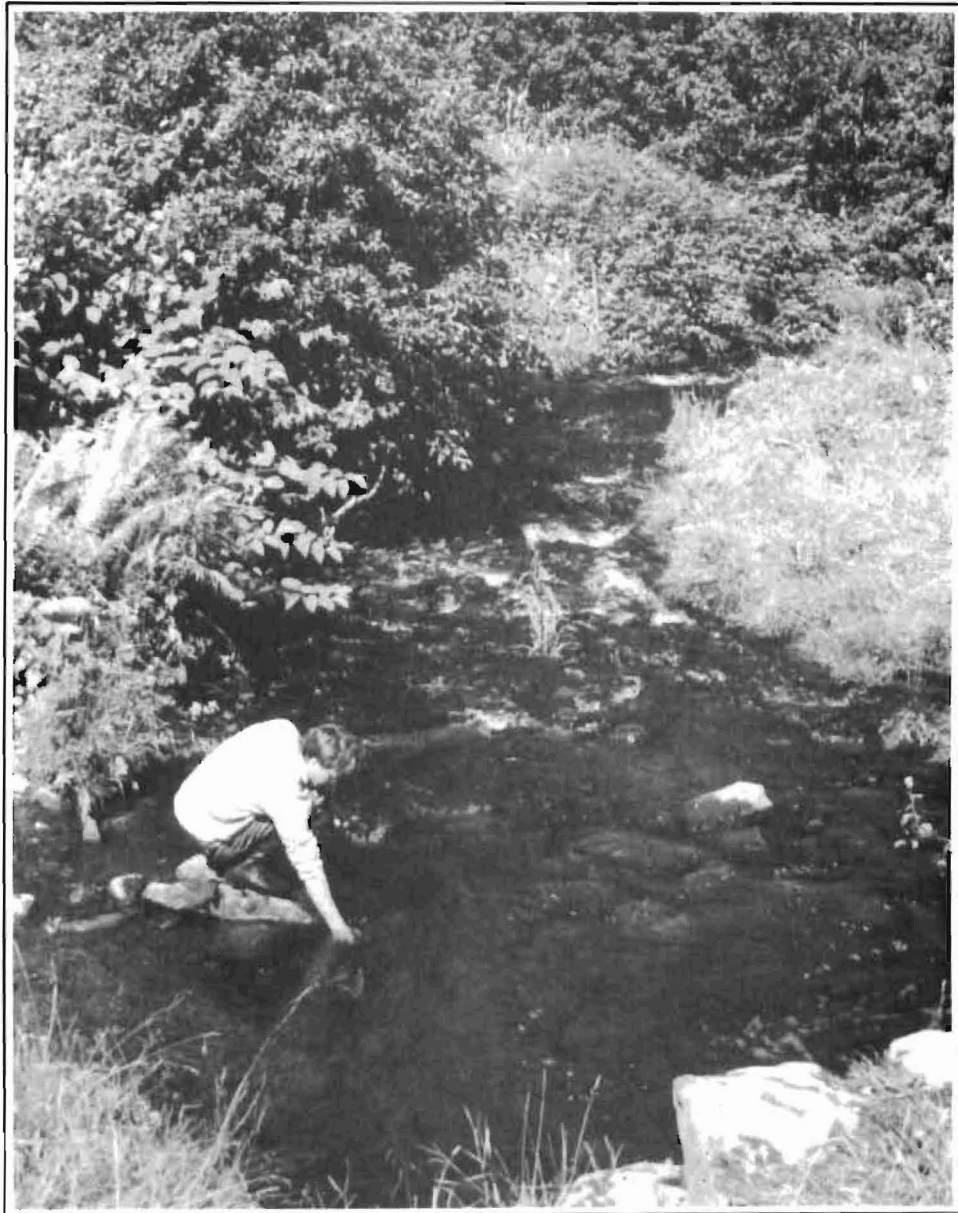


BUNNDYRUNDERSØKELSER I HOTRANVASSDRAGET OG ÅRGÅRDSVASSDRAGET, NORD-TRØNDELAG

Terje Bongard
Jo Vegar Arnekleiv



ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Zoologisk avdeling ved Vitenskapsmuseet, UNIT, 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.

Avdelingen har derfor i dag et utredningsorgan som blant annet tar sikte på å bistå forvaltningsmyndighetene innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøutredninger. Vi påtar oss også oppgaver i forbindelse med utredninger av miljøkonsekvensene av planlagte naturinngrep fra interesserte bedrifter etc.

Avdelingen har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- a) ferskvannsbiologi
- b) fiskeribiologi
- c) ornitologi
- d) småvilt

Avdelingen påtar seg

I Utredning

- a) faunakartlegging
- b) for- og etterundersøkelser ved naturinngrep
- c) konsekvensanalyser av planlagte naturinngrep
- d) biologiske verdivurderinger av arealer

II Ulike forskningsoppdrag

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.

Vi ønsker å kunne tilby alle som benytter seg av våre tjenester et faglig arbeid av god standard og til avtalt tid. For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt i så god tid som mulig på forhånd. Spesielt er det viktig å få oversikt over arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats så tidlig som mulig på året.

Notat fra Zoologisk avdeling 1993-2

**BUNNDYRUNDEKSØKELSER I HOTRANVASSDRAGET OG
ÅRGÅRDSVASSDRAGET, NØRD-TRØNDELAG**

av

**Terje Bongard
Jo Vegar Arnekleiv**

**Forsidefoto:
Vannprøvetaking i Hotranvassdraget
Foto: Jo Vegar Arnekleiv**

**Universitetet i Trondheim
Vitenskapsmuseet
Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (notat nr. 4)
Trondheim, februar 1993**

ISSN 0803-0146

INNHold

FORORD	5
INNLEDNING	6
METODER OG MATERIALE	9
BMWP-indeks	9
Shannon-Wiener indeks	9
RESULTATER OG DISKUSJON	9
Hotran	13
Årgårdsvassdraget	20
SAMMENDRAG	25
Hotran	25
Årgårdsvassdraget	25
LITTERATUR	26

FORORD

Denne undersøkelsen inngår som en del av en overvåking av vannkvaliteten i Hotranvassdraget, Levanger kommune, og Årgårdsvassdraget, Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag.

Oppdraget er gitt av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, som har startet en overvåking av vannkvaliteten i vassdragene for å kartlegge tilstanden og følge utviklingen de nærmeste årene. Formålet er videre å klarlegge eventuelle effekter av tiltak mot bl.a. landbruksforurensning langs vassdragene.

Jo Vegar Arnekleiv, LFI, UNIT Vitenskapsmuséet har hatt ansvaret for opplegg og gjennomføring av bunndyrundersøkelsene. Miljøvernavdelingen v/kontaktpersonene Leif Inge Paulsen og Kjell Einvik har foretatt valg av prøvetakingstasjoner og innsamling av prøvene sommeren og høsten 1990. Terje Bongard, LFI, har bearbeidet bunndyrmaterialet og artsbestemt døgn-, stein- og vårfluer. Notatet bør ses i sammenheng med rapportene om vannkjemiundersøkelsen (Bækken 1991a,b).

INNLEDNING

Bunndyr er utbredt i både stillestående og rennende vann, og faunasammensetningen er bestemt av en rekke ulike miljøparametre. Enkelte dyregrupper og arter vil foretrekke upåvirkede biotoper, mens andre kan leve også i sterkt forurenset vann. Ulike krav til leveområde kan ha mange årsaker, fra fysiologiske begrensninger til konkurransefortrinn/ulempere artene imellom.

Disse forskjellene kan utnyttes for å undersøke et vassdrags tilstand m.h.t. grad av påvirkning eller forurensning. Det vil ofte ikke være nok å måle fysiske eller kjemiske parametre, slik som fosforinnhold, organisk belastning eller metallpåvirkning, fordi disse parametrene kan svinge betydelig i løpet av kort tid avhengig av utslipp eller tilsig etter nedbør/avsmeltning. Bunndyrsamfunnet har den "fordelen" at det vil la seg påvirke av punktutslipp eller kortvarige svingninger, som f.eks. gjødselsig om våren. Biologiske metoder er derfor i økende grad tatt i bruk i vassdragsovervåkingen de senere år. Disse omfatter undersøkelser av ulike organismer som alger, moser, plankton, bunndyr og fisk.

En upåvirket reintvannselv vil ha en bestemt fordeling av grupper og arter i bunnfaunaen. Det vil ofte være mange grupper, med relativt få individer i hver gruppe. Dominerende grupper vil være reintvannsformer av fjærmygg, døgnfluer, steinfluer og vårfluer.

