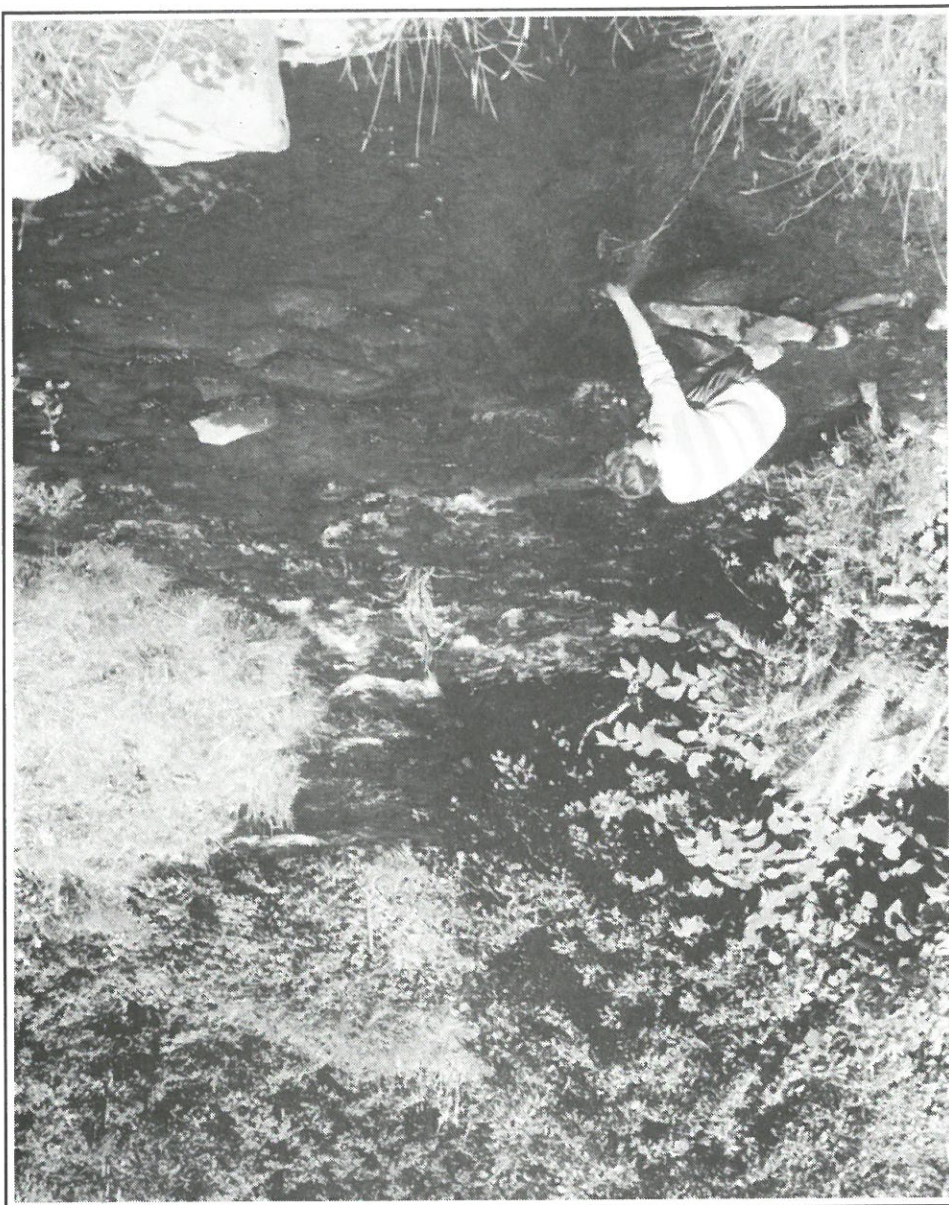




Terje Bongard
Jo Vegar Arnekleiv

BUNNDYRUNDERSØKELSER I HOTRANVASSDRAGET OG
ÅRGÅRDVASSDRAGET, NORD-TRØNDELAG

NOTAT FRA ZOOLOGISK AVDELING: 1993-2



74: 7354 2145

BUNNDYRUNDERSØKKELSER I HOTRANVASSDRAGET OG
ARGÅRDSVASSDRAGET, NORD-TRØNDELAGE

av

Terje Bongard
Jo Vegar Arnekleiv

Forsidefoto:
Vannprøvetaking i Hotranvassdraget
Foto: Jo Vegar Arnekleiv

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

ISSN 0803-0146

INNHOOLD

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

Bunnndyr 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/ulempene mellom.

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/avsmelting. Bunnndyrsamfunnet har den "fordelen" at det vil la seg påvirk av punktutslipp eller kortvarige svingninger, som f.eks. gjødselsis 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, bunnndyr 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 fjærmugg, døgnfluer, steinfluer og våtfluer.

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

Artsinventaret og mengdene av de ulike artene svinger naturlig gjennom sesongen både i forurensete og reine 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 bunnndyr brukt i vassdragsovervåking er gitt i Brittain (1988) og Aanes & Bækken (1989). I Trøndelag er bunnndyr 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).

FORORD

Denne undersøkelsen inngår som en del av en overvåking av vannkvaliteten i Hottranvassdraget, Levanger kommune, og Argårdsvassdraget, 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 Vitenskapsmuseet har hatt ansvaret for opplegg og gjennomføring av bunndyrtundersøkelsene. Miljøvernavdelingen v/kontaktpersonene Leif Inge Paulsen og Kjell Einvik har foretatt valg av prøvetakingsstasjoner og innsamling av prøvene sommeren og høsten 1990. Terje Bongard, LFI, har bearbeidet bunndyrtmaterialet og artsbestemt døgn-, stein- og vårfuer. Notatet bør ses i sammenheng med rapportene om vannkjemiuundersøkelsen (Bækken 1991a,b).

