

VEGEÅNS
VATTENDRAGSFÖRBUND

BOTTENFAUNAN I VEGEÅN 1988



Dagsländan *Heptagenia sulphurea*.

VEGEÅNS VATTENDRAGSFÖRBUND

RAPPORT 1989:2

BOTTENFAUNAN I VEGEÅN 1988

Jan Herrmann
Rheo-Konsult
Glasvingevägen 14
240 17 Södra Sandby
tel 046 - 513 52

VBB P7088
1989-09-15
ISBN 91-87282-13-5

VBB, Geijersgatan 8, 216 18 Malmö

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid
SAMMANFATTNING	ii-iii
1. INLEDNING	1
2. UNDERSÖKNINGSLOKALERNA	3
3. METODER	5
3.1 Några synpunkter på biologiska index	5
3.2 Denna studies genomförande	8
4. ARTANALYS	9
4.1 Artförteckningen	9
4.2 Dominerande arter på de olika lokalerna	15
4.3 Karakteristik av och kommentarer till djurgrupperna	16
4.4 Sammanfattning av avsnitt 4	24
5. ARTANTAL	25
6. DIVERSITETSINDEX	26
7. ART/ABUNDANS-FÖRDELNING	27
8. SAPROBITETSGRADS-ANALYS	28
9. TRENT-INDEX	30
10. CHANDLER-INDEX	31
11. KOMMENTARER OCH SLUTSATSER	32
12. LITTERATURREFERENSER	37

BILAGA

1. PRIMÄRTABELL över samtliga arter/grupper av bottenfaunan i samtliga lokaler vid provtagning i Vegeån 1988-05-20.

SAMMANFATTNING

Som en del av ett samordnat kontrollprogram för hela Vegeån redovisar denna rapport 1988 års bottenfaunaundersökning. Studien av bottenfaunan är främst avsedd att belysa närsaltbelastning eller belastning av organiskt material, som direkt eller indirekt leder till syrgasnedsättning i vattendraget. Provtagning skedde den 20 maj på 7 lokaler varav 4 i huvudfåran och 3 i biflödena. Vid insamlingen användes håvning (0,5 mm maskvidd), inklusive sparkning och plockning. I medeltal artbestämde 1632 arter. Materialet bestämde med få undantag till art eller släkte. För varje lokal har framtagits ett antal index och gjorts andra lämpliga bedömningar (Artanalys, Artantal, Diversitetsindex, Art/abundansfördelning, Saprobietetsgrads-analys, Trent-index, Chandler Biotic Score). Utfallet av varje indexberäkning m m har analyserats. Vidare har gjorts ett slags medelbedömning, varvid enskilda index' "oriktiga utfall" på en viss lokal utjämnats. Dessutom har vissa jämförelser gjorts med bottenfaunaundersökningar utförda i slutet av 1970-talet och 1980.

Antalet arter per lokal varierade mellan 22 (lokal 15 i Humlebäcken) och 42 (lokal 9A, Vegeholm i huvudfåran). Vid jämförelse med närliggande åar av samma storlek och typ som Vegeån kan sägas att artantalet i Vegeån, med undantag för Humlebäcken, är måttligt goda, dock ej höga. Flertalet av de lokaler som är gemensamma med 1980 års studie uppvisar nu, åtta år senare, större artantal. Detta kan bero på förbättrade vattenförhållanden, men också på bättre bestämningskunskaper.

Sammantaget visar bottenfaunaundersökningen att lokalerna 7A (Ådal i huvudfåran) och 15 (Humlebäckens utlopp) är tydligt påverkade, lokal 15 dock betydligt starkare. En mindre tydlig påverkan uppvisar lokalerna 9A (Vegeholm i huvudfåran) och 19 (Hasslarpsåns utlopp). Ingen märkbar påverkan konstateras i lokalerna 2 (Nyåkra i huvudfåran), 5 (Bjuv i huvudfåran) och 11 (Hallabäckens utlopp). Sett över hela Vegeån synes en svag men inte "signifikant" förbättring ha skett vid jämförelse av 1980 och 1988 års undersökningsresultat. Detta gäller till viss del även vid jämförelse av 1988 års studie med undersökningarna i slutet av 1970-talet.

För att få en uppfattning av hur förändringar av vattnets kemiska kvalitet påverkar det biologiska livet i ån med tiden föreslås att bottenfaunaundersökningar upprepas med jämna mellanrum, förslagsvis vart tredje år. Undersökningslokalerna bör då utökas med en á två lokaler i biflödena söderifrån samt med en lokal i huvudfåran uppströms Kågeröd.

1989-09-15
P7088
Vegeån

Vegeåns vattendragsförbund

BOTTENFAUNAN I VEGEÅN 1988

1. INLEDNING

Vegeån har sedan 1970 kontrollerats av VBB, Malmö, på uppdrag av Vegeåns vattendragsförbund. Arbetet har i huvudsak bestått av regelbunden fysikalisk-kemisk vattenkontroll. År 1980 genomfördes även en studie av bottenfaunans sammansättning på 10 lokaler i åsystemet (Herrmann & Friberg 1980). Dessa studier indikerade en relativt kraftig eutrofieringspåverkan, alltså utsläpp av syretärande material och/eller näringsämnen som gynnar tillväxt av sådant material. Detta var särskilt uttalat i biflödena.

De fysikalisk-kemiska förhållandena har analyserats fyra gånger per år t.o.m år 1987. Fr.o.m 1988 sker undersökningar sex gånger per år. Provtagningar sker i ett 20-tal stationer samt på utgående vatten från reningsverk med utsläpp till Vegeån. Använda parametrar är normalt temperatur, syrgas, konduktivitet, pH, BOD, COD, P- och N-fraktioner, permanganat och fenol. Fr.o.m 1986 undersöks även pesticidrester. Med början 1988 görs också årliga fiskundersökningar. Resultaten från den löpande kontrollen presenteras i årliga rapporter (Leander & Olsson 1987, 88 och 89). En sammanställning av förhållandena i Vegeån är presenterat i Kunskapsinventering av Vegeån (Leander & de Maré 1985).

Viktiga skäl till att varje recipientkontrollprogram, förutom fysikalisk-kemiska undersökningar, även bör innehålla biologiska är:

- Fysikalisk-kemisk vattenanalys speglar det momentana tillståndet i vattnet.
- Biologiska undersökningar (flora- och faunaundersökningar) visar de integrerade effekterna av längre tids förhållanden, även om de kritiska halterna är okända.

- Biologiska undersökningar kan visa på negativa kombinationseffekter av förhållandena i vatten (synergism).
- Biologiska undersökningar kan förväntas spegla subletala effekter som reproduktionsnedsättningar och fysiologisk stress av olika slag.
- Analyser av vattenkemin ger genom löpande kontroll information om långtidsförändringar i vattenkvaliteten och svar på förbättringsåtgärder. Med biologiska undersökningar speglas dessutom de biologiska effekterna av den rådande fysikalisk-kemiska vattenkvaliteten.

Även biologiska undersökningar har sina begränsningar och problem. Dessa diskuteras i avsnitt 3. Med förorening/belastning/påverkan avses i denna undersökning främst närsaltbelastning och belastning av organiskt material, som direkt eller indirekt leder till syrgasnedsättning. I begreppet påverkan kan även inräknas den rent fysiska störning, som det organiska materialet medför på bottenstruktur (se även Herrmann & Frick 1988).

Bottenfaunans reaktion på miljöstörningar är bäst känd vad avser syrgastärande förorening, direkt och/eller indirekt, enligt ovan. I de delar av landet, där människan på olika sätt utnyttjar mark och vatten förekommer även miljöstörningar som följd av belastning med olika organiska gifter och tungmetaller. Även dessa orsakar störningar på bottenfaunasamhällets sammansättning, vilket kan avläsas i de integrerande "samhällsindex" som här tillämpas.

För jämförelse med situationen 1980, har en undersökning av bottenfaunan nu ansetts angelägen. Provtagning utfördes 1988-05-20, åtta år efter den förra. I övrigt har bottenfaunan i Vegeån studerats tämligen ingående under 1970-talets slut. Detta skedde inom ett forskningsprojekt som utfördes av flera personer i Rheo-gruppen (rinande vatten) på Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. Direkt jämförelse med dessa data låter sig dock inte göras bl.a därför att delvis andra lokaler studerades i slutet av 70-talet. I några fall har dock grov jämförelse nu kunnat göras med vissa uppgifter om bottenfaunan i 70-talets undersökning såsom framgår av det följande.

Undersökningsplanering, provtagning, analys, utvärdering och rapportskrivande har utförts av Jan

Herrmann, Rheo-Konsult. Val av lokaler har skett i samråd med Bo Leander, VBB.

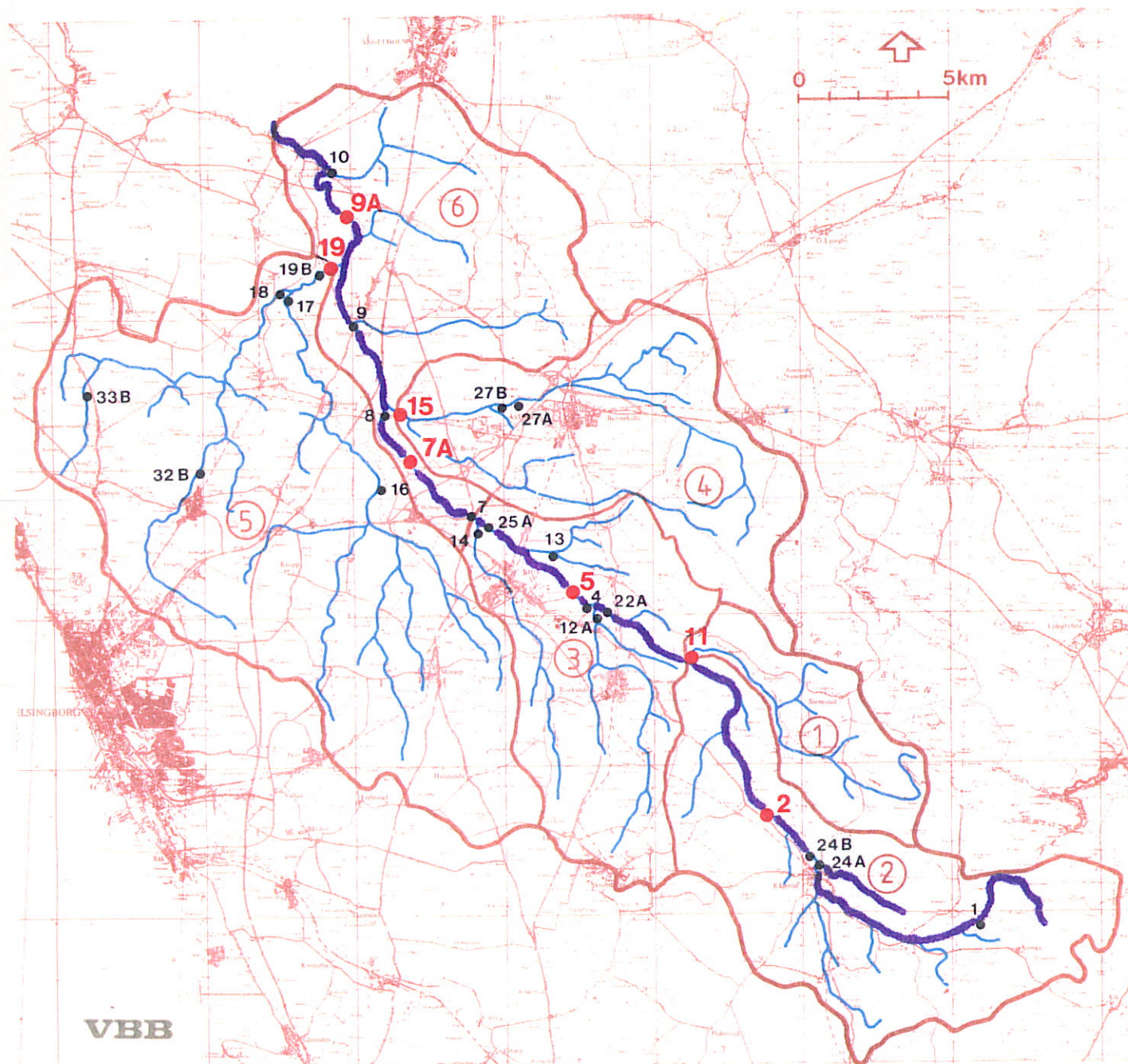
Proverna har sorterats av Mattias Alfredsson. Huvuddelen av artbestämningen av djuren har utförts av Jan Herrmann, med viss hjälp av Ann Erlandsson, Kjell Frick och Björn Svensson. Undersökningen har utförts på uppdrag av VBB och har finansierats av Vegeåns Vattendragsförbund. Rapporten har renskrivits och tryckts av VBB. VBB har också bidragit med värdefulla synpunkter på rapportens utformning.

2. UNDERSÖKNINGSLOKALERNA

Vegeån rinner upp längs de södra sluttningarna av Söderåsen och rinner i huvudsak mot nordväst ut mot Skälderviken. Än avvattnar till större delen bördiga lerslättsområden. De övre delarna genomrinner dock skiffer- och t.o.m urbergsområden. Det övre loppet, även nedanför Söderåsen, kännetecknas av relativt snabb vattenföring med talrika strömpartier. Nedströms Kägeröd, alltså där samtliga här använda lokaler ligger, blir vattenföringen långsammare. Vissa inslag av betydande strömmande partier förekommer dock bl a uppströms Bjuv. Vegeåns avrinningsområde karakteriseras i huvudsak av intensivt åkerbruk. Dock finns på Söderåsen lövskog samt uppströms Bjuv och vid Vegeholm enstaka små skogsbestånd längs ån och dess tillflöden.