Generelt vil tilførsel av næringssalter og organisk materiale i moderate mengder medføre økt næringstilgang for bunndyr. Lett forurenset elv får derfor gjerne en økt mengde bunndyr. Det skjer imidlertid ofte endringer i sammensetningen av gruppene; de mest typiske reintvannsartene forsvinner. I en forurenset elv vil dominansen være overtatt av fåbørstemark, fjærmygg, enkelte knottarter og tolerante arter som døgnfluen *Baëtis rhodani* eller steinfluene *Amphinemura* og *Nemoura*. Figur 1 viser en del bunndyrarter med ulik toleranse for organisk forurensning/eutrofiering.

Artsinventaret og mengdene av de ulike artene svinger naturlig gjennom sesongen både i forurensete og rene biotoper, og det er derfor nødvendig å ta flere prøver under for å få et godt bilde av situasjonen i vassdraget.

En nærmere gjennomgang av bunndyr brukt i vassdragsovervåking er gitt i Brittain (1988) og Aanes & Bækken (1989). I Trøndelag er bunndyr brukt i vannkvalitetsovervåkingen i bl.a. Nea (Arnekleiv m.fl. 1991), sidebekker til Nidelva (Bongard & Koksvik 1989) og øvre Gaula (Traaen et al. 1988, 1992).

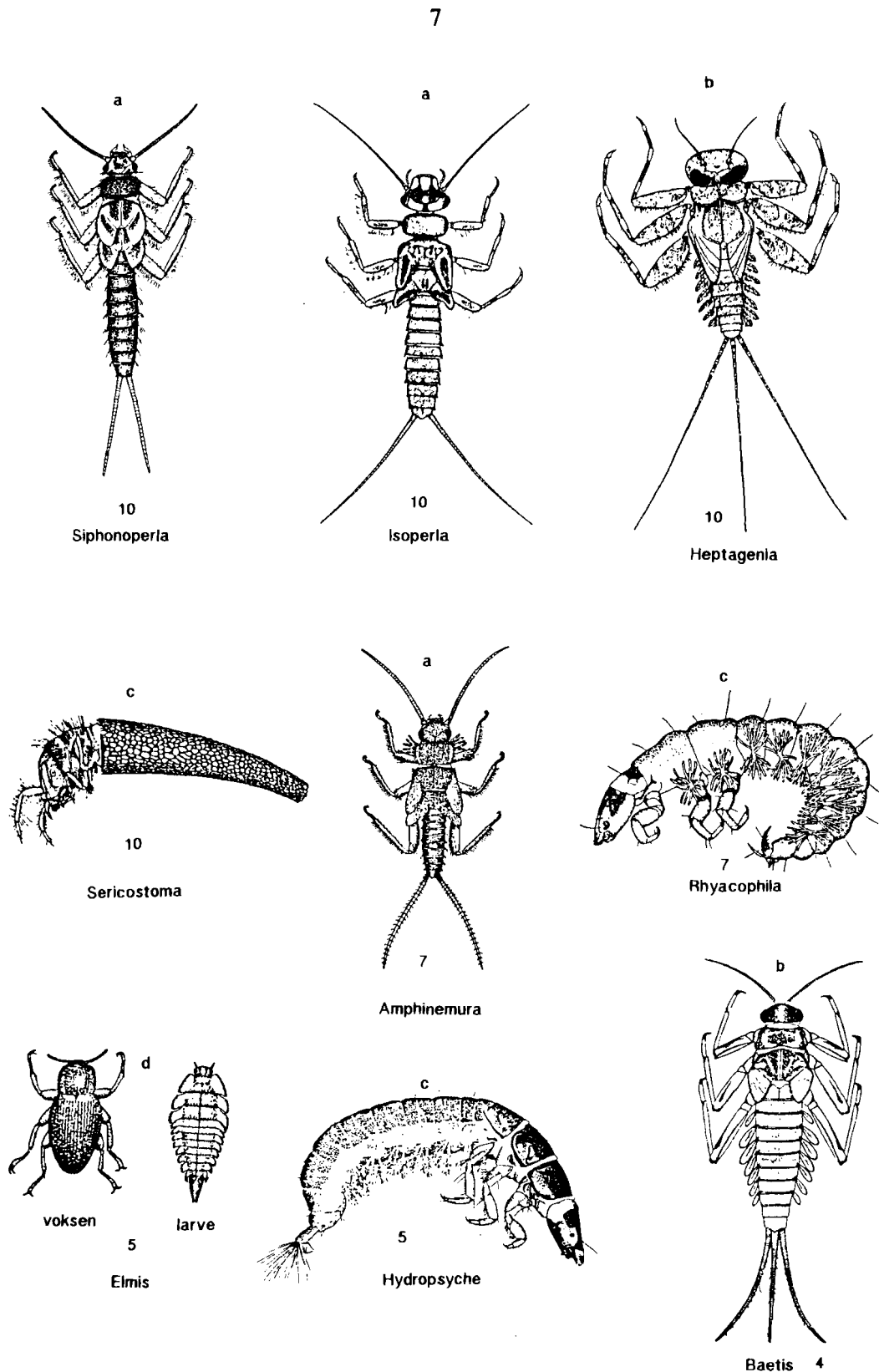
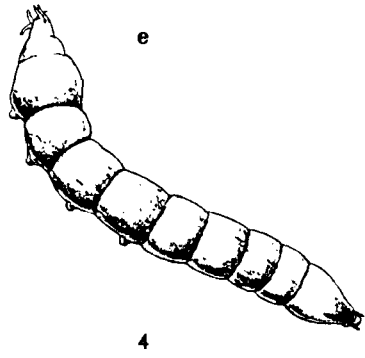
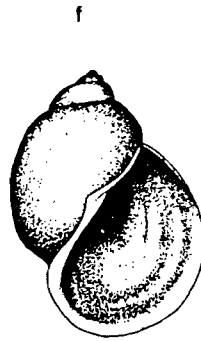


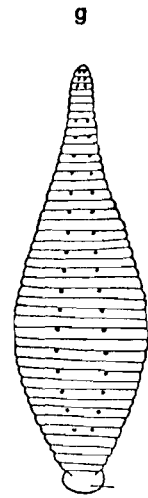
Fig. 1. Eksempler på bunndyr med ulik toleranse for organisk forurensning. Tallene angir forurensningstoleranse etter score-indeksen BMWP, hvor høyest tall angir lavest toleranse for forurensning. a = steinfluer, b = døgnfluer, c = vårfluer, d = vannbiller, e = stankelbeinlarver, f = snegler, g = igler, h = fjærmygg, i = fåbørstemark, j = rottehale (larve av blomsterfluen *Eristalis* sp.).



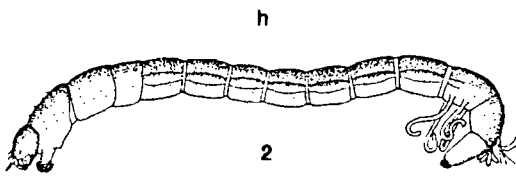
Tipulidae



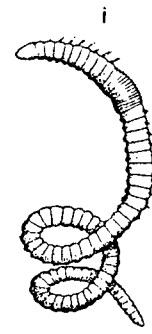
Lymnaea



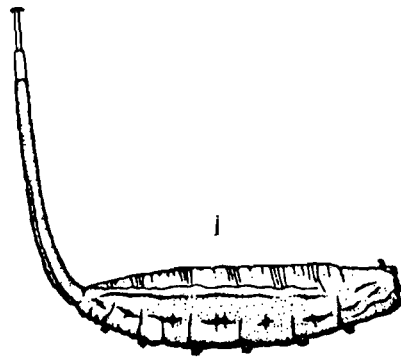
Glossiphonia



Chironomus



Tubifex



Eristalis

fig. 1, forts.

METODER OG MATERIALE

Ett minutt sparkeprøver, kalt R1-prøver, er tatt i mai og oktober 1990 ved de avmerkede stasjonene i Hotranvassdraget (fig. 2) og i oktober 1990 i Årgårdsvassdraget (fig. 3).

Prøvene tas ved å sparke opp substratet og holde en håv nedstrøms, slik at bunndyrene føres inn i håven (Brittain & Saltveit 1984). Håvens maskevidde var 0,5 mm. Til sammen 26 prøver er tatt. Prøvene ble fikserte hele og sortert og artsbestemt på laboratoriet. Døgn-, stein- og vårfluer er artsbestemt.

