

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB, MUSEET

rapport

ZOOLOGISK SERIE 1981-14

Ferskvannsbiologiske og
hydrografiske undersøkelser
i Istravassdraget 1980

Terje Nøst



Universitetet i Trondheim

K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-14

FERSKVANNSBIOLOGISKE OG HYDROGRAFISKE
UNDERSØKELSER I ISTRAVASSDRAGET 1980

av

Terje Nøst

Universitetet i Trondheim,
Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet
Trondheim, september 1981

ISBN 82-7126-265-3

ISSN 0332-8538

FORORD

Stortinget behandlet i april 1973 Verneplan for vassdrag. Ved behandlingen ble vassdragene delt i følgende grupper:

1. Varig vernede vassdrag
2. Vassdrag med vern foreløpig fram til 1983
3. Vassdrag som kan konsesjonsbehandles

For en del vassdrag utsatte Stortinget behandlingen i påvente av nærmere forslag fra Regjeringen. Stortinget tok stilling til disse vassdrag i november 1980 og plasserte dem i forannevnte grupper. For gruppe 2 ble verneperioden forlenget fram til 1985.

Det er forutsetningen at både verneverdien og utbyggingsverdiene i vassdragene i gruppe 2 skal utredes nærmere før det tas stilling til vernespørsmålet.

Miljøverndepartementet har påtatt seg ansvaret for å klarlegge følgende verneinteresser:

- Resipientinteressene
- Naturvitenskapelige interesser
- Kulturvitenskapelige interesser
- Viltinteressene
- Fiskeinteressene

Miljøverndepartementet oppnevnte 24. september 1976 "Styringsgruppen for det naturvitenskapelige undersøkelsesarbeidet i de 10-års vernede vassdrag" til å stå for arbeidet med å klarlegge naturvitenskapelige interesser. Styringsgruppen består av en representant for hvert av landets universitet samt en representant for Norges Landbrukshøgskole, videre har Sperstad-utvalget og Miljøverndepartementet en representant hver i gruppen.

Denne rapport er avgitt til Miljøverndepartementet som et ledd i arbeidet med å klarlegge de naturvitenskapelige interesser. Rapporten er begrenset til å omfatte registrering av naturverdier i tilknytning til 10-års vernede vassdrag. Rapporten omfatter ingen vurdering av verneverdiene, og heller ikke av den skade som måtte oppstå ved eventuell kraftutbygging.

En er kjent med at noen kraftselskaper tar sikte på innen 1985 å ha ferdig søknad om utbygging av vassdrag innenfor gruppe 2, i tilfelle av at Stortinget skulle treffe vedtak om konsesjonsbehandling for disse vassdrag.

Denne rapport tilfredstiller ikke de krav vassdragslovgivningen stiller til søknader om kraftutbygging. Den kan derfor ikke nyttes som selvstendig grunnlag for vurdering av skader/ulempes ved kraftutbygging.

Miljøverndepartementet

Oslo, 18.12.1980

REFERAT

Nøst, Terje. 1981. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Istravassdraget 1980.

K. norske Vidensk. Selsk Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-14: 1-48.

Undersøkelsen, som er utført etter oppdrag fra Miljøverndepartementet, er en del av et større prosjekt i vassdrag som er midlertidig vernet mot kraftutbygging fram til 1985.

Undersøkelsen ble konsentrert om hovedelva Istra, samt 3 vatn i øvre deler av vassdraget.

Rapporten bygger på hydrografiske målinger fra 5 stasjoner, faunaprøver i rennende vatn fra 12 stasjoner, og faunaprøver i stillestående vatn fra 11 stasjoner.

Berggrunnen i nedslagsfeltet består av gneis, som avgir minimalt med næringssalter til vassdraget. Verdiene for de enkelte hydrografiske parametre var således lav for hele vassdraget. pH-verdiene varierte mellom 6.0 og 6.5. Verdiene for total hardhet lå i området 0.10-0.25 °dH, mens elektrolyttisk ledningsevne varierte fra 7-18 µS/cm. Siktedyp og vannfarge indikerte svært liten produksjon i de frie vannmasser i vatna.

Prøver av dyreplanktonet viste svært lave verdier for individantall og biomasse. Artsutvalget er typisk for ultra-oligotrofe vatn i regionen.

I gruntvannssonen i vatn og dammer ble det totalt registrert 13 småkrepsdyrearter. Artssammensetningen var ordinær.

Bunndyrsammensetningen i gruntvannssonen i vatna var representativ for høytliggende sterkt oligotrofe vatn. Individtettheten var noe lavere enn vatn i sammenliknbare vassdrag. På dypere vatn var biomassen middels.

Bunnfaunaen i Istra var allsidig sammensatt. Den tallrikste gruppen, døgnfluelarver, var imidlertid svært lite differensiert. Individtettheten var middels.

Totalt ble det i vassdraget påvist 5 døgnfluearter og 12 steinfluearter.

Nøst, Terje, Universitetet i Trondheim, Det Kgl. Norske Videnskabers selskab, Museet, Zoologisk avdeling, N-7000 Trondheim.

INNHOOLD

REFERAT	
FORORD	
INNLEDNING	9
BESKRIVELSE AV VASSDRAGET	10
STASJONSNETT	16
HYDROGRAFI	21
Metoder	21
Resultater	21
PLANKTONKREPS	26
SMÅKREPS I GRUNTVANNSSONEN	29
BUNNDYR	32
Bunndyrmengder og -sammensetning i vatna	32
Elvefaunaen	35
Artssammensetning hos døgn- og steinfluelarver .	37
SAMMENDRAG	43
LITTERATUR	47

INNLEDNING

Rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av hydrografiske og ferskvannsbiologiske forhold i Istravassdraget. De faglige data som her legges fram vil sammen med resultater fra andre registreringer senere brukes som grunnlag for en helhetsvurdering av naturvitenskapelige verneverdier i vassdraget.

Undersøkelsen ble lagt opp av vitenskapelig konsulent Jan Ivar Koksvik og cand. real. Terje Nøst etter vedtatte retningslinjer for registreringer i midlertidig vernede vassdrag.

Feltarbeidet ble utført i periodene 1.7-3.7 og 11.8-14.8.1980. Følgende personer har deltatt i begge periodene: fagassistent Terje Dalen, cand. mag. Hanna Monsen og student Endre Wøyen. Forfatteren har vært på befaring i vassdraget.

T. Dalen har artsbestemt bunndyrmaterialet, mens forfatteren har artsbestemt planktonkreps og littorale småkreps.

Arbeidet er i sin helhet finansiert av Miljøverndepartementet.

BESKRIVELSE AV VASSDRAGET

Istravassdraget (figur 1) ligger i Rauma kommune i Møre og Romsdal fylke. Nedslagsfeltet er 70 km². Berggrunnen i nedslagsfeltet består av gneis.

Istravassdraget som er sidevassdrag til Rauma har en lengde på bare ca. 17 km, målt fra vatnet Isglupen (1163 m o.h.) og til samløpet med Rauma. Istra munner ut i Rauma ca. 2 km før Åndalsnes. Vassdraget har på den nevnte strekningen et fall på omlag 1160 m. Mye av det totale fallet utgjøres av stupfusser ved den kjente Trollstigveien. Den største av fossene er Stigfossen med et fall på nesten 180 m. Trollstigveien går i bru over denne fossen, som må betegnes som en stor turistattraksjon.

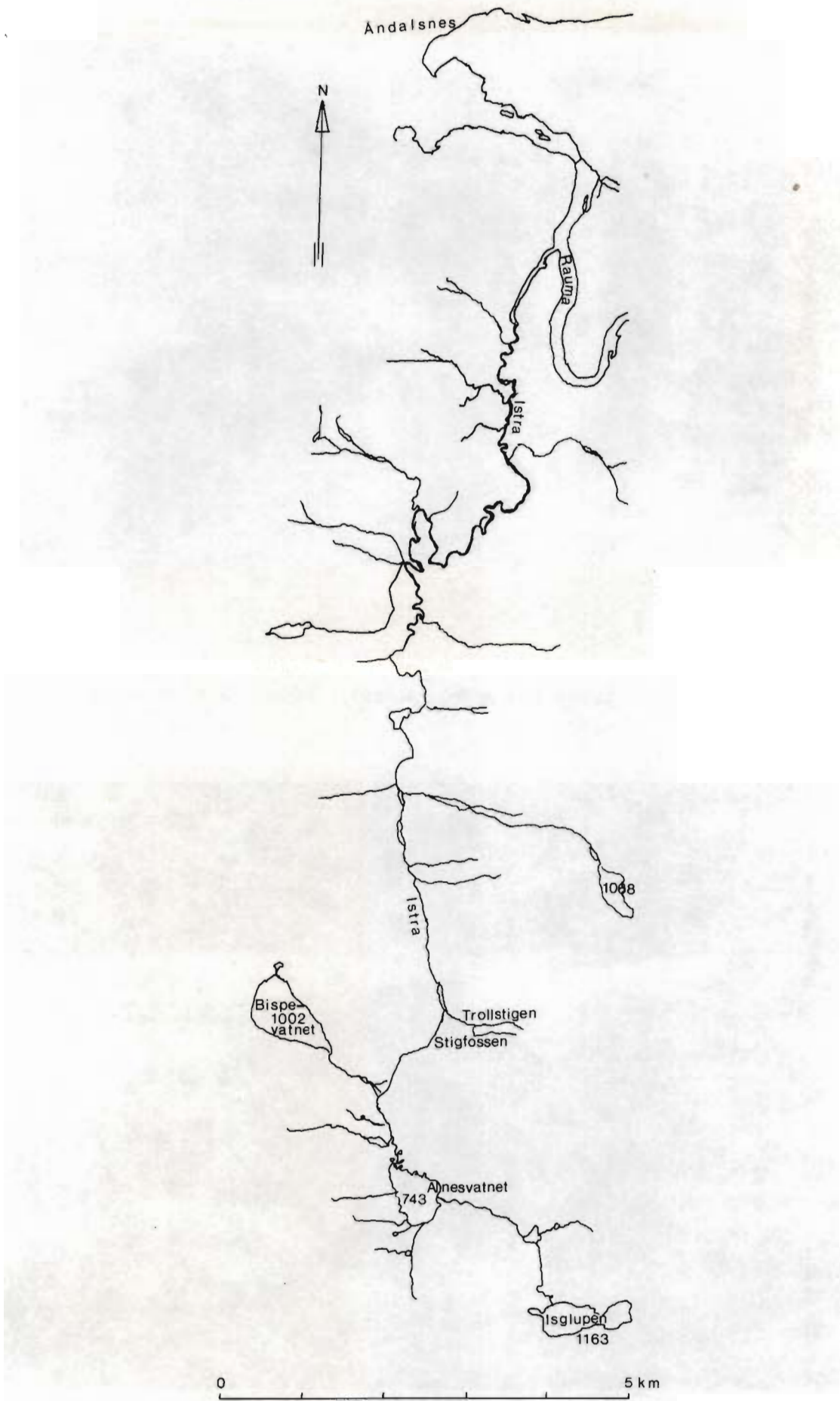
I selve Isterdalen, som er ca. 8 km lang, flyter elva for det meste svært rolig. Dalen er forholdsvis trang og omgitt av høye, forrevne fjell på opp til 1700 m o.h. på begge sider. I de midtre deler av dalbunnen finner en flate elvesletter hvor elva meandrerer. En rekke dammer finnes i avsnørte sideleier (kroksjøer) hvor en kan finne velutviklet vann- og sumpvegetasjon.

