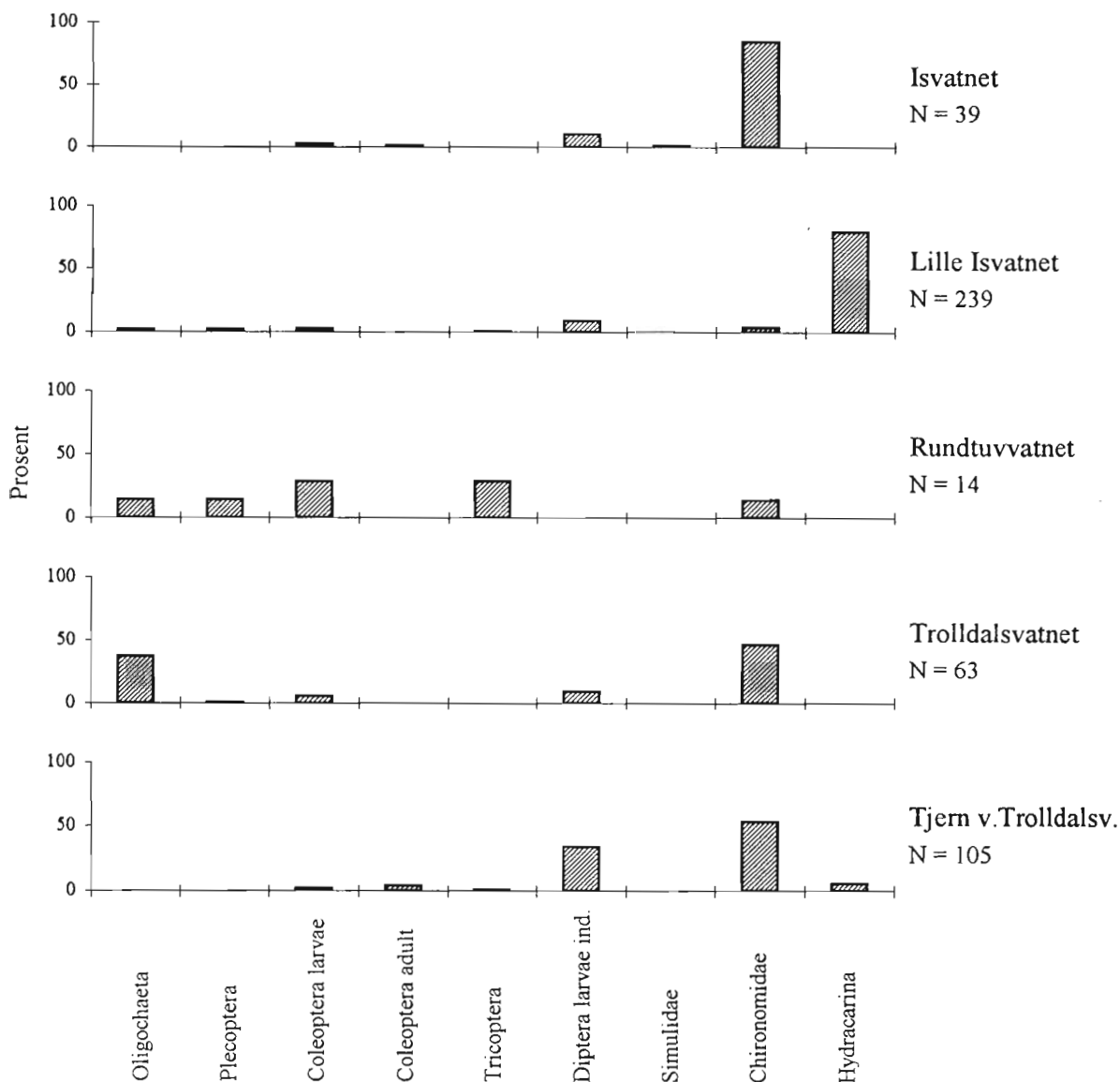
Tabell 4. Artsfordeling av steinfluer og vårfluer i elver/bekker basert på sparkeprøver (R-prøver)

Lokalitet	Innl.bekk Isvatnet	Bekk ved Lille Isvatnet	Utløpselv Rundtuvv.	Bekk ved Trolldalsv.	
Stasjon	1	1	2	1	2
Metode	R2	R1	R1	R1	R1
Dato	sep.96	sep.96	sep.95	sep.96	sep.96
Steinfluelarver					
<i>Arcynopteryx compacta</i>	6		11		
<i>Diura nanseni</i>				2	
<i>Isoperla</i> sp.			5		
<i>Nemurella pictetii</i>	1	6	2	1	2
<i>Capnia</i> sp.					2
Vårfluelarver					
Limnephilidae		1	2		
<i>Apatania</i> sp.	2			1	
<i>Apatania zonella</i>			4		
Tribe Chaetopterygini	6			1	
<i>Limnephilus coenosus</i>					2
Antall dyr/prøve	15	7	24	5	6
Antall arter	4	2	5	4	3

Av steinfluelarver var *Nemurella pictetii* den vanligste arten, og ble funnet i alle lokaliteter. En del individer av arten *Arcynopteryx compacta* ble funnet i innløpsbekk Isvatnet og i utløpsbekk Rundtuvvatnet, hvor det også ble funnet noen individer av slekten *Isoperla*. I bekk ved Trolldalsvatnet ble foruten *Nemurella pictetii*, arten *Diura nanseni* registrert, og i tillegg to individer av slekten *Capnia*.

Av vårfluelarver ble det i innløpsbekk til Lille Isvatnet funnet individer av slekten *Apatania* og artsgruppen *Tribe Chaetopterygini*. Det samme ble registrert i bekk ved Trolldalsvatnet med tillegg av arten *Limnephilus coenosus*. Individer av familien *Limnephilidae* ble registrert i bekk ved Lille Isvatn og i utløpsbekk Rundtuvvatnet, hvor også arten *Apatania zonella* ble funnet.