Fig. 1. Eksempler på bunddyr med ulik toleranse for organisk forurensning. Tallene angir forureningsstoleranse etter score-indekseen BMWF, hvor høyest tall angir lavest toleranse for forurenning. a = steinfluer, b = døgnfluer, c = vårflyer, d = vannbiller, e = stankelbein-larver, f = snegler, g = igler, h = fjærmegg, i = fåbørstemark, j = rottehaler (larve av blomsterfluen *Eristalis* sp.).

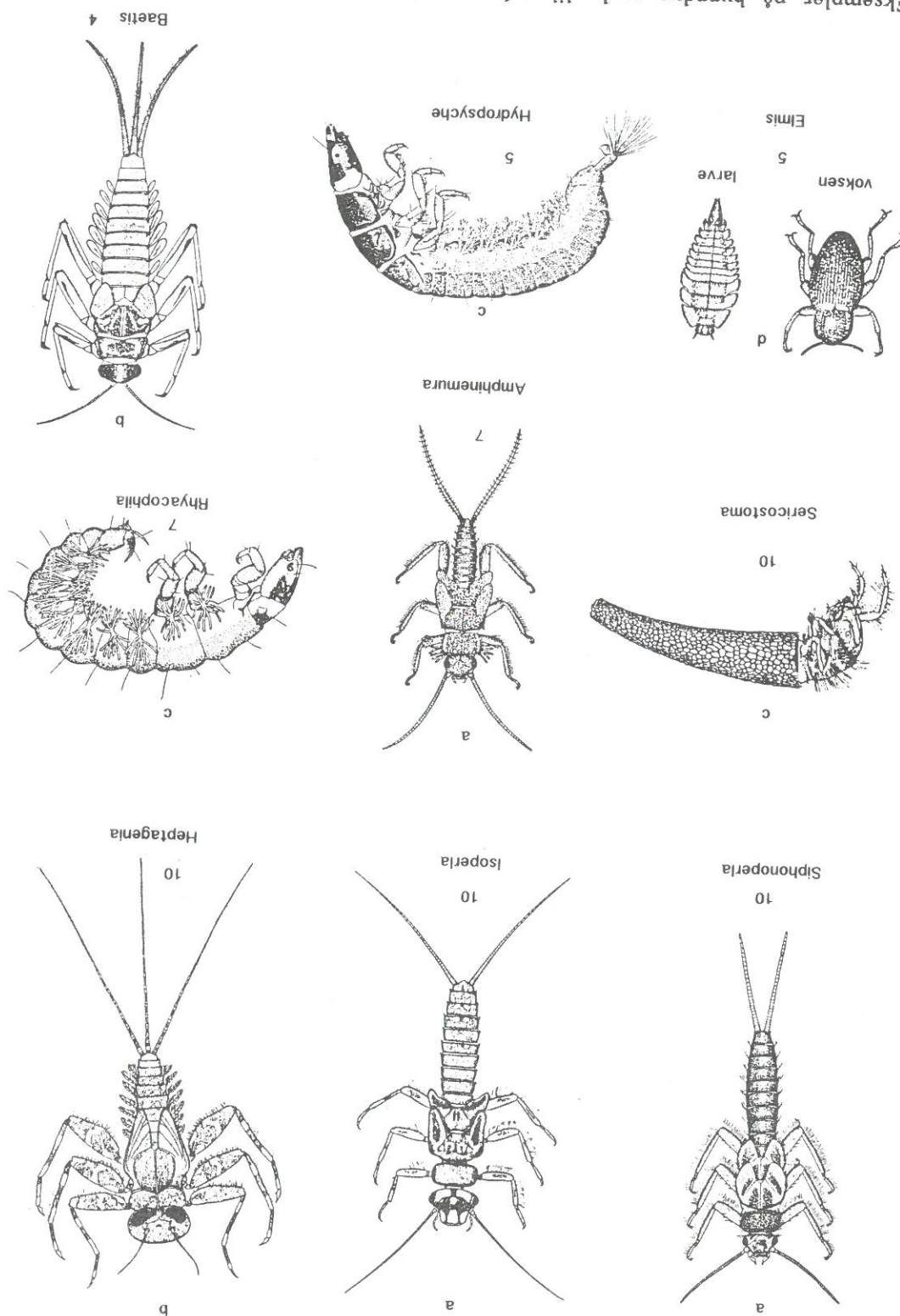
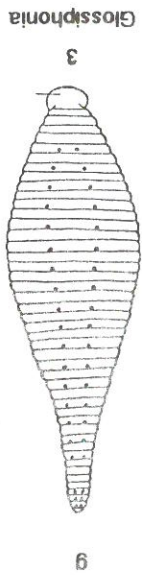
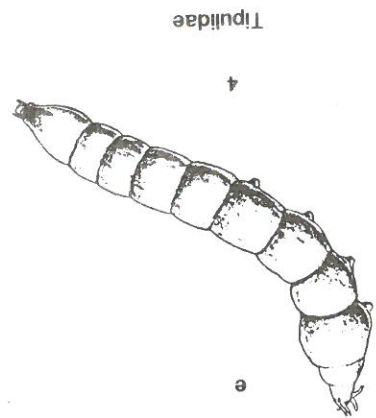
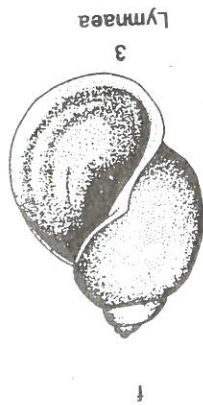
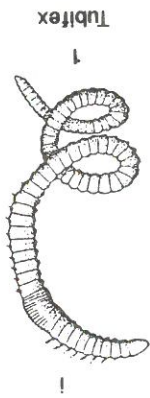
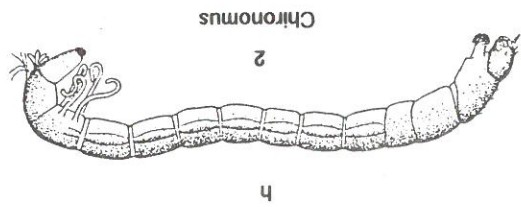
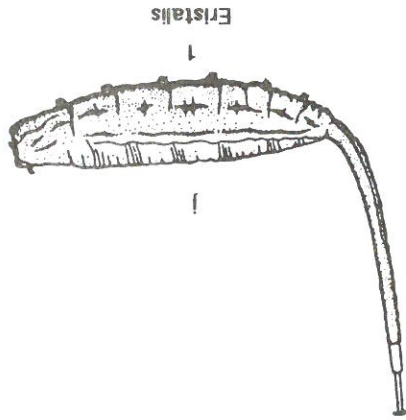