Bunnssubstratet i elva gjennom Isterdalen er svært finpartikulært og vil følgelig lett kunne settes i bevegelse. Vegetasjonen i elva er beskjedent. Langs breddene er vegetasjonen derimot tett og ofte overhengende. Fjellvegetasjonen er triviell, mens bjørkebeltet er frodig. I liene mot dalbunnen strekker det seg et belte av alm. I dalbunnen øves en nokså sterk grad av kulturpåvirkning gjennom beiting, oppdyrking og skogplanting. De nederste deler av Istra ligger så lavt at flo og fjære virker sterkt inn.

I de øvre deler av vassdraget ligger tre vatn: Isglupen (1163 m o.h., 0.33 km²), Bispevatnet (1002 m o.h., 0.46 km²) og Alnesvatnet (744 m o.h., 0.30 km²).

Det øverstliggende vatnet, Isglupen, ligger i et bratt og vilt terreng, hvor vegetasjon så og si mangler. Blokkmark og ur med innslag av nakne svaberg finnes rundt hele vatnet. Strendene er relativt rette og substratet i strandsonen består overveiende av stein og blokk. Vatnet er flere steder brådypt. Det ble funnet dyp på over 30 m bare 50 m fra land. Vannvegetasjon synes å mangle. Utløpet er i vatnets vestende.

Fra Isglupen og ned til et mindre vatn i Alnesdalen (840 m o.h.) går elva stort sett i en sammenhengende fallfoss. Herfra og nedover til Alnesvatnet renner elva roligere i en bred V-dal. Elvesubstratet



Figur 1. Kartskisse over Istravassdraget.



Figur 2. Istra sett motstrøms fra nederste bru. Foto: J.I. Koksvik, juli 1977.



Figur 3. "Kroksjø" ovenfor Grindøybrua. Foto: J.I. Koksvik, juli 1977.



Figur 4. Istra sett nedstrøms fra brua over til Isterdalssetra.
Foto: J.I. Koksvik, juli 1977.



Figur 5. Stigfossen og elva like nedenfor.
Foto: J.I. Koksvik, juli 1977.



Figur 6. Isglupen sett mot NØ.

Foto: T. Dalen, aug. 1980.



Figur 7. Fra Isglupen mot Bispevatnet.

Foto: T. Dalen, aug. 1980.



Figur 8. Bispevatnet, sett mot S.

Foto: T. Dalen, aug. 1980.



Figur 9. Mot Alnesvatnet, sett fra N.

Foto: T. Dalen, aug. 1980.

domineres her av stein og blokk. Vegetasjon i form av moser og lyng opptrer langs elvebredden.

Alnesvatnet som er et typisk fjellvatn, ligger i en forsenkning på fjellplatået over Trollstigen. Vatnet er forholdsvis grunt, med rette og sterkt vindeksponerte strender. Strandsonen, som er smal, har bunnsubstrat bestående av stein og blokk. Næromgivelsene til vatnet er bevokst med lyng og dvergbjørk. Dalen ut fra Alnesvatnet er flat og bred i bunnen. Elva renner her rolig på stein og grusbunn, før den stuper ned Trollstigen. Vegetasjonen langs elva i de øvre deler er lyng og dvergbjørk.

Bispevatnet (1002 m o.h.) ligger ca. 1 km vest for fjellplatået over Trollstigen. Vatnet er omgitt av høye fjell; Bispen (1462 m o.h.) i øst, Kongen (1546 m o.h.) i nord og Finnan (ca. 1700 m o.h.) i vest. Utløpsbekk finnes i den sørøstlige delen av vatnet. Bekken forbinder vatnet med Istra. Bispevatnet har rette og sterkt eksponerte strender. I den smale strandsonen finnes overveiende stein og bart fjell. Vatnet er brådjupt. Næromgivelsene til vatnet er dominert av stupbratt bart fjell og ur. Litt vegetasjon (moser og musøre) finnes på enkelte skjermete steder. Smeltevannsbekker fra isbreer i vest tilfører vatnet en del breslam.

Figur 2-9 viser karakteristiske utsnitt fra Istravassdraget.

STASJONSNETT

Tabell 1, 2 og 3 viser de viktigste data om stasjonene. Stasjonsnettet ble valgt slik at karakteristiske elveavsnitt, strandstrekninger og bunntyper best mulig skulle bli dekt av prøvetakingen. Stasjonenes beliggenhet er angitt ved UTM-referanser fra NGO's kartverk serie M 711 i målestokk 1: 50 000.

Prøvetakingene ble foretatt i juli og august 1980. De fleste stasjoner ble besøkt i begge periodene.

I rennende vatn ble det tatt prøver av faunaen på tilsammen 12 stasjoner. 9 av disse stasjonene ble lagt til hovedelva Istra. Hydrografiske målinger og analyser ble utført på to stasjoner i Istra.

Tabell I. Data om elvestasjonene i Istravassdraget. St - stein, G - grus, Sa - sand, M1 - litt mose, M2 - en del mose, M3 - mye mose, A1 - litt algevekst, A2 - en del algevekst. Symboler for dødt organisk materiale: 0 - mangler, 1 - svært lite, 2 - lite.

Lokalitet	St.	Dato	UTW-ref.	H o.h. m	Avstand fra land m	Dyp cm	Strømhast cm/sek.	Dom. bunnsubst. Tverrmål i cm	Vannve- getasjon	Dødt org. materiale	Dom. vegetasjon langs bedden
Innl. elv Alnesvatnet	I	11.8.80	MQ 325 237	800	0.1-5	10-35	5-50	St 2-25	M2	1	Greplyng, spredt vier
	II	1.7.80	MQ 317 241	750	Hele tv.sn.6	10-40	5-30	St 2-20	M1	1	Lyng, dvergbjørk, vier
	II	12.8.80	MQ 317 241	750	Hele tv.sn.5	0-25	5-20	St 2-10	M2	1	Lyng, dvergbjørk, vier
Utl. bekk Bispevatnet	I	13.8.80	MQ 304 258	1000	Hele tv.sn.4	5-50	5-20	St 2-25	M2	0	Mose, musøre
	I	2.7.80	MQ 312 247	740	Hele tv.sn.10	10-40	5-60	St 2-20	M3	1	Lyngmark
Istra	I	12.8.80	MQ 312 247	740	Hele tv.sn.9	5-20	5-40	St 2-15	M3	2	Lyngmark
	II	2.7.80	MQ 311 249	730	Hele tv.sn.15	10-40	5-40	G-St 10	0	0	Lyngmark
	II	13.8.80	MQ 311 249	730	Hele tv.sn.8	5-25	5-40	Sa-St 5	0	1	Lyngmark
	III	2.7.80	MQ 309 253	720	Hele tv.sn.10	10-40	5-70	St 2-15	M1	1	Lyng, vier, dvergbjørk
	III	13.8.80	MQ 309 253	720	Hele tv.sn.6	5-30	5-60	St 2-20	M1	1	Lyng, vier, dvergbjørk
	IV	2.7.80	MQ 317 265	310	Hele tv.sn.5	10-30	5-40	St 2-20	0	1	Gras, krattskog
	IV	13.8.80	MQ 317 265	310	Hele tv.sn.3	5-20	5-35	St 2-15	M2, A2	1	Gras, krattskog
	V	2.7.80	MQ 315 274	200	0.1-4	10-65	15-60	St 2-10	M1	1	Frodig lauvskog
	V	13.8.80	MQ 315 274	200	0.1-4	0-60	5-70	St 2-10	M1, A1	1	Frodig lauvskog
	VI	2.7.80	MQ 314 294	30	0.1-4	10-50	5-60	G-St 15	M1	2	Gras, tett oreskog
	VI	13.8.80	MQ 314 294	30	0.1-7	5-30	5-60	St 2-10	M2, A2	2	Gras, tett oreskog
	VII	2.7.80	MQ 325 331	25	0.5-8	15-50	10-60	G-St 5	0	1	Gras, tett oreskog
	VII	13.8.80	MQ 325 331	25	0.1-7	5-50	10-70	G-St 5	0	1	Gras, tett oreskog
VIII	2.7.80	MQ 325 340	10	0.1-4	20-65	10-40	Sa-G	0	1	Dyrkamark, krattskog	
VIII	14.8.80	MQ 325 340	10	Hele tv.sn.12	10-60	5-15	G	M2, A2	1	Dyrkamark, krattskog	
IX	2.7.80	MQ 328 352	0	0.1-15	10-65	5-50	G-St 10	0	1	Dyrkamark, tett lauvskog	
IX	14.8.80	MQ 328 352	0	0-10	0-65	5-10	G	M2, A2	2	Dyrkamark, tett lauvskog	

Tabell 2. Data om littoralstasjonene i vatna i Istravassdraget. St - stein, G - grus, Sa - sand, M1 - litt mose, M2 - en del mose, A1 - litt algevekst. Symboler for dødt organisk materiale: 0 - mangler, 1 - svært lite, 2 - lite. Vindeksponering: 3 - sterk, 4 - meget sterk.