Det ble tatt prøver i gruntvannssona ved sparkemetoden (R-prøve) i alle vatn og i tjern ved Trolldalsvatnet. Resultatene er framstilt i figur 4 og data gitt i vedlegg 3.



Figur 4. Prosentvis fordeling av ulike bunndyr i strandsona i vatna på grunnlag av sparkeprøver. N = gj.sn. antall dyr/prøve.

Antall dyregrupper representert i de ulike lokalitetene varierte fra 5-7, med flest i Lille Isvatnet, hvor bunndyrmengden også var høyest med et snitt på 239 dyr/prøve. Klart dominerende gruppe i dette vatnet var vannmidd (Hydracarina) som i enkelte lokaliteter kan opptre i stort antall. Færrest antall grupper/individer ble registrert i Rundtuvatnet. Ellers var fjærmygglarver (Chironomidae) godt representert i alle lokaliteter, unntatt Rundtuvatnet. Andre sentrale grupper som steinfluelarver (Plecoptera) og vårfluelarver (Trichoptera) ble ikke funnet i Isvatnet. I Trolldalsvatnet manglet også vårfluelarver, og kun 1 steinfluelarve ble funnet. Vannbillelarver (Coleoptera) ble registrert i alle lokaliteter, likeså tovingelarver (Diptera), unntatt i Rundtuvatn.

Oversikt over arter av steinfluer og vårfluer som ble funnet i vatna finnes i tabell 5. Artsutvalget var lite i alle vatna.

Tabell 5. Artsfordeling av steinfluer og vårfluer i vatna/tjern basert på sparkeprøver (R-prøver)

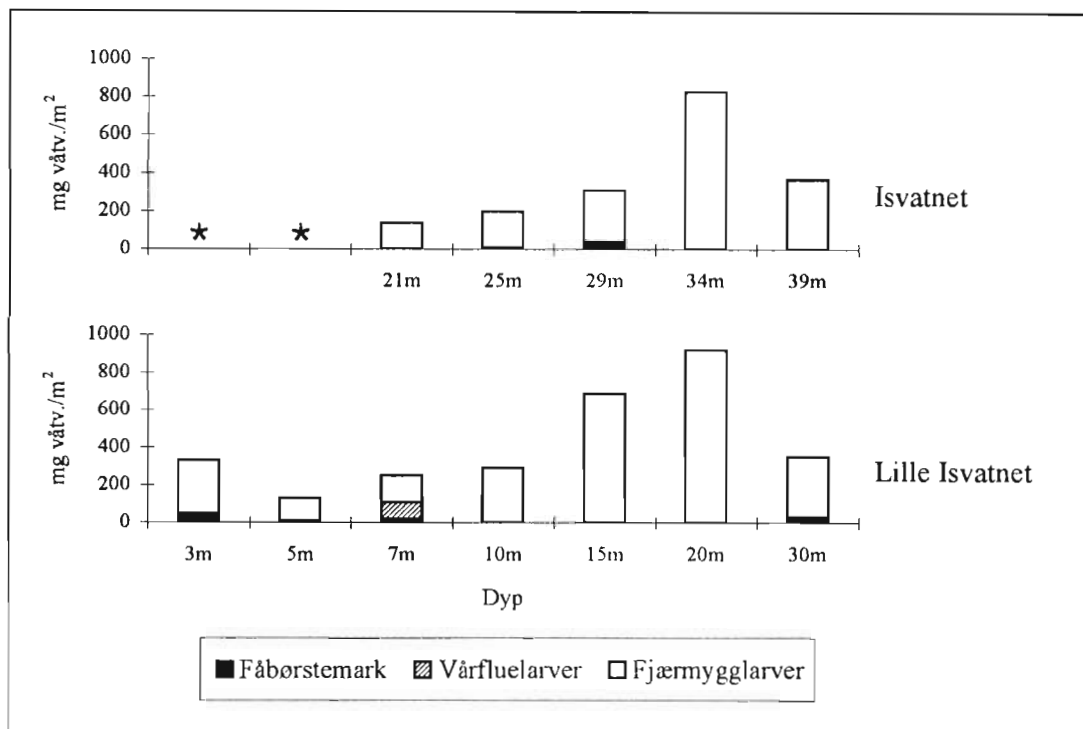
Lokalitet	Isvatnet		Lille Isvatnet		Rundtuvatnet	Trolldalsvatnet		Tjern ved Trolldalsv.
	1	2	1	2		1	2	
Stasjon	1	2	1	2	1	1	2	1
Metode	R5	R5	R5	R5	R3	R5	R5	R1
Dato	sep.96	sep.96	sep.96	sep.96	sep.95	sep.96	sep.96	sep.96
Steinfluelarver								
Nemoura cinerea							1	
Nemurella pictetii			2	9	2			
Vårfluelarver								
Plectrocnemia conspersa								1
Limnephilidae					1			
Apatania sp.			2					
Apatania zonella			2		3			
Tribe Chaetopterygini			1					
Antall dyr/prøve	0	0	7	9	6	0	1	1
Minimum antall arter	0	0	3	1	3	0	1	1

Steinfluelarvene som ble funnet i Lille Isvatnet og Rundtuvatnet var av arten *Nemurella pictetii*, med gj.sn. 4,5 dyr/prøve i Lille Isvatnet. Den ene larven fra Trolldalsvatnet var *Nemoura cinerea*.

Vårfluelarvene som ble funnet i Lille Isvatnet var av artene *Apatania sp.*, *Apatania zonella* og *Tribe Chaetopterygini*. Rundtuvatnet var representert ved *Apatania zonella* og familien *Limnephilidae*. Det ene dyret som ble funnet i tjern ved Trolldalsvatnet var *Plectrocnemia conspersa*.

Det ble tatt bunndyrprøver ved grabbing i Isvatnet og Lille Isvatnet. Resultatene er fremstilt i figur 5, og data gitt i vedlegg 4.