Av det tämligen stora antalet provtagningsstationer som ingår i vattendragsförbundets undersökningar av Vegeåns vattensystem utvaldes (av VBB) 7 st, härnå kallade lokaler. Lokalernas lägen framgår av översiktskartan i figur 1. Av dessa användes 5 st (2, 5, 9A, 15 och 19) i förra studien (Herrmann & Friberg 1980). Den nya lokalen 7A ligger knappt två km nedströms den förra lokalen 7. Den nya lokalen 11 ligger i det renare biflödet Hallabäcken som kommer från Söderåsens sydsluttningar.

Lokalerna beskrives summariskt nedan. Graden av skuggning i form av träd- och buskvegetation anges som 0, 1/4, 2/4, 3/4 eller 4/4. De olika bedömningarna kan i strikt mening bara gälla de lokaler där provtagning skett, inte ån som helhet. Lokalernas representativitet för Vegeån kan vara något osäker, men dessa var redan givna genom det normala kontrollprogrammet. Bottenfaunaförhållandena i åsystemet speglas dock relativt väl genom undersökningarna i de valda lokalerna även om det kunde varit värdefullt med



Figur 1. Översiktskarta. Undersökta lokaler är markerade med röd färg.

ytterligare ett par lokaler i biflödena söderifrån samt en lokal uppströms Kågeröd för att erhålla en lokal i huvudfåran, som är opåverkad av kommunalt och industriellt avloppsvatten.

Lokal 2, Nyåkra: Bredd 3 m, djup 0,2 - 0,5 m. Skiffer och stenar-sand-detritus (dött organiskt material). Bäckmossa och grönalger, en del gräs i kanten, skuggning = 0. Omgivning åkrar. Flöde måttligt-relativt snabbt, effektiv insamlingstid 15 min.

Lokal 5, Selleberga: Bredd 5-7 m, djup 0,1 - 0,6 m. Sand, små- och storsten. Grönalger och lite gräs (vass och kaveldun) i kanten, skuggning 3/4. Omgivning åkrar och lite skog. Flöde måttligt-relativt snabbt, effektiv insamlingstid 15 min.

Lokal 7A, Hyllinge: Bredd 5 m, djup 0,3 - 0,7 m. Sten-sand-detritus. Lite vass i kanten, skuggning = 0. Omgivningar åkrar. Flöde sakta, effektiv insamlingstid 10 min.

Lokal 9A, Vegeholm: Bredd 15-20 m, djup 1 - 2,5 m. Sand-lera-detritus. En del gräs och kvaveldun i kanten, skuggning 2/4. Omgivning åkrar + lövskog. Flöde mycket sakta, effektiv insamlingstid 15 min.

Lokal 11, Hallabäcken (biflöde): Bredd 4-5 m, djup 0,1 - 0,3 m. Små- och storsten-grus. Lite bäckmossa och mynta, skuggning 4/4. Omgivning lövskog, lite betesmark. Flöde måttligt-relativt snabbt, effektiv insamlingstid 15 min.

Lokal 15, Humlebäcken (biflöde): Bredd 2 m, djup 0,3 - 0,5 m. Sand-detritus. Lite vass, skuggning 0. Omgivning åkrar. Flöde sakta, effektiv insamlingstid 10 min.

Lokal 19, Hasslarpsån (biflöde): Bredd 4-7 m, djup 0,3 - 0,8 m. Sand-lera-enstaka stenar. Lite gräs i kanten samt näckrosor, skuggning 0. Omgivning åkrar + betesmarker. Flöde sakta, effektiv insamlingstid 10 min.

3. METODER

3.1 Några synpunkter på biologiska index

Föreliggande rapport redovisar förutom resultaten från provtagning och artbestämning också hur den insamlade bottenfaunan har använts för "biologisk monitoring" med hjälp av olika index i vidsträckt betydelse. De allmänna fördelar som finns med biologisk provtagning kommenteras i inledningsavsnittet (se även Herrman 1984). De organismgrupper som står till buds i rinnande vatten är i stort sett fisk, påväxtalger och bottenfauna. Fisk är av direkt intresse för sportfiskare och

ibland även för yrkesfiskare. Men fiskars stora rörlighet, artfattighet i våra svenska vattendrag och ofta något artificiella status genom utsättningar etc talar något emot denna grupp för "biologisk monitoring". Mot påväxtalger talar att ett ytterligt fåtal personer klarar av dessa gruppers taxonomi och att ekologin inte är tillfredsställande känd. Följande kan nämnas om problemen med att använda bottenfauna för bedömning av påverkan av förorening.

- Ett fåtal grupper, men ibland numerärt viktiga grupper, är taxonomiskt besvärliga. Dock kan konstateras att flertalet av de ur "indikator-synpunkt" väsentliga grupperna är bestämbara till art- eller släktenivå och deras ekologi är relativt väl känd.
- Bara höst och vår bör, på grund av djurens livscyklar, användas för insamling av bottenfauna om god artrepresentation skall erhållas (se början av avsnitt 3.2).
- Problem vid tolkning av indexresultaten kan föreligga på grund av regionala skillnader i djurens reaktion på ett visst förhållande i miljön. Detta gäller alla typer av organismer.

Vid vattendragsstudier krävs någon form av referens. Status "före påverkan" har man ytterst sällan och ett "likvärdigt parallellt vattendrag" är ofta ej heller möjligt att hitta. Om studien avser ett tämligen samlat punktutsläpp kan jämförelse göras mellan någorlunda likvärdiga lokaler nedströms och uppströms detta. På grund av den diffusa näringsbelastning som råder i Vegeån - liksom i andra "jordbruksåar" - finns i detta fall inte heller denna möjlighet. Men en referens kan också utgöras dels av den systematiserade kunskap som finns i de olika värderande indexen (Saprobiet, Trent, Chandler) och i de "neutrala" analysmetoderna (artantal, diversitet, art/abundans), dels av den erfarenhet som undersökaren besitter.

Vid analys av en liten undersökning, som den föreliggande, kan frånvaro av en art vara "verklig" eller bero på slumpen vid insamlingen, vilket skapar osäkerhet vid utvärderingen av undersökningen. Flera arters fördelningsmönster kan också bero på naturliga skillnader mellan olika delar av vattendraget. Dessutom uppvisar alla arter större eller mindre antalsvariationer mellan åren. Av just detta skäl, samt på grund av att olika index kan "slå olika snett" på olika djurgrupper under olika förhållanden är det nöd-

vändigt att bestämma flera index och göra en samlad bedömning av dessa. Resultatet blir då ett slags medelbedömning, varvid "oriktiga utfall" av enskilda index på en viss lokal utjämnas (se avsnitt 11).

Vid analysen av artförteckningen (avsnitt 4) granskas, när det gäller enskilda arter, framförallt den typ av "indikatorarter", som saknas eller är omotiverat fåtalig vid en förorenings-situation på grund av sin känslighet. Den klassiska betydelsen av begreppet "indikatorart" är arter som enbart finns vid viss förorening, t ex organisk belastning. Ordet "enbart" bör dock utbytas mot "nästan enbart". Arterna finns ofta även i mer eller mindre rena miljöer, dock i mycket få exemplar (se t ex Hynes 1960) eller kan snabbt kolonisera från annat håll.

När en förorening gör sig gällande slås en mängd känsliga arter ut och ett fåtal arter klarar av situationen. I de förras frånvaro gynnas de senare. De brukar då kallas indikatorarter, t ex vissa mikro-Oligochaeter och fjädermygglarver, som i en sådan situation ofta uppvisar massförekomst. Även sådana utfall vägs givetvis in vid bedömningen.

Av flera skäl är det dock riktigare att se på totalbilden dvs hur hela bottenfaunasamhället ser ut. I de följande avsnitten analyseras hela djursamhällena med hjälp av olika index, konstruerade för eller användbara vid analys av helhetsbilden vid en förorening. Fyra typer av index kan urskiljas:

- En beskrivning av en egenskap i ett samhälle utan hänsyn till vilka arter det rör sig om. Ex. Artantal, diversitet och art/abundansfördelning.
- Uträknande av ett "medelvärde" av "tålighets-etiketteringar", med avseende på direkt eller indirekt syrgastärande belastning, (empiriskt funna) för de arter som finnes på en viss lokal. Helst tas hänsyn även till talrikheten av arterna. Ex. Saprobieindex.
- En kombination av artantal eller diversitet med förekomsten av vissa "nyckelarter" (med avseende på tålighet). Ex. Trent Biotic Index.
- Ett slags specialfall av föregående grupp är Chandler Biotic Score, som kombinerar artantal och tålighetsetiketteringen med talrikheten av respektive arter/grupper.

3.2 Denna studies utförande

För insamling av bottenfauna i rinnande vatten är tidpunkten på året ytterst betydelsefull, eftersom olika grupperns olika arter inte är "tillgängliga" under vissa, för arterna varierande, perioder. Detta beror på att många arter under sommaren har lämnat vattnet som flygande insekter eller finns på botten som ägg eller alltför små larver. För att optimera utfallet bör insamling ske på våren eller hösten. I Skåne innebär detta lämpligen april-maj respektive oktober-november. Denna studies fältdatum, 1988-05-20, är således nästan i senaste laget. Å andra sidan är datumet detsamma som i 1980 års studie, vilket kan vara en fördel.

Vad beträffar olika insamlingsmetoder kan sägas att insamling medelst hävning primärt är en kvalitativ metod, men med god erfarenhet och utförd på rätt sätt ger den jämfört med andra metoder dels den klart bästa bilden av artvariationen, dels en god bild av proportionerna mellan arterna, kanske bättre än andra metoder. Av dessa är de genuint kvantitativa metoderna vanskliga att använda på stenig botten i rinnande vatten, medan kolonisationsmetoder ofta gynnar eller missgynnar vissa djurgrupper samt kräver mer arbete.

Det bedömdes sålunda att, med tidsmässigt och ekonomiskt begränsade resurser, mest information om Vegeåns bottenfauna kunde erhållas genom hävning, inklusive "kicksampling" och plockning. Kicksampling (= "spark-insamling") innebär att en långskaftad, finmaskig (ca 0,5 mm maskvidd) häv med ca 30 cm diameter anbringas mot botten och substratet rörs upp uppströms, varvid lättare substrat och lösryckta organismer inklusive vegetation driver med vattenströmmen in i håven. Dessutom förs håven genom vegetation och organismer plockas från stenar etc. Materialet konserverades omgående i 96 % etanol i plastburkar. Provtagningen avslutades när det bedömdes att alla urskiljbara bottentyper inklusive förekommande vegetation på en lokal hade blivit representativt genomgången. Detta innebar i allmänhet ca 15 min effektiv insamlingstid, ibland mindre - (tiden har angivits i lokalbeskrivningarna i avsnitt 2).

Insatsen på de olika lokalerna är ganska likartad, såväl kvantitativt som kvalitativt, och det insamlade materialets kvantiteter har använts för de utvärderingar som är utförda i avsnitten 4-10. Listan med arter och antal av dessa har legat till grund för de enskilda analyserna.

Bottenfaunasamhällets sammansättning har "avlästs" och bedömts primärt under antagandet att dess sammansättning bland annat speglar graden av främst organisk belastning/syrgasnedsättning. Detta gäller Saprobie-, Trent- och Chandler-indexen, medan de andra analysätten reagerar även på andra störningar såsom metaller och andra gifter.

Sorteringen och artbestämningen har skett på laboratorium. De totala individantalen erhållna på varje lokal redovisas i primärtabellen i bilaga 1 samt sist i figur 2 (avsnitt 4.1).

Nästan 100 arter redovisas i den gemensamma artlistan. I medeltal har 1632 individer artbestämts per lokal (max 2059, min 953). Alla djur har inte artbestämts, se avsnitt 4.

I avsnitten 4-10 sammanfattas avslutningsvis varje analys på följande sätt: Lokalnummer utan parentes visar att lokalen är relativt tydligt och allvarligt påverkad. Lokalnummer med parentes skall uppfattas som att påverkan är måttlig, eller eventuellt något svårbedömd. Denna typ av bedömning gjordes inte vid 1980 års studier.