Lokalitet	St.	Dato	UTM-ref.	Avstand fra land m	Dyp m	Vind- eksponering	Dom. bunnsbst. Ivermål i cm	Vannve- getasjon	Dødt org. materiale	Dom. vegetasjon langs bredden
Isglupen	I	11.8.80	MQ 336 227	0.1-2	10-65	S 3	Sa	0	0	Snauffjell
	II	11.8.80	MQ 331 227	0.1-4	10-65	S 4	St 2-15	M2	1	Snauffjell
	III	11.8.80	MQ 329 227	0-5	10-65	Ø 4	Sa	0	0	Spredd mose
Vatn 840 Alnesdalen	I	11.8.80	MQ 329 236	0.1-3	10-60	Ingen	St 2-10	M1	1	Lyng, gras
	I	1.7.80	MQ 311 243	0.1-3	10-65	N3	G	M1	0	Lyng, spredd dvergbjørk
Alnesvatnet	I	12.8.80	MQ 311 243	0.1-3	10-60	N3	G	M1	1	Lyng, spredd dvergbjørk
	II	1.7.80	MQ 313 238	0.1-2	10-65	N3	St 10-20	M1	1	Lyng og grasmark
Bispevatnet	I	12.8.80	MQ 313 238	0.1-2	10-65	N3	G-St 10	M1	1	Lyng og grasmark
	III	1.7.80	MQ 316 240	0.1-3	10-65	V 3-4	G-St 15	M1	1	Lyng, dvergbjørk, vier
Isglupen	III	12.8.80	MQ 316 240	0.1-3	10-65	V3-4	G-St 15	M1	1	Lyng, dvergbjørk, vier
	IV	1.7.80	MQ 314 244	0.1-3	10-65	S 4	G-St 20	M2	1	Lyng-dvergbjørk
Bispevatnet	IV	12.8.80	MQ 314 244	0.1-3	10-65	S 4	G-St 15	M2, A1	1	Lyng, dvergbjørk
	I	13.8.80	MQ 301 259	0-2	5-25	NV 4	St 2-10	0	1	Spredd mose, musøre
	II	13.8.80	MQ 301 264	0-2	10-65	SV 4	St 2-10	0	2	Spredd mose, musøre
III	13.8.80	MQ 304 259	0-4	10-65	NV 4	G-St 25	0	2	Spredd mose, musøre	

Tabell 3. Data om grabbstasjonene. Gy - gytje, Sa - sand, Si - silt.
Symboler for vannvegetasjon: 0 - mangler. Ml - litt mose.

Lokalitet	St.	Dato	UTM-ref.	H o.h. m	Avstand fra land m	Dyp m	Dom. bunnsbst.	Vannve- getasjon
Alnesvatnet	I	12.8.80	MQ 311 243 744	30	3	Si	Ml	
				45	5	Si	0	
				50	7	Si	0	
				70	10	Gy-Si	0	
				100	15	Gy	Ml	
	II	12.8.80	MQ 313 238 744	20	3	Sa-Si	Ml	
				25	5	Si	0	
				30	7	Si	0	
				35	10	Si-Gy	0	
				70	15	Gy	0	

De fleste elvestasjonene (tabell 1) hadde dyp som lå mellom 0.05 og 0.6 m og bunnssubstratet bestod overveiende av stein. Vannvegetasjon, i hovedsak moser, inngikk på de fleste stasjonene. Innslag av dødt organisk materiale på bunnen var jevnt over svært lite.

I stillestående vatn ble gruntvannsfaunaen undersøkt på i alt 11 stasjoner (tabell 2). Littoralstasjonene hadde gjennomgående steinbunn, ofte med innslag av grus. På de fleste stasjonene ble det funnet litt vannvegetasjon i form av moser. Dødt organisk materiale på bunnen manglet eller forekom i svært små mengder.

Grabbprøver ble kun tatt på to stasjoner i Alnesvatnet (tabell 3). Silt og gytje var dominerende bunnssubstrat i grabbprøvene. Vannvegetasjon forekom kun i sparsomme mengder i enkelte prøver.

Hydrografiske målinger ble utført i tre vatn. Foruten Alnesvatnet var det Isglupen og Bispevatnet. I disse tre vatna ble det også tatt vertikale planktontrekk.

HYDROGRAFI

Metoder

Vannanalyser ble foretatt på prøver fra 2 elvestasjoner og i 3 vatn.

pH-bestemmelse ble utført kalorimetrisk med Hellige komparator. Som indikator ble brukt Hellige Bromthymolblau.

Total hardhet og kalsiumhardhet ble bestemt ved EDTA-titrering, og magnesiumhardhet ble beregnet på grunnlag av de to verdiene.

Alkalitet ble bestemt ved HCl-titrering med BDH'4,5' som benyttet indikatorveske.

Kloridinnholdet ble bestemt ved AgNO_3 -felling (Standard Methods 1965).

Spesifikk ledningsevne ble målt med et feltinstrument av type Delta Scientific, modell 1014. Resultatene er angitt som K_{18} (resiproke megaohm pr. cm ved 18°C).

Siktedyp ble målt mot hvit Secchiskive og vannfargen ble bestemt mot skiva nedsenket på halvt siktedyp.

I vatna ble temperaturen målt med termometer som var montert i vannhenteren. I rennende vatn ble temperaturen målt under skjerming av direkte sollys.

Resultater

Hydrografiske data er gitt i tabell 4.

Temperatur

Ingen av de tre undersøkte vatna (tabell 4) synes å oppnå stabil sjiktning av vannmassene som følge av temperaturforhold i sommerhalvåret. Målinger i august ga forholdsvis lave overflatetemperaturer, 8.0 til 11.7°C . Laveste overflatetemperatur ble registrert i Bispevatnet. Vatnet har tilløp fra smeltevannsbekker fra isbre og evig snø, slik at temperaturen i vatnet holdes lavt hele sommeren. Bunntemperaturen i Bispevatnet og det noe høyereliggende Isglupen var i august lave, henholdsvis 4.7 og 4.6°C .

Tabell 4. Fysiske og kjemiske data fra elvestasjoner og vatna i Istravassdraget.

St.	Dato	Vann O C	pH	Tot. h. O dH	CaO mg/l	MgO mg/l	Alk. meq.	Cl mg/l	K ₁₈ µS/cm	Vannstand
<u>Istra</u>										
VII	13.8.80	12.2	6.2	0.25	1.5	0.7	0.11	3.0	18	Normal
IX	2.7.80	11.6	6.2	0.15	1.0	0.4	0.07	2.5	15	Høg
IX	14.8.80	12.6.	6.2	0.25	2.0	0.4	0.09	3.5	16	Høg

Dato	H o.h. m	UTM-ref.	DYP m	Temp. O C	pH	Tot.h. O dH	CaO mg/l	MgO mg/l	Alk. meq.	Cl mg/l	K ₁₈ µS/cm	Siktedyp/farge
<u>Isglupen</u>												
11.8.80	1163	MQ 333 225	1	9.1	6.0	0.10	1.0	0	0.05	2.5	7	33 m/dlå
			3	8.6	-	-	-	-	-	-	-	-
			5	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-
			7	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-
			9	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-
			30	4.6	6.0	0.10	1.0	0	0.05	3.0	8	-
<u>Alnesvatnet</u>												
1.7.80	744	MQ 315 240	1	9.3	6.4	0.10	1.0	0	0.05	2.5	8	>11 m/blå
			10	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-
12.8.80	744	MQ 315 240	1	11.7	6.4	0.10	1.0	0	0.07	2.5	8	>17 m/blålig-grønn
			17	9.8	6.5	0.10	1.0	0	0.06	2.0	8	-
<u>Bispevatnet</u>												
13.8.80	1002	MQ 298 264	1	8.0	6.4	0.10	1.0	0	0.04	2.0	7	8 m/grålig-blå
			5	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-
			7	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-
			10	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-
			36	4.7	6.4	0.10	1.0	0	0.04	2.5	7	-

I rennende vatn ble temperaturmålinger kun foretatt i de nedre deler av Istra. Dagtemperaturen lå her mellom 11.6 og 12.6 °C.

pH

Vannprøvene fra området viser at vatnet er svakt surt. pH-verdiene lå mellom 6.0 og 6.5. Isglupen hadde lavest pH-verdi, mens Alnesvatnet og Bispevatnet hadde de høyeste verdiene, 6.4 - 6.5. De få prøvene tatt i rennende vatn viste alle pH-verdi 6.2.

Under befaring i vassdraget sommeren 1977 ble det i de nedre deler av Istra målt pH på 6.6 og 6.7 (Koksvik pers. medd.). De lavere verdiene i 1980 skyldes i hovedsak stor vassføring som følge av nedbør. Vatnet gjenspeiler således nedbørens pH.

Total hardhet, kalsium- og magnesium hardhet

I uforurenset vatn er den totale hardhet i første rekke et mål for kalsium- og magnesiuminnholdet i vatnet. Berggrunnsforholdene er således av avgjørende betydning for vatnets hardhetsverdier. Som nevnt under områdebeskrivelsen domineres berggrunnen i nedslagsfeltet av gneis, som er lite forvitrelig.

Som forventet fikk en lave til ekstremt lave hardhetsverdier i området. I de tre undersøkte vatna lå verdiene for total hardhet på 0.10 °dH. Liknende ekstremt lave verdier for regionen er funnet i Todalsvassdraget (Nøst in prep.) og i deler av Drivavassdraget (Nøst in prep.). I de nedre deler av Istra hvor vatnet er i lengere kontakt med berggrunnen og hvor kulturpåvirkning øves, lå hardhetsverdiene et hakk høyere, fra 0.15 til 0.25 °dH. Under befaring i området i 1977 (Koksvik pers. medd.) ble det i Istra funnet hardhetsverdier på 0.20 °dH. Slike verdier er imidlertid noe lavere enn det som er vanlig å finne i vassdrag i Trøndelag.