Ved grabbing i Isvatnet var vannstanden 9 m under HRV = naturlig vannstand. Alle dybdene som er brukt for Isvatnet er justert i forhold til HRV. Reguleringssona, (de første tørrlagte 9 m og i tillegg så langt vi kunne se, ca 8 m) virket helt utvasket. Substratet bestod vesentlig av grov grus og stein, foruten fast fjell, så grabbing var mulig først på dyp større enn 20 m under HRV. Bunndyrmengdene var generelt lave, med et gjennomsnitt på 370 mg våtvekt/m² i området 21-39 m, og med biomassetopp, 830 mg/m², på dyp 34 m under HRV. Bunnfaunaen var fattig med kun 2 dyregrupper representert i prøvene. Fjærmygglarver var totalt dominerende, og med beskjedne innslag av fåbørstemark på dypene 25 m og 29 m.



Figur 5. Biomasse (mg våtvekt/m²) av ulike bunndyrgrupper registrert ved grabbing på ulike dyp i Isvatnet og Lille Isvatnet. Dybdene for Isvatnet er justert i forhold til HRV. * ingen prøve.

I Lille Isvatnet var bunndyrmengden litt større enn i Isvatnet med et gjennomsnitt på 415 mg/m². Størst biomasse var det i området 15-20 m, med et gjennomsnitt på 805 mg/m². Fjærmygglarver var klart dominerende gruppe, med størst mengde på 20 m med 920 mg/m². Ellers var det beskjedne mengder med fåbørstemark og vårfluelarver.

4.4 Fisk

Det ble fisket bare ei natt i hvert vatn, men med et forholdsvis stort garnbruk med stort spenn i maskestørrelse. Prøvefiske i Isvatnet, Lille Isvatnet og Trolldalsvatnet gav ingen fangst. Dette styrker antagelsen om at vatna er fisketomme.

Den ene røya som ble tatt i Rundtuvatnet på 21 mm botngarn, var 21,0 cm lang og hadde k-faktor 0,76. Den var ikke-gyter, alderen var 8 år, og mageinnholdet bestod av fjæremygg (Arnekleiv og Haug 1996).

5 DISKUSJON

5.1 Vannkvalitet

Nedslagsfeltene til de undersøkte områdene er dominert av høg fjell med til dels store innslag av breer, noe som gir tilsig av smeltevatn gjennom hele sommeren og følgelig lave sommertemperaturer. Det er lite trolig at overflatetemperaturen i vatna om sommeren kan komme noe vesentlig over 10 °C. Sein isgang og lave sommertemperaturer er en sterkt begrensende faktor for produksjonen i vatna, og da spesielt planteplanktonproduksjonen som danner grunnlaget for produksjonen av bl.a. alge-beitende dyreplankton.

Vannkvaliteten i hele området er preget av ionefattig, svakt sure vannmasser. I reint vatn er det hovedsakelig ioner fra kalsium og magnesiumforbindelser som gir utslag på ledningsevnen. Total hardhet er i første rekke et mål for kalsium- og magnesiuminnholdet i vatnet. I denne type vassdrag utgjør kalsiumhardheten det meste av totalhardheten, noe analysene også bekreftet.

Både elektrolyttisk ledningsevne og hardhetsverdiene har klar sammenheng med berggrunnsforholdene. Vassdraget drenerer stort sett harde bergarter noe som gjenspeiles i vannkvaliteten med lave verdier for ledningsevne og totalhardhet. Det gir dårlig bufferkapasitet mot sure tilførsler. pH lå ned mot 6,0 i Isvatnet med omgivelser, og en kan ikke utelukke at pH under f.eks. snøsmelting kan senkes så mye at en er på grensen til skade for sensitive ferskvannsorganismer (jf. Raddum & Fjellheim 1984).

Siktedypet har blant annet sammenheng med produksjonen i vatnet (mengden av planteplankton) og partikkelinnholdet. Målingene viste størst siktedyp i Rundtuvatnet med >14,5 m (klar sikt helt ned til bunnen) og i Lille Isvatnet med 11 m. Isvatnet hadde gråskjær i vannfargen og redusert siktedyp i forhold til det forventede, sannsynligvis som et resultat av utvasking i reguleringssona. Trolldalsvatnet hadde lite siktedyp (2,5 m) grunnet partikkelinnhold i brevannstilførsel fra Høgtuvbreen.

5.2 Dyreplankton

Kun i Lille Isvatnet ble det registrert en del dyreplankton, og spesielt av den algebeitende arten *Bosmina longispina*. Lille Isvatnet har lite nedbørfelt, og i og med at Isvatnet er tunneloverført til Fagervollan kraftverk, har vatnet liten vanngjennomstrømning, noe som sannsynligvis medfører redusert utspyling av næringsstoffer. Grønnfargen i vatnet kan tyde på en viss produksjon av planktonalger som danner næringsgrunnlaget for bl.a. *Bosmina longispina*, men også andre algebeitere som *Mixodiatomus laciniatus* og copepodittene av *Cyclops scutifer*. Voksne individer av *Cyclops scutifer* betraktes som en rovform og lever av andre dyreplanktonarter.

Dyreplanktonmengdene i Trolldalsvatnet og Isvatnet var svært lave, også tatt i betraktning at de er fisketomme og unngår beitepress fra fisk. De lave verdiene må ses i sammenheng med vannkvaliteten, sterk regulering med betydelig vanngjennomstrømning og lave sommertemperaturer.

Rundtuvatnet er det høystliggende av de undersøkte vatna. Vatnet er svært næringsfattig, ligger i ei skyggefull gryte, og kombinasjonen sein isgang, kort vekstsesong og lave vann-temperaturer danner et dårlig grunnlag for produksjon av planktonalger og dyreplankton. I Rundtuvatnet ble det tatt kun 1 røye på 2 KWJ-serier, så tettheten av røye må anses som svært lav med et lite beitepress på dyreplanktonet.