Materialet er analysert med to ulike indekser. Generelt kan indekser deles inn i ulike typer. Til denne undersøkelsen er det brukt en forurensningsindeks (BMWP) og en diversitetsindeks (Shannon-Wiener). Slike indekser må imidlertid tolkes i lys av artssammensetning og kunnskap om naturlig utbredelse og forekomst av artene. Både forurensningsindekser og diversitetsindekser kan variere gjennom sesongen ettersom artsinventaret skifter.

BMWP-indeks

Dette er en indeks hvor de ulike gruppene tillegges en verdi fra 10 til 1 etter hvilken kunnskap som finnes om artens toleranse overfor organisk forurensning/eutrofiering (se fig. 1). Summering av verdiene gir dermed et tall som relateres til graden av påvirkning. Som eksempel kan nevnes øvre Gaula og Nea som ligger over 120-140 (Traaen et al. 1988, Arnekleiv et al. 1991). Engelske elver ligger gjerne over 150 (Armitage et al 1983), og i denne engelske undersøkelsen fra 41 elvesystemer var det kun 16 av 268 prøvesteder som hadde verdier mellom 50 og 100. 2/3 av prøvene lå over 150. Følgende skala ble derfor brukt i Nidelva for å illustrere grad av påvirkning (Bongard & Koksvik 1989):

- 80-100 : Lett forurenset
- 50-80 : Sterkt forurenset
- < 50 : Meget sterkt forurenset

Erfaringsmessig vil en av de største feilkildene for denne type indekser være "slengere" av reintvannsarter som tas i prøvene. Det foregår et betydelig driv av bunndyr nedover et vassdrag, og vanligvis blir vassdraget mer og mer belastet nedover mot utløpet. Dette fører til at enkeltindivider av reintvannsarter kan dukke opp i sterkt forurenset elvevann og forrykke indeksverdiene.

Shannon-Wiener indeks

Dette er en ren diversitetsindeks som viser artsmangfold uttrykt ved et tall (Cook 1976):

$$H = - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i}{N} \lg_2 \frac{n_i}{N} \right]$$

hvor:

- s = antall arter
- n_i = antall individer for art i
- N = totalt antall individer

Dess jevnere artsfordelingen er, jo høyere blir verdien av indeksen. Opptrer en art i unormalt høyt antall, vil indeksverdien påvirkes og bli lavere. Dette illustrerer forholdet mellom upåvirkede og påvirkede lokaliteter. Upåvirkede har vanligvis relativt liten forskjell i antall dyr pr. art, mens det for sterkt påvirkede lokaliteter er motsatt. Sterkt forurensede lokaliteter kjennetegnes ved et lite antall arter med et meget høyt individantall av disse artene. Imidlertid kan indeksen slå negativt ut også på andre typer påvirkning, f.eks graving, reguleringer eller andre fysiske inngrep. Lav diversitet kan også forekomme selv om vannkvaliteten er god (Archibald 1972).

I en undersøkelse fra USA ble følgende verdier brukt for å illustrere forurensning med Shannon-Wiener diversitetsindeks (Wilhm & Dorris 1968):

- Over 3,0 : Rent vann
- 3,0 - 1,0 : Stigende grad av forurensning
- Under 1,0 : Meget sterkt forurenset

Inndelingen bør benyttes med forsiktighet, og indeksverdiene bør ikke brukes til altfor konkrete sammenligninger mellom ulike vassdrag. Indeksen egner seg best til innbyrdes sammenligning, altså mellom lokalitetene innen samme elv.

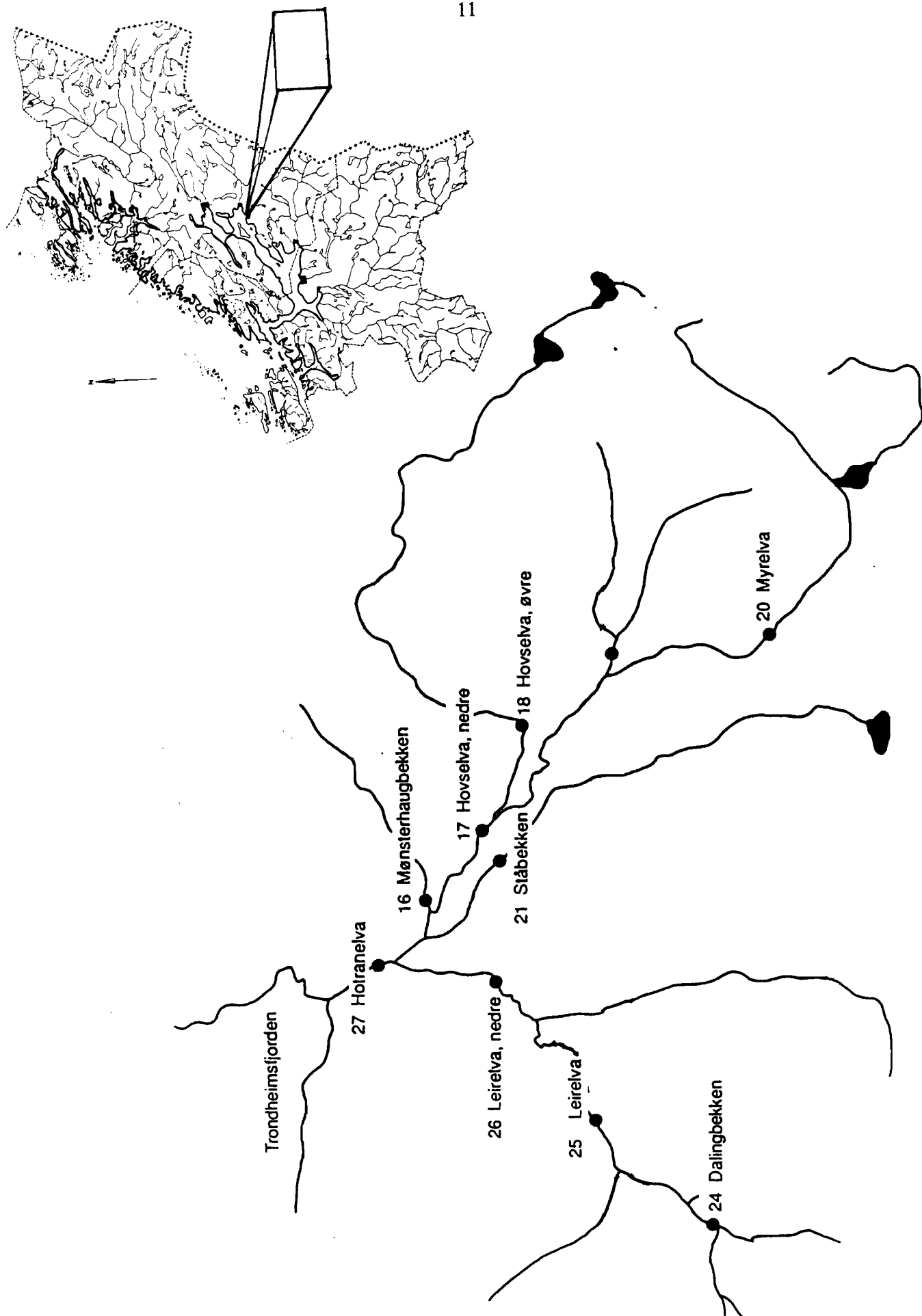


Fig. 2. Hotranvassdraget i Levanger kommune, Nord-Trøndelag. Stasjoner for bunndyrprøver er avmerket.