fig. 1, forts.



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 Argårdsvassdraget (fig. 3).

Prøvene tas ved å sparke opp substratet og holde en hav nedstrøms, slik at bunndyrene føres inn i havens (Brittain & Saltveit 1984). Havens maskevidde var 0,5 mm. Til sammen 26 prøver er tatt. Prøvene ble fiksert hele og sortert og artsbestemt på laboratoriet. Døgn-, stein- og vårtluer 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/eutrofierting (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 & Koksвик 1989):

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

Ertaringsmessig vil en av de største feilkildene for denne type indekser være "slengere" av reinvannsarter 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 reinvannsarter kan dukke opp i sterkt forurensset elvevann og forrykke indeksverdiene.

Shannon-Wiener indeks

Dette er en ren diversitetsindeks som viser artsmanngfold 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 indekssverdien 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 forurenkede 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 gravning, 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

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

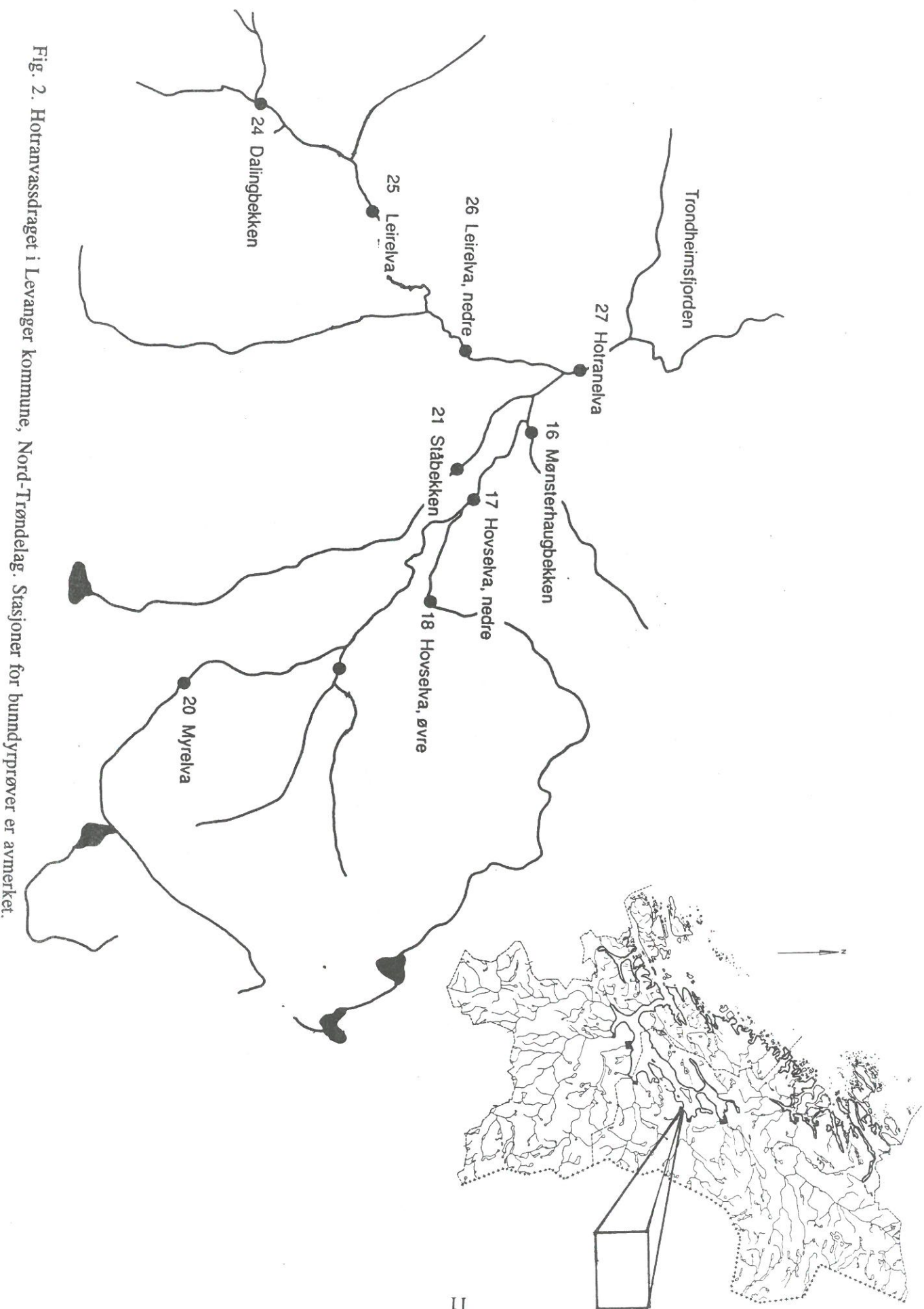
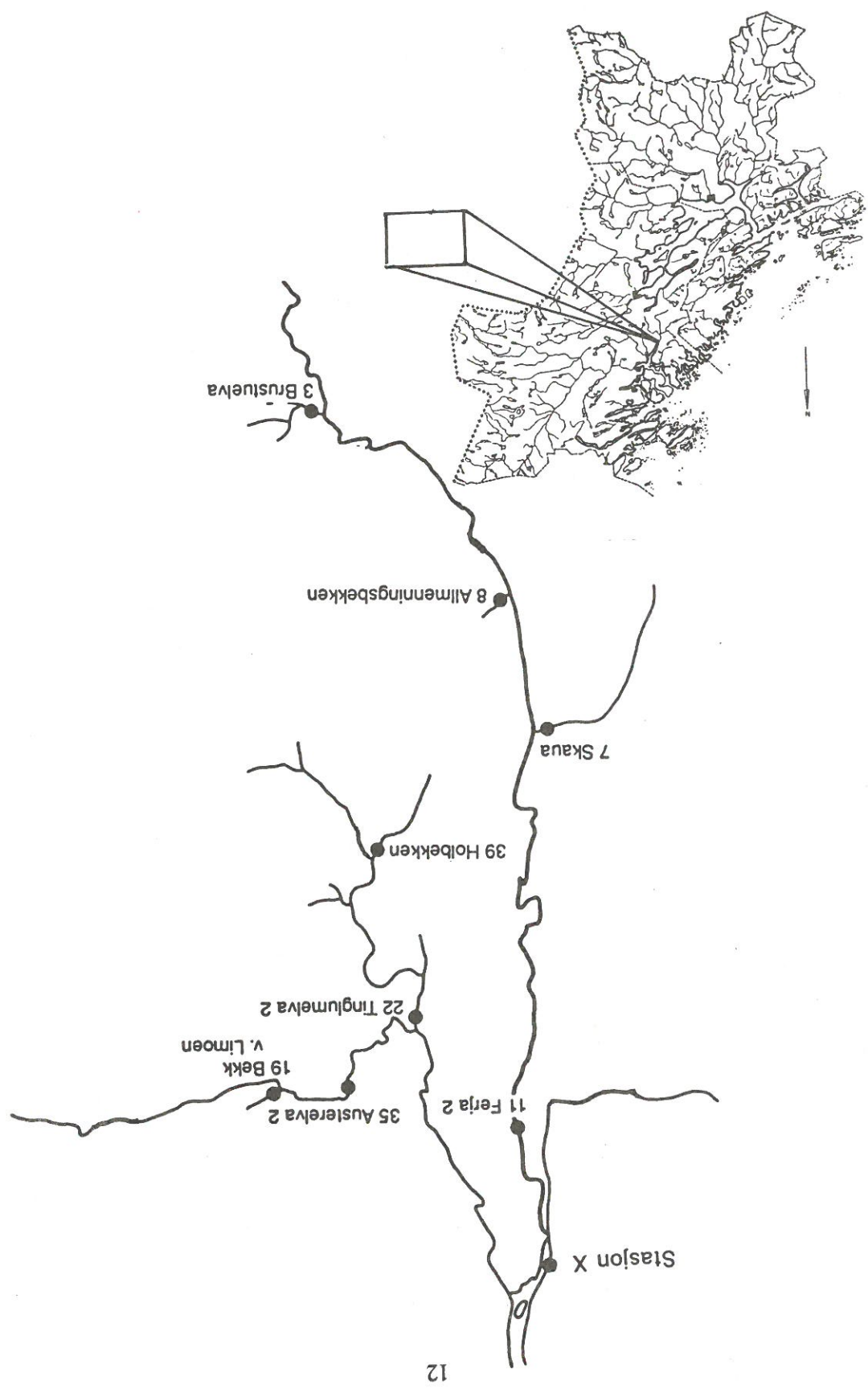