Artsantallet i de undersøkte vatna var lavt, og spesielt i Trolldalsvatnet hvor det kun ble registrert 2 dyreplanktonarter. *Holopedium gibberum* er en vanlig art i tilsvarende vatn, men ble kun registrert i Isvatnet. Individuer av slekten *Heterocope* manglet i alle vatn.

Artssammensetningen i Trolldalsvatnet var spesiell. Regionens mest vanlige hoppekrepsart, *Cyclops scutifer*, manglet, og nesten hele dyreplanktonsamfunnet bestod av en art, *Cyclops abyssorum*. Denne artssammensetningen er uvanlig for regionen, og tyder på at grunnlaget for dyreplanktonproduksjon i Trolldalsvatnet er marginal. *Cyclops abyssorum* er an av de mest hardføre dyreplanktonartene og trives best på dypt vatn, men ble også registrert i R- prøve fra strandsona. Den ble imidlertid ikke påvist i de brepåvirka vatna nær Svartisen ved undersøkelsene på 70-tallet (Koksvik 1979). De marginale produksjonsforholdene for dyreplankton i Trolldalsvatnet har sannsynligvis sammenheng med den spesielle vannkvaliteten med blakka vatn og siktedyp på 2,5 m som et resultat av betydelig tilførsel av kaldt brevatn fra Høgtuvbreen.

5.3 Bunndyr

Bunndyrprøver fra strandsona i vatna viser lave tettheter og få dyregrupper representert. Dette er å vente i et så høytliggende og eksponert fjellområde, og faunaen har mange fellestrekk med faunaen som er beskrevet for vatn i Svartisområdet (Koksvik 1979). Ikke uventet var mengde og mangfold av bunndyr størst i det uregulerte Lille Isvatnet. To steinfluearter og fire vårfluearter ble påvist i vatna. Alle artene er vanlig forekommende i landsdelen (jf. Aagaard & Dolmen 1996).

I de undersøkte bekkene var bunnfaunaen også artsfattig og med få dyr i prøvene. Faunasammensetningen viste store likhetstrekk for de undersøkte bekkene med fjærmygg som vanligste dyregruppe. Det ble påvist fem steinfluearter og fire vårfluearter. Alle steinflueartene er vanlig forekommende i regionen. Vårfluen *Limnephilus coenosus* som ble funnet i bekk ved Trolldalsvatnet, er imidlertid ikke så vanlig å finne. Arten finnes spredt i det meste av landet, men synes å opptre fåtallig (Aagaard & Dolmen 1996). Døgnfluelarver, som ofte utgjør en betydelig andel av bunnfaunaen i rennende vatn, ble ikke påvist i området. Døgnfluene er i større grad enn steinfluene avhengig av høyere temperatur og lengre sesong for å fullføre livssyklus (Brittain 1990), og døgnfluene forekom også sparsomt i Glomåga og vassdrag ved Svartisen (Koksvik 1978, 1979).

Fordelingen av bunndyr som ble registrert ved grabbprøver i Isvatnet er vanlig å finne i regulerte vatn. Utvasking i strandsona medfører ørkenlignende tilstander i reguleringssona med lav bunndyrproduksjon. Utvasket materiale, både finsedimenter og dødt organisk materiale sedimenteres under LRV, og gir her muligheter for bunndyrproduksjon. I enkelte tilfeller kan bunndyrproduksjonen i dette området ha en økning i forhold til uregulert tilstand fordi utvasking over LRV medfører større konsentrasjon av mineraler og organisk materiale under

LRV. Det ble dokumentert normale forhold m.h.t. bunndyr i Isvatnet etter at vatnet ble senket 4 m under LRV våren 1996 (Arnekleiv og Haug 1996b).

I næringsfattige, regulerte vatn i Norge er fjærmygglarver den klart dominerende og viktigste dyregruppen. Spesielt like etter isgang, før oppblomstring av dyreplankton og tilgang på luftinsekt, kan fjærmygglarver være eneste næringstilbud for eventuelle fiskebestander i høytliggende reguleringsmagasiner.

Bunndyrfordelingen i det uregulerte Lille Isvatnet var noe uvanlig med størst biomasse fra 15 m og dypere. Vanligvis er bunndyrproduksjonen størst i gruntområdene ned til 10-15 m dyp i uregulerte innsjøer (Økland & Økland 1995). I Lille Isvatnet er strandsona for det meste bratt og vatnet er vindeksponert, så bølgeslag og utvasking i den øverste delen av strandsona kan være en årsak til de lave bunndyrmengdene ned til 10 m.

5.4 Fisk

Det ble kun registrert fisk i Rundtuvatnet, med svært lav tetthet av røye. Fiskeforholdene i Rundtuvatnet sett i sammenheng med planlagt overføring til Isvatnet er omtalt i tidligere rapport (Arnekleiv og Haug 1996).

Isvatnet og Trolldalsvatnet er næringsfattige, sterkt regulert og mangler rekrutteringsmuligheter for ørret. De egner seg dårlig for utsetting av ørret, og det anbefales at de forblir fiske-tomme. Samme anbefaling gjelder også Lille Isvatnet, selv om produksjonsforholdene for næringsdyr er noe bedre her.

6 VURDERING AV PLANLAGTE TILLEGGSREGULERINGER

Magasinøkning i Isvatnet

Overårsmagasinet Isvatnet forutsettes økt med 5 m heving og 8 m senkning utover dagens regulering, og en manøvrering omtrent som i dag. Isvatnet er et næringsfattig vatn hvor vi fant små mengder dyreplankton med et fåtall arter i september. Bunnfaunaen i den utvaska reguleringssona var ytterst sparsom, og på dypere vatn fant vi også moderate mengder, vesentlig fjærmygglarver med størst mengde på 34 m dyp. De 5 meterne ovafor HRV er preget av blankskurt fjell og ur, bare fragmentarisk vegetasjon finnes i form av lyng og snøleivevegetasjon i forsenkninger. En heving av vannstanden vil derfor gi små endringer i næringssituasjonen i Isvatnet. Vi kan heller ikke se at en ytterligere senkning vil gi vesentlige ulemper. Undersøkelser har dokumentert normale forhold m.h.t. vannkvalitet, zooplankton og bunndyr i Isvatnet sammenlignet med nærliggende lokaliteter i forbindelse med at vatnet ble tappet 4 m under LRV våren 1996 (Arnekleiv og Haug 1996b). En må likevel regne med en ytterligere reduksjon av bunndyrmengdene i reguleringssona ved en magasinøkning.