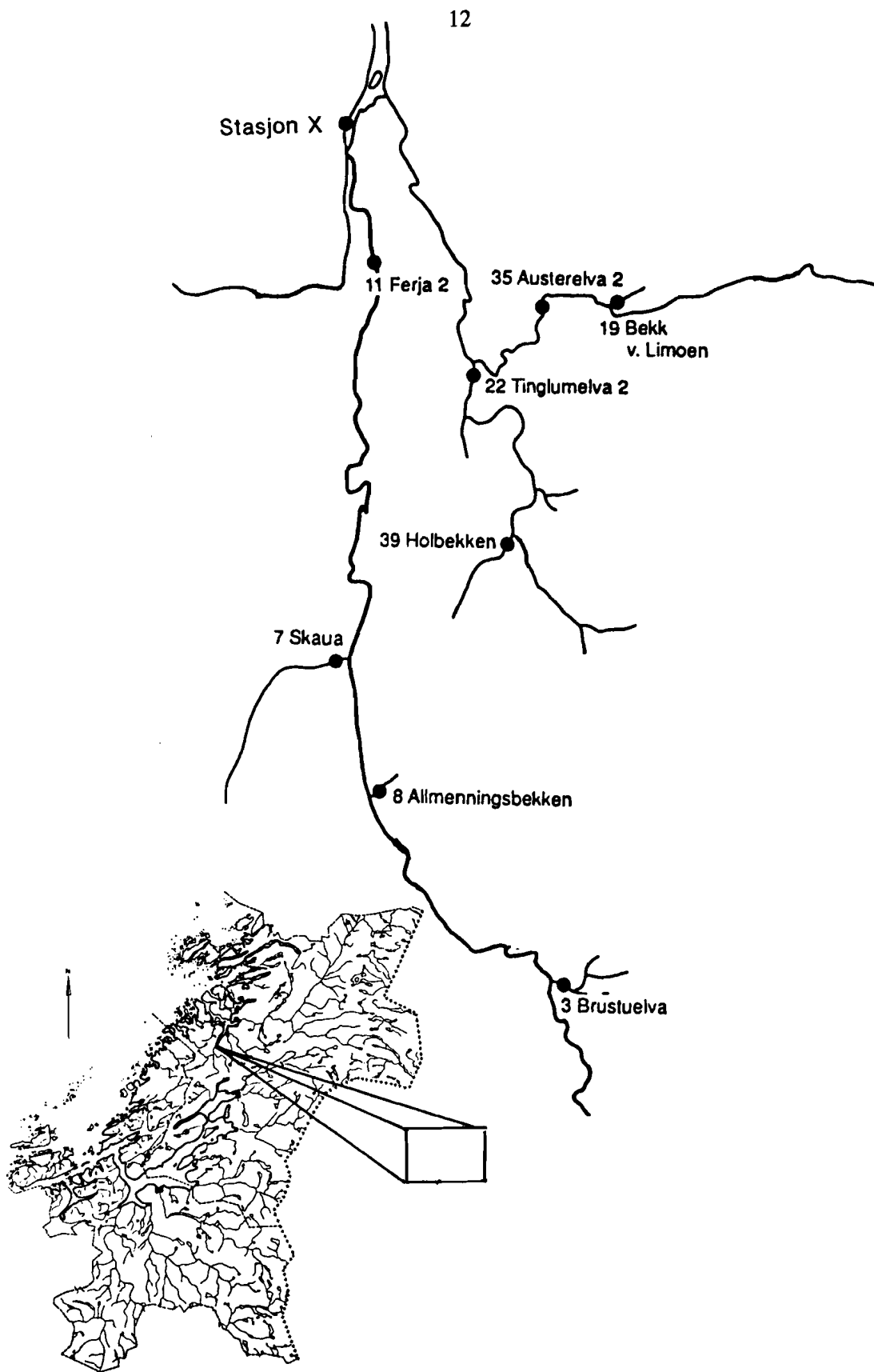


Fig. 3. Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag. Stasjoner for bunndyrprøver er avmerket.

RESULTATER OG DISKUSJON

Hotran

Figur 4 oppsummerer bunndyrmengder og faunasammensetning på de ulike stasjoner i mai og oktober 1991. Detaljer om bunndyrsamfunnets sammensetning er ellers vist i tabell 1-4. Generelt ble det funnet høye tettheter av bunndyr. Døgnfluenymfer, fjærmygglarver, knottlarver og fåbørstemark dominerte. Disse gruppene har mange tolerante arter som tåler eutrofiering, og mengden av disse gruppene øker vanligvis ved økende næringstilførsel. Det er likevel overraskende at faunaen var såvidt velutviklet med de høye verdier som er funnet for næringssalter (Bækken 1991a).

Ingen arter i døgnflueslekten *Heptagenia* ble funnet. Dette er en reintvannsform som er vanlig utbredt i landsdelen, også i lavlandselver. Bare en stasjon, st. 20 - Myrelva, hadde et større innslag av reintvannsarter. Fremdeles dominerer *B. rhodani* kraftig, slik at lokaliteten ikke kan karakteriseres som upåvirket. Det er ikke usannsynlig at artsantallet skyldes det før nevnte driv fra høyereliggende områder. Mengden av reintvannsformen *Brachyptera risi* kan tyde på det.

Også st.18 - Hovselva øvre, hadde tilsvarende innslag av noen stein- og vårfluearter med lav forurensningstoleranse.

St. 16 - Mønsterhaugbekken utpeker seg med et svært fattig artsinventar.

På st. 25 - Leirelva opptrer *Siphonurus*, noe som tyder på at prøven er tatt i mer sakteflytende deler av elva. På st. 21 - Ståbekken er det funnet to nye arter for Nord-Trøndelag, vårfluene *Micropterna lateralis* og *Limnephilus centralis*. Begge artene finnes spredt over hele landet og er ikke spesielt krevende, men altså ikke registrert fra fylket tidligere.

Hotranvassdragets BMWP-verdier er vist i figur 5. Bortsett fra en prøve ligger verdiene av samtlige R1-prøver mellom 50 og 80, noe som tilsier sterkt forurenset på BMWP-indeksen. Myrelvas oktober-prøve stikker seg ut, her opptrer nemlig flere arter som er med på å trekke verdien oppover.

Shannon-Wienerverdiene fra Hotranvassdraget er vist i figur 6. 5 av 9 stasjoner kommer ut med meget lave indeks-verdier og indikerer sterkt forurenset elv (St. 17, 18, 21, 25, 26), de øvrige 4 har også lave verdier. Stasjonen nederst i vassdraget, st. 27, har en avvikende sammensetning av arter og grupper. Lokaliteten er muligens saltvannspåvirket, med store mengder Gammaridae, fåbørstemark og fjærmygg. Dette gjør at artsfordelingen blir jevnere, i og med at den store dominansen av *B. rhodani* antagelig slås ut. Den avvikende faunasammensetningen kan imidlertid like gjerne være et utslag av forurensning.

Sammensetningen av gruppene og artene viser at samtlige elver i vassdraget er forurensningspåvirket. Den store dominansen av *Baëtis rhodani*, *Amphinemura* og *Nemoura cinerea* og fravær av mange reintvannsarter tilsier at vassdraget er organisk belastet/sterkt eutroft. Konklusjonen er at Hotranvassdraget ser ut til å være kraftig forurenset m.h.t. organisk belastning/eutrofiering. Stasjonene med størst avvik fra en reintvannsfauna og dermed sterkest belastet var st. 16, 21, 26 og 27.