Fig. 2. Hotranvassdraget i Levanger kommune, Nord-Trøndelag. Stasjoner for bunndyrprøver er avmerket.

Fig. 3. Argårdsvassdraget i Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag. Stasjoner for bunndyprøver er avmerket.



RESULTATER OG DISKUSJON

Hotran

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

Ingen arter i døgnfluensleken *Heptagenia* ble funnet. Dette er en reintvannsform som er vanlig utbredt i landsdelen, også i lavlandselever. 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 høyere liggende områder. Mengden av reintvannsformen *Brachyptera risi* kan tyde på det.

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

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

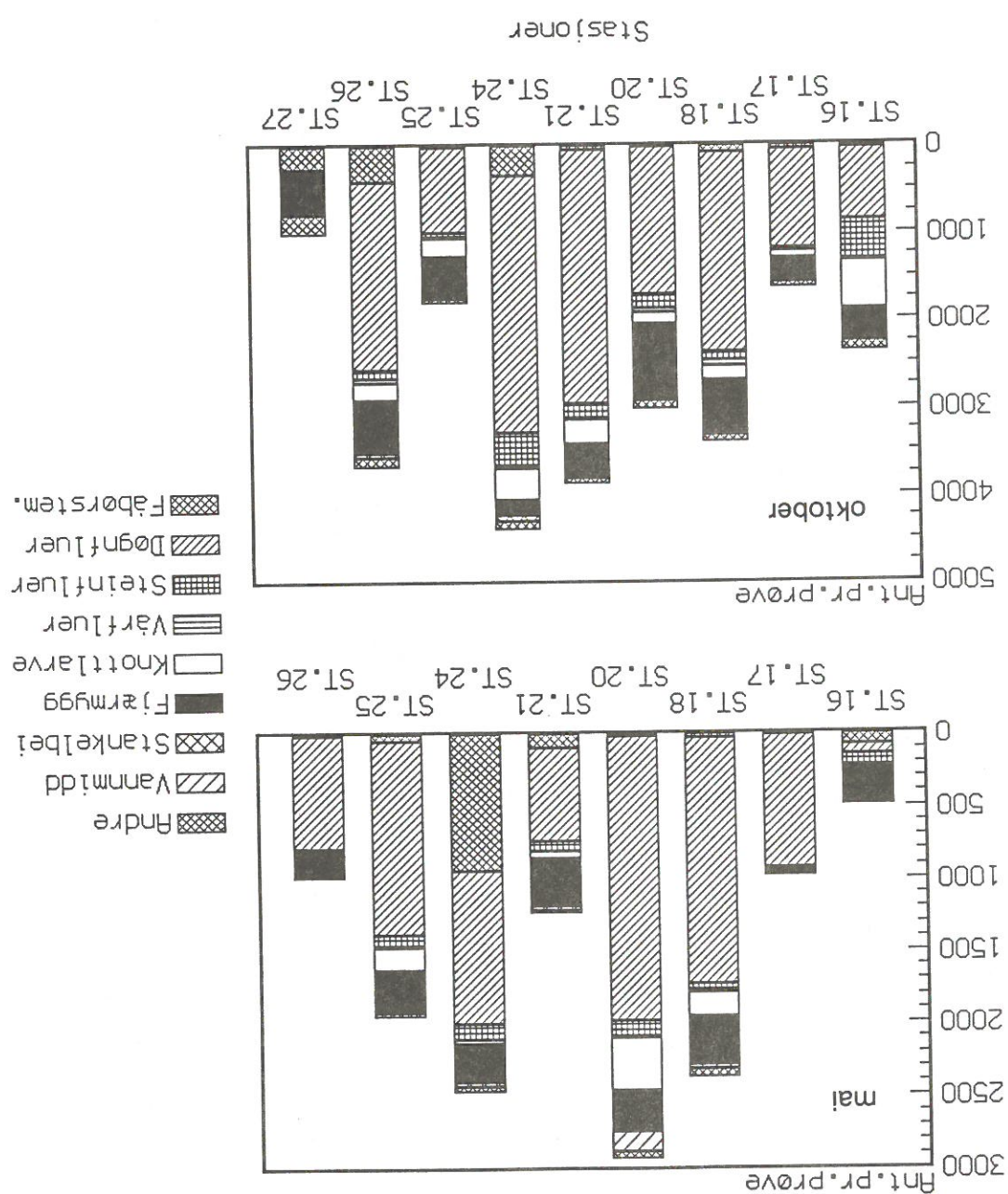
På st. 25 - Leirelva opptrer *Siphonurus*, noe som tyder på at prøven er tatt i mer sakteflytende deler av elva. På st. 21 - Ståbekken er det funnet to nye arter for Nord-Trøndelag, vårflyuene *Micropterna lateralis* og *Limnephilus centralis*. Begge artene finnes spredt over hele landet og er ikke spesielt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

Hotranvassdragets BMWF-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 BMWF-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 Gammariidae, fåbørstemark og fjærmugg. Dette gjør at artsfordelingen blir jevnere, i og med at den store dominansen av *B. rhodani* antagelig slås ut. Den avvikende faunasammensetningen kan imidlertid ikke gjerne være et utslag av forurensning.

Sammensetningen av gruppene og artene viser at samtlige elver i vassdraget er forurensningspåvirket. Den store dominansen av *Baetis 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. Bunnrytssammensetning og antall pr. prøve i Hotranvassdraget i mai (øverst) og oktober 1990.



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

S t a s j o n e r									
Gruppe	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	2	2	3	13	5	9	8	4	
Helmiidae	2		2	15		2	5	2	
Simuliidae	7	1	163	368	51	2	162	3	
Ceratopogonidae	251	17	321	269	327	268	280	151	
Chironomidae	2	3	19	14	28	27	8	4	
Tipulidae	2								
Lymanaeidae	1	24	26	130	3	4	1	5	
Hydracarina									
Sphaeriidae									
Collembola			4			1			
Pericoma sp.						7			
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	
BMP	41	56	71	71	42	78	63	46	

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

S t a s j o n e r											
Gruppe											
	16	17	18	20	21	24	25	26	27		
Turbellaria				4		12					
Nematoda					1						
Oligochaeta	28	35	68	12	43	340	16	400	250		
Ostracoda	64					8	4		1		
Gammaridae	820	1146	2308	1692	2920	2940	964	2160	42		
Ephemeroptera	460	32	88	156	161	372	56	96	28		
Plecoptera											
Coleoptera larvae		4			1						
Trichoptera	16		76	48	13	44	8	48	14		
Diptera larvae indet	32		8	4	9		8	16	6		
Helmiidae	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		14	16			4	4	52	5		
Hydracarina				16					5		
Sphaeriidae		4			24		4		4		
Collembola						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 vårflyer i R1-prøver fra Hotranvassdraget, mai 1990