Pumpe i Lille Isvatnet og overføring av bekk

Lille Isvatnet er i dag uregulert og hadde både større mengder og større artsmangfold av dyreplankton og bunndyr enn Isvatnet og Trolldalsvatnet. Den foreslåtte regulering med buffersone på 1m kan gi noe økt utvasking og redusert fauna i denne sonen, men totalt vil ikke en såpass liten regulering forventes å forårsake store endringer i plankton- og bunnfauna i vatnet. Bekken som er tenkt overført til Lille Isvatnet drenerer områder med felter av løsmasse og noe bløtere bergarter enn omkringliggende gneis-/granittfjell, og hadde noe bedre vannkvalitet (bl.a. høyere pH). Dette kan bidra positivt for vannkvaliteten i Lille Isvatnet. Overføringen vil medføre redusert vannføring i Isvassåga ned mot Holmvatnet (20 % reduksjon i forhold til dagens regulerte vannføring ved utløpet), og bekkeløpet nærmest inntaket vil bli tørrlagt. Faunaen i bekken hadde en ordinær sammensetning, og undersøkelser i 1995 viste at Isvassåga sannsynligvis betyr svært lite for naturlig rekruttering til Holmvatnet (Arnekleiv og Haug 1996). Overføringen anses derfor å gi små negative effekter for ferskvannsbiologiske forhold.

Magasinøkning i Trolldalsvatnet og overføring av bekk

Planene innebærer at magasin Trolldalsvatnet økes ved en oppdemming på 2 m. Som for Isvatnet er det meste av arealet som vil bli neddemt blankskurt fjell foruten litt ur. Ved innløpsbekken fra Høgtuvbreen er det også en del grusavsetninger. Også i Trolldalsvatnet vil vi forvente små endringer i næringsssituasjonen i vatnet etter en heving på 2 m siden det er mest bart fjell som demmes ned. Trolldalsvatnet hadde en spesiell sammensetning av dyreplankton, og den dominerende arten, *Cyclops abyssorum*, er ikke vanlig forekommende i regionen. Utvasking av breavsetningene kan kanskje gi noe økt partikkelinnhold i vannmassene i perioder, men vi regner ikke med at dette vil påvirke artsbalansen og mengden av dyreplankton i vesentlig grad. Vatnet er også i dag sterkt brepåvirket med høyt partikkelinnhold. Bekken som tenkes overført til Trolldalsvatnet hadde tilsvarende vannkvalitet som Trolldalsvatnet med unntak av partikkelinnholdet som var langt lavere (klart vatn). Bekkeoverføringen, som i årsmiddel bare utgjør en vannføring på 0,28 m³/s, forventes ikke å gi merkbare endringer i vannkvaliteten i vatnet. I bekken rett nedstrøms planlagt inntak ble det påvist en vårflueart, *Limnephilus coenosus*, som ikke er vanlig forekommende, og denne lokaliteten vil bli nærmest tørrlagt etter en regulering. Sannsynligvis vil derfor arten forsvinne fra denne delen av bekken. Hvorvidt arten finnes lenger nedover i Trolldalselva vites ikke. Trolldalselva vil få redusert vannføring fra nær tørrlagt (100 % reduksjon) ved bekkeinntaket til bare ca. 1 % reduksjon (i forhold til dagens vannføring, årsmiddel) ved utløp i Langvassdeltaet medregnet overføringen av Rundtuvatnet. Tilsvarende utgjør den konsesjonsgitte overføringen til Melfjord kraftverk en vannføringsreduksjon til Langvassdeltaet på 44-53 % (avhengig av referansepunkt). Også om en ser på vannføringene over året (uke- og månedsmiddel), utgjør en tilleggsoverføring til Sjona/Fagervollan 0,9-1,5 % av dagens vannføring ved Trolldalselvas utløp i Langvatnet, og med størst prosentvis reduksjon i månedene august og september. Dersom en ser på vannføringsreduksjonen ved overføringene til Sjona/Fagervollan i forhold til vannføringen ved Langvassdeltaet etter gjennomført Melfjordutbygging (dvs. med redusert vannføring i Glomåga), så vil overføringen til Sjona/Fagervollan da utgjøre 2-3 % av vannføringen ved Langvassdeltaet (månedsmiddelverdier). Vi har ikke foretatt egne ferskvannsbiologiske undersøkelser i nedre del av Trolldalselva/Langvassdeltaet. Med de små vannføringsreduksjonene en tilleggsoverføring vil medføre, vil vi anta at eventuelle negative virkninger på ferskvannsbiologiske forhold vil bli små.

7 LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. - *Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1996-3*: 22 s.
- Arnekleiv, J.V. & Haug, A. 1996b. Biologiske undersøkelser i Isvatn, Holmelva (157.1Z), i forbindelse med tapping under LRV. Notat, 6 s.
- Brittain, J. 1990. Life history strategies in Ephemeroptera and Plecoptera. In I.C.Campbell (ed.). *Mayflies and Stoneflies*, 1-12. 1990 Cluwer Academic Publishers.
- Grøner Trondheim A/S 1995. Sjona/Fagervollan Kraftverker. Søknad om fritak fra Samlet Plan for vassdrag for tilleggsreguleringer i Holmelv, Trolldalselv og Nordoddåga. Notat.
- Koksvik, J.I. 1978. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. *Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1978-5*: 57 s.
- Koksvik, J.I. 1979. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. *Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1979-4*: 79 s.
- Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in western Norway. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22: 1973-1980.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1995. Vann og vassdrag 1. Ressurser og problemer. Vett & Viten A/S 1995, 357 s.
- Aagaard, K. & Dolmen, D. (red.) 1996. *Limnofauna Norvegica*. Katalog over norsk ferskvannsfåuna. Tapir forlag, Trondheim. 310 s.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Data for prøvetakingsstasjonene i vatna og bekkene. Sa. = sand, gr. = grus (0-2cm), st. = stein (>2 cm)