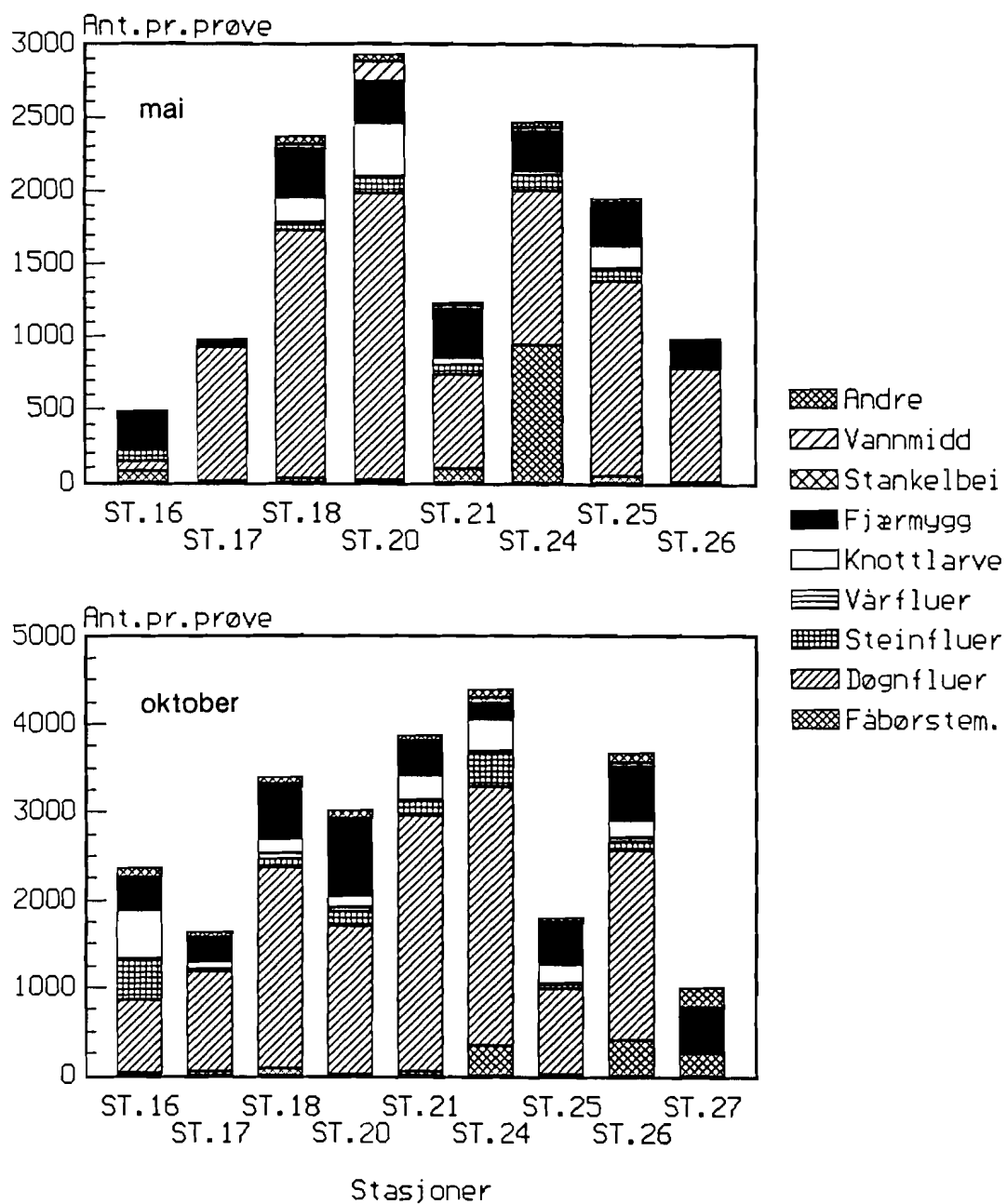


Fig. 4. Bunndyrs sammensetning og antall pr. prøve i Hotranvassdraget i mai (øverst) og oktober 1990.

Tabell 1. Bunndyrgrupper i R1-prøver fra Hotranvassdraget, mai 1990

Gruppe	Stasjoner							
	16	17	18	20	21	24	25	26
Oligochaeta	71	1	20	19	97	940	45	5
Ephemeroptera	72	920	1706	1957	641	1061	1335	781
Plecoptera	73	3	38	110	68	104	79	25
Coleoptera larvae	1		1	4		4		
Trichoptera	6	4	19	7		26	7	12
Diptera larvae indet			3	13	5	9	8	4
Helmidae	2	2	2	15		2	5	2
Simuliidae	7	1	163	368	51	2	162	3
Ceratopogonidae			1	20		3		
Chironomidae	251	17	321	269	327	268	280	151
Tipulidae	2	3	19	14	28	27	8	4
Lymnaeidae	2							
Hydracarina	1	24	26	130	3	4	1	5
Sphaeriidae						1		
Collembola			4			7		
Pericoma sp.						1		
Sum	488	975	2323	2926	1220	2459	1930	992
Shannon-Wiener	2,02	0,44	1,38	1,70	1,89	1,86	1,51	1,08
BMWP	41	56	71	71	42	78	63	46

Tabell 2. Bunndyrgrupper i R1-prøver fra Hotranvassdraget, oktober 1990

Gruppe	S t a s j o n e r								
	16	17	18	20	21	24	25	26	27
Turbellaria				4		12			
Nematoda					1		4		
Oligochaeta	28	35	68	12	43	340	16	400	250
Ostracoda	64					8	4		1
Gammaridae									137
Ephemeroptera	820	1146	2308	1692	2920	2940	964	2160	42
Plecoptera	460	32	88	156	161	372	56	96	28
Coleoptera larvae		4			1				
Trichoptera	16		76	48	13	44	8	48	14
Diptera larvae indet	32		8	4	9		8	16	6
Helmidae	4	25	4	12		36	4		
Simuliidae	556	79	160	140	283	352	224	208	33
Ceratopogonidae		8	16	12	3	4			3
Chironomidae	348	261	600	840	359	180	480	604	397
Tipulidae	20	11		16	19	64		40	12
Lymnaeidae								52	5
Hydracarina		14	16	16		4	4		5
Sphaeriidae					24		4		4
Collembola		4				4			
Pericoma sp.	16	18	40	68	26	24	24	52	77
Sum	2364	1637	3384	3020	3862	4384	1800	3676	1014
Shannon-Wiener	2,36	1,57	1,58	1,83	1,36	1,78	1,83	1,96	2,54
BMWP	46	64	61	108	56	58	61	54	57

Tabell 3. Arter av døgn-, stein- og vårfluer i R1-prøver fra Hotranvassdraget, mai 1990

Art	S t a s j o n e r							
	16	17	18	20	21	24	25	26
Ephemeroptera								
Ameletus inopinatus							2	
Siphonurus							21	
Siphonurus aestivalis							2	
Baetis rhodani	72	756	1220	1426	586	383	1145	736
Baetis muticus		160	470	525				2
Baetis niger		4	16	6	55	653	190	43
Sum	72	920	1706	1957	641	1036	1360	781
Plecoptera								
Diura nanseni				3				
Isoperla grammatica		1		1				
Siphonoperla burmeisteri				12				
Brachyptera risi			7	7		1	23	1
Amphinemura borealis				22				
Amphinemura sp.		1			1	20	42	24
Nemoura cinerea	73			2	66	80	14	
Leuctra nigra				1		2		
Leuctra sp.		1	31	62	1	1		
Sum	73	3	38	110	68	104	79	25
Trichoptera								
Rhyacophila nubila		4	15	5				
Glossosoma sp.								
Polycentropodidae						3		
Polycentropus flavomaculatus				1				
Limnephilidae						12	4	1
Trib. Chaetopterygini	3		2	1				
Trib. Stenophylacini	2							
Potamophylax cingulatus			1			3		
Potamophylax latipennis							1	
Sericostoma personatum			1					
Halesus sp.	1					8		
Sum	6	4	19	7		26	5	1
Ant. arter døgnfluer	1	3	3	3	2	2	4	3
Ant. arter steinfluer	1	3	2	8	3	4	3	2
Ant. arter vårfluer	2	1	4	3	0	3	1	1

Tabell 4. Arter av døgn-, stein- og vårfluer i R1-prøver fra Hotranvassdraget, oktober 1990

Art	S t a s j o n e r								
	16	17	18	20	21	24	25	26	27
Ephemeroptera									
<i>Baetis rhodani</i>	205	278	509	333	2743	697	199	504	22
<i>Baetis muticus</i>		2	66	87	67		1	3	
<i>Baetis niger</i>		6	2	3	110	38	41	33	20
Sum	205	286	577	423	2920	735	241	540	42
Plecoptera									
<i>Isoperla difformis</i>			3	9					
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>				2					
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>				1					
<i>Brachyptera risi</i>		1	3	13	11	44	2	1	
<i>Amphinemura borealis</i>		2	2	2	1				
<i>Nemoura cinerea</i>	110	24	1	1	149	44	9	15	26
<i>Capnia</i> sp.	5		11			4	3	8	1
<i>Capnopsis schilleri</i>		3	2	1		1			1
<i>Leuctra nigra</i>				1					
<i>Leuctra</i> sp.		2		9					
Sum	115	32	22	39	161	93	14	24	28
Trichoptera									
<i>Rhyacophila nubila</i>			19	5	11	10	2	12	8
Limnephilidae	1			5					6
Trib. Chaetopterygini	2					1			
<i>Micropterna lateralis</i>					1				
<i>Potamophylax latipennis</i>	1			1					
<i>Sericostoma personatum</i>				1					
<i>Limnephilus centralis</i>					1				
Sum	4		19	12	13	11	2	12	14
Ant. arter døgnfluer	1	3	3	3	3	2	3	3	2
Ant. arter steinfluer	2	5	6	9	3	4	3	3	3
Ant. arter vårfluer	2	0	1	3	3	2	1	1	2

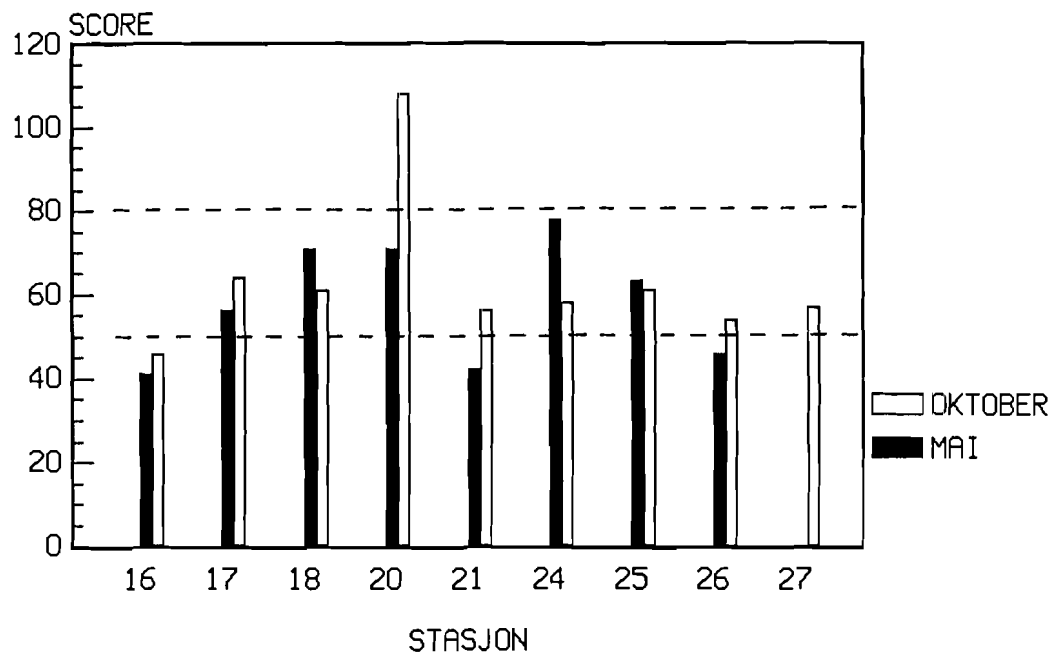


Fig. 5. BMWP-indeks for R1-prøver fra Hotran 1990.