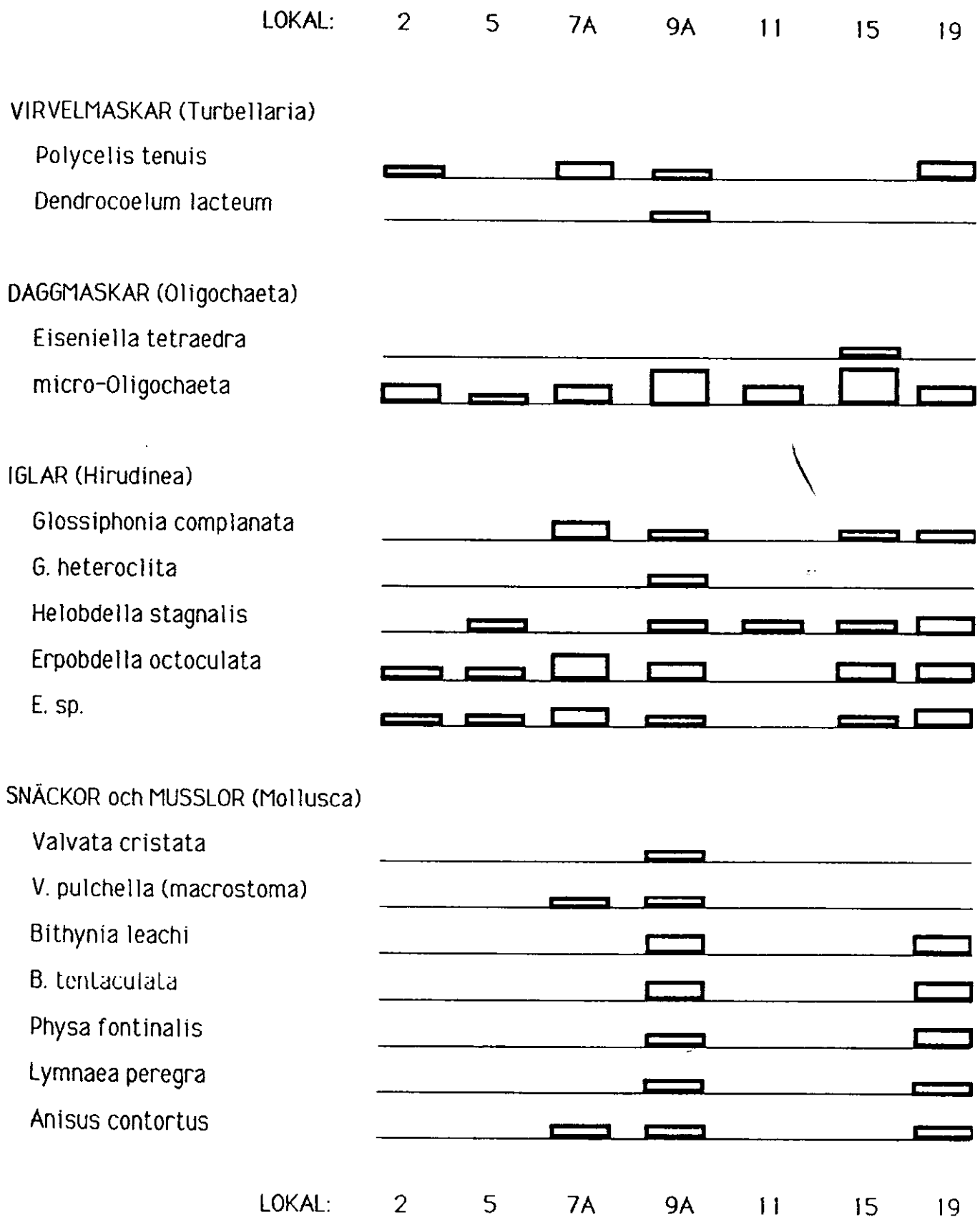
4. ARTANALYS

4.1 Artförteckningen

Resultatet av sorteringen av insamlat material är sammanställt i primärtabellen i bilaga 1 och i förteckningen i figur 2. Dessa handlingar upptar samtliga bestämda arter, eller i ett fåtal fall, högre taxonomiska enheter (släkten eller familjer). Sålunda har ett fåtal släkten bland nattsländor och skalbaggar angetts till släkte medan de "högre" grupperna mikro-Oligochaeta (= huvudsakligen Tubificidae och Lumbriculidae, alltså smådagmaskar), Simuliidae (= knott), Chironomidae (= fjädermygglarver) och några andra familjer bland tvåvingarna på grund av tidsbrist och bestämningsproblem inte vidare uppdelats. Som taxonomisk norm användes Illies (1978).

I den följande artförteckningen, figur 2, har de olika "arternas" procentuella antalsandel av lokalens alla individer uttryckts i en femgradig skala, som på ett logaritmiskt sätt representerar den relativa talrikheten av varje art inom varje lokal.

Dessa värden mellan 1 och 5 (högsta stapeln) har dessutom använts vid saprobitetsgradsanalysen i

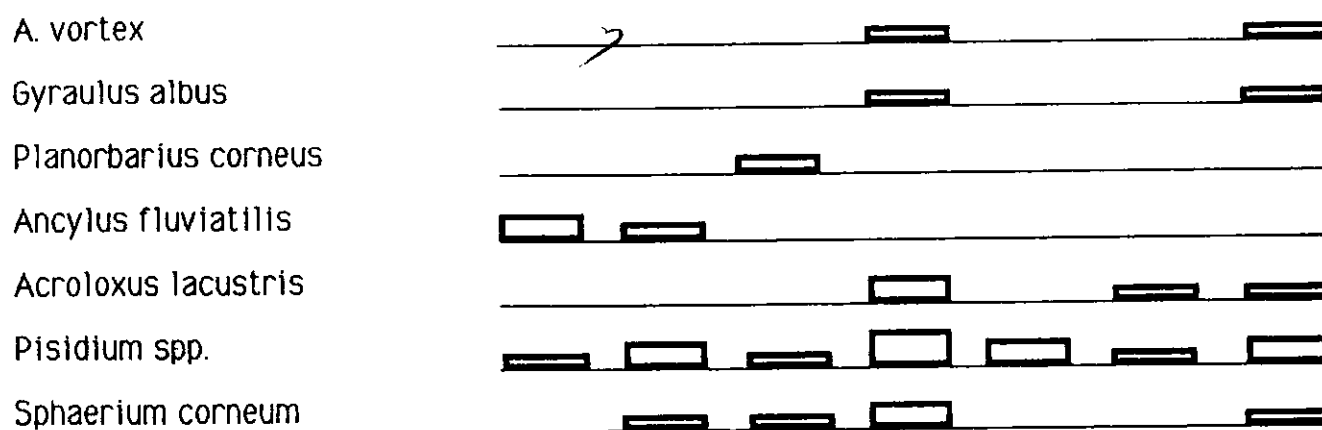


Figur 2. Förteckning över samtliga arter/grupper vid provtagning i Vegeån 1988-05-20. Stapelns höjd motsvarar graderingen 1-5 (förklarat efter figuren). Totalantalet djur anges sist.

Forts figur 2

LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

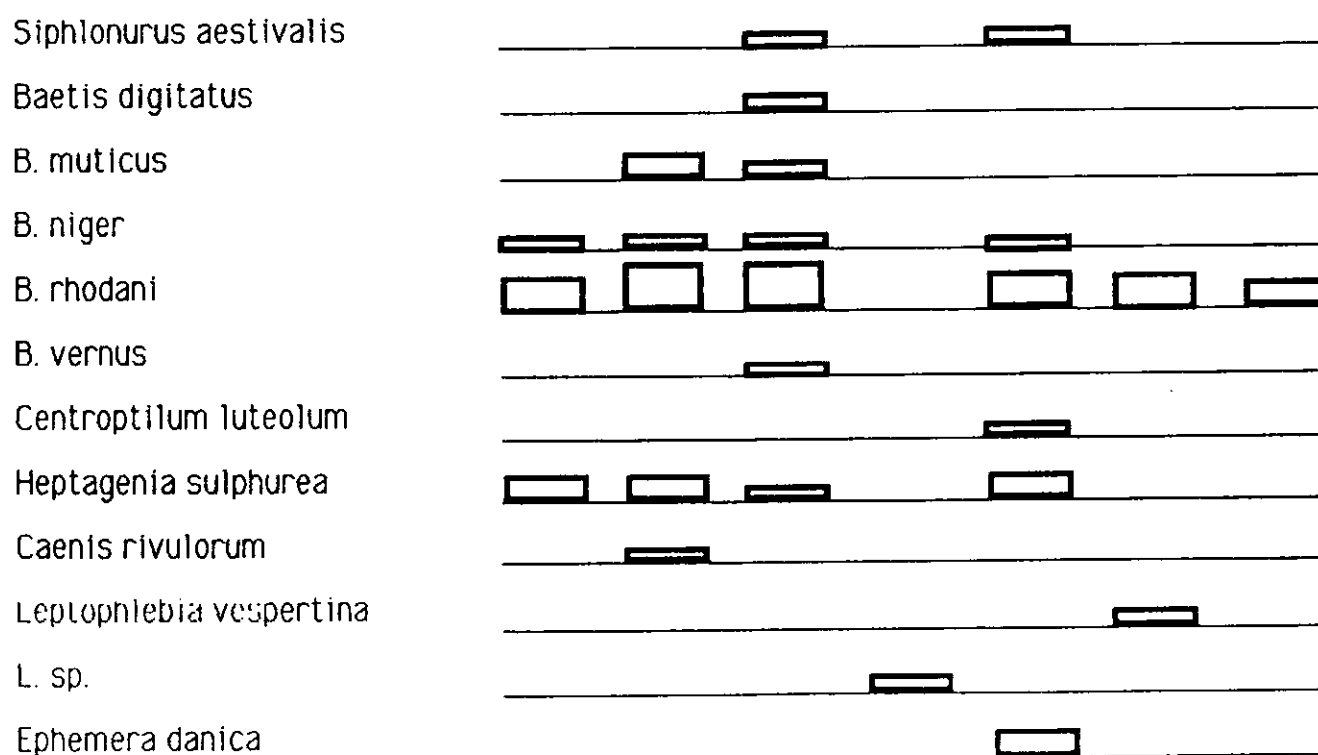
Forts. på SNÄCKOR och MUSSLOR (Mollusca)



KRÄFTDJUR (Crustacea)



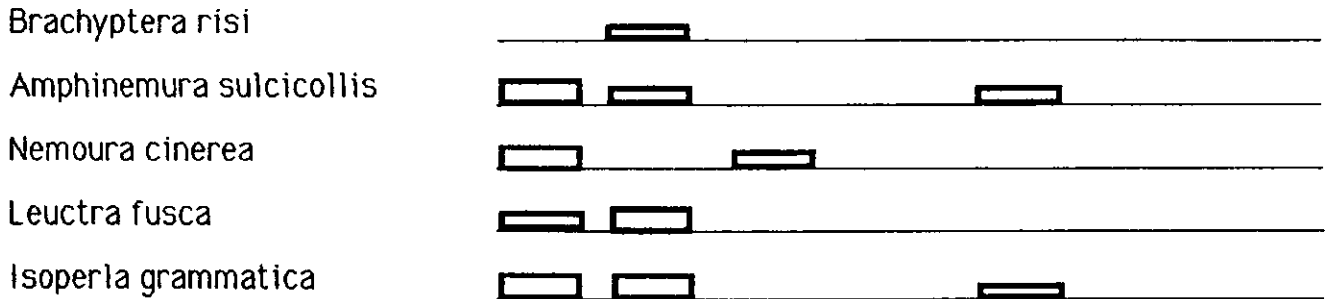
DAGSLÄNDOR (Ephemeroptera)



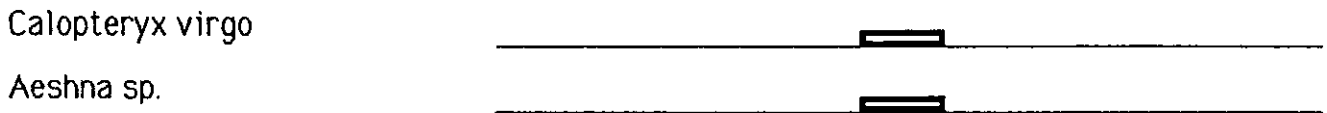
LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

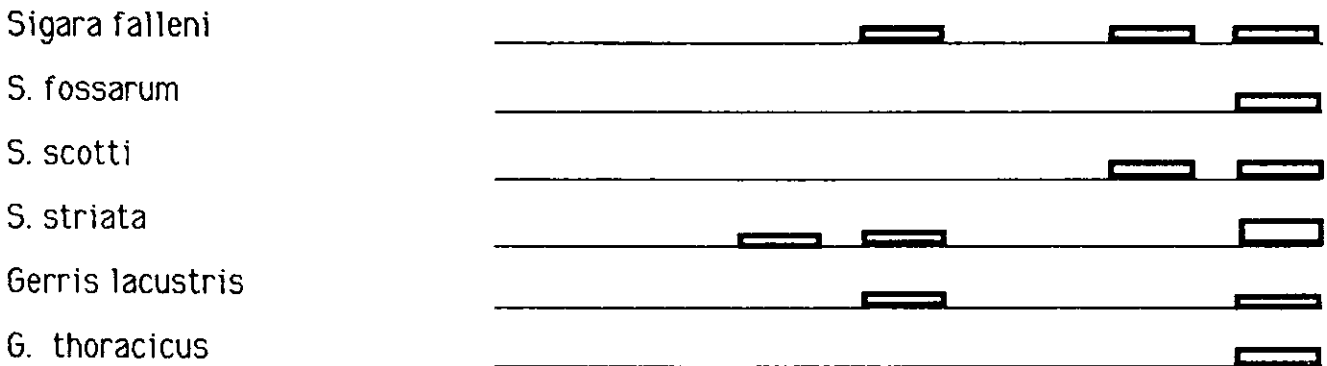
BÄCKSLÄNDOR (Plecoptera)



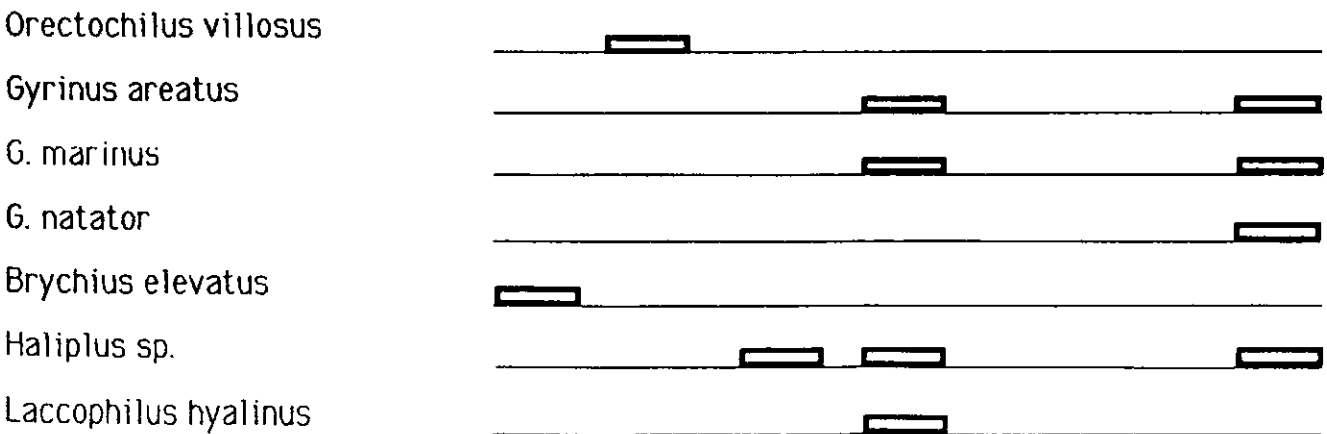
TROLLSLÄNDOR (Odonata)