Lokalitet	St.	Metode	H.o.h. (m)	Utm-referanse	Dom. bunnsubst. (Tverrmål i cm)
Vatn					
Isvatnet	1	R-5	554	VP 424 635	St. 10-30, blokk
	2	R-5		VP 425 628	Sa., gr., blokk.
Lille Isvatnet	1	R-5	536	VP 423 627	Gr., st. 2-5
	2	R-5		VP 418 622	Sa., gr.
Rundtuvatnet	1	R-3	595	VP 449 645	
Trolldalsvatnet	1	R-5	469	VP 408 648	Sa., gr., blokk
	2	R-5		VP 413 661	Sa., gr., blokk
Tjem v. Trolldalsvatnet	1	R-1	500	VP 422 667	Sa., st 10-20
Bekker					
Innl.bekk Isvatnet	1	R-2	570	VP 424 636	Gr.,St. 2-15
Bekk v. Lille Isvatnet	1	R-1	550	VP 420 622	Gr.,St 2-5,Blokk
Utl. bekk Rundtuvatnet	1	R-1	590	VP 457 647	Gr.,Blokk
Bekk v. Trolldalsvatnet	1	R-1	470	VP 427 671	Gr.,St. 2-5
	2	R-1	490	VP 623 671	Gr.

Vedlegg 2. Faunasammensetning og antall dyr/prøve på ulike stasjoner på grunnlag av sparkeprøver (R-prøver) i bekker.

Lokalitet	Innl.bekk Isvatnet	Bekk ved Lille Isvatnet	Utl.bekk Rundtuvv.	Bekk ved Trolldalsv.	
Stasjon	1	1	2	1	2
Metode	R2	R1	R1	R1	R1
Dato	sep.96	sep.96	sep.95	sep.96	sep.96
Grupper					
Oligochaeta		1			
Plecoptera	7	6	18	3	4
Coleoptera larvae	1	2	9	2	
Tricoptera	10	1	6	2	1
Diptera larvae indet	3	12	4	9	17
Simulidae				1	3
Chironomidae	49	9	81	30	36
Hydracarina	4	4	3	1	
Ant. dyr	74	35	121	48	61
Ant. grupper	6	7	6	7	5

Vedlegg 3. Faunasammensetning og ant. dyr/prøve på ulike stasjoner tatt ved sparkeprøver (R-prøver) i strandsona i vatna.

Lokalitet	Isvatnet		Lille Isvatnet		Rundtuvatnet	Trolldalsvatnet		Tjern v. Trolldalsv.
Stasjon	1	2	1	2	1	1	2	1
Metode	R5	R5	R5	R5	R3	R5	R5	R1
Dato	sep.96	sep.96	sep.96	sep.96	sep.95	sep.96	sep.96	sep.96
Grupper								
Oligochaeta			6	3	2	2	45	
Plecoptera			2	9	2		1	
Coleoptera larvae	2		3	11	4		7	2
Coleoptera adult	1							4
Tricoptera			5		4			1
Diptera larvae indet	8		31	11		1	11	36
Simulidae	1							
Chironomidae	59	6	10	8	2	8	51	56
Hydracarina			314	65				6
Ant. dyr	71	6	371	107	14	11	115	105
Ant. grupper	5	1	7	6	5	3	5	6

Vedlegg 4. Biomasse (mg våtvekt/m²) og antall/m² av botndyr registrert ved grabbprøver på ulike dyp i Isvatnet og Lille Isvatnet. Dybdene for Isvatnet er justert i forhold til HRV.

Isvatnet

Gruppe	21m		25m		29m		34m		39m	
	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.
Faborstemark			10	10	40	20				
Fjærmygglarver	140	100	190	250	270	230	830	730	370	350
Sum	140	100	200	260	310	250	830	730	370	350

Lille Isvatnet

Gruppe	3m		5m		7m		10m		15m		20		30	
	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.	biom.	ant.
Fåbørstemark	50	20	10	10	20	10							30	20
Vårfluelarver					90	10								
Fjærmygglarver	280	180	120	310	140	190	290	250	690	390	920	580	320	240
Sum	330	200	130	320	250	210	290	250	690	390	920	580	350	260