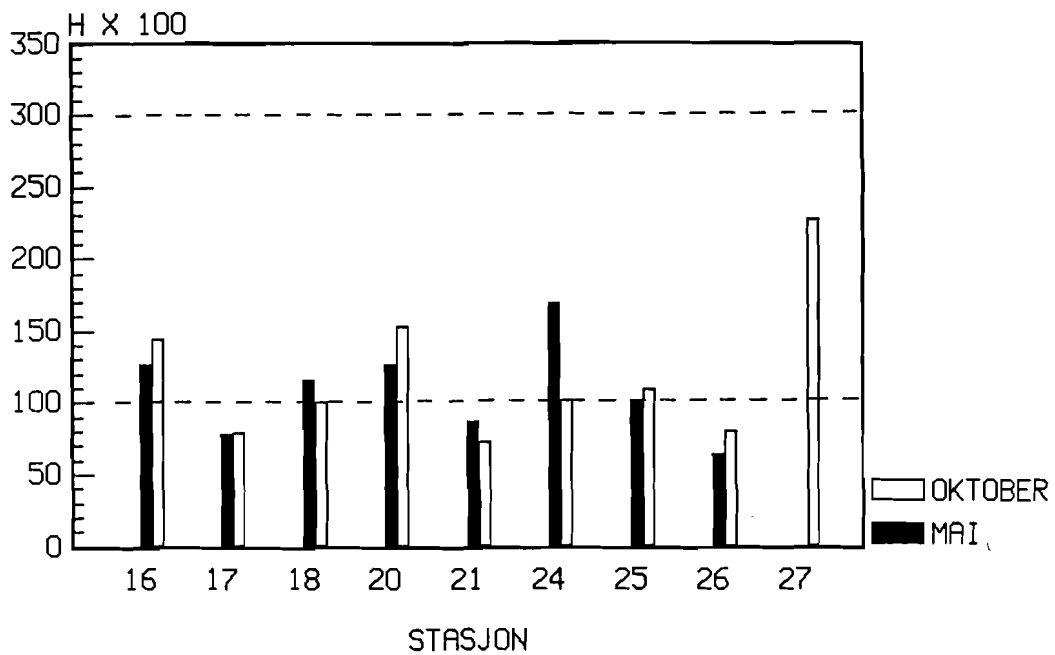


Fig. 6. Shannon-Wiener-indeks for døgn-, stein- og vårfluer i R1-prøver fra Hotran 1990.

Årgårdsvassdraget

Bunndyrsamfunnets sammensetning i oktober 1990 er vist i tabell 5-6 og figur 7. Den samme tendensen er til stede her som i Hotranvassdraget; en kraftig dominans av døgnfluen *Baëtis rhodani*, men bildet er generelt noe bedre pga. flere arter steinfluer og innslag av *Heptagenia sulphurea* på flere lokaliteter. Antall dyr pr. R1-prøve er imidlertid meget høyt, med nesten 14 000 på stasjon 8 som det mest ekstreme. Hovedtyngden, nesten 10 000, utgjøres av 2 døgnfluearter innen slekta *Baëtis* som begge er tolerante overfor eutrofiering. Også steinflua *Nemoura cinerea*, som er en forurensningstolerant art, opptrer i meget stort antall på st. 8. Dette tilsier en sterkt eutrof og/eller organisk belastet lokalitet, som blir bekreftet av vannanalyser (Bækken 1991b). Også stasjonene 3, 22, 35 og 39 har meget høye bunndyrtall som utgjøres av *Baëtis*-arter. Disse lokalitetene er karakterisert fra moderat (St. 35) til markert eller sterkt forurenset (St. 3, 22, 39) i vannkvalitetsundersøkelsen 1990 (op.cit.).

Flere arter, og en noe jevnere fordeling bidrar til at BMWP og Shannon-Wienerindeksene ligger høyere her enn i Hotranvassdraget (fig. 8 og 9). Verdiene for forurensningsindeksen BMWP viser at 5 av 9 stasjoner (8, 11, 19b, 35, x) ligger opp mot upåvirket, mens 4 får karakteren lett forurenset.

Et problem med forurensningsindekser illustreres her ved at st. 8 får en høy verdi selv om lokaliteten åpenbart er sterkt forurenset. Forklaringen er at det høye antallet dyr i prøven også gir et relativt høyt artsantall, spesielt steinfluer (8 arter, tab. 6) og vårfluer (6 arter), som til sammen gir en høy score på indeksen. Også st. 7 har et høyt antall arter av steinfluer (11 arter), selv om antall dyr i prøven bare er 5 % av antallet på st. 8. Dette tilsier at st. 7 åpenbart er mindre forurenset enn st 8, noe som sammenfaller med vannkvalitetsundersøkelsen, men BMWP-indeksen er 30 poeng lavere. Dette skyldes at det på st. 8 forekommer flere arter vårfluer som mangler på st. 7, og som scorer høyt på BMWP-indeksen (*Sericostoma personatum*, *Silo pallipes*, Andersen et al. 1984, jf. også fig. 1). Dette illustrerer problemet med driv og "slengere" i prøvene. Det må tas flere prøverunder for å avsløre slike tilfeldigheter og få et bedre grunnlag for konklusjoner.

Shannon-Wienerverdiene viser imidlertid at det kun er stasjonene 11, 19b og X som grenser opp mot upåvirket (fig. 9). Dette bekreftes av vannanalyser ved at stasjonene ligger omkring karakteristikken "moderat forurenset". De andre stasjonene viser en kraftig dominans av få, tolerante arter. Det er verdt å merke seg at forekomsten av den mer krevende døgnfluearten *Heptagenia sulphurea* sammenfaller med lokalitetene med de fem høyeste verdiene for Shannon-Wiener-indeksen, nemlig stasjonene 11, 19B, 22, 35 og X. Stasjonene 19B, 22 og 35 har også innslag av den krevende reintvannsarten *Sericostoma personatum*.

Tabell 5. Bunndyrgrupper i R1-prøver fra Årgårdsvassdraget, oktober 1990

Gruppe	S t a s j o n e r								
	X	19B	39	11	7	22	3	8	35
Nematoda								6	1
Oligochaeta	44	92	36	18	6	260	3	29	77
Ostracoda								13	
Gammaridae									
Ephemeroptera	412	748	6340	573	556	2267	753	9656	515
Plecoptera	208	272	604	59	77	432	145	630	139
Coleoptera larvae							1	2	35
Elmidae	12	44	4	9		6		4	
Dytiscidae ad.			4				2		6
Trichoptera	72	56	48	61	17	120	23	122	18
Diptera ad.			4			2		4	
Diptera larvae indet					1		34	160	11
Simuliidae		12	516	4	4	189	97	1043	7
Ceratopogonidae			4			4	9	10	3
Chironomidae	264	156	156	119	10	156	1085	1929	2210
Tipulidae	4	4	28	3	4	49	21	56	13
Lymnaeidae		4		3		72			1
Planorbidae								1	
Hydracarina	60	4			5		5	21	1
Sphaeriidae	4	4				3	1	9	
Pericoma			104	1		15		73	
Sum	1.080	1.396	7.848	850	680	3.575	2.179	13.768	3.037

Tabell 6. Arter av døgn-, stein- og vårfluer i R1-prøver fra Årgårdsvassdraget, oktober 1990