SKINNBÄGGAR (Heteroptera)



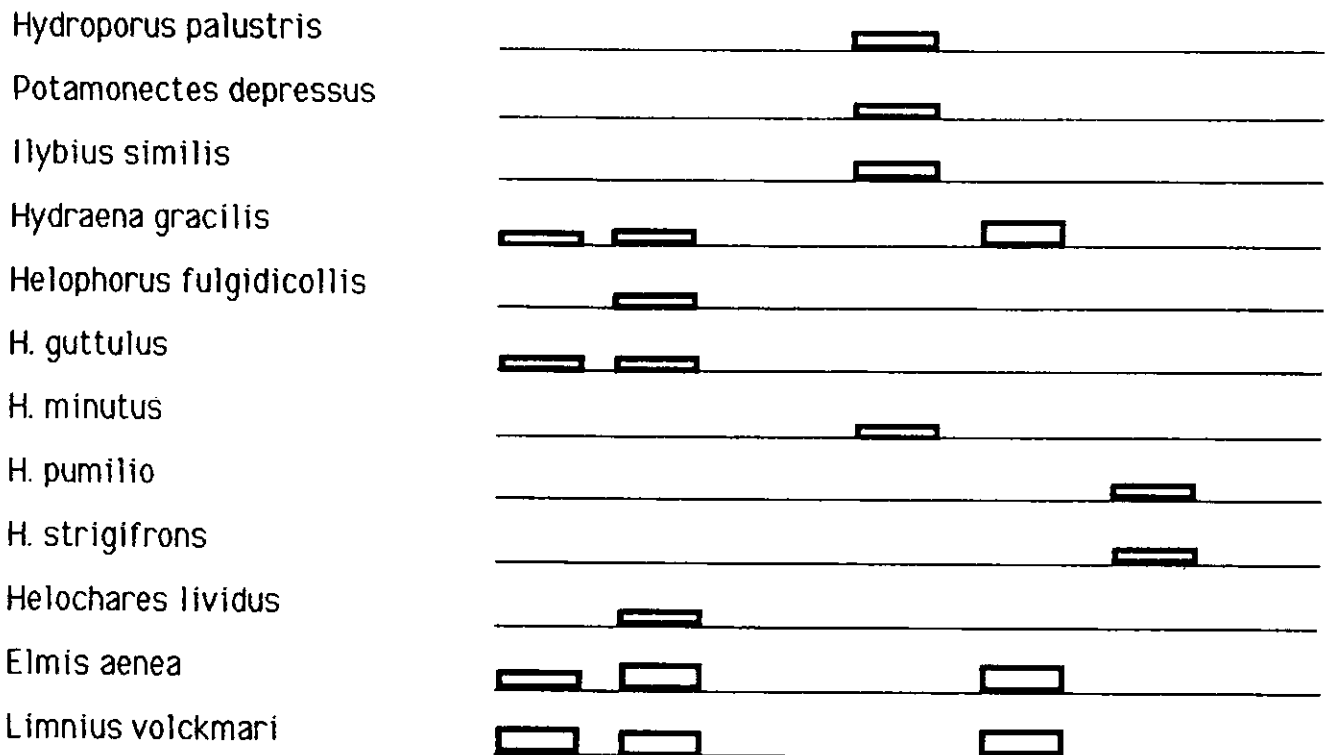
SKALBÄGGAR (Coleoptera)



LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

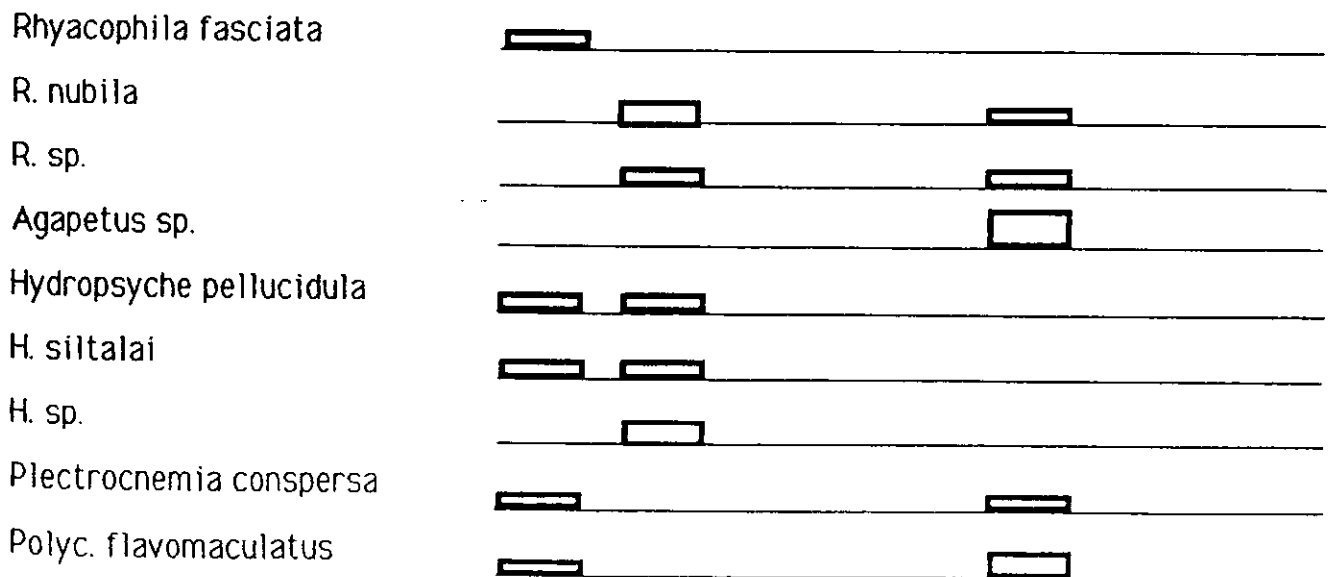
Forts. på SKALBAGGAR (Coleoptera)



NÄTVINGAR (Megaloptera)



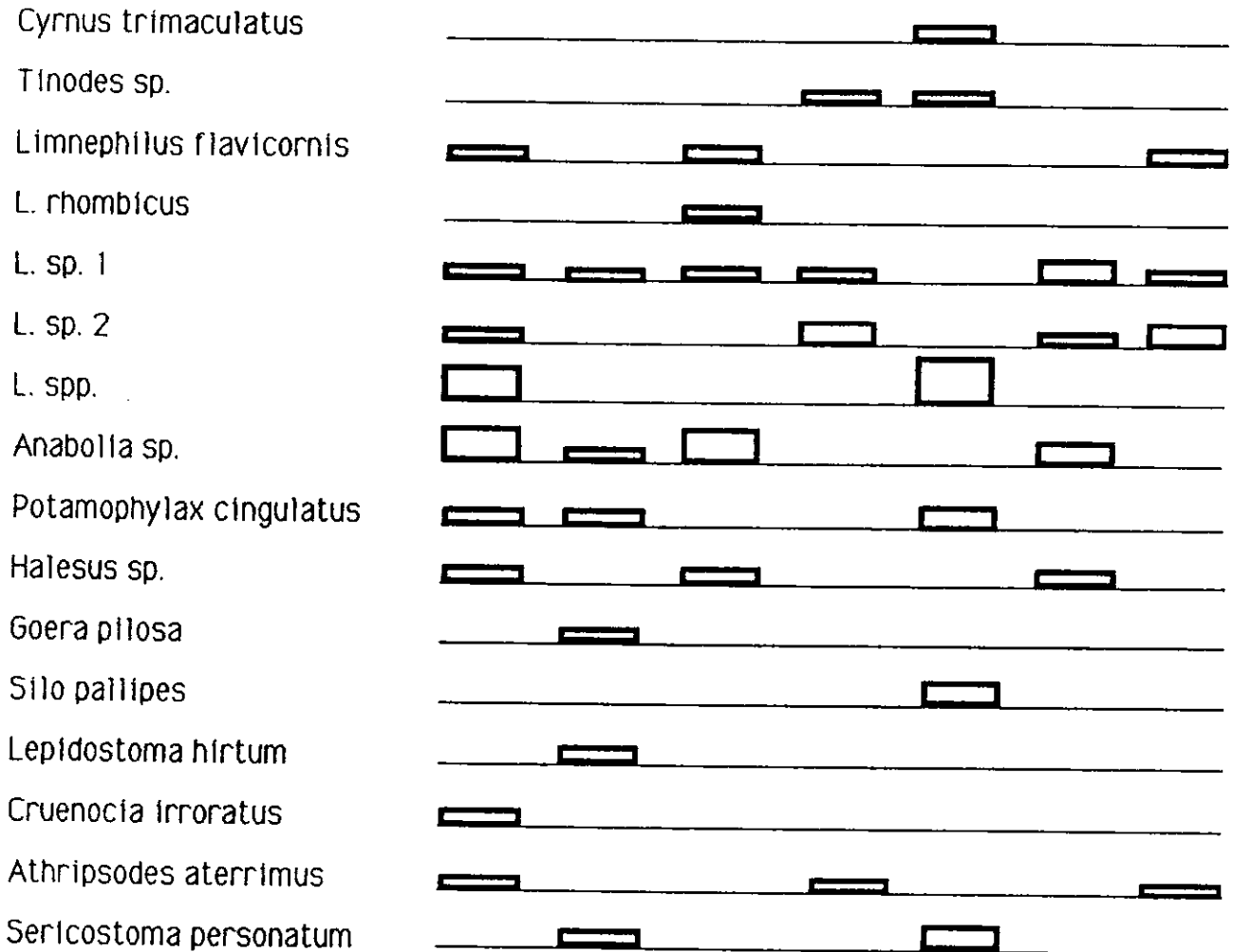
NATTSLÄNDOR (Trichoptera)



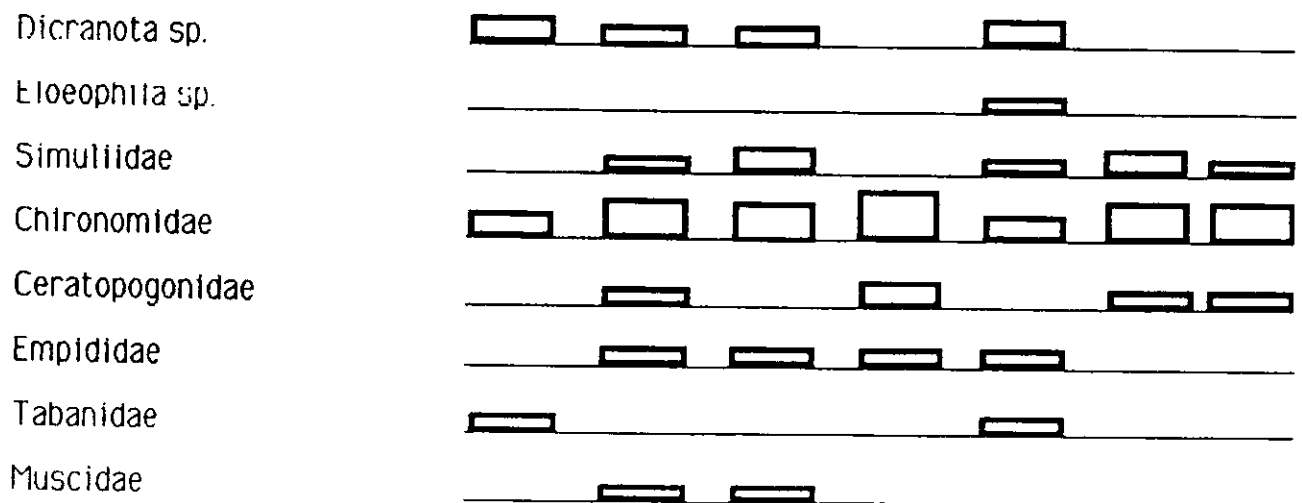
LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

Forts. på NATTSLÄNDOR (Trichoptera)



MYGGOR, FLUGOR m.fl. (Diptera)



INDIVIDER: 2059 1117 1965 1807 953 1909 1616

LOKAL: 2 5 7A 9A 11 15 19

avsnitt 8. Skalan har följande definition.

1 = <1 %	av lokalens alla individer
2 = 1-<10 %	av lokalens alla individer
3 = 10-<20 %	av lokalens alla individer
4 = 20-<50 %	av lokalens alla individer
5 = ≥50 %	av lokalens alla individer

4.2 Dominerande arter på de olika lokalerna

Vid bedömningen har hänsyn tagits till de siffror som "ligger bakom" de graderingar 1-5, som visas i figur 2.

** = mycket klart dominerande;

* = i mindre grad dominerande.

(Dm) = daggmaskar, (Ds) = dagsländelarver, (Fj) = fjädermygglarver, (Ig) = iglar, (Kr) = kräftdjur, (Mu) = musslor, (Ns) = nattsländelarver, (Sk) = skalbaggar, (Sn) = snäckor.