Kalsiumhardheten utgjorde som vanlig hoveddelen av den totale hardhet. I vatna ble magnesiumforbindelser overhodet ikke påvist.

Alkalitet

Alkalitet er et uttrykk for vatnets bufferkapasitet ved syretilførsel. I uforurenset vatn er det i hovedsak kalsiumbikarbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) og magnesiumbikarbonat ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) som gir denne bufferegenskapen. Det vil således naturlig være god korrelasjon mellom alkaliteten og hardhetsverdiene.

Som forventet er det også god korrelasjon mellom alkalitet og hardhet ved analysene i Istraområdet. Verdiene for alkalitet varierte mellom 0.04 og 0.11 meq. Under befaring i vassdraget sommeren 1977 fant Koxvik (pers. medd.) alkalitetsverdier på 0.07 meq både i Istra og Alnesvatnet.

De lave verdiene indikerer at vatnet i vassdraget har svært liten syrebindingsevne. Ved f.eks. sur nedbør vil vassdraget derfor raskt forsures.

Kloridinnhold

I vassdrag som ikke er utsatt for vesentlige forurensinger, vil klorid i første rekke tilføres enten ved nedbør eller fra marine sedimenter. Mengden klorid i nedbøren minker med avstanden fra havet.

En må anta at kloridtilførsler fra marine sedimenter vil kunne virke i de nedre deler av Istra.

Kloridinnholdet i prøvene lå mellom 2.0 og 3.5 mg/l, noe som kan sies å være normale verdier sett i forhold til beliggenheten.

Elektrolyttisk ledningsevne (K_{18})

Den elektrolyttiske ledningsevne vil i uforurenset vatn i første rekke være et resultat av ioner fra kalsium- og magnesiumforbindelser. Det er således naturlig god korrelasjon mellom total hardhet og elektrolyttisk ledningsevne i Istraområdet.

I vatna lå verdiene fra 7-8 $\mu\text{S}/\text{cm}$, hvilket er svært lave verdier. I regionen er det tidligere registrert slike lave verdier i Todalsvassdraget (Nøst in prep.) og i deler av Drivavassdraget (Jensen 1977, Nøst in prep.)

I Istra lå ioneinnholdet mellom 15 og 18 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Koksvik (pers. medd.) fant sommeren 1977 ledningsevner på 13 og 14 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i nedre deler av Istra, mens det i øvre deler ble registrert verdier på 8 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Siktedyp og vannfarge

I Isglupen ble det målt ekstremt stort siktedyp, hele 33 m. Så vidt vites er det ikke målt større siktedyp i norske vatn. I Kobbelvassdraget i Nordland (Koksvik og Dalen 1977) ble det også registrert ekstremt store siktedyp. Det største ble målt i Fossvatn med 28 m.

Vannfargen i Isglupen var blå, noe som indikerer ekstremt liten forekomst av planktonorganismer og tilførte organiske og uorganiske partikler. Vatnet tilhører således den ultra-oligotrofe (ekstremt næringsfattige) vanntypen. Det samme kan sies om både Bispevatnet og Alnesvatnet. Det reduserte siktedypet i Bispevatnet med grålig-blåfarge mot Secchiskiva skyldes slamførende brevatn.

PLANKTONKREPS

Zooplanktonprøver ble tatt i Alnesvatnet, Isglupen og Bispevatnet. Hver prøveserie bestod av tre parallelle vertikale håvtrekk fra bunn til overflate over største registrerte dyp. Planktonstasjonene er således identiske med de hydrografiske stasjoner (UTM-referanser er gitt i tabell 4). Trekkene er tatt med en håv med diameter 29 cm og maskevidde 90 μ . Resultatene er gitt i tabell 5 og 6. Nomenklaturen følger Flössner (1972) for cladocerene og Illies (1978) for copepodene.

Totalt ble det i vatna påvist 5 planktonarter. Sammenliknet med andre vassdrag i regionen er artsantallet lavt. I undersøkte vassdrag i Trøndelag varierte artsantallet fra 7 til 14.

I de to høytliggende vatna, Isglupen og Bispevatnet, var calanoiden *Arctodiaptomus laticeps* klart tallrikest. I Alnesvatnet dominerte *A. laticeps* og *Holopedium gibberum*. *A. laticeps*, som er den mest vanlige calanoiden, synes å trives best i høyereliggende vatn i Sør-Norge. Arten kan ofte i slike vatn være tallmessig på høyde med de vanligste planktonartene i oligotrofe vatn; *Cyclops scutifer*, *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*. Forekomsten av den typiske kaldtvannsformen *C. scutifer* og cladoceren *B. longispina* var forøvrig overraskende lav i vatna. I Bispevatnet ble artene overhodet ikke påvist. *H. gibberum* var også beskjedent representert i Bispevatnet, mens den ikke ble funnet i Isglupen. I de to nevnte vatna var *Daphnia longispina* tallrikeste cladocerart. Det er også tidligere, i regionen, funnet eksempler på at denne arten kan være tallrikeste cladocerart i høytliggende ultra-oligotrofe vatn, bl.a. i Langtjørna (1317 m o.h.) i Drivavassdraget (Nøst in prep.).

Antall individer og biomasse (mg tørrvekt) pr. m^2 kan karakteriseres som lite til ekstremt lite. De største mengdene ble funnet i Bispevatnet med 9990 individer og biomasse 95 mg pr. m^2 overflate i gjennomsnitt for tre trekk.

Sammenlikningsvis kan nevnes at de rikeste høytliggende vatna i Drivavassdraget (Nøst in prep.) hadde omkring 100 000 individer og biomasse omkring 500 mg pr. m^2 overflate.

I de ekstremt næringsfattige vannmassene i Bispevatnet og Isglupen vil dyrene fordele seg i hele den tykke produksjonssonen for om best mulig å utnytte den sparsomme føden. Tettheten pr. volumenhet vil således være så lav at zooplankton har ingen eller svært liten betydning som næringsobjekt for fisk. Det samme gjelder også for Alnesvatnet.

Tabell 5. Planktonkreps i Alnesvatnet. Antall individer og total biomasse mg/tørrvekt)/m² overflate, basert på vertikale håvtrekk fra bunn til overflate

Dato	1.7.80			12.8.80		
	Dyp	Trekk nr.	III	Dyp	Trekk nr.	III
	10 m	I		15 m	II	
						III
<u>Cladocera</u>						
	Holopedium gibberum	1450	1000	1160	820	4860
	Daphnia longispina	20				
<u>Copepoda</u>						
	Arctodiaptomus laticeps naupl.	210	350	380	100	2950
	cop.	300	290	300	360	4330
	ad.	300	380	290	330	
	Cyclopoidae naupl. indet.				60	80
	Cyclops scutifer naupl.	30	30		30	30
	cop.				440	270

	Totalt antall/m ² (unntatt nauplier)	3520	1670	1750	1690	9460
	Total biomasse (mg tørrvekt)/m ²	11.2	9.4	9.6	10.1	68.2
	%-andel biomasse Cladocera	67	53	60	81	71
	%-andel biomasse Copepoda	33	47	40	19	29

Tabell 6. Planktonkreps i Isglupen og Bispevatnet. Antall individer og total biomasse (mg tørrvekt)/m² overflate, basert på vertikale håvtrekk fra bunn til overflate

Lokalitet	Isglupen			Bispevatnet		
	Dato	Dyp	Trekk nr.	Dato	Dyp	Trekk nr.
	11.8.80	30 m	I	11.8.80	36 m	III
			II			II
			III			I
			I			III
<u>Cladocera</u>						
Holopedium gibberum					30	30
Daphnia longispina	210	360		380	1530	2420
Bosmina longispina	140			90		1920
<u>Copepoda</u>						
Arctodiaptomus laticeps naupl.	1250	16460		19780	25970	27030
Cop.	3170	8910		10420	1160	950
ad.	120	110		90	3310	7550
Cyclops scutifer naupl.	180			440		10270
	20					

Totalt antall/m ² (unntatt naupl.)	3660	9380		10980	6030	10950
Total biomasse (mg tørrvekt/m ²)	16.4	47		65.5	63.2	102.2
%-andel biomasse Cladocera	9	4		3	25	24
%-andel biomasse Copepoda	91	96		97	75	76
						84

SMÅKREPS I GRUNTVANNSSONEN

Prøver av småkrepsfaunaen i gruntvannssonen ble tatt i til- sammen 6 lokaliteter. Hver av de ialt 9 prøvene bestod av 3 trekk á 5 m, herav ett nær overflata, ett i mellomsjiktet og ett nær bunnen. Håven som ble benyttet hadde maskevidde 90 μ og diameter 29 cm. Arts- sammensetning og mengdeforhold er gitt i tabell 7. Nomenklaturen følger Illies (1978) for copepoder og Flössner (1972) for cladocerer. Unntak er *Ophryoxus gracilis* (cfr. Sars 1862).

I alt ble 13 småkrepsarter (8 cladocerer og 5 copepoder) regis- trert i området. Av disse kan bare 7 regnes for såkalte ekte littoral- former (*Ophryoxus gracilis*, *Acroperus elongatus*, *Acroperus harpae*, *Alona affinis*, *Chydorus sphaericus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops gigas/viridis*). Alle disse artene er vanlig å finne i vatn i Sør-Norge. De øvrige 6 registrerte artene tilhører planktonsamfunnet.

Artsantallet for den enkelte lokalitet varierte fra 1 til 7. Flest arter ble funnet i Alnesvatnet, hvor det også ble tatt flest prøver. Den mest sparsomme littoralfauna ble funnet i de to høytliggende vatna Isglupen og Bispevatnet med henholdsvis 1 og 2 registrerte arter. Ingen av disse artene var littoralformer. I Isglupen ble store mengder av planktonarten *Arctodiaptomus laticeps* funnet, mens prøven fra Bispevatnet inneholdt kun få individer av *A. laticeps* og *Daphnia longispina*. Littoral- faunaen var også beskjedent representert i prøven fra vatn 840 i Alnes- dalen ca. 1 km SØ for Alnesvatnet. Prøver av småkrepsfaunaen i to grunne, avsnørte, stillestående vatnlokaliteter i Istra ga henholdsvis 4 og 6 arter. 2 littoralformer *Ophryoxus gracilis* og *Alona affinis* ble bare funnet her.