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

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

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

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

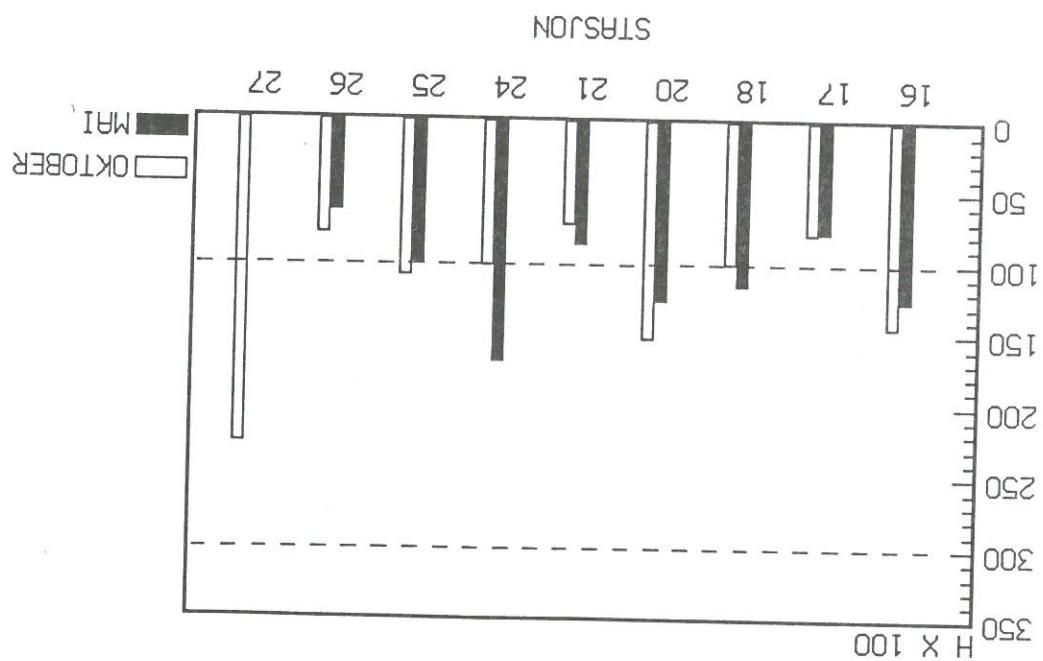
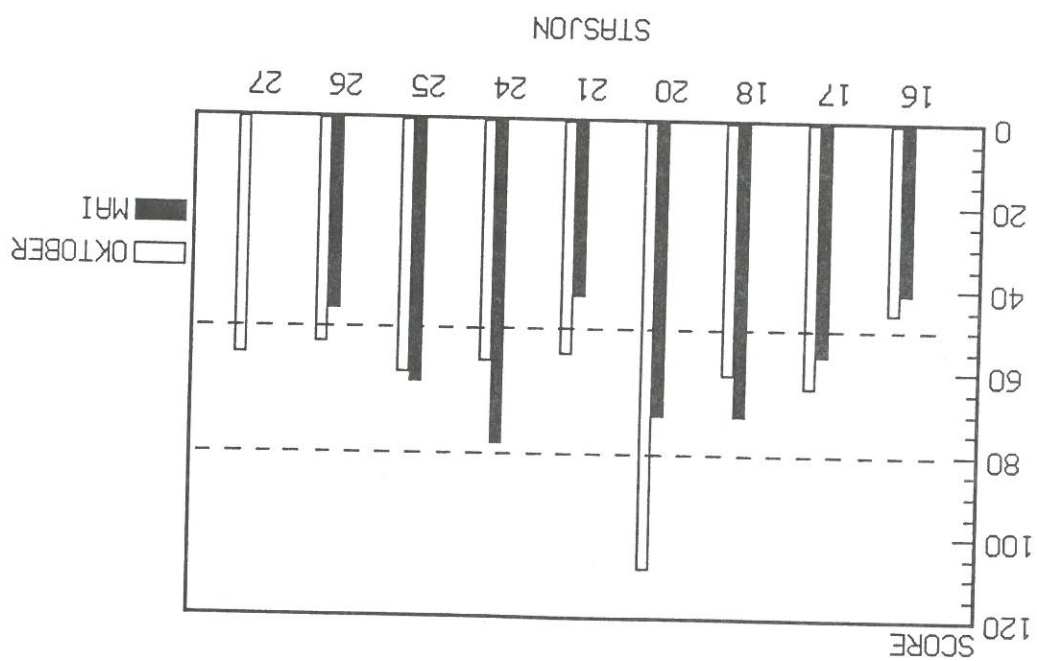


Fig. 5. BMP-indeks for R1-prøver fra Hotran 1990.



Bunnndyrsamfunnets 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 døgntfluen *Baetis rhodani*, men bildet er generelt noe bedre pga. flere arter steinfluer og innslag av *Hepatica sulphurea* på flere lokaliteter. Antall dyr pr. R1-prøve er imidlertid meget høyt, med nesten 14 000 på stasjon 8 som det mest ekstremt. Hovedtyngden, nesten 10 000, utgjøres av 2 døgntfluearter innen slekta *Baetis* som begge er tolerante overfor eutrofiering. Også steinflua *Nemoura cinerea*, som er en forureningsstolerant art, opptrer i meget stort antall på st. 8. Dette tilsier en sterkt eutrof og/eller organisk belastet lokalitet, som blir bekreftet av vannanalyse (Bækken 1991b). Også stasjonene 3, 22, 35 og 39 har meget høye bunnedyrtall som utgjøres av *Baetis*-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 forureningsindeksen 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 forureningsindekser 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 vårfliuer (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 vårfliuer 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 prøver under for å avsløre slike tilfældigheter 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 vannanalyse ved at stasjonene ligger omkring karakteristikkene "moderat forurenset". De andre stasjonene viser en kraftig dominans av få, tolerante arter. Det er faller 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. Bunnedyrgrupper i R1-prøver fra Argårdsvassdraget, oktober 1990

Gruppe	S t a s j o n e r										
	X	19B	39	11	7	22	3	8	35		
Nematoda	44	92	36	18	6	260	3	29	6	1	77
Oligochaeta											
Ostracoda											
Gammaridae									13		
Ephemeroptera	412	748	6340	573	556	2267	753	9656	515	139	
Plecoptera	208	272	604	59	77	432	145	630	515	139	
Coleoptera larvae	12	44	4	9		6	1	2	35		
Elmidae											
Dytiscidae ad.	72	56	48	61	17	120	23	122	18	6	
Trichoptera			4				2	4			
Diptera ad.											
Diptera larvae indet					1		34	160	11		
Simuliidae	12	516	4	4	4	189	97	1043	7		
Ceratopogonidae		4				4	9	10	3		
Chironomidae	264	156	156	119	10	156	1085	1929	2210	13	
Tipulidae	4	4	28	3	4	49	21	56			
Lymanacidae	4			3		72		1	1		
Planorbidae											
Hydracarina	60	4			5		5	21	1		
Sphaeriidae	4	4				3	1	9	1		
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 vårtfluer i R1-prøver fra Årgårdsassdraget, oktober 1990