- Lokal 2: ** Gammarus pulex (Kr), Baetis rhodani (Ds), Anabolia sp. (Ns)
* Ancylus fluviatilis (Sn), Oligochaeta (Dm), Chironomidae (Fj)
- Lokal 5: ** Gammarus pulex (Kr), Baetis rhodani (Ds)
* Chironomidae (Fj)
- Lokal 7A: ** Baetis rhodani (Ds), Anabolia sp. (Ns), Chironomidae (Fj)
* Erpobdella octoculata (Ig)
- Lokal 9A: ** Oligochaeta (Dm), Pisidium spp. (Mu), Chironomidae (Fj)
* Asellus aquaticus (Kr)
- Lokal 11: ** Gammarus pulex (Kr), Baetis rhodani (Ds), Agapetus sp. (Ns)
* Ephemera danica (Ds), Limnius volckmari (Sk)
- Lokal 15: ** Oligochaeta (Dm), Baetis rhodani (Ds), Chironomidae (Fj)
* Gammarus pulex (Kr)
- Lokal 19: ** Gammarus pulex (Kr), Chironomidae (Fj)
* Bithynia tentaculata (Sn), Baetis rhodani (Ds)

4.3 Karakteristik av och kommentarer till djurgrupperna

Virvelmaskar (Turbellaria)

Denna grupps arter säger föga om syrgasproblem eller organiskt material. De är tämligen toleranta mot olika "miljöstörningar", men finns ofta fåtaligt- måttligt-talrikt även i renare vatten (jmf *Polycelis tenuis* på lokal 7A).

Daggmaskar och iglar (Annelida)

Flertalet arter/grupper är tämligen eller mycket toleranta mot förorening som ger syrgasproblem och/eller sedimentation av organiskt material, de gynnas därför ofta, men finns vanligen, åtminstone fåtaligt även i renare vatten. En klar tendens är att de höga individantalen av bägge grupperna finns där vattnet är mer lugnflytande, lokal 7A, 9A och 15 och i viss mån lokal 19.

Dock måste påpekas att de mycket höga andelarna av daggmaskar på lokal 9A och 15 (30 respektive 50 %, väsentligt högre än 1980), liksom värdet ">10 %" av *Erpobdella octoculata* på lokal 7A bör anses skvallra om syrgasfattiga förhållanden. Dessutom finns daggmaskar tämligen talrikt på lokal 2, vilket torde bero på att det mellan skifferbottnarna finns för dessa djur gynnsamma ansamlingar av detritus (dött organiskt material). Detta var fallet även 1980. I figur 3 en igel som påträffats på fyra av lokalerna.

Snäckor och musslor (Mollusca)

De flesta snäckarter finns talrikast, om överhuvudtaget, i måttligt eller utpräglat näringsrika vatten med någorlunda hög kalcium-halt. De flesta arter finns i sjöar eller som här i långsamt flytande vatten (lokal 9A och 19). De arter som hittades i Vegeån förekom med lågt individtal. Undantag utgör de bägge *Bithynia*-arterna samt *Physa fontinalis*, vars förekomst egentligen bara indikerar att de har goda förhållanden. Mönstret liknar i stort det som erhöles 1980.

Ancylus fluviatilis, en bäcklevande form, anses ibland vara renvattenkrävande, vilket dock är tveksamt. Däremot kräver den utpräglade strömparter med relativt "rena" stenytor. Detta förhållande råder på främst lokal 2, men också på lokal 5, vilket artens förekomst bekräftar. Den är något talrikare 1988 än 1980. I figur 4 visas en snäcka som påträffades i Vegeån.



Figur 3. Igeln *Glossiphonia complanata* är tämligen tålig mot organisk syrgasnedsetande belastning och trivs i relativt stagnant vatten.



Figur 4. Vegeån innehåller pga sin lugnflytande karaktär många snäckarter (bl.a *Lymnaea peregra*) som tål låga syrgashalter.

Musslor är överlag fåtaligt representerade, vilket torde kunna antyda att dessa filtrerande organismer inte finner lämplig storlek eller sort

av partiklar i Vegeån. Det bör dock observeras att dessa djur förekommer tämligen aggregerat ("fläckvis"), vilket bekräftas av den stora mängden av ärtmusslor (*Pisidium spp.* - ej artbestämda) på lokal 9A och i viss mån på lokal 19.

Kräftdjur (Crustacea)

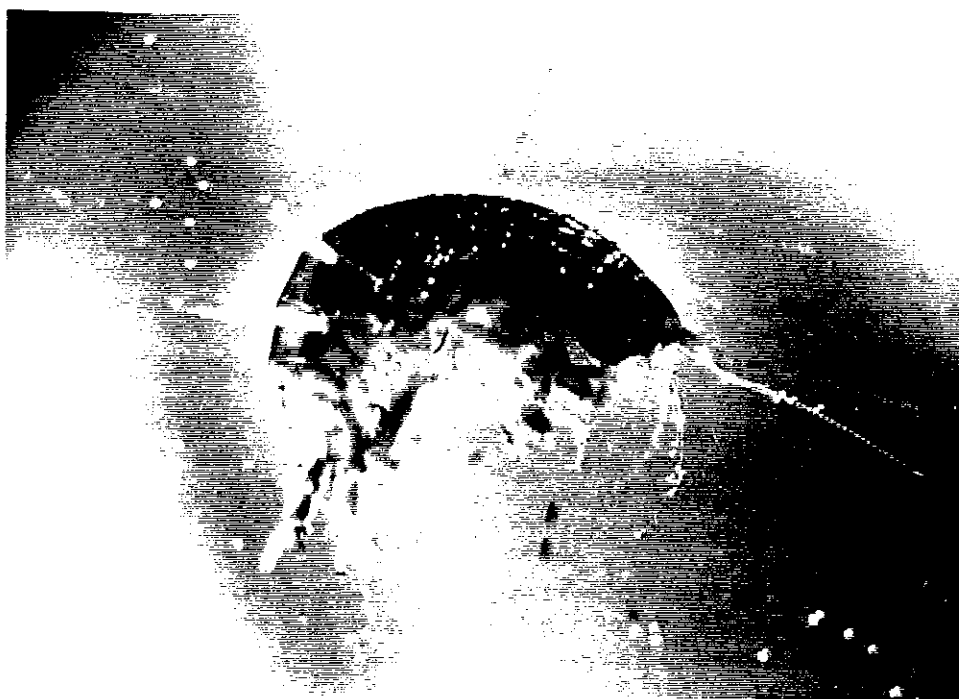
Sötvattengråsuggan *Asellus aquaticus* klarar låga syrgashalter och kan därför finnas talrikt på lokaler med relativt lugnflytande vatten och finkornigt sediment med hög halt av organiska ämnen såsom på lokal 9A. I mer strömmande vatten är den fåtalig, oavsett eventuella syrgasproblem, såsom på lokal 2, 5 och 11. Detta behöver dock inte tyda på förorening, eftersom den även finns i "rena" vatten, om än då oftast fåtaligt. I figur 5 syns ett exemplar av sötvattengråsuggan.



Figur 5. Sötvattengråsuggan *Asellus aquaticus* klarar även lokaler som är tämligen hårt belastade med organiskt syrgasnedsättande material. Den är dock i konkurrensmässigt underläge till märllkräftan, varför den tycks vara en indikator på belastning.

Märllkräftan *Gammarus pulex* klarar förmodligen i och för sig förhållandena på flertalet lokaler vad avser syrgas och botten typ och kan dessutom konkurrera ut gråsuggan. I figur 6 visas ett exemplar av märllkräftan. Den är ofta tämligen talrik på ganska rena lokaler i mindre vatten-

drag. Sådana lokaler uppvisar samtidigt oftast ett snabbare rörligt vatten, vilket gynnar *Gammarus pulex* - se lokal 2 (15 %), 5 och 11.



Figur 6. Märkräftan *Gammarus pulex* är tämligen till mycket talrik på alla lokaler. Den kan ofta gynnas av höga produktionsförhållanden och är lite av allkonstnär i överlevnadshänseende, förutsatt att vattnet är i någon rörelse.

Det sammantagna mönstret av de bägge nämnda kräftdjuren har ofta lite felaktigt tolkats som att *Gammarus pulex* finns där det är rent vatten och *Asellus aquaticus* finns där det är förorenat vatten.

Gammarus pulex har dock sannolikt övervärderats som renvattenindikator. Tvärtom kan dessa märkräftor vara ytterst talrika på lokaler med måttlig gödning, bara vattnet rör på sig - se lokal 15 och 19 (9 respektive 27%).

Asellus aquaticus' fördelningsmönster liknar det från 1980, även om arten då var talrik på lokal 15 och 19 - måhända har en förbättring inträffat. Beträffande *Gammarus pulex* måste påtalas att 1980 påträffades inte arten alls på dessa lokaler. Detta kan tolkas som att då var förhållandena alltför besvärliga för denna art eller att den under 80-talet konkurrerat ut *Asellus aquaticus*. Sannolikt har vi här en kombination och ett bra

exempel på att djurs fördelningsmönster inte bara beror på abiotiska förhållanden utan även på biotisk interaktion mellan djuren i ett bottenfaunasamhälle.

Dagsländor (Ephemeroptera)

Flertalet arter tål en måttlig organisk förorening om vattnet är någorlunda strömmande. Strömmande vatten behövs dels för syresättning, dels för att flertalet arter skrapar föda från stenar m.m. Alltför lugnt vatten och kraftig gödning ger vanligen, på grund av exempelvis ökad mängd makroalger och mer sedimenterad detritus (dött organiskt material), färre fria ytor för påväxt av små kisel- och grönalger, som tjänar som huvudsaklig föda för dagsländor. Flertalet dagsländelarver är även känsliga för försurning, knappast aktuellt här, och metaller som påverkar deras osmoreglering (Svensson 1979, Herrmann 1987a, b).

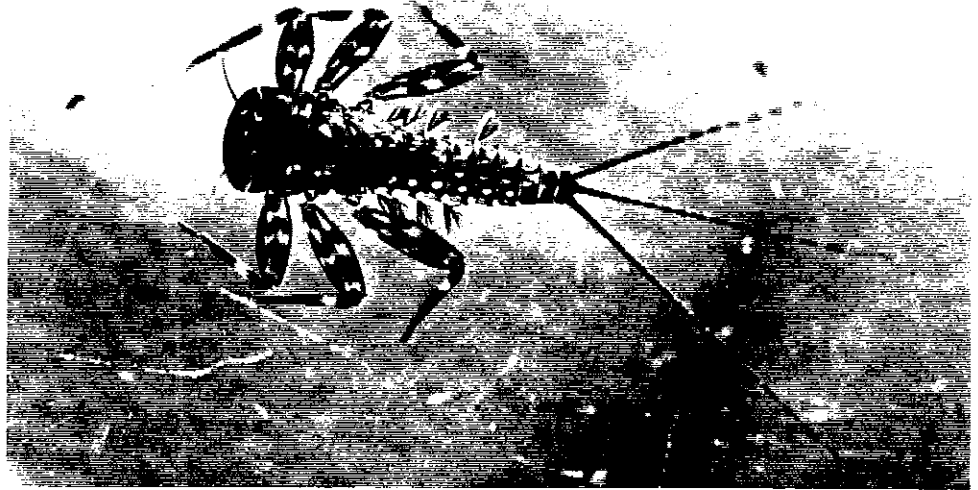
Totala antalet arter av dagsländor är tämligen stort, även om flertalet arter bara finns på få lokaler och med litet individantal. *Baetis rhodani* förekommer dock mycket talrikt på lokal 5 och 7A (ca 40%), och ganska talrikt på lokal 2, 11, 15 och 19 (10-18 %). Enligt vad som nämnts ovan skulle man kunna förvänta sig bara måttliga mängder på grund av viss organisk belastning. Denna möjliga negativa effekt (syrgasnedläggning) torde kompenseras av att åns öppna karaktär ger bra ljusinsläpp och av att gödningen ger god algpåväxt och därmed ger många algbetare föda.

Att *Heptagenia sulphurea* är någorlunda talrik på lokal 2, 5 och 11 beror på att denna art kräver algpåväxt på stenar. Det duger inte med andra växter som substrat. Det måste vara bra vattenomsättning. Ett exemplar av dagsländan syns i figur 7. *Ephemera danica* på lokal 11 kommer från de "pool"-partier som finns mellan strömpartierna på denna lokal.

En viss ökad utbredning av dagsländor kan märkas sedan 1980. Sålunda har *B. rhodani* ökat något i andel. Den fanns 1980 ej alls på lokal 15 och 19. *H. sulphurea* fanns då endast på lokal 5 och då mindre talrikt.

Bäcksländor (Plecoptera)

Nästan alla arter är känsliga för organisk belastning eller för närsaltbelastning som kan ge kritisk syrgasnedläggning. Bäcksländor kräver oftast god vattenhastighet, gott om syrgas och



Figur 7. Dagsländan *Heptagenia sulphurea* är tämligen vanlig i de övre delarna av Vegeån samt i biflödet Hallabäcken, dvs lokaler med strömmande vatten och steniga bottenar.

relativt hårt substrat utan dominans av storvuxna alger och kärlväxter. Detta gäller dock inte *Nemoura cinerea* och i viss mån inte heller *Iso-perla grammatica*. Såväl dessa arter som andra bäcksländearter finns nästan uteslutande på lokal 2 och 5, som uppfyller ovanstående kriterier för en bra bäcksländebotten. Det är vidare anmärkningsvärt att endast två individer (två arter) påträffades på lokal 11 (Hallabäcken). I Hallabäcken påträffades på 1970-talet, i maj, 5-6 arter. Ytterligare några arter borde kunna finnas i de övre delarna av Vegeåns vattensystem (fler arter fanns 1980 på lokal 2 och 5). Skillnaderna mot 1980 års mönster är dock tämligen små och osäkra. 20 maj är egentligen för sent för bäcksländor och 1988 var våren dessutom onormalt tidig.