Både individantall og artsantall av småkreps i lokalitetene i Istraområdet ligger atskillig lavere enn for lokaliteter i de fleste vassdrag i Trøndelag. Den rikeste lokaliteten i området, Alnesvatnet, kommer imidlertid på nivå med flere sammenliknbare vatn i Drivavassdraget (Nøst in prep.) og Todalsvassdraget (Nøst in prep.).

I tabell 8 er artssammensetningen sammenliknet med Todalsområdet.

Tabell 7. Småkreps registrert i gruntnvannssonen i et utvalg lokaliteter i Istravassdraget.

x = 1-10 individer i 3 horisontale håvtrekk á 5 m. xx = 10-100, xxx = 100-1000, xxxxx = >1000 ind.

Lokalitet	Isglupen		Vatn 840 Alnesdalen		Alnesvatnet		Bispevatnet		Istra (lok. 1)		Istra (lok. 2)	
	Dato	Stasjon	Dato	Stasjon	Dato	Stasjon	Dato	Stasjon	Dato	Stasjon	Dato	Stasjon
Cladocera												
Holopedium gibberum			x		xxx	x	x					xx
Daphnia longispina								x				
Bosmina longispina										x		xxx
Ophryoxus gracilis												x
Acroperus elongatus			x		xxx		xxx					x
Acroperus harpae				xx	xx							
Alona affinis												x
Chydorus sphaericus				xx			x					
Copepoda												
Diaptomidae cop. indet					xxx	x	xx					
Arctodiaptomus laticeps		xxxx					xx					
Heterocope saliens						x						
Cyclopoidae cop. indet.												x
Eucyclops serrulatus							x					
Cyclops scutifer							x					
Megacyclops gigas/viridis				x								x
Totalt antall arter	1		3		7		2		4		6	

Tabell 8. Sammenlikning av Istra- og Todalsvassdraget med hensyn til artsutvalg av småkreps

	Istra- vassdraget	Todals- vassdraget
<u>Cladocera</u>		
Holopedium gibberum	x	x
Daphnia longispina	x	
Bosmina longispina	x	x
Ophryoxus gracilis	x	
Acroperus elongatus	x	x
Acroperus harpae	x	x
Alona affinis	x	
Rhynchotalona falcata		x
Chydorus sphaericus	x	x
Polyphemus pediculus		x
Bythotrephes longimanus		x
<u>Copepoda</u>		
Arctodiaptomus laticeps	x	x
Heterocope saliens	x	x
Eucyclops serrulatus	x	
Cyclops scutifer	x	x
Megacyclops gigas/viridis	x	x
Antall arter	13	12
Antall prøver	9	9

Vassdragene har ialt 9 av de registrerte artene felles. Av littoralformer ble *Ophryoxus gracilis*, *Alona affinis* og *Eucyclops serrulatus* bare funnet i Istraområdet, mens *Rhynchotalona falcata* og *Polyphemus pediculus* bare ble påvist i Todalsvassdraget.

Begge disse vassdragene kan sies å inneholde en svært enkelt sammensatt småkrepsfauna i gruntvannssonen.

BUNNDYR

Bunndyrmengder og -sammensetning i vatna

Grabbprøver

Det ble tatt grabbprøver på to stasjoner i Alnesvatnet den 12.8.80. Prøvene ble tatt på dypene 3, 5, 7, 10 og 15 m. Data om grabbstasjonene er gitt i tabell 3. På begge stasjoner ble det på hvert dyp tatt 5 klipp (0.1 m^2) med van Veen grabb.

Tabell 9 viser bunnfaunaens sammensetning og mengder på de enkelte dyp. Dyrene ble veid etter 1 min. tørking på filtrerpapir

Som vanlig for næringsfattige (oligotrofe) vatn dominerte fåbørstemark og fjærmygglarver i grabbprøvene. De to gruppene forekom på alle dypene. Av de øvrige 4 registrerte grupper (tabell 9) var det bare muslinger som var godt representert. Forekomsten var størst på 15 meters dyp, hvor de på begge stasjonene overgikk de andre gruppene i biomasse.

Bunndyrmengdene i Alnesvatnet ligger totalt sett lavt i forhold til sør-norske høytliggende klarvannssjøer (Ökland 1963). Sammenliknet med tilsvarende vatn i Trøndelagsfylkene ligger mengdene imidlertid omkring middels. Mengdene for Alnesvatnet ligger forøvrig noe høyere enn det som ble funnet i Øvre og Nedre Neådalsvatnet i Todalsvassdraget (Nøst in prep). Tallene for disse to vatna var henholdsvis 468 og 621 mg/m^2 (aritmetisk middelerverdi av våtvekter).

Roteprøver (R5) gruntvannssonen

Prøver av bunnfaunaen i gruntvannssonen (0-80 cm) ble tatt med den såkalte rotemetoden. Denne metoden består i å rote bunns substratet slik at løst materiale og organismer blir ført inn i håven med strømmen. Prøvetakingen foregikk i et avgrenset område i en tidsperiode på 5 min. Metoden blir i denne rapporten betegnet R5. Håven som ble benyttet hadde kvadratisk åpning med sider på 25 cm. Håvduken hadde maskevidde 500 μ . For en mer detaljert beskrivelse av metoden henvises til Koksvik (1976).

Tabell 10 gir data for bunnfaunaens mengder og sammensetning i gruntvannssonen i vatna. Tallene for gjennomsnittlig individtall i prøvene varierte fra 45 til 94. Det høyestliggende vatnet Isglupen hadde

Tabell 9. Bunndyrmengder (mg/m^2) på st. I og II i Alnesvatnet 12.8.80.

Antall individer/ m^2 i parentes. Prøvene er tatt med van Veen grabb

Dyp	3 m	5 m	7 m	10 m	15 m
<u>St. I</u>					
Rundormer	2(10)	1(10)	1(10)		1(10)
Fåbørstemark	18(10)	111(60)	841(220)	85(30)	620(140)
Fjærmygglarver	192(290)	279(340)	73(110)	64(80)	137(280)
Vannmidd	18(30)				
Muslinger		23(20)	86(60)	149(80)	622(330)
Totalt (mg/m^2)	230	414	1001	298	1380
<u>St. II.</u>					
Rundormer					5(60)
Fåbørstemark		50(10)	405(40)	921(140)	117(30)
Fjærmygglarver	78(130)	61(120)	351(200)	1265(590)	218(290)
Stankelbeinlarver					70(10)
Muslinger			155(40)	45(30)	453(290)
Totalt (mg/m^2)	78	111	911	2231	863

Tabell 10. Bunnfaunaens sammensetning i gruntvannssonen i undersøkte vatn i Istravassdraget basert på roteprøver (R5)

St.	Metode	Dato	Flimmermark (Turbellaria)	Fåbøstemark (Oligochaeta)	Døgnfluelarver (Ephemeroptera l.)	Vårfluelarver (Trichoptera l.)	Fjærmyggelarver (Chironomidae l.)	Stankelbeinlarver (Tipulidae l.)	Tovingelarver ubest. (Diptera l. indet.)	Vannmidd (Hydracarina)	Antall grupper	Antall individer
<u>Isglupen</u>												
I	R5	11.8.80				1	156	6			3	163
II	R5	11.8.80		1		1	10				3	12
III	R5	11.8.80		2		3	92	11			4	108
Totalt antall individer				3		5	258	17			4	283
Dominans-%				1		2	91	6				
<u>Vatn 840 Alnesdalen</u>												
I	R5	11.8.80				2	49		3	11	3	65
<u>Alnesvatnet</u>												
I	R5	1.7.80			2		2	1		1	4	6
I	R5	12.8.80		4		2	1	6		20	5	33
II	R5	1.7.80		1	2	1	15			17	5	36
II	R5	12.8.80		5			24	9		9	4	47
III	R5	1.7.80			15	1	231			25	4	272
III	R5	12.8.80	1	13			1	3		12	5	30
IV	R5	1.7.80		1	19		1	1		3	5	25
IV	R5	12.8.80		10			3	2		9	4	24
Totalt antall individer			1	34	38	4	278	22		96	7	473
Dominans-%			<1	7	8	1	59	5		20		
<u>Bispevatnet</u>												
I	R5	13.8.80		20		5	40			6	4	71
II	R5	13.8.80	3	1		6	26	2			5	38
III	R5	13.8.80		13		1	12			1	4	27
Totalt antall individer			3	34		12	78	2		7	6	136
Dominans-%			2	25		9	57	1		5		

den største individtetthet. Variasjonene mellom de ulike vatna kan imidlertid være noe tilfeldig da prøveomfanget er noe forskjellig fra vatn til vatn. Totalt sett er de registrerte individtetthetene noe lavere enn det som er vanlig å finne for tilsvarende vatn i regionen.

De vanligste ferskvannsdyregrupper for oligotrofe vatn var representert i gruntvannssonen i vatna. Fjærmygglarver var klart tallrikeste gruppe i alle vatna. I Alnesvatnet og Bispevatnet var henholdsvis vannmidd og fåbørstemark også av tallmessig betydning. Alnesvatnet var forøvrig eneste lokalitet hvor døgnfluelarver ble påvist. Døgnfluelarvene ble bare funnet i juliprøvene.

Elvefaunaen

Prøver av bunnfaunaen i elver og bekker ble utført etter rotemetoden (R5) beskrevet foran. Totalt ble det tatt 22 prøver fordelt på 3 lokaliteter. Hele 18 av prøvene ble lagt til hovedelva Istra. Resultater for de enkelte prøver er gitt i tabell 11.

Prøvene for de høyestliggende lokalitetene, utløpsbekk Bispevatnet og innløpselv Alnesvatnet, indikerer forholdsvis lav bunndyr-tetthet. I Istra varierte tallene for den enkelte prøve og stasjon en del. Klart største individtall ble funnet på stasjon VII med 517 individer i gjennomsnitt for de to prøvene. Gjennomsnittstallet for alle prøvene var 148 individer. Sammenliknet med undersøkte elver i Trøndelag er individtallet omkring middels (cfr. Arnekleiv og Koksvik 1980, Langeland og Koksvik 1980, Nøst og Koksvik 1980, Haug og Koksvik 1981, Nøst og Koksvik 1981). Individtallet ligger imidlertid høyere enn uregulerte elver i Todalsvassdraget (Nøst in prep.). Bunndyrtettheten varierte her fra 66 til 90 individer pr. prøve.