- 1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
- 2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
- 3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
- 4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
- 5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
- 6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer - en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
- 7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Bunnnyrsundersøkelser; Preliminærreport. 45 s.
- 8 Lundquist, P. & Holthe, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative makrobenthosundersøkelser. 54 s.
- 9 Lande, E. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Årsrapport 1972-1973.
- 10 Langeland, A. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. (LFI-23). 21 s.
- 11 Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal) fjerde år etter oppdemningen. (LFI-24). 43 s.
- 12 Heggberget, T.G. Habitatvalg hos yngel av laks, Salmo salar L. og ørret, Salmo trutta L. 75 s.
- 13 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forra-vassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyingsvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.
- 1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbilologisk undersøkelse i Norddalen og Stordalen, Åfjord. 39 s.
- 2 Jensen, J.W. & Holtén, J. Flora og fauna i og omkring Rusasetvatn, Ørland. 30 s.
- 3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruve-drift ved vatnet. 22 s.
- 4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørretyngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
- 5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbilologiske undersøkelser av tjønnere 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 Tunnsjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølådalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsna-vassdraget 1974. 96 s.
- 5 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. (LFI-33). 74 s.
- 6 Dolmen, D. Biologi og utbredelse hos Triturus vulgaris (L.), salamander, og T. cristatus (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. 164 s.
- 7 Langeland, A. Vurdering av fysisk/kjemiske og biologiske tilstander i Øvre Gaula, Nea og Selbusjøen. (LFI-34). 27 s.
- 8 Jensen, J.W. Hydrografi og 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 Verdalen 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 Grøvuassdraget 1974/75. 24 s.
- 2 Koksvik, J.I. Ferskvannsbilologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del 1. Stormdalen, Tespdalen og Bjøllådalen. 60 s.
- 3 Moksnes, A. Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra 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 Solhjøm, 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. Sammenheng og sluttrapporter. 228 s.
 - 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
 - 13 Bernhoft-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.
 - 14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.
 - 15 Krogstad, K., Frengen, O. & Furunes, K.A. Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdalen og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.
 - 16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltaldsvassdraget. 62 s.
 - 17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvernfjellvatn, Garbergelva ved Stråsjøen og Prestøyene sommeren 1975. (LFI-37). 12 s.
 - 18 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Kobbelt- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbioologiske 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. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. 57 s.
 - 6 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Kobbeltvassdraget, 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. Ferskvannsbioologiske 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. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misværvassdraget. 43 s.
 - 13 Baadsvik, K. & Bevanger, K. Botaniske og zoologiske undersøkelser i samband med planer om tilleggsregulering av Aursjøen; Lesja og Nesset kommuner i Oppland og Møre og Romsdal fylker. 44 s.
- 1979-1 Bevanger, K. & Frengen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørland kommunes våtmarksområder, Sør-Trøndelag. 93 s.
- 2 Jensen, J.W. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. 31 s.
 - 3 Langeland, A. Fisket i Søvatnet, Hemne, Rindal og Orkdal kommuner, i 1978 11 år etter reguleringen. (LFI-41). 18 s.
 - 4 Koksvik, J.I. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.
 - 5 Koksvik, J.I. Kobbeltvassdraget. Vurdering av virkninger på ferskvannsfauunaen. 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 Hellemoormrådet, Tysfjord kommune, Nordland. 122 s.
 - 9 Koksvik, J.I. Hydrografi og ferskvannsbioologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. 34 s.
 - 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Hydrografi og ferskvannsbioologi i Krutvatn og Krutåga, Hattfjelldal kommune. 45 s.
 - 11 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Krutågas nedslagsfelt, Hattfjelldal kommune, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 28 s.
- 1980-1 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag i Mosvik og Leksvik kommuner i 1978 og 1979 (Meltingvatnet m.fl.). (LFI-44). 47 s.
- 2 Langeland, A. & Reinertsen, H. Resipientforholdene i Meltingvassdraget og Innerelva, Mosvik og Leksvik kommuner. (LFI-45). 16 s.
 - 3 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 30 s.
 - 4 Krogstad, K. Fuglefaunaen i Meltingenområdet, Mosvik og Leksvik kommuner. 49 s.
 - 5 Holthe, T. & Stokland, Ø. Biologiske undersøkelser - Kristiansunds fastlandssamband. Bunndyrundersøkelser 1978-1979. 27 s.
 - 6 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979. 82 s.
 - 7 Langeland, A., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Styrvold, J.-O. & Raddum, G. Fremdriftsrapport. Betydningen av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte innsjøer. (LFI-46).

- 47 s.
- 8 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.
- 9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøavassdraget (bl.a. Svartsnyttvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. 57 s.
- 1981-1 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. 156 s.
- 2 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Sørlivassdraget 1979. 52 s.
- 3 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske forhold sommeren 1980 i Bjøra, Eida og Søråa i Nord-Trøndelag. (LFI-49). 22 s.
- 4 Koksvik, J.I. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979. 67 s.
- 5 Langeland, A. & Kirkvold, I. Fisket i Grønsjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.
- 6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørlivassdraget, Lierne og Snåsa kommuner, Nord-Trøndelag. 65 s.
- 7 Bevanger, K. & Jordal, J.B. Fuglefaunaen i Drivas nedbørfelt, Oppland, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 145 s.
- 8 Røv, N. Ornitologiske undersøkingar i vestre Grødalen, Sunndal kommune, sommaren 1979. 29 s.
- 9 Rygh, O. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.
- 10 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.
- 11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.
- 12 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Todalsvassdraget, Nord-Møre 1980. 55 s.
- 13 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Rauma kommune, Møre og Romsdal. 37 s.
- 14 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Istravassdraget 1980. 48 s.
- 15 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 51 s.
- 16 Bevanger, K., Gjershaug, J.O. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 63 s.
- 17 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Ognas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 58 s.
- 18 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Skjækras nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 42 s.
- 19 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Snåsavatnet 1980. 54 s.
- 20 Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Lomsdalsvassdraget 1980-81. 69 s.
- 21 Bevanger, K., Rofstad, G. & Sandvik, J. Fuglefaunaen i Stjørdalsvassdragets nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 88 s.
- 22 Bevanger, K. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Lomsdalsvassdraget, Nordland. 46 s.
- 23 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Garbergelvas nedslagsfelt 1981. 44 s.
- 24 Koksvik, J.I. & Nøst, T. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vern. 96 s.
- 25 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Ognavassdraget 1980. 53 s.
- 26 Langeland, A. & Reinertsen, H. Phyto- og zooplanktonundersøkelser i Jonsvatnet 1977 og 1980. (LFI-52). 19 s.
- 1982-1 Bevanger, K. Ornitologiske observasjoner i Høylandsvassdraget, Nord-Trøndelag. 57 s.
- 2 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Høylandsvassdraget 1981. 59 s.
- 3 Moksnes, A. Undersøkelser av fuglefaunaen og småviltbestanden i de områdene som blir berørt av planene om kraftutbygging i Garbergelva, Rotla og Torsbjørka. 91 s.
- 4 Langeland, A., Reinertsen, H. & Olsen, Y. Undersøkelser av vannkemi, fyto- og zooplankton i Namsvatn, Vekteren, Limmingen og Tunnsjøen i 1979, 1980 og 1981. (LFI-53). 25 s.
- 5 Haug, A. & Kvittingen, K. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Hammervatnet, Nord-Trøndelag sommeren 1981. (LFI-54). 27 s.
- 6 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvasdragene. 112 s.
- 7 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Småviltbiologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvasdragene 1981 og 1982. 62 s.
- 8 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Sanddøla/Luru-vassdragene 1981 i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 86 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sanddøla-/Luruvasdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. (LFI-55). 108 s.
- 10 Jordal, J.B. Ornitologiske undersøkingar i Meisalsvassdraget og Grytneselva, Nesset kommune, i samband med planer om vidare kraftutbygging. 24 s.
- 11 Reinertsen, H., Olsen, Y., Nøst, T., Rueslåtten, H.G. & Skotvold, T. Resipientforhold i Sanddøla- og Luruvasdraget i Nordli, Grong og Snåsa kommune i Nord-Trøndelag. (LFI-56). 57 s.
- 1983-1 Nøst, T. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske og ferskvannsfaunistiske undersøkelser i Meisalsvassdraget 1982. (LFI-57). 25 s.
- 2 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget 1982. 74 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lysvatnet, Åfjord kommune 1982. (LFI-58). 27 s.
- 4 Jensen, J.W. & Olsen, A.J. Fjærmygg (Chironomidae) i oppdemte magasin. Et forprosjekt. 33 s.
- 5 Bevanger, K., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser for fuglelivet ved eventuell kraftutbygging i Rauma/Ulvåa. 97 s.
- 6 Thingstad, P.G. Småviltbiologiske undersøkelser i Raumavassdraget 1982 og 1983. 74 s.
- 7 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske forhold, evertebratfauna og hydrografi i Ormsetom-