Trollsländor (Odonata)
Skinnbaggar (Heteroptera)
Nätvingar (Megaloptera)

Som flertalet predatorer (rovdjur) har dessa grupper föga informationsvärde om vattendragets status. Det blir i så fall en indirekt bedömning, via bytesdjurens förekomst. Förekomsten av predatorer beror oftast på botten typ, vattenhastighet, lämplig föda eller närvaro av konkurrenter. Att dessa grupper, framförallt skinnbaggar, uppvisar flest arter och individer på lokal 9A och 19

beror förmodligen mest på att vattnet här är lugnflytande, mera sjölikt, med gott om vegetation.

Skalbaggar (Coleoptera)

Dessa djur är, med vissa undantag, oftast tämligen tåliga. Förekomsten beror oftast på bottentyp, vattenhastighet och lämplig föda. Bortsett från tre av arterna i listan i bilaga 1 och figur 2 rör det sig om enstaka förekomster, i flertalet fall av arter med tyngdpunkten av sin förekomst i mer stillastående vatten. De tre arterna är **Hydraena gracilis**, **Elmis aenea** och **Limnius volckmari** och förekommer i någorlunda rena och framför allt strömmande vatten. De är tämligen talrika (upp till 7%) på lokalerna 2, 5 och 11.

Nattsländor (Trichoptera)

Vanligen brukar de filtrerande **Hydropsyche**-arterna vara tämligen tåliga. Speciellt **H. angustipennis** kan öka nedströms ett organiskt utsläpp, eftersom detta förorsakar en ökning av andelen små partiklar som utnyttjas av filtrerande djur (Friberg & Herrmann 1978, Herrmann 1982). I Vegeån finns i varje fall inte vid de studerade lokalerna några egentliga punktutsläpp av avloppsvatten och därför heller inga stora dominanser av **Hydropsyche**-larver. Samma förhållande verkar ha varit rådande vid undersökningarna på 1970-talet. Dessa larvers förekomst vid lokalerna 2 och 5 1988 beror förmodligen snarare på lämplig bottentyp. De borde ha kunnat påträffas även på lokal 11, men detta var inte heller fallet vid studierna på 1970-talet. På lokal 11 finns enstaka filtrerande arter av familjen Polycentropodidae.

Agapetus-arter kräver tämligen rent vatten och tolererar bara lite påväxter på stenarna. De finns talrikt på lokal 11. De rovlevande **Rhyacophila**-arterna är talrikast på lokalerna 2 och 5 med stenig botten och snabba vattenrörelser. Förekomsten kan även bero på att dess "favoritföda" trivs bäst i denna miljö. Däremot är **Rhyacophila** mycket fåtalig på lokal 11, vilket eventuellt skulle kunna förklara **Agapetus'** talrika närvaro där. Andra erfarenheter talar dock mot detta men mönstret var detsamma vid studierna på lokal 11 på 1970-talet.

Av de återstående arterna utgörs huvuddelen av husbyggande former, främst limnephilider (= släktena **Limnophilus**, **Anabolia**, **Potamophylax** och



Figur 8. De husbyggande nattsländelarverna i familjen *Limnephilidae* kan vara talrika i lugnare åpartier med gott om växtmaterial. "Tåligheten" varierar inom gruppen.

Halesus i figur 2). Ett exemplar syns i figur 8. Limnephilider förekommer med tämligen lika antal längs hela Vegeån, dock är *Anabolia sp.* mycket vanlig (>10 %) på lokalerna 2 och 7A. På 1970-talet och 1980 noterades den inte alls. Förekomsten speglar i princip ett måttligt flödande vatten och gott om husbyggnadsmaterial. Någon förändring som gynnar denna art måste ha skett.

Jämfört med 1980 verkar vissa husbyggande former ha minskat (*Athripsodes aterrimus*), medan andra har ökat (*Silo pallipes* och *Goera pilosa*).

Knott, myggor, flugor m fl (Diptera)

Knottlarver (*Simuliidae*) brukar reagera på samma sätt som filtrerande nattsländelarver (se ovan), alltså "positivt" på en "gödning" av ett vattendrag. En viss ökning av antalet kan märkas sedan 1980, speciellt på lokal 15, som därmed skulle indikeras som övergödd. Larverna torde även gynnas av den ymniga vegetationen som tjänar som fästplats för djuren.

Fjädermygglarver är en formrik grupp, där en del arter är renvattenkrävande. I figur 9 syns ett exemplar av larven. Men stora mängder erhålles ofta vid organisk belastning och måttligt flöde. En hel del arter trivs i mjukbotten med hög halt



Figur 9. Fjädermygglarven **Chironomus sp.** är en relativt vanlig grupp på alla lokaler men mest i de nedre delarna av Vegeån. Gruppen klarar syrgasfattiga förhållanden bra.

av organiska ämnen och klarar även med hjälp av hemoglobin förhållanden med syrgasproblem. Gruppen är talrik (upp till 24 %) på flertalet lokaler, men, jämfört med 1980 års studier, utgör i vissa fall ändå betydligt mindre andel av totalantalet djur, vilket skulle kunna tolkas som en "förbättring" av förhållandena i Vegeån.

Övriga tvåvingar är fåtaliga och finns i spridda förekomster utan mönster längs vattendraget. De enskilda arternas informationsvärde är därför osäkert eftersom många grupper inte bestämts till art och deras ekologi och miljökrav är dåligt kända. Allmänt tyder dock de många formerna på måttligt vattenflöde och välgödda förhållanden, men inte nödvändigtvis på att detta skett "på onaturlig väg".

4.4 Sammanfattning av avsnitt 4

Som framgått ovan finns en hel del arter eller större systematiska grupper som med avseende på sitt antal och/eller fördelning uppvisar svaga eller måttliga tendenser till mönster som svar på störning eller goda förhållanden. En samlad bedömning av situationen på lokalerna med avseende på de olika arternas frånvaro/närvaro och mängder som reaktion på organisk förorening/syrgasbrist

etc blir att endast en lokal får en något allvarligare anmärkning. Denna anmärkning rör lokal 15 i Humlebäcken. Dessutom får ett par lokaler i huvudfåran en svagare anmärkning.

Sammanfattningsvis kan alltså noteras att störningar indikeras på lokalerna (7A), (9A) och 15.

5. ARTANTAL

Enklaste sättet att beskriva ett organismsamhälle är att redovisa antal arter som där förekommer, ofta betecknat med S. Då artantalet ofta användes och diskuteras i samband med att människan "stör" naturen, t ex i recipientsammanhang, finns anledning till några allmänna kommentarer, utifrån ett ekologiskt perspektiv.

Ett stort antal arter anses, mer eller mindre riktigt, indikera ett moget stabilt samhälle. Detta är dock ett osäkert och därför kontroversiellt påstående. Praktiskt viktigare är kanske konstaterandet att variationer mellan lokaler (eller vattendrag) med avseende på geologi, topografi, flöde, vegetation i och bredvid vattendraget etc är avgörande för mikromiljövariationen. Det är denna variation som ger förutsättning för ett visst antal arter av en viss sammansättning.

Å ena sidan bör ett bredare vattendrag, utifrån den så kallade ö-teorin, uppvisa fler arter (- Bengtsson m fl 1982). Det skulle alltså förekomma fler arter i de längre nedströms belägna lokalerna än i de uppströms belägna. Å andra sidan innehåller oftast strömpartier flest mikromiljöer, ofta även små lugnpartier. Detta sammantaget ger att flest arter kan förväntas i strömpartier i mellanregionen i vattensystemet.

En "stress"-situation kan minska artantalet. Stressfaktorerna kan vara naturliga "klimatiska problem" eller onaturliga "männsliga påverkningar". Om därför två lokaler med likartade naturliga förutsättningar har väsentligen olika artantal kan misstänkas att det förekommer en naturlig påverkan, men det behöver inte vara så.

För utförligare diskussion om artantalet som föroreningsindex i detta sammanhang hänvisas till Herrmann (1982) och Herrmann & Frick (1988). I föreliggande studie i Vegeån saknas dock egentliga referenslokaler (se avsnitt 3.1).

Antalet arter (S) som påträffats vid denna undersökning är redovisade i tabell 1. Lägre siffervärde i tabellen indikerar större påverkan.

Tabell 1. Artantal (S) för bottenfaunasamhällena på de undersökta lokalerna i Vegeån 1988-05-20.

Lokal	2	5	7A	9A	11	15	19
S	36	39	31	42	31	22	35

Med hänsyn till dels att Vegeån är en lugnflytande och sannolikt kraftigt jordbrukspåverkad slättå, dels att studien utförts i slutet av maj kan allmänt sägas att artantalen i ån är måttligt höga, (inga lokaler med uppåt 50 arter). Detta sagt vid jämförelse med andra närliggande åar av samma storlek och typ.

Lägst artantal förekommer i lokal 15 (Humblebäck-en). "Prickningen" har gjorts med parentes, men skulle kunna varit kraftigare dvs utan parentes.

Vidare kan konstateras att flertalet av de lokaler, som är gemensamma med 1980 års studie, uppvisar nu, åtta år senare, högre artantal. Detta kan bero på förbättrade vattenförhållanden, men eventuellt också på bättre bestämningskunskaper.

Sammanfattningsvis kan alltså noteras att störning indikeras på lokal (15).

6. DIVERSITETSINDEX

Ett organismsamhälles mångformighet kan beskrivas med flera olika diversitetsindex. Shannon-Wiener's informationsindex (H'') (se Herrmann 1982) speglar främst artantal men även individantal samt graden av snedfördelning av totala antalet individer mellan arterna. Indexet H'' ökar med ökat artantal, med minskat totalindividantal och med mer likformig fördelning av ett givet antal individer mellan de befintliga arterna. Eftersom motsatsen till dessa förändringar har iakttagits i många fall av mänsklig störning, t ex förorening, anses ofta ett högt H'' kunna spegla "renare" förhållanden och ett lågt H'' t ex förorening.

Diversiteten bör vara ett något pålitligare mått på organisk förorening än bara artantalet i sig. Diversiteten påverkas nämligen inte lika starkt av vattendragets storlek som artantalet gör. Detta ökar oftast med lokalens storlek på grund av att antalet mikromiljöer ökar (Bengtsson m fl 1982).

I tabell 2 är sammanställt de beräknade H"-värdena för lokalerna i Vegeån. Låga siffervärden i tabellen indikerar större påverkan.

Tabell 2. Diversitetsindex (H") för bottenfaunasamhällena på de undersökta lokalerna i Vegeån 1988-05-20.

Lokal	2	5	7A	9A	11	15	19
H"	3.54	3.18	2.82	3.29	3.66	2.75	3.52

Vid bedömning av värdena i tabell 2 måste hänsyn tas till att Vegeån är en i huvudsak utpräglad slättå. Värdena är oftast låga i sådana åar. H"-värdena på lokalerna 2, 11 och 19 är tämligen höga och indikerar ingen egentlig störning. Där emot uppvisar lokalerna 7A och 15 klart låga värden, som följd av att dessa lokaler har flera arter med höga individantal. Dessa arter är främst dagmaskar, fjädermygglarver och dagsländan *Baetis rhodani*. Jämfört med studien 1980 uppvisar alla lokaler tydligt högre diversitetsvärden, alltså förbättringar.

Sammanfattningsvis kan noteras att störning indikeras på lokalerna 7A och 15.

7. ART/ABUNDANS-FÖRDELNING

För en noggrann redovisning av vad denna analys bygger på och vad den innebär samt hur resultatet bör tolkas hänvisas till Herrmann (1982). Kurvan, som utgör underlag för bedömningen, konstrueras genom bästa möjliga anpassning till punkter i ett diagram. Diagrammet omfattar för en viss lokal förhållandet mellan artantal och abundans (täthet). Skärningspunkterna grupperas i ett 2-logaritmiskt system. En ideal (ostörd) situation ger en s k lognormal-kurva, som liknar drygt högre hälften av en normalfördelningskurva. En realistisk, tämligen ostörd situation redovisas sist i figur 10, "idealkurvan".

Betydande avvikelser kan erhållas från idealkurvan i form av att dels vänstra delen av kurvan "sjunker" och blir mindre markerad, dels av en tendens till att högra delen utsträcker mer och/eller eventuellt får en liten "puckel". Den första förändringen speglar att de arter som har snäva miljökrav (dvs kräver goda förhållanden) slås ut. Den senare förändringen är en följd av att ett fåtal arter gynnas av försämrade förhållanden. (Se även avsnitt 3.1.)