Døgnfluelarver og fjærmygglarver var de tallrikeste gruppene i Istraområdet. Fjærmygglarver forekom i alle prøvene, mens døgnfluer uteble i utløpsbekk Bispevatnet og St. I og St. II i Istra. Hovedtyngden av døgnfluelarver ble forøvrig funnet på St. VII den 2.7 i Istra (tabell 11). Døgnfluematerialet var svært lite differensiert med kun 5 registrerte arter. Andre grupper av tallmessig betydning var steinfluelarver og vannmidd. Totalt ble det i området påvist 13 ferskvannsdyregrupper i rennende vatn. Alle gruppene ble påvist i hovedelva Istra, som dermed

Tabell 11. Elvefaunaens sammensetning i Istravassdraget, basert på roteprøver (R5) i juli og august 1980

St.	Metode	Dato	Plimmermark (Turbellaria)	Påbørstemark (Oligochaeta)	Igler (Hirudinea)	Marflo (Gammarus)	Døgnfluelarver (Ephemeroptera l.)	Steinfluelarver (Plecoptera l.)	Vannbillelarv. og voksne (Hydradephaga l. et ad.)	Vårfluelarver (Trichoptera l.)	Knottlarver (Simuliidae)	Sviknottlarver (Ceratopogonidae l.)	Fjærmugglarver (Chironomidae l.)	Stankeibeinlarver (Tipulidae l.)	Vannmidd (Hydracarina)	Antall grupper	Antall individer
<u>Innl. elv Alnesvatnet</u>																	
I	R5	11.8.80					28	3		9			11		53	5	104
II	R5	1.7.80					17	15		3			8	1	6	6	50
II	R5	12.8.80		2			8	3		2			7		14	6	36
Totalt antall individer				2			53	21		14			26	1	73	7	190
Dominans-%				1			28	11		7			14	<1	38		
<u>Utl. bekk Bispevatnet</u>																	
I	R5	13.8.80	1	3						1			34			4	39
<u>Istra</u>																	
I	R5	2.7.80											11	1	8	3	20
I	R5	12.8.80			2			1		1	108		26		47	6	185
II	R5	2.7.80						6		3	1		3		4	5	17
II	R5	13.8.80	4	1				10		8	20		170	2	16	8	231
III	R5	2.7.80						7	8	3			5	1	12	7	37
III	R5	13.8.80						4	3	4	2		29		11	6	53
IV	R5	2.7.80			2			1	1				57	10	2	7	74
IV	R5	13.8.80			4			3	40	2	1		7	1		7	58
V	R5	2.7.80						21	6	2			46	3		5	78
V	R5	13.8.80	1					8	79	1	21		33	3	25	8	171
VI	R5	2.7.80						72	6	3	4		32	1	10	7	128
VI	R5	13.8.80			1			9	28	1	2	2	5		13	8	61
VII	R5	2.7.80			1			622	7	16	5		7	3	12	8	673
VII	R5	13.8.80	1	2				27	124	2	27	14	2	74	7	81	361
VIII	R5	2.7.80						5	1	41			9		16	5	72
VIII	R5	14.8.80						1	21	2	7		20	7	47	7	105
IX	R5	2.7.80			7	2		39	19	1	53	1	20	12	14	10	168
IX	R5	14.8.80			24			2	47	1	5	1	29	12	45	9	166
Tot. antall individer			6	43	2	2	821	407	8	198	159	3	583	63	363	13	2658
Dominans-%			<1	2	<1	<1	31	15	<1	7	6	<1	22	2	14		
TOT. ISTRAVASSDRAGET			7	48	2	2	874	428	8	213	159	3	643	64	436	13	2887
DOMINANS-%			<1	2	<1	<1	30	15	<1	7	6	<1	22	2	15		

kan sies å inneholde et forholdsvis rikt utvalg av ferskvannsdyregrupper. I de to andre undersøkte lokaliteter var elvefaunaen mer beskjedent.

Artssammensetning hos døgn- og steinfluelarver

Artsutvalget innen disse to gruppene gir informasjon om biotop-utvalg og næringsnisjer i vassdraget. Døgn- og steinfluelarver er erfaringsmessig viktige næringsdyr for fisk og artsutvalget er i denne forbindelse av stor betydning. De fleste artene er mest tilgjengelig for fisken like før og under klekkingen til flygende insekter. Flygetiden vil variere fra art til art. Et rikt artsutvalg av aktuelle næringsdyr vil således gi et kontinuerlig næringstilbud for fisk.

Døgnfluer (Ephemeroptera)

Som tidligere nevnt hadde døgnfluelarver svært liten betydning i gruntvannssonen i vatna. Bare i juliprøvene ble larvene påvist i Alnesvatnet. Gruppen utgjorde bare 8% av gruntvannsfaunaen i vatnet. I rennende vatn var innslaget av døgnfluelarver større. Gruppen var tallmessig dominerende både i Istra og innløpselv til Alnesvatnet. I den høyestliggende lokaliteten, utløpsbekk Bispevatnet og de to øverste stasjonene i Istra, ble gruppen ikke påvist. Døgnfluelarvenes forekomst i stillestående og rennende vatn er vist i tabell 12 og 13.

Artsutvalget i vassdraget var meget sparsomt med bare 5 registrerte arter.

I Alnesvatnet bestod døgnfluematerialet av kun to arter; *Ameletus inopinatus* og *Siphonurus* sp. (sannsynligvis *S. lacustris*). 37 av de ialt 38 registrerte larvene tilhørte sistnevnte art, som hadde klekt før prøvene i august ble tatt. Tilsvarende arts- og individfattig døgnfluefauna er også funnet i vatn i Nesåvassdraget (Nøst og Koksvik 1980) i deler av Drivavassdraget (Langeland og Koksvik 1980, Nøst in prep.) og i Kobbelv- og Helleloområdet i Nordland (Koksvik og Dalen 1977, 1980). Alle vassdragene har overvekt av kalk- og elektrolyttfattige vatnlokaliteter.

Tabell 12. Forekomst av døgnfluelarver (Ephemeroptera l.) i roteprøver (R5) fra vatna i Istraområdet

St.	Metode	Dato	Ameletus inopinatus	Siphonurus sp.	Antall arter	Antall individer
<u>Isglupen</u>						
I, II og III	R5	11.8.80			0	0
<u>Vatn 840 Alnesdalen</u>						
I	R5	11.8.80			0	0
<u>Alnesvatnet</u>						
I	R5	1.7.80		2	1	2
I	R5	12.8.80			0	0
II	R5	1.7.80		2	1	2
II	R5	12.8.80			0	0
III	R5	1.7.80	1	14	2	15
III	R5	12.8.80			0	0
IV	R5	1.7.80		19	1	19
IV	R5	12.8.80			0	0
Totalt antall individer			1	37	2	38
<u>Bispevatnet</u>						
I, II og III	R5	13.8.80			0	0

Tabell 13. Forekomst av døgnfluelarver (Ephemeroptera l.) i roteprøver (R5) fra elver og bekker i Istraområdet

St.	Metode	Dato	Ameletus inopinatus	Siphonurus sp.	Baetis sp.	Baetis rhodani	Baetis fuscatus/scambus	Ephemerella aurivillii	Antall arter	Antall individer
Innl. elv Alnesvatnet										
I	R5	11.8.80				28			1	28
II	R5	1.7.80	6			11			2	17
II	R5	12.8.80				8			1	8
Totalt antall ind.			6			47			2	53
Dominans-%			11			89				
<u>Utl. bekk Bispevatnet</u>										
I	R5	13.8.80							0	0
<u>Istra</u>										
I	R5	2.7.80							0	0
I	R5	12.8.80							0	0
II	R5	2.7.80							0	0
II	R5	13.8.80							0	0
III	R5	2.7.80				7			1	7
III	R5	13.8.80				4			1	4
IV	R5	2.7.80				1			1	1
IV	R5	13.8.80				3			1	3
V	R5	2.7.80				21			1	21
V	R5	13.8.80				8			1	8
VI	R5	2.7.80	1			71			2	72
VI	R5	13.8.80				9			1	9
VII	R5	2.7.80	2			618		2	3	622
VII	R5	13.8.80				19		8	2	27
VIII	R5	2.7.80	1			3		1	3	5
VIII	R5	14.8.80			1				1	1
IX	R5	2.7.80	2	2		34		1	4	39
IX	R5	14.8.80					2		1	2
Totalt antall ind.			6	2	1	798	2	12	5	821
Dominans-%			<1	<1	<1	97	<1	1		
<hr/>										
TOT. ISTRAVASSDRAGET			12	2	1	845	2	12	5	874
DOMINANS-%			1	<1	<1	97	<1	1		

I elvene ble det funnet i alt 5 arter. *Baetis rhodani* var tallmessig dominerende art med dominans-% 97. I elektrolyttfattige vassdrag er det vanlig å finne et slikt dominansforhold (cfr. bl.a. Koksvik 1976, Koksvik og Dalen 1977, 1980, Koksvik 1979a, b, Langeland og Koksvik 1980).

Hovedtyngden av *B. rhodani* ble funnet på stasjon VII den 2.7. i Istra. De øvrige registrerte artene opptrådte bare sporadisk i prøvene. I hovedelva Istra ble det i gjennomsnitt for de ialt 18 prøvene funnet 46 individer. Dette er noe høyere enn det som ble funnet i uregulerte elver i Todalsvassdraget (Nøst in prep.), men lavere enn de fleste store elver i Drivavassdraget (Nøst in prep., Langeland og Koksvik 1980).

Døgnfluefaunaen i Istra må karakteriseres som både arts- og individfattig. Vannkvaliteten og en del ustabil elvesubstrat er klart medvirkende til denne karakteristikken.