- rådet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.
- 8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.
- 1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.
- 2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelser i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.
- 6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser ved eventuell kraftutbygging i Indre Visten. 57 s.
- 7 Thingstad, P.G. Produksjonspotensialet. En indeks forproduksjonssammenligninger 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 vanndybden ble redusert fra 1,3 til 0,3 m. 20 s.
- 2 Strømgren, T., Bremdal, S., Bongard, T. & Nielsen, M.V. Forsøksdrift med blåskjell i Fosen 1985-1986. 42 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Nøst, T. Fiskeribiologiske undersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1985 og 1986. (LFI-68). 32 s.
- 4 Koksvik, J.I. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. (LFI-69). 22 s.
- 1988-1 Bongard, T. & Arnekleiv, J.V. 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. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser av 20 vassdrag i Møre og Romsdal 1988, Verneplan IV. (LFI-78). 105 s.
- 1990-1 Eggan, G. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1988 og 1982/83. (LFI-76). 21 s.
- 2 Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. En zoologisk befarings av karstområder og grottesystemer i Grane og Rana kommuner, Nordland. (LFI-77). 43 s.
- 3 Olsvik, H., Kvifte, G. & Dolmen, D. Utbredelse og vernestatus for øyenstikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forurnings- 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. Ferskvannsbioologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunnedyr 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. Bunnedyr og fisk i Litjvasselva, Vefsnassdraget. 48 s.
- 2 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. Vannkvalitet, begroing og bunnedyr i Nea 1988 og 1989. Del I. Forholdene før regulering, uten Nedre Nea kraftverk. (LFI-83). 53 s.
- 3 Dolmen, D. & Strand, L.Å. Evjer og dammer langs Glomma (Hedmark) og Gaula (Sør-Trøndelag). En zoologisk undersøkelse over status og verneverdi, med hovedvekt på Tjønnområdet, Tynset. (LFI-84). 23 s.
- 4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Langvatn og Raudvassåga, et brepåvirket vannsystem. 19 s.
- 1992-1 Arnekleiv, J.V. Fiskebestandene i Nedre Nea 1987-90 og vurdering av skadevirkninger av Nedre Nea kraftverk. (LFI-85). 41 s.

- 1993-1 Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Winge, K. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: Ferskvannsbioologiske 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 arts mangfold 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. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Meltingvatnet, Nord-Trøndelag, fire og fem år etter regulering. (LFI-86). 31 s.
- 3 Thingstad, P.G. Konesjonsundersøkelser av fugler og pattedyr i forbindelse med planer om overføring av Nesåa til Tunnsjøen/Tunnsjødalen. 49 s.
- 4 Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl 1982-93 i forbindelse med kraftutbyggingen i Alta-Kautokeinovassdraget. 42 s.
- 5 Strand, L.Å. Amfibier i østre deler av Trøndelag. Beskrivelser av ynglebiotopene og utvelgelse av undervisningsdammer. (LFI-87). 39 s.
- 6 Dolmen, D. Biologiske undersøkelser av Tvedalenområdet, Larvik: Ferskvannsfæuna, 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. Ferskvannsbioologiske 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 amfibiefæunaen i dammer rundt Fjergen og i Teveldalen, Meråker. (LFI-96). 28 s.
- 2 Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Berg, T. & Dalen, T. Fiskebestander og næringsgrunnlag i Vir'dnejav'ri og Ladnetjav'ri, Kautokeino kommune, 8 år etter regulering. 43 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebiologiske undersøkelser i Holmvatnet og Rundtuvatnet, Rana kommune, Nordland, 1995. (LFI-97). 22 s.
- 4 Bolghaug, C. & Dolmen, D. Dammer og småtjern rundt Oslofjorden; fauna, flora og verneverdi. (LFI-98). 38 s.
- 5 Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Økologisk tilstandsrapport for Gjevilvatnet 1986-89, med hovedvekt på plankton, mysis bunndyr og fisk. (LFI-99). 63 s.
- 6 Brodtkorb, E.M., Arnekleiv, J.V. & Haug, A. Fiskebestandene i Gjevilvatnet i 1995: Status og utvikling. (LFI-100). 25 s.
- 7 Haug, A. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Isvatnet, Lille Isvatnet, Rundtuvatnet og Trolldalsvatnet, Rana kommune, Nordland. (LFI-101). 27 s.



ISBN 82-7126-517-2
ISSN 0802-0833