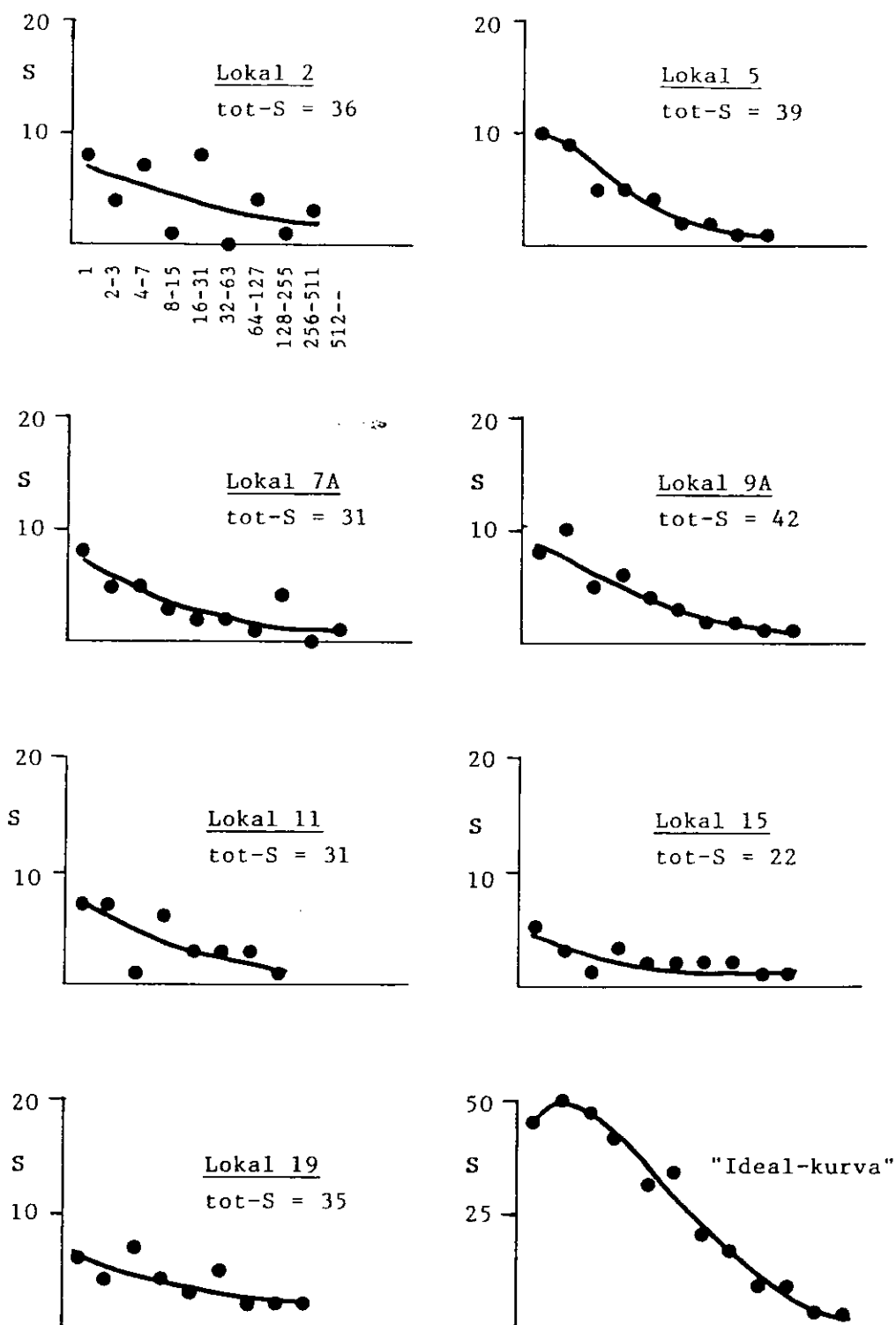
Figur 10 visar art/abundans-fördelningar för bottenfaunan på de undersökta lokalerna i Vegeån 1988-05-20. Utan tvekan uppvisar kurvan för lokal 15 klara störningar. Lokal 15 ligger i ett biflöde (Humlebäcken) och mitt i ett område med intensivt jordbruk och i viss mån även med industrier. Art/abundansfördelningarna för lokalerna 2, 7A och 19 är inte heller helt tillfredsställande. Denna analys, med art/abundans-kurvor, säger dock inget om vilken sorts störning som förekommer. En motsvarande analys av 1980 års material visar en lättare, men tydlig, störning endast för lokal 9A. Detta tyder som helhet på att en viss försämring skulle ha skett mellan 1980 och 1988.

Sammanfattningsvis kan noteras att störningar indikeras på lokalerna (2), (7A), 15 och (19).

8. SAPROBITETSGRADS-ANALYS

Detta är ett klassiskt och välkänt analysystem, där dock svagheten (i likhet med de följande indexen) ligger i att en viss art kan uppvisa olika "tålighet" i olika delar av sitt utbredningsområde. Analyssättet presenteras i Herrmann (1984: sid 20). Den använda skalan går mellan värdet 1 (oligosaprob = mycket svag förorening) och värdet 4 (polysaprob = mycket stark förorening). Bedömningarna har i huvudsak hämtats från Mauch (1976). Med förorening förstås här närsaltbelastning eller belastning av organiskt material som direkt eller indirekt leder till syrgasned-sättning.

I tabell 3 redovisas saprobitetsvärdena för de olika lokalerna. I värdena har även vägts in den relativa vanligheten (se även Moth Iversen 1976), varvid här har använts värdena 1-5 från artför-teckningen i figur 2 (avsnitt 4). Högre siffer-värde i tabellen indikerar större påverkan.



Figur 10. Sambandet mellan artantal (y-axeln) och abundanstal (x-axeln) för samtliga lokaler. S = antalet arter. Abundanstalens oktavs-kala är bara angiven för lokal 1. Sista diagrammet är en "ideal" lognormalfördelning (baserad på verkligt material).

Tabell 3. Saprobietetsgrad (SG) för bottenfauna-samhällena på de undersökta lokalerna i Vegeån 1988-05-20.

Lokal	2	5	7A	9A	11	15	19
SG	1,95	1,83	2,16	2,18	1,74	2,26	2,09

Variationsbredden i materialet är måttlig, men index för lokal 15 indikerar tveklöst störda förhållanden, i nivå med den klart påverkade Ybbarpsån (Friberg & Herrmann 1978). Lokal 7A och 9A visar nästan lika höga värden som lokal 15. Det bör observeras att om också vattendaggmaskar och fjädermygglarver hade kunnat bestämmas och vägas in, hade troligen en del lokaler fått högre saprobietetsvärden, dvs indikerat sämre förhållanden. Jämfört med 1980 års studie verkar emellertid en viss förbättring skett i övre delen av ån, eftersom lokal 2 och 5 utifrån saprobietetsindexen uppvisar klart bättre förhållanden.

Sammanfattningsvis kan noteras att störning indikerats på lokalerna (7A), (9A) och 15.

9. TRENT-INDEX

Vid "organisk förorening" - löst eller partikulär, direkt eller via närsalttillförsel - påverkas de flesta djur negativt av minskad syrgashalt i vattnet eller av att botten täcks av organiskt material. Djuren decimeras eller slås ut helt. Antalet arter/grupper minskar, i synnerhet vissa nyckelarter/grupper. Dessa fungerar då mer eller mindre väl som indikatororganismer för organisk förorening. Detta diskuterades mer i detalj i avsnitt 3.1 och utnyttjas vid analys av djursamhällen med hjälp av Trent Biotic Index (TBI).

Trentindexet är 15-gradigt, där högre poäng indikerar renare vatten. Poängvärdet hämtas från en komplicerad tabell, där ovan nämnda förhållanden vägts in. Hänsyn tas inte till antalet individer av varje art/grupp, varför enstaka avvikande arter kan förvränga resultatet. För en närmare presentation av detta index hänvisas till Herrmann & Frick (1988).

I tabell 4 är de beräknade TBI-värdena redovisade. Lägre siffervärde i tabellen indikerar större påverkan.

Tabell 4. Trent Biotic Index (TBI) för bottenfaunasamhällena på de undersökta lokalerna i Vegeån 1988-05-20.

Lokal	2	5	7A	9A	11	15	19
TBI	12	12	9	11	11	8	9

Allmänt är värdena, för att vara vid denna tidpunkt på året och med så stora art- och individantal, något låga på lokalerna 7A, 15 och 19 jämfört med snarlika och likstora år i samma region av Skåne (Herrmann et al 1983). Jämfört med 1980 års studie verkar Vegeåns status vara ungefär likartad 1988, dock har lokal 9A blivit bättre men lokal 15 blivit sämre.

Sammanfattningsvis kan noteras att störningar indikerats på lokalerna (7A), (15) och (19).

10. CHANDLER-INDEX

För en utförligare presentation av Chandler Biotic Score, se Herrmann (1984). Kort sagt tar detta index hänsyn till och kombinerar såväl artantal och talrikhet av varje art som arternas indikatorvärde. Indexet har både kritiserats och rekommenderats, t ex i Wiederholm et al (1983). Speciellt Average Chandler Biotic Score förefaller dock vettigt, eftersom artantalets förvrängande inverkan till stor del eliminerats i detta index. Problemet med arters varierande tålighet i olika regioner och förhållanden kvarstår dock.

Eftersom detta index har använts ganska lite i Sverige och eftersom en övre gräns saknas är tolkningen litet osäker. Dessutom borde nog vissa nyckelarters/grupperas poängsättning omvärderas för att svara mot verkligheten som den tycks vara i Sverige (Skåne). Lägre siffervärde i tabellen indikerar större påverkan.

Enligt värdena i tabell 5 är lokalerna 9A och 19 utan tvekan kraftigt störda, men även värdena på lokalerna 7A och 15 är tämligen låga. Överhuvudtaget påträffas sällan så låga värden som för dessa fyra lokaler (jämför t ex Herrmann 1985, Andersson & Herrmann 1988, Herrmann & Frick 1988). Jämförelse med Chandler-index uträknade för materialet i 1980 års studie visar att för-

Tabell 5. Chandler Biotic Score (CBS) och Average Chandler Biotic Score (ACBS) för bottenfaunasamhällena på de undersökta lokalerna i Vegeån 1988-05-20.

Lokal	2	5	7A	9A	11	15	19
CBS	2012	1847	1039	1177	1286	691	942
ACBS	55,9	47,4	33,5	28,0	41,5	31,4	16,9

sämringar skett 1988 på nästan samtliga lokaler, särskilt stor på lokal 9A. Endast lokal 2 ökade sitt ACBS-värde något 1988.

Sammanfattningsvis kan noteras att störningar indikerats på lokalerna (7A), 9A, (15) och 19.

11. KOMMENTARER OCH SLUTSATSER

I avsnitt 3 presenteras olika analyssätt ("indikatorarter", "index" m.m) som används vid bedömning av bottenfaunans sammansättning och status.

I avsnitt 4-10 beskrivs de olika indexbestämningar och statusbedömningar som gjorts med ledning av prover tagna på de undersökta lokalerna. Den bild av eventuella störningar på bottenfaunan som erhålls vid studium av ett visst index stämmer ej alltid med den bild som erhålls vid studium av ett annat index. Vissa index speglar t.ex graden av främst organisk belastning/syrgasnedsättning, medan andra "reagerar" även för andra störningar (gifter m.m).

För att få en samlad bild av bottenfaunans status måste en "medelbedömning" ske med utnyttjande av ett flertal index. Härvid kommer en eventuell "oriktighet" för ett visst index på en viss lokal att "utjämnas" av ett annat index.

Som framhålls i avsnitt 3 bör varje vattendragsanalys innehålla någon form av referens, t ex status "före påverkan" eller ett "parallellt likartat och opåverkat vattendrag". Dessa typer av referenser förekommer dock sällan. I föreliggande studie finns en lokal (nr 2) relativt långt upp i systemet där stor påverkan (i huvudsak "diffus") ej bör ha ägt rum. Lokalen är dock belägen efter reningsverket i Kågeröd. Dessutom

är bottentyp m m på denna lokal så annorlunda de nedanför liggande, att det är tveksamt om denna lokal kan användas som referens. Vid bedömning av resultaten har därför konstruktionerna av de använda indexen stor betydelse liksom kunskaperna dels om hur dessa fungerar, dels om djurens ekologi. Vidare fordras god kännedom om den aktuella regionen. Vid framtida undersökningar i Vegeån bör studien 1988 kunna utgöra en viktig bas för bedömning av eventuellt senare skedda förändringar.

I det följande redovisas en summerande genomgång av resultaten av analyserna på de olika lokalerna. Bedömningarna som redovisas i tabell 6 är hämtade från avsnitten 4-10 och gäller enbart vid de studerade lokalerna. Som förut angetts betyder parentes att påverkan är måttlig eller osäker.

Tabell 6. Sammanställning av bedömningarna av de olika indexen och analyserna i avsnitten 4-10.

Artanalys		(7A)	(9A)	15	
Artantal				(15)	
Diversitet		7A		15	
Art-abundans	(2)	(7A)		15	(19)
Saprobie-index		(7A)	(9A)	15	
Trent Biotic Index		(7A)		(15)	(19)
Chandler Biotic Score		(7A)	9A	(15)	19
Totalbedömning:		7A	(9A)	15	(19)

En sammanvägning av alla analyserna i avsnitt 4-10 visar, att förorening/belastning/påverkan, främst på grund av närsalter och organiskt material som medför syrgasnedsättning, förekommer i följande omfattning.

Lokalerna 7A och 15 är tydligt påverkade. En mindre tydlig påverkan uppvisar lokalerna 9A och 19.

Lokalerna 7A och 15 ligger nära varandra i hög-exploaterade jordbruksbygder. Dock ligger lokal 15 i ett biflöde (Humblebäcken), som närmast har karaktären av ett "brett dike". De fysiografiska förutsättningarna för flertalet "renvattenindikatorer" är alltså inte riktigt uppfyllda på lokal 15. Detta tolkningsproblem är däremot mindre i det större biflödet (Hasslarpsån) där lokal 19 är beläget. De "nedre" lokalerna 9A och 19 bedöms vara något mindre allvarligt påverkade än lokalerna 7A och 15 (jfr tabell 6).

Lokal 5 ligger också i jordbruksbygden men längre upp i huvudfåran än lokal 7A. Om denna är belastad med mer eller mindre syrgasnedsättande ämnen, torde dessas effekt kompenseras av de goda forssträckor som förekommer vid och uppströms lokalen 5. Detta bedömdes vara fallet även i Herrmann m.fl (1983), där många provtagningar från slutet av 1970-talet sammanställdes och resulterade i omdömet "klar föroreningspåverkan".

Som framhållits förut är det största värdet av föreliggande typ av studier inte jämförelser i rummet, utan i tiden. 1980 års studier utfördes likadant som årets och utvärderades i huvudsak på samma sätt. Där så ej skett har kompletterande beräkningar utförts. Vid jämförelser i tiden betraktas hela ån i första hand som en helhet, men ett försök att bedöma förändringarna på de olika lokalerna under tiden från 1980 till 1988 görs också nedan.