Steinfluer (Plecoptera)

Steinfluelarver ble ikke påvist i vatna. I rennende vatn utgjorde gruppen 15% av faunaen. I den høyestliggende lokaliteten, utløpsbekk Bispevatnet og på øverste stasjon i Istra (2.7.) var gruppen ikke representert. Resultater fra elveprøvene er gitt i tabell 14.

Materialet bestod av ialt 12 steinfluearter. Samtlige arter ble funnet i hovedelva Istra, mens innløpselv Alnesvatnet hadde 5 arter. I Istra var *Diura nanseni* og *Leuctra fusca* de tallrikestene artene. Artene ble bare registrert i augustprøvene da små larver av årets produksjon kom inn i prøvene. De fleste artene opptrådte bare sporadisk i prøvene. I innløpselv Alnesvatnet utgjorde *Isoperla obscura* vel halvparten av de ialt 21 steinfluelarvene.

I tilsvarende undersøkte vassdrag i Midt-Norge lå artsantallet mellom 16 og 21 arter. Totalt er det i Norge registrert 35 arter. (Lillehammer 1974).

I tabell 15 er artssammensetningen i Istra sammenliknet med andre elektrolyttfattige elver i distriktet. Romåa, Nauståa og Neåa er alle sidevassdrag til Todalselva (Nøst in prep.). Grøa er sidevassdrag til Driva (Langeland og Koksvik 1980).

Ingen av elvene skilte seg vesentlig ut med hensyn til artsutvalg og individantall. Forskjeller en kan spore i artsantall og sammensetning kan skyldes spesielle biotopkrav for enkelte arter, samt tilfeldig-

Tabell 14. Forekomst av steinfluelarver (Plecoptera l.) i roteprøver (R5) fra elver og bekker i Istraområdet

St.	Metode	Dato	Diura sp.	Diura nanseni	Isoperla grammatica	Isoperla obscura	Siphonoperla burmeisteri	Taeniopteryx nebulosa	Brachyptera risi	Amphinemura standfussi	Nemurella picteti	Protonemura meyeri	Capnia sp.	Leuctra sp.	Leuctra fusca	Leuctra nigra	Antall arter	Antall individer
<u>Innl. elv Alnesvatnet</u>																		
I	R5	11.8.80		1							1	1					3	3
II	R5	1.7.80				13			2								2	15
II	R5	12.8.80		3													1	3
Totalt antall individer				4		13			2		1	1					5	21
<u>Utl. bekk Bispevatnet</u>																		
I	R5	13.8.80															0	0
<u>Istra</u>																		
I	R5	2.7.80															0	0
I	R5	12.8.80	1														1	1
II	R5	2.7.70				6											1	6
II	R5	13.8.80		8				1							1		3	10
III	R5	2.7.80				8											1	8
III	R5	13.8.80		2											1		2	3
IV	R5	2.7.80				1											1	1
IV	R5	13.8.80		25				12		1			2				4	40
V	R5	2.7.80				3			3								2	6
V	R5	13.8.80		23				13				1			41	1	5	79
VI	R5	2.7.80			1	2			3								3	6
VI	R5	13.8.80		23				3					1	1			3	28
VII	R5	2.7.80			4	1							2				3	7
VII	R5	13.8.80		37				16					43	28			3	124
VIII	R5	2.7.80					1										1	1
VIII	R5	14.8.80		5				5			1		1		9		5	21
IX	R5	2.7.80			1				4	1			13				4	19
IX	R5	14.8.80											10	37			1	47
Totalt antall ind.			1	123	6	21	1	50	6	5	2	1	3	69	118	1	12	407
Dominans-%			<1	30	1	5	<1	12	1	1	<1	<1	<1	17	29	<1		

heter i prøvetakingen som gjør at noen arter lett blir oversett. Individ-
antallet av steinfluer var svært jevnt for elvene (19-25 ind./prøve).
Istra må på denne bakgrunn sies å ha en steinfluefauna som er nokså
typisk for elektrolyttfattige elver i regionen.

Tabell 15. Prosentvis artsfordeling av steinfluelarver i Istra,
sammenliknet med 4 andre elektrolyttfattige elver i distriktet.

Art	Istra	Romåa	Nauståa	Neåa	Grøa
Diura sp.	0.2	10.0			
Diura bicaudata			7.0	0.5	
Diura nanseni	30.2	30.6	11.1	16.1	34.6
Isoperla sp.		4.3	9.9	25.3	
Isoperla grammatica	1.5	1.4	2.3	33.3	19.6
Isoperla obscura	5.2	4.8	12.9	1.6	
Siphonoperla burmeisteri	0.2	10.0	4.7		0.2
Taeniopteryx nebulosa	12.3	3.8	0.6	0.5	26.9
Brachyptera risi	1.5	3.3	26.9		
Amphinemura standfussi	1.2	1.0	2.9		
Amphinemura sulcicollis		3.3	1.2		1.3
Nemoura cinerea				0.5	
Nemurella picteti	0.5	0.5	2.9	1.1	
Protonemura meyeri	0.2	1.9			3.8
Capnia sp.	0.7			1.1	
Capnia atra				0.5	
Leuctra sp.	17.0	4.3	16.4	18.8	1.3
Leuctra digitata			1.2		
Leuctra fusca	29.0	18.2			12.5
Leuctra nigra	0.2	2.4		0.5	
Totalt antall individer	407	209	171	186	480
Antall arter	12	12	11	9	7
Antall prøver (R5)	18	10	8	10	19

SAMMENDRAG

Istravassdraget er sidevassdrag til Rauma og har et nedslagsfelt på 70 km². Berggrunnen i nedslagsfeltet består av gneis.

Vassdraget har en lengde på bare ca. 17 km, målt fra vatnet Isglupen (1163 m o.h.) til samløpet med Rauma. Istra munner ut i Rauma ca. 2 km før Åndalsnes. Vassdraget har på den nevnte strekningen et fall på omlag 1160 m. Mye av det totale fallet utgjøres av stupfusser ved den kjente Trollstigveien. Den største av fossene er Stigfossen med et fall på nesten 180 m.

I selve Isterdalen, som er ca. 8 km lang, flyter elva for det meste svært rolig, ofte i meander.

I de øvre deler av vassdraget ligger 3 vatn: Isglupen (1163 m o.h., 0.33 km²), Bispevatnet (1002 m o.h., 0.46 km²) og Alnesvatnet (744 m o.h., 0.30 km²).

Denne rapporten omfatter ferskvannsbiologiske og hydrografiske forhold i hovedelva Istra, samt de tre nevnte vatn med utløpselver eller bekker. I tillegg kommer et mindre vatn i Alnesdalen og to avsnørte dammer (kroksjøer) i Istradalen.

Rapporten bygger på hydrografiske målinger fra 5 stasjoner, faunaprøver i elver og bekker fra 12 stasjoner (herav 9 i Istra) og fauna-prøver i vatn og dammer fra 13 stasjoner. Feltarbeidet foregikk i juli og august 1980. De fleste elvestasjonene ble besøkt begge perioder. Av vatna var det bare Alnesvatnet som ble undersøkt i begge perioder. Prøver i Bispevatnet, Isglupen og et mindre vatn i Alnesdalen ble tatt i august.

De hydrografiske resultatene viste godt samsvar med de geologiske forhold. Verdiene for de enkelte hydrografiske parametre er lave for hele vassdraget. pH-verdien varierte mellom 6.0 og 6.5. Verdiene for total hardhet lå i området 0.10 - 0.25 °dH, mens ledningsevnen varierte fra 7 - 18 µS/cm.

Vannkvaliteten i Istravassdraget viser stor overensstemmelse med resultater fra Todalsvassdraget (Nøst in prep.) og deler av Driva-vassdraget (Nøst in prep.).

Prøver av dyreplanktonet i vatna viste lave verdier for individer og biomasse (mg tørrvekt). Artsutvalget er typisk for ultra-oligotrofe vatn i regionen.

I gruntvannssonen i vatna ble det totalt registrert 13 småkrepsarter (8 cladocerer og 5 copepoder). Alle artene synes å være vanlig utbredt i Midt-Norge.

Bunndyrs sammensetningen i gruntvannssonen i vatna var også representativ for høytliggende sterkt næringsfattige vatn. Individtettheten lå noe i underkant av det som ble funnet i vatna i Todals- og Drivavassdraget. Grabbprøver på dypere vatn (Alnesvatnet) ga middels bunndyrtettheter.

Bunndyrtettheten i elvene var lav til middels. Utvalget av ferskvannsdyregrupper var rikt i Istra, men den tallrikeste gruppen, døgnfluelarver, var lite differensiert.

Totalt ble det i vassdraget registrert kun 5 døgnfluearter. Til sammenlikning er det påvist 6 arter i Todalsvassdraget og 12 arter i Drivavassdraget. De tallrikeste artene er felles for vassdragene.

Steinfluematerialet bestod av 12 arter. I tilsvarende undersøkelser i vassdrag i Midt-Norge lå artsantallet mellom 16 og 21 arter. Vassdragene har de fleste arter felles.

Istra

Vannanalyser i de midtre og nedre deler av elva ga pH-verdier på 6.2, elektrolyttisk ledningsevne 15-18 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og total hardhet 0.15 - 0.25 $^{\circ}\text{dH}$.

Prøver av elvefaunaen ga gjennomsnittlig 148 individer pr. prøve. Tallene for den enkelte prøve og stasjon varierte en del. De største mengdene ble funnet i rolige partier i de nedre deler av elva.

Sammenliknet med undersøkte elver i Trøndelag er individtallet i Istra omkring middels.

I alt ble 13 ferskvannsdyregrupper påvist i Istra, som dermed kan sies å inneholde et forholdsvis rikt utvalg dyregrupper.

Døgnfluelarver og fjærmygglarver var de tallrikeste gruppene i elva. Fjærmygglarver forekom i alle prøvene, mens døgnfluelarver uteble i de øvre deler av elva. Døgnfluematerialet var svært lite differensiert med kun 5 registrerte arter.

Elva var representert med ialt 12 steinfluearter.

Artsutvalget av både døgn- og steinfluelarver er nokså typisk for elektrolyttfattige elver i regionen.