Art	S t a s j o n e r								
	X	19B	39	11	7	22	3	8	35
Ephemeroptera									
Ameletus inopinatus	4				8				
Baetis fuscatus/scambus		4				8			
Baetis rhodani	144		3020	253	548	1240	727	7402	325
Baetis muticus	68	172	3170	168		900			
Baetis niger	52	4	150	12		113	26	2254	170
Heptagenia sulphurea	122	28		136		4			18
Leptophlebia marginata	4								
Ephemerella aurivillii	8								
Ephemerella mucronata				4					
Caenis horaria	10								2
Sum	412	208	6340	573	556	2265	753	9656	515
Plecoptera									
Diura nanseni	4				3	4			
Isoperla sp.		8		2			2		
Isoperla difformis	60	12	4	6	10	56	3		9
Isoperla grammatica								4	
Siphonoperla burmeisteri	4			3	2		1		
Taeniopteryx nebulosa		8		1	1				1
Brachyptera risi		16	12		24		5	4	9
Amphinemura borealis	116	164	80	19	26		113	12	112
Nemoura sp.			68		1		3		
Nemoura cinerea								396	
Protonemura meyeri					1			4	
Capnia sp.							1	16	1
Capnia atra/bifrons	24	20	324	25	4	372		66	
Capnopsis schilleri		16	96	1			10	64	4
Leuctra fusca/digitata		28	16	2	4			48	
Leuctra hippopus							7		3
Leuctra nigra			4		1			16	
Sum	208	272	604	59	77	432	145	630	139
Trichoptera									
Rhyacophila nubila	6	48	9	35	17	111	18	101	9
Glossosoma sp.		2							
Polycentropodidae		1	39					3	
Polycentropus flavomaculatus	64						1		5
Ceratopsyche nevae				1					
Hydropsyche siltalai				2					
Tinodes waeneri									3
Limnephilidae	2						4	14	
Trib Chaetopterygini		1							
Potamophylax cingulatus								1	
Silo pallipes		3		23		8		2	
Sericostoma personatum		1				1		1	1
Sum	72	56	48	61	17	120	23	122	18
Ant. arter døgnfluer	8	4	3	5	2	5	2	2	4
Ant. arter steinfluer	5	7	8	7	11	3	7	9	7
Ant. arter vårfluer	3	6	2	4	1	3	3	6	4
Shannon-Wiener:	3,16	2,82	1,69	2,54	1,09	1,99	1,20	1,27	2,06
BMWP	125	126	88	124	91	85	103	121	119

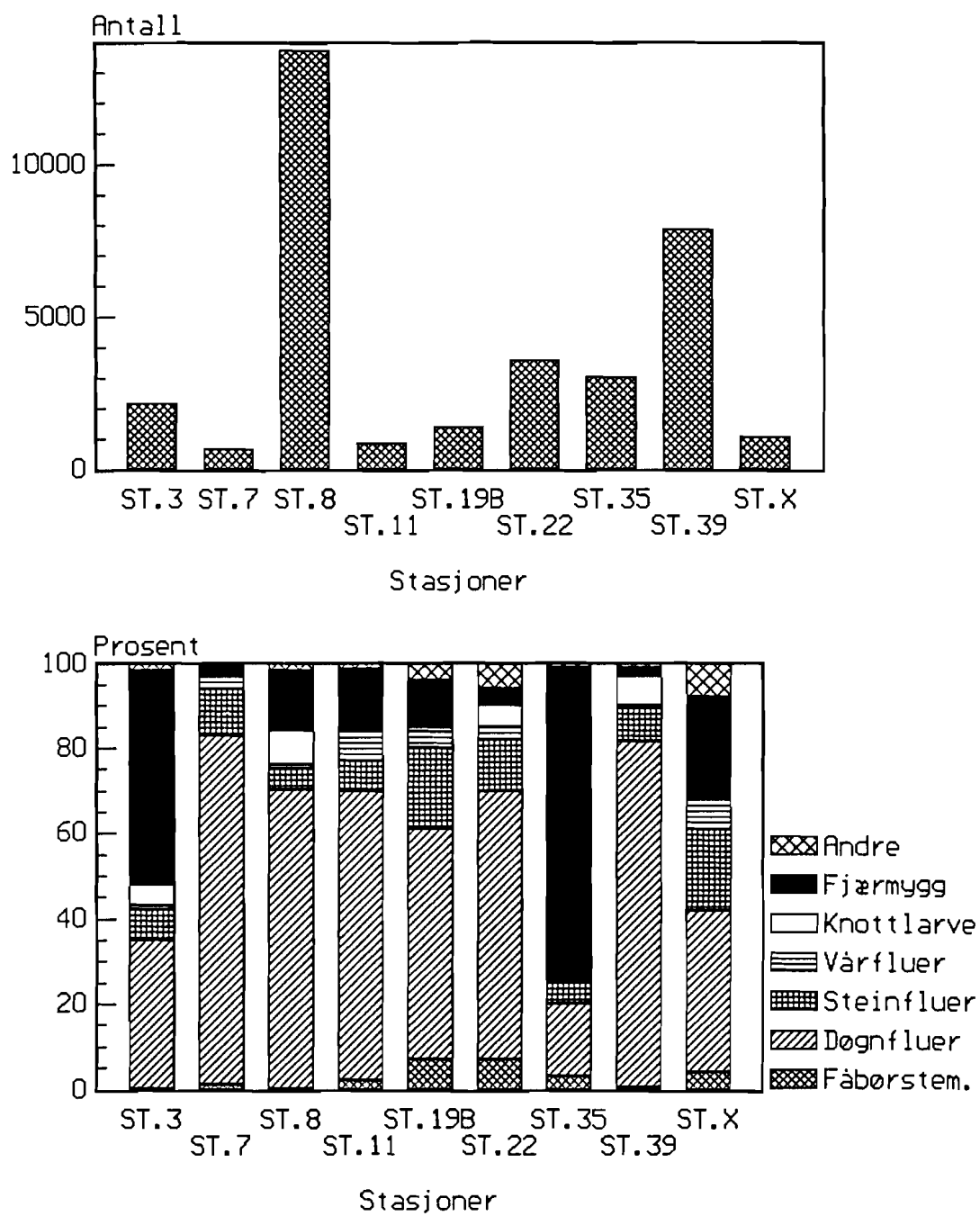


Fig. 7. Bunndyr i R1 prøver fra Årgårdsvassdraget, oktober 1990. Antall individer pr. prøve (øverst) og faunasammensetning i prosent (nederst).

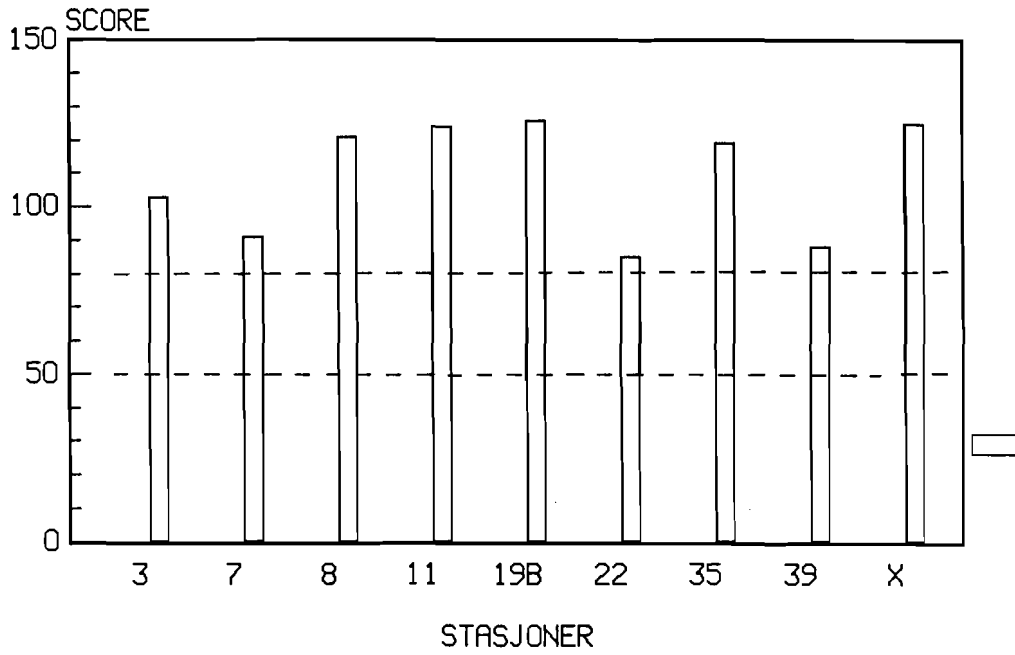


Fig. 8. BMWP-indeks for R1-prøver fra Årgårdsvassdraget oktober 1990.