Vid betraktan av ån som en helhet märks tydliga förbättringar vad avser parametrarna artantal och diversitet (dessa åtföljer dock vanligen varandra tämligen väl). En svag förbättring skönjes vad avser saprobitetsindex, medan Trent-index inte visar någon förändring. En svag försämring uppvisar art/abundansfördelningarna. En lite starkare försämring uppvisar Chandler-index. Sett över hela Vegeån kan därför sammanfattas att en svag men inte "signifikant" förbättring sannolikt skett vid jämförelse av 1980 och 1988 års provtagningsdata. Hur förhållandena varit under mellantiden är mer oklart, men i varje fall i slutet av perioden torde inga för bottenfaunan allvarliga problem ha förekommit vid de undersökta lokalerna.

Ett försök skall såsom ovan nämnts också göras att betrakta förändringarna i de enskilda lokalerna från 1980 till 1988 utifrån bedömningar av så likartade slag som möjligt. Av årets 7 lokaler var inte 7A och 11 med 1980, medan några andra i biflöden söderifrån och högt upp i åsystemet saknas i studien 1988. Av de 5 lokaler, som kan jämföras, förefaller samtliga ge samma slutomdöme 1988 som 1980, dvs ingen märkbar påverkan på lokalerna 2 och 5, måttlig påverkan på lokalerna 9a och 19 och tydlig påverkan på lokal 15. Om årets lokal 7A jämförs med närliggande lokal 7 i 1980 års studie är bedömningarna relativt likartade, dvs tydligt påverkade.

Vid jämförelse, främst med avseende på artantal, diversitet och Trentindex, mellan uppgifter från slutet av 1970-talet och 1988 års data framkommer

följande. Lokal 2 förefaller ha försämrats, dock med reservationen att provtagningsintensiteten 1988 var väsentligt mindre än vid slutet av 1970-talet. På lokal 5 förefaller ingen förändring ha skett från slutet av 1970-talet till 1988. På lokalerna 7A och 9A, alltså i de nedre delarna av åsystemet, har sannolikt en viss förbättring skett. Dessa jämförelser bör dock, som nämnts i inledningen, uppfattas som något osäkra indikationer på en förbättring.

De nämnda studierna på 1970-talets slut sammanfattades i Herrmann et al (1983). Lokal 2 hade en förbluffande artrik bottenfauna, möjligen genom kolonisation från lokaler uppströms eller på Söderåsen. Mellan- och nederdelarna av Vegeån föreföll dock vara kraftigt påverkade av organisk förorening och/eller närsalter från jordbruk, samhällen och livsmedelsindustri. Bottenfaunan var på dessa lokaler (7A, 9A, 15 och 19) utarmad och ensidigt bestående av tåliga "smutsvattenformer". Alla lokalerna är fortfarande påverkade, men möjligen har en viss förbättring skett.

I rinnande vatten, även av den typ som Vegå företräder, sker normalt en viss självrening. Den innebär att syrgastärande material bryts ned av mikroorganismer i sediment och vatten. Dock är betydelsen av dessa processer troligen tämligen små i nedre delarna av Vegeån, där vattnet flyter långsamt (med föga syresättande turbulens) och belastningen är hög. Detta gäller även biflödena där lokalerna 15 och 19 är belägna. Då ingen egentlig förbättring (möjligen svag) har märkts under 1980-talet, med bottenfaunan som parameter, bör åtgärder vidtas i Vegeåns omland för att reducera belastningarna på ån.

Enligt Leander & Olsson (1987, 1988 och 1989) skedde en förbättring av de vattenkemiska förhållandena mellan 1985 och 1986. Mellan 1986 och 1987 inträffade en liten försämring som kvarstött 1988. Härvid må också konstateras att vattenprovtagning i vattenvolymen egentligen inte är helt adekvat för den troligen "svårare" situationen på botten där djuren finns.

Av dessa skäl samt de som nämnts i inledningen, finns anledning att även fortsättningsvis använda bottenfaunastudier som komplement till vattenkemiska analyser i Vegeån. Undersökningarna 1980 och 1988 utgör då viktiga referenser. Det är önskvärt att bottenfaunan studeras oftare än vart åttonde år, förslagsvis bör nästa undersökning göras 1991 eller 1992. En fråga är om studien skall göras i maj, vilket ger bäst möjlighet till

jämförelser bakåt i tiden, eller under hösten, vilket skulle bättre täcka upp de arter/grupper som är dåligt representerade i maj. Som läget nu är rekommenderas att även nästa undersökning utförs i maj. Undersökningslokalerna bör då utökas med en à två lokaler i tillflödena söderifrån samt med en lokal uppströms Kågeröd.

12. LITTERATURREFERENSER

- Andersson, K. & Herrmann, J. 1988. Bottenfaunan i Pinnån 1987. - Stencil, Rheo-Konsult, Lund, 34 sid.
- Bengtsson, G., Herrmann, J., Malmqvist, B., Nilsson, I.N. & Svensson, B.S. 1982. Öbiogeografisk teori och bildning av naturreservat. - SNV pm 1514.
- Friberg, F. & Herrmann, J., 1978. Bottenfauna- och fiskundersökning i Ybbarpsån 1978. - Rapport, Zoologiska institutionen, Lund, 69 sid.
- Herrmann, J. 1982. Bottenfauna-undersökning i Pinnån 1982. - Stencil, Lund 32 sid.
- Herrmann, J. 1984. Bottenfaunan i Pinnån 1983. - Stencil, Lund, 28 sid.
- Herrmann, J. 1985. Bottenfaunan i Pinnån 1985. - Stencil, Rheo-Konsult, Lund, 26 sid.
- Herrmann, J. 1987a. Sodium levels of lotic mayfly nymphs being exposed to aluminium at low pH - a preliminary report. - Annls Soc. r. zool. Belg. 117: 181-188.
- Herrmann, J. 1987b. Aluminium impact on freshwater invertebrates at low pH - a review. - In: Landner, L. (ed): Speciation of metals in water, sediment and soil systems. Lecture Notes in Earth Sciences 11:157-175. Springer-Verlag, Berlin.
- Herrmann, J. & Friberg, F. 1980. Bottenfaunistisk undersökning i Vegeån 1980. - Rapport, Zoologiska inst. Lund och VBB Malmö, 25 sid.
- Herrmann, J. & Frick, K. 1988. Bottenfaunan i Råån 1987. - Rapport, Rheo-Konsult och VBB Malmö, 38 sid.
- Herrmann, J., Malmqvist, B., Sjöström, P. & Svensson, B. 1983. Från Almaån till Östersjöbäcken, en analys av Kristianstads läns vattendrag. - Rapport, Länsstyrelsen i Kristianstads län, Kristianstad, c. 220 sid.
- Hynes, H.B.N. 1960. The Biology of Polluted Waters. - Liverpool University Press.
- Illies, J. 1978. Limnofauna Europaea, 2 uppl. - Gustav Fischer Verlag.

Leander, B. & de Maré, L. 1985. Vegeån. Kunskapsinventering av Vegeån. - VBB Malmö, 91 sid + bilagor.

Leander, B. & Olsson, B. 1987. Vattenundersökningar i Vegeån 1986. - VBB Malmö, 76 sid + bilagor.

Leander, B. & Olsson, B. 1988. Vattenundersökningar i Vegeån 1987 - VBB Malmö, 76 sid + bilagor.

Leander, B. & Olsson, B. 1989. Vattendragsundersökningar i Vegeån 1988 - VBB Malmö, 64 sid + bilagor.

Mauch, E. 1976. - Leitformen der Saprobität für die biologischen Gewässeranalyse. - Cour. Forsch. -Inst. Senckenberg. 21.

Moth Iversen, T. 1976. Biologisk bestemmelse af vandløbsforurening. - Vand.

Svensson, B.S, 1979. Försurningen av skånska åar - Skånes Natur 66:18-20.

Wiederholm, T., Ekström, C., Fritzon, A., Johansson, C., Petersen, R., Svensson, B. & Söderström, O. 1983. Biologiska förhållanden i rinnande vatten med föroreningspåverkan. En jämförande metodstudie. - SNV pm 1574.

VFB

1989-09-15
P7088
Vegeån

BILAGA 1

PRIMÄRTABELL
över samtliga arter/grupper av bottenfaunan
i samtliga lokaler vid provtagning i Vegeån
1988-05-20.

Vegeån 1988-05-20 - primärtabell

	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19
VIRVELMASKAR (Turbellaria)								
Polycelis tenuis	2		49	9				19
Dendrocoelum lacteum				3				
DAGGMASKAR (Oligochaeta)								
Eiseniella tetraedra							1	
micro-Oligochaeta	103	10	136	515	16		753	32
IGLAR (Hirudinea)								
Glossiphonia complanata			26	13			4	9
G. heteroclita				2				
Helobdella stagnalis		2		2	2		9	22
Erpobdella octoculata	4	3	201	67			118	97
E. sp.	1	1	22	9			16	32
SNÄCKOR och MUSSLOR (Mollusca)								
Valvata cristata				4				
V. pulchella (macrostoma)			2	16				
Bithynia leachi				42				55
B. tentaculata				19				129
Physa fontinalis				1				27
Lymnaea peregra				3				1
Anisus contortus			1	1				4
A. vortex				10				1
Gyraulus albus				3				13
Planorbarius corneus			1					
Ancylus fluviatilis	138	11						
Acroloxus lacustris				45			2	4
Pisidium spp.	3	19	6	236	11		16	68
Sphaerium corneum		2	1	20				13
KRÄFTDJUR (Crustacea)								
Asellus aquaticus	5	2	35	143	4		46	35
Gammarus pulex	299	154	78	37	132		169	431
	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19

	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19
DAGSLÄNDOR (Ephemeroptera)								
<i>Siphonurus aestivalis</i>				11		1		
<i>Baetis digitatus</i>				2				
<i>B. muticus</i>			28	7				
<i>B. niger</i>	1	5	5	9		2		
<i>B. rhodani</i>	375	444	820			118	310	159
<i>B. vernus</i>				2				
<i>Centroptilum luteolum</i>						2		
<i>Heptagenia sulphurea</i>	27	24	2			36		
<i>Caenis rivulorum</i>		4						
<i>Leptophlebia vespertina</i>							1	
<i>L. sp.</i>					1			
<i>Ephemera danica</i>						63		
BÄCKSLÄNDOR (Plecoptera)								
<i>Brachyptera risi</i>		1						
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	70	1				1		
<i>Nemoura cinerea</i>	29			1				
<i>Leuctra fusca</i>	1	28						
<i>Isoperla grammatica</i>	72	51				1		
TROLLSLÄNDOR (Odonata)								
<i>Calopteryx virgo</i>					3			
<i>Aeshna sp.</i>					1			
SKINNBAGGAR (Heteroptera)								
<i>Sigara falleni</i>					2		2	15
<i>S. fossarum</i>								7
<i>S. scotti</i>							1	7
<i>S. striata</i>				3	13			41
<i>Gerris lacustris</i>					1			2
<i>G. thoracicus</i>								1
SKALBAGGAR (Coleoptera)								
<i>Orectochilus villosus</i>		1						
<i>Gyrinus areatus</i>					1			7
<i>G. marinus</i>					4			6
<i>G. natator</i>								1
<i>Brychius elevatus</i>	20							
<i>Haliplus sp.</i>				1	12			1
	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19

	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19
Forts. på SKALBAGGAR (Coleoptera)								
<i>Laccophilus hyalinus</i>					6			
<i>Hydroporus palustris</i>					2			
<i>Potamonectes depressus</i>					3			
<i>Hybius similis</i>					4			
<i>Hydraena gracilis</i>	16	1				15		
<i>Helophorus fulgidicollis</i>		1						
<i>H. guttulus</i>	1	2						
<i>H. minutus</i>					1			
<i>H. pumilio</i>							1	
<i>H. strigifrons</i>							1	
<i>Helochares lividus</i>			1					
<i>Elmis aenea</i>	7	56				36		
<i>Limnius volckmari</i>	29	74				71		
NÄTVINGAR (Megaloptera)								
<i>Sialis lutaria</i>	1				10			
NATTSLÄNDOR (Trichoptera)								
<i>Rhyacophila fasciata</i>	19							
<i>R. nubilæ</i>			13			2		
<i>R. sp.</i>			5			1		
<i>Agapetus sp.</i>						122		
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	1	5						
<i>H. siltalai</i>	13	9						
<i>H. sp.</i>			12					
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1					3		
<i>Polyc. flavomaculatus</i>	5					12		
<i>Cyrnus trimaculatus</i>						1		
<i>Tinodes sp.</i>					4	2		
<i>Limnephilus flavicornis</i>	3			4				2
<i>L. rhombicus</i>				1				
<i>L. sp. 1</i>	4	3		12	1		33	1
<i>L. sp. 2</i>	7				69		10	60
<i>L. spp.</i>	351					216		
<i>Anabolia sp.</i>	276	1		252			31	
<i>Potamophylax cingulatus</i>	2	4				21		
<i>Halesus sp.</i>	19			4			10	
<i>Goera pilosa</i>			2					
<i>Silo pallipes</i>						11		
	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19

	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19
Forts. på NATTSLÄNDOR (Trichoptera)								
Lepidostoma hirtum			1					
Cruenocia irroratus	1							
Athripsodes aterrimus	1				1			4
Sericostoma personatum			3			13		
MYGGOR, FLUGOR m.fl. (Diptera)								
Dicranota sp.	23	9	4			17		
Eloeophila sp.						2		
Simuliidae		4	26			1	124	3
Chironomidae	123	114	240	433	16	248	304	
Ceratopogonidae		1		31		3	3	
Empididae		1	1	3	1			
Tabanidae	6				1			
Muscidae		2	1					
SUMMA ANTAL INDIVIDER: 2059 1117 1965 1807 953 1909 1616								
	LOKAL:	2	5	7A	9A	11	15	19