S t a s j o n e r										
Art	X	19B	39	11	7	22	3	8	35	
Ephemeroptera										
Amelctus inopinatus	4			8						
Baetis fuscatus/scambus		4				8				
Baetis rhodani	144		3020	253	548	1240	727	7402	325	
Baetis multicus	68	172	3170	168		900		2254	170	
Baetis niger	52	4	150	12		113	26		18	
Heplogenia sulphurea	122	28		136		4				
Leptophlebia marginata	4									
Ephemereleia aurivillii	8			4						
Ephemereleia mucronata	10								2	
Caenis horaria										
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	8		3	2		1		1	
Taeniopteryx nebulosa		16	12	1	24		5	4	9	
Brachyptera risi	116	164	80	19	26		113	12	112	
Nemoura sp.			68		1		3	396		
Nemoura cinerea					1		1	4		
Protonemura meyeri								16	1	
Capnia sp.	24	20	324	25	4	372		66		
Capnia atra/bifrons		16	96	1			10	64	4	
Leuctra fusca/digitata		28	16	2	4		7	48	3	
Leuctra hippopus			4		1			16		
Leuctra nigra										
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						3		
Polycentropodidae		1	39						5	
Polycentropus flavomaculatus	64			1			1			
Ceratopsysche nevae										
Hydropsysche silalai				2					3	
Timodes waeneri							4			
Limnephilidae	2							14		
Trib Chaetopterygini		1						1		
Potamophylax cingulatus		3		23		8		2		
Silo pallipes									1	
Sericoxystoma personatum		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 vårtfluer	3,16	6	2	4	1	3	3	6	4	
Shannon-Wiener:	125	126	88	124	91	85	103	121	119	
BMWP	125	126	88	124	91	85	103	121	119	

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

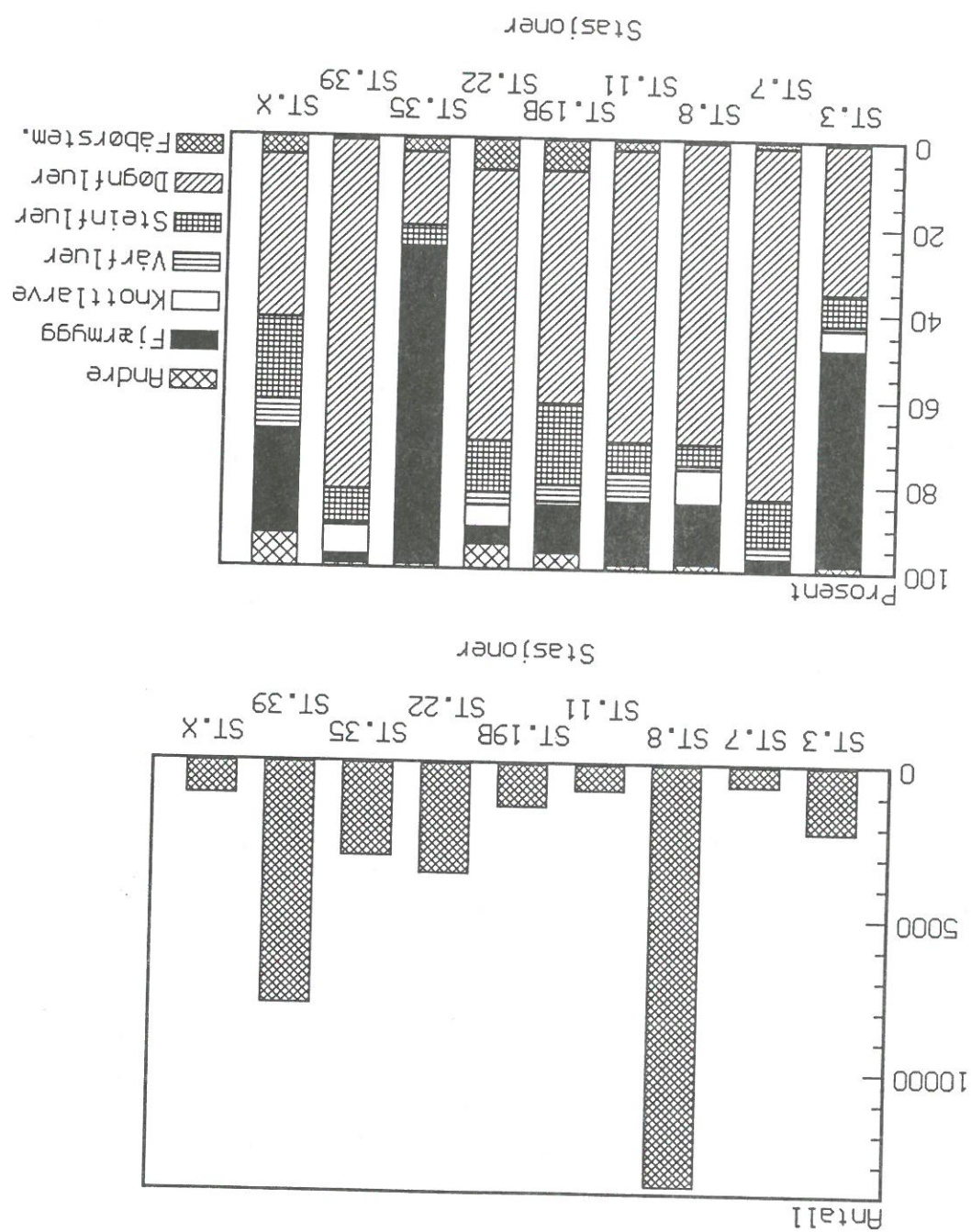


Fig. 9. Shannon-Wiener indeks for R1-prøver fra Argårdsavssdraget oktober 1990.