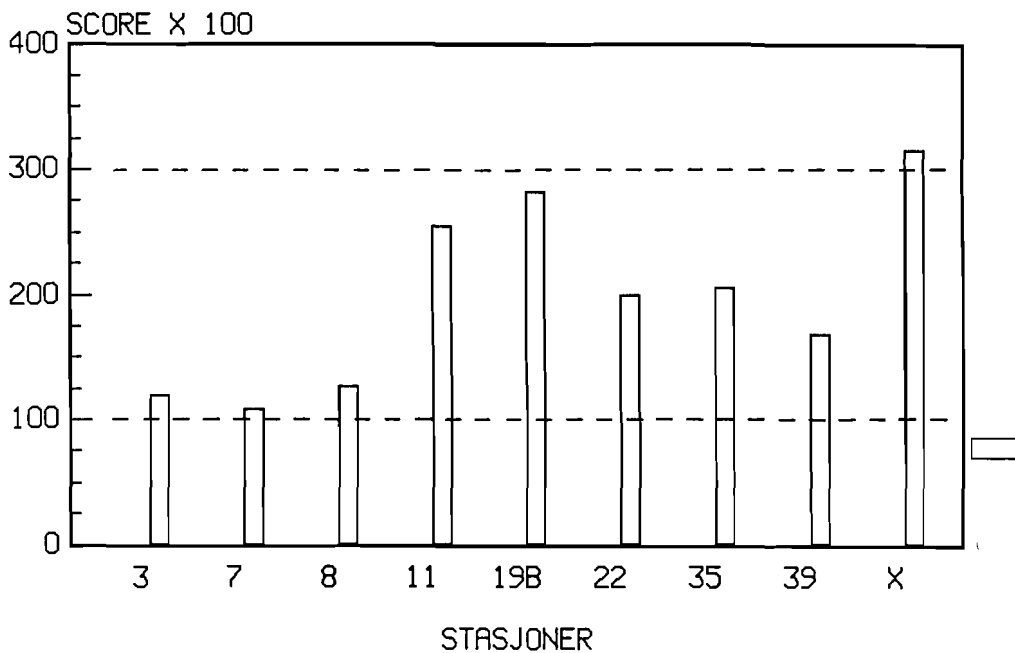


Fig. 9. Shannon-Wiener indeks for R1-prøver fra Årgårdsvassdraget oktober 1990.

SAMMENDRAG

Hotran

I mai og oktober 1990 ble det samlet inn totalt 17 R1-prøver av bunnfaunaen i vassdraget. Fordelingen av grupper og arter i prøvene avspeiler at bunnfaunaen er utsatt for påvirkninger. Bestemmelse av forurensningsgrad ut fra enkeltrunder er usikkert, men stasjonene 16, 17, 21 og 26 er blant de mest påvirkede. Stasjonene 18, 20, 24 og 27 er blant de lettest belastede, men alle lokalitetene bærer preg av moderat til sterk forurensning (fig. 5 og 6). Dette samsvarer godt med vannkvalitetsundersøkelsene fra vassdraget (Bækken 1991a).

Årgårdsvassdraget

I oktober 1990 ble det tatt 9 R1-prøver i vassdraget. Prøvene viste at lokalitetene jevnt over var mindre forurenset enn Hotran, men ingen lokaliteter vurderes samlet til upåvirket. Antall bunndyr pr. prøve og forholdet mellom gruppene indikerer eutrofiering. Samlet gis stasjonene 11, 19B, 35 og X karakteren lett påvirket, mens de resterende lokaliteter karakteriseres fra lett til sterkt forurenset (fig. 8 og 9).

LITTERATUR

- Andersen, M.M., Rigét, F.F. & Sparholt, H. 1984. A modification of the Trent index for use in Denmark. *Water Res.* 18(2): 145-151.
- Archibald, R.E.M. 1972. Diversity in some South African diatom associations and its relation to water quality. *Wat. Res.* 18: 145-W51.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F. & Furse, M.T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res.* 17(3): 333-347.
- Arnekleiv, J.V. 1985. Seasonal variability in diversity and species richness of Ephemeroptera and Plecoptera communities in a boreal stream. *Fauna Norv. ser. B* 32: 1-6.
- Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. 1991. Vannkvalitet, begroing og bunndyr i Nea 1988 og 1989. Del I. Forholdene før regulering, uten Nedre Nea kraftverk. *Vitenskapsmuseet, Rapport Zool. Ser. 1991-2*: 1-53.
- Bongard, T. & Koksvik, J.I. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. *Vitenskapsmuseet, Rapport Zool. Ser. 1989-2*: 1-20.
- Brittain, J.E. 1988. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåkning med vekt på organisk forurensning i rennende vann. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 108*: 1-70.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984. Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking. *Vann 1*: 116-122.
- Bækken, T. 1991a. Overvåkning av vannkvaliteten i Hotran-vassdraget i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. *NIVA rapp. 0-91009A*: 1-19.
- Bækken, T. 1991b. Overvåkning av vannkvaliteten i Årgårdsvassdraget i Namdalseid kommune i Nord-Trøndelag. *NIVA rapp. 0-91009B*: 1-21.
- Cook, S.E.K. 1976. Quest for an index of community structure sensitive to water pollution. *Environ. Pollut.* 11: 269-288.
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater, en oversikt over kunnskapsnivået. *Økoforsk utredning 1986-1*: 1-80.
- Resh, V.H. & Unzicker, J.D. 1975. Water quality monitoring and aquatic organisms: the importance of species identification. *Journ. Water Pollut. Contr. Fed.* 47(1): 9-19.
- Traaen, T.S., Arnekleiv, J.V., Bongard, T., Grande, M., Lindstrøm, E.A. & Lingsten, L. 1988. Tiltaksorientert overvåkning i Gaula, Sør-Trøndelag 1986-1987. *NIVA rapp. 337/88*.
- Traaen, T.S., Grande, M., Iversen, E.R., Lindstrøm, E.A., Arnekleiv, J.V. & Størseth, L. 1992. Overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag, 1991. *NIVA rapp. 492/92*: 1-40.
- Wilhm, J.L. & Dorris, T.C. 1968. Biological parameters for water quality criteria. *BioScience.* 18(6): 477-481.
- Aanes, K.J. & Bækken, T. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifisering. Nr. 1. Generell del. *NIVA rapp. 0-87119/E-88421*: 1-60.

Hittil utkommet i samme serie:

- 1989-1: Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V. & Jensen, J.W. Zoologiske befaringer av aktuelle ilandføringssteder for gass i Midt-Norge.
- 1989-2: Thingstad, P.G. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland.
- 1989-3: Thingstad, P.G. Konsekvenser for marint tilknyttete fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet.
- 1990-1: Thingstad, P.G. Oversikt over fuglefaunaen og de ornitologiske verneinteressene i trønderske Verneplan IV-vassdrag.
- 1990-2: Thingstad, P.G. & Dahl, E. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Troms sommeren 1989.
- 1990-3: Thingstad, P.G. & Frengen, O. Kvalitative og kvantitative ornitologiske observasjoner fra Tautra.
- 1990-4: Bangjord, G. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Finnmark.
- 1991-1: Thingstad, P.G. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-90.
- 1991-2: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Erfaringer fra et pilotprosjekt i Lierne 1989/91.
- 1992-1: Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1991.
- 1992-2: Berg, O.K. & Berg, M. Forsøk for å bedre oppgangen i fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena.
- 1992-3: Koksvik, J.I. Ørreten i Innerdalsvatnet i perioden 1982-1989.
- 1992-4: Winge, K. & Koksvik, J.I. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med flytting av elveleiet i Gaula ved Støren i Sør-Trøndelag.
- 1992-5: Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalselva 1990-91 i forbindelse med bygging av Meråker kraftverk.
- 1992-6: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Gytevandring til Hunderørret. Status for prosjektarbeidet 1991.
- 1992-7: Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Verneplan IV. Ferskvannsbiologiske data fra et utvalg vassdrag i Troms og Finnmark.
- 1992-8: Thingstad, P.G. Ornitologiske konsekvensundersøkelser i Beiardalen i forbindelse med Stor-Glomfjord-utbyggingen. Status etter to år med forundersøkelse.
- 1992-9: Dolmen, D. Herptilreservat Rindalsåsene. Forslag til verneområde for amfibier og reptiler.
- 1992-10: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Status etter ett års takseringer i Furudalsområdet, Nord-Fosen.
- 1993-1: Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1992.