Isglupen

(1163 m o.h., 0.33 km²) er det høyestliggende av de undersøkte vatna. Vatnet ligger i et bratt og vilt terreng hvor vegetasjon så og si mangler. Strendene er relativt rette og substratet i strandsonen består overveiende av stein og blokk. Vatnet er flere steder brådypt.

Hydrografiske målinger ga pH 6.0, total hardhet 0.10 °dH og ledningsevne 7-8 µS/cm. Siktedypet ble målt til hele 33 m. Dette er trolig det største siktedyp som er målt i norske vatn. Vatnet må betegnes som ultra-oligotroft.

Planktonkrepsdyrmengden som var svært lav i den meget tykke produksjonssonen er typisk for sterkt næringsfattige vatn. Diaptomiden *Arctodiaptomus laticeps* var klart tallrikest av de 4 registrerte planktonartene. Nevnte art var også eneste småkrepsart registrert i gruntvannssonen.

I bunnfaunaen i gruntvannssonen ble det ialt påvist 4 ferskvannsdyregrupper. Fjærmygglarver var så og si enerådende. Døgnflue- og steinfluelarver var ikke representert. Individtallet var i gjennomsnitt for 3 prøver 94.

Alnesvatnet

(744 m o.h., 0.3 km²) ligger i en forsenkning på fjellplatået over Trollstigen. Vatnet er forholdsvis grunt med rette og sterkt vindeksponerte strender. Største målte dyp var 17 m.

Vannanalyser ga pH-verdier 6.4 - 6.5, total hardhet 0.10 °dH og ledningsevne 8 µS/cm. Med siktedyp større enn vatnets dyp og vannfarge i den blålige delen av spekteret tilhører vatnet den ultra-oligotrofe vanntypen.

De lave planktonkrepsdyrmengdene i vatnet ble dominert av *Arctodiaptomus laticeps* og *Holopedium gibberum*. Mengdene var lavere enn i Isglupen og Bispevatnet, hvor produksjonssonen er større.

Det ble registrert 7 småkrepsarter i gruntvannssonen. Alle artene er vanlig utbredt i regionen. Artsantallet og mengdene i Alnesvatnet ligger på nivå med flere vatn i Todals- og Drivavassdraget.

Bunndyrtettheten i gruntvannssonen var lavere enn sammenliknbare vatn i regionen. På dypere vatn må biomassen imidlertid betegnes som middels.

Alnesvatnet var forøvrig det eneste av de undersøkte vatna hvor døgnfluellarver ble påvist. Kun to arter ble funnet.

Prøver av elvefaunaen i innløpselv til Alnesvatnet viste lavere individtetthet og mindre utvalg av dyregrupper enn Istra. Vannmidd og døgnfluellarver var tallrikeste grupper. Døgnfluematerialet bestod av kun 2 arter.

Bispevatnet

(1002 m o.h., 0.46 km²) ligger ca. 1 km vest for fjellplatået over Trollstigen. Vatnet, som er omgitt av høge fjell, har en smal strand-sone. Vatnet er brådypt. Største målte dyp var 36 m. Smeltevannsbekker fra isbreer i vest tilfører vatnet en del breslam.

Hydrografiske målinger viste pH 6.4, total hardhet 0.10 °dH og ledningsevne 7 µS/cm. Vatnet tilhører i likhet med de to andre vatna den ultra-oligotrofe vanntypen. Siktedypet var bare 8 m, som følge av den grålige fargen som breslammet gir.

Planktonmengden var også i dette vatnet lav, men noe høyere enn i de to andre vatna. *Arctodiptomus laticeps* dominerte.

I likhet med Isglupen var småkrepsfaunaen i gruntvannssonen svært beskjeden (2 arter).

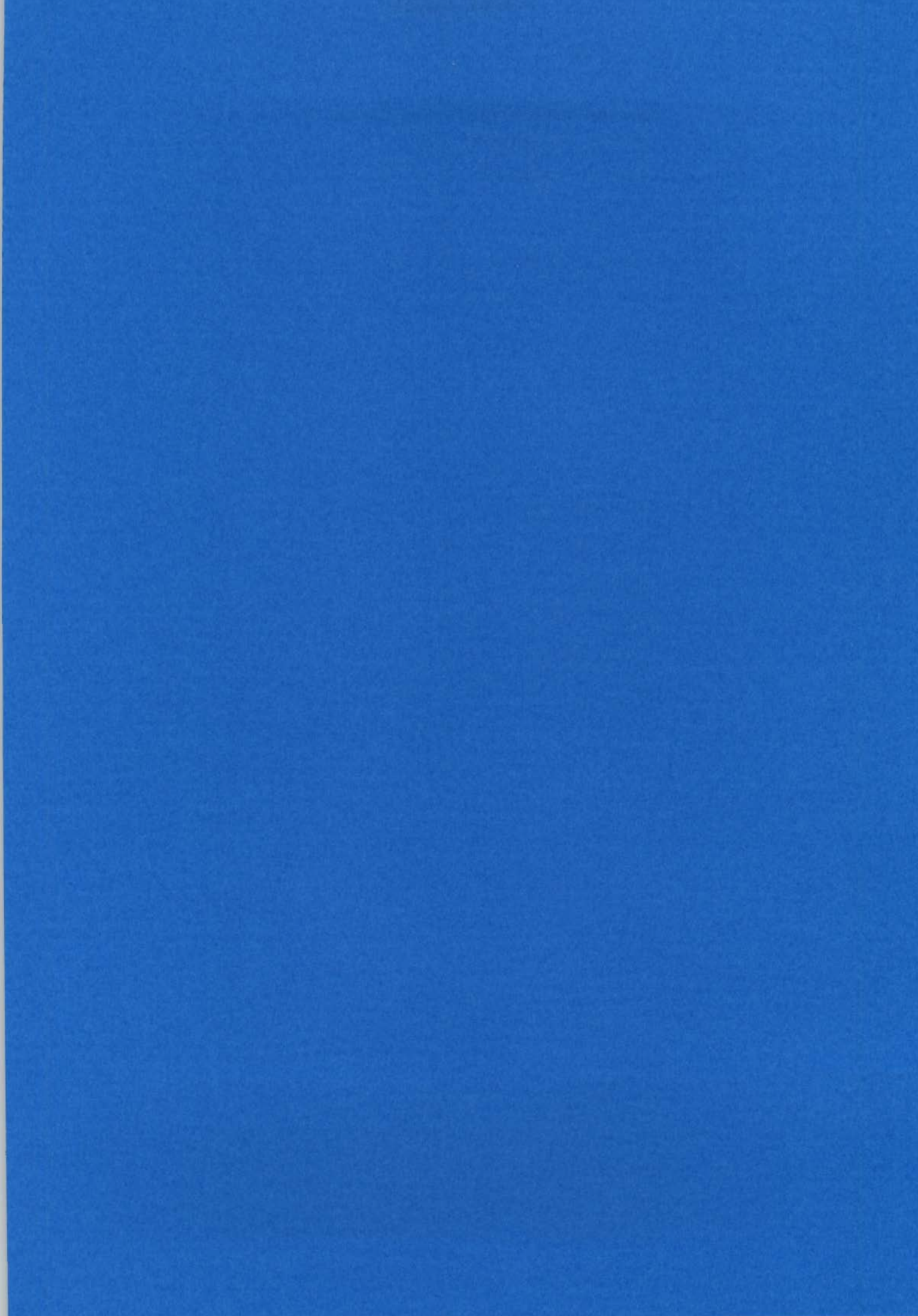
Bunndyrfaunaen i gruntvannssonen var representert med 6 dyregrupper. Fjærmygglarver var i likhet med Isglupen tallrikeste gruppe. Individtallet for bunndyrmaterialet var i gjennomsnitt 45 ind/prøve. Døgnflue- og steinfluelarver var ikke representert.

En enkelt prøve i utløpsbekken til Bispevatnet indikerer en individfattig og enkelt sammensatt elvefauna. Fjærmygglarver var tallmessig overlegen.

LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 1980. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979.
K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1980-6: 1-82.
- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea. Kimen- und Blattfüsser, Branchipoda. Fischläuse, Branchiura. *Die Tierwelt Deutschlands* 60: 1-501.
- Haug, A. og Koksvik, J.I. 1981. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979.
K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1980-4: 1-67.
- Illies, J. 1978. *Limnofauna Europaea*. 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Swets & Zeitlinger B.V. Amsterdam 1978.
- Jensen, J.W. 1977. En hydrografisk og ferskvannsbiologisk undersøkelse i Grøvvassdraget 1974/75.
K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1977-1: 1-24.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnvassdraget 1974.
Ibid. 1976-4: 1-96.
- 1979a. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger.
Ibid. 1979-4: 1-79.
 - 1979b. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. *Ibid. 1979-9: 1-34.*
 - og Dalen, T. 1977. Kobbelv og Sørfjordvassdraget i Sørfjord og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser 1977. *Ibid. 1977-18: 1-43.*
 - 1980. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Helleloområdet, Tysfjord kommune. *Ibid. 1980-10: 1-57.*
- Langeland, A. og Koksvik, J.I. 1980. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøvassdraget (bl.a. Svartsnytvatn og Dalavatn) sommeren 1979. *Ibid 1980-9: 1-46.*
- Lillehammer, A. 1974. Norwegian stoneflies. II. Distribution and relationship to the environment. *Norsk ent. Tidsskr. 21: 195-250.*
- Nøst, T. og Koksvik, J.I. 1980. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78.
K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. ser. 1980-8: 1-52.

- Nøst, T. og Koksvik, J.I. 1981. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser i Sørlivassdraget 1979.
K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981-2: 1-52 .
- Sars, G.O. 1862. Oversigt af de i Omegnen af Christiania iagttagne Crustacea cladocera. *Forh. Vidensk. Selsk. Christ. 1961: 144-167 og 250-302.*
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.* 1965.
American Public Health Association, Inc., N.Y. 769 pp.
- Ökland, J. 1963. En oversikt over bunndyrmengder i norske innsjøer og elver. *Fauna 16 (suppl.): 1-67.*



ISBN 82-7126-265-3

ISSN 0332-8538