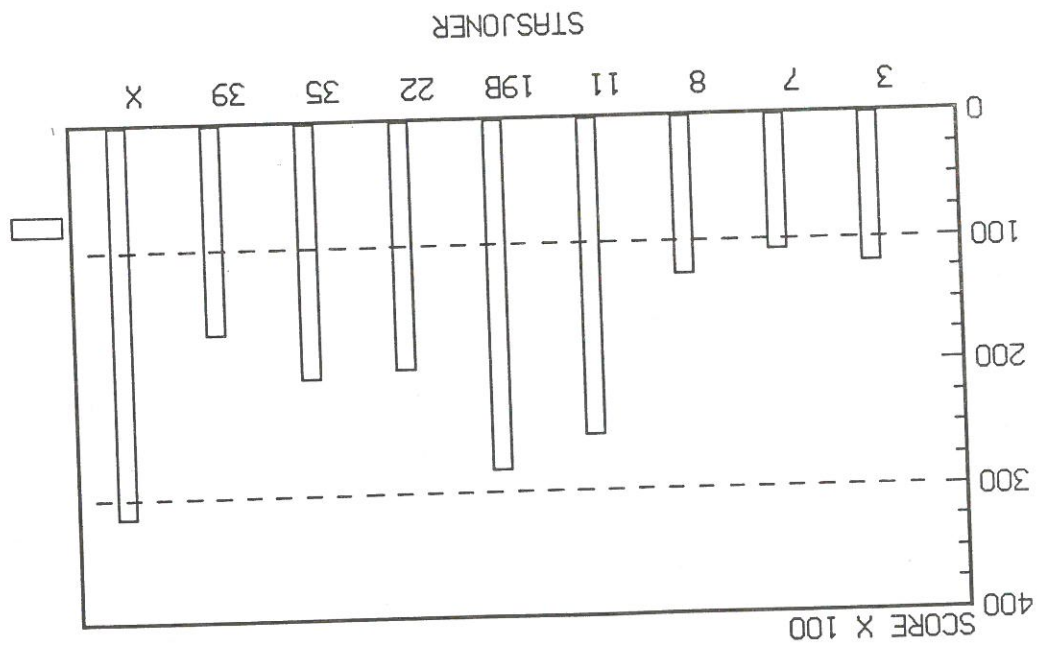
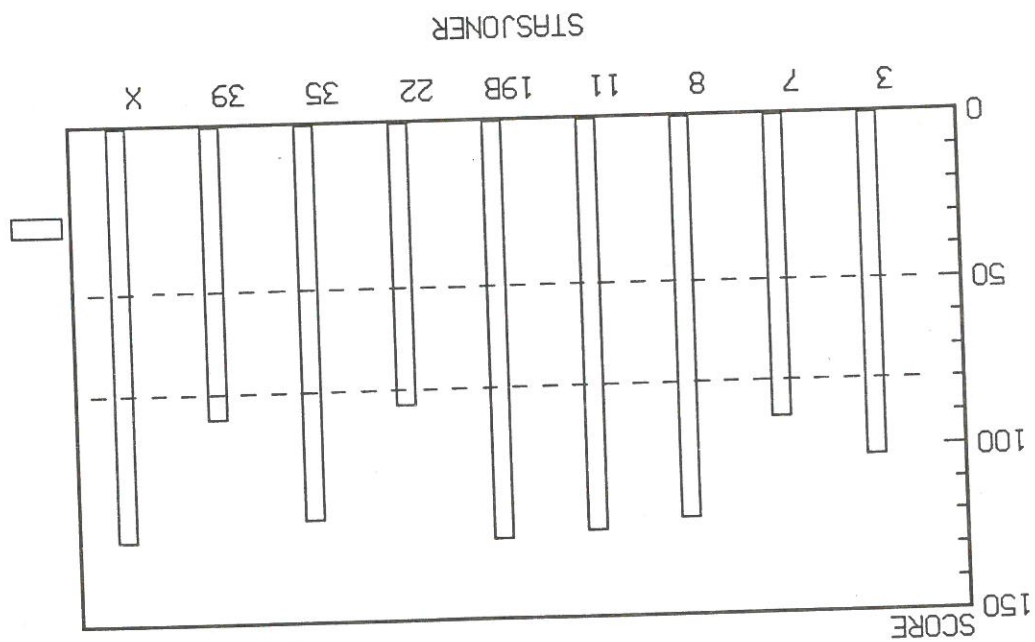


Fig. 8. BMWP-indeks for R1-prøver fra Argårdsavssdraget oktober 1990.



SAMMENDRAG

Hotran

I mai og oktober 1990 ble det samlet inn totalt 17 R1-prøver av bunntaunaen i vassdraget. Fordelingen av grupper og arter i prøvene avspiller at bunntaunaen er utsatt for påvirkninger. Bestemmelse av forurensningsgrad ut fra enkelttrunder 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).

Argårdsvassdraget

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).

- Andersen, M.M., Rigt, 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: 145-151.
- 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., Helleenes, 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. *Vitenskapsmusset, Rapport Zool. Ser.* 1991-2: 1-53.
- Bongard, T. & Koksvisk, J.I. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunntaen. *Vitenskapsmusset, 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 vassdragsovervåkning. *Vann 1*: 116-122.
- Bækken, T. 1991a. Overvåkning av vannkvaliteten i Hotran-vassdraget i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. *NIVA rapp.* 0-910094: 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., Koksvisk, 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 bunntauna i vannkvalitetsklassifisering. Nr. 1. Generell del. *NIVA rapp.* 0-87119/E-88421: 1-60.