

VEGEÅNS
VATTENDRAGSFÖRBUND

BOTTENFAUNAN I VEGEÅN 1994



Märkräftan *Gammarus pulex*

Rheo-Konsult



1996



VBB Viak

Vegeåns Vattendragsförbund
Rapport 1996:1

Bottenfaunan i Vegeån 1994

Jan Herrmann

Rheo-Konsult
Orgelgränd 2
386 31 Färjestaden
tel: 0485-310 24

VBB Viak 1996-12-02
Vegeån 12080053

ISRN VBB-12080053-R--96/2--SE
ISSN 1102-0962
Rapport 1996:1
Vegeåns Vattendragsförbund

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	3
Inledning	4
Metodik	5
Undersökningslokalerna	5
Insamling och analys	10
Biologiska index	12
Resultat	13
Artförekomst och individantal	13
Kommentar till artförekomsten	16
Artantal	23
Diversitetsindex	24
Art/abundans-fördelning	25
Saprobietetsgrads-analys	26
Trentindex-analys	28
Chandler-index	29
Samlad bedömning av använda index	29
Dendrogram-analys	30
Slutsatser	31
Litteraturreferenser	34

Bilaga 1 Primärtabell

Förord

Vegeåns Vattendragsförbund, som bildades 1968, har som ett av flera viktiga ändamål att övervaka kvaliteten på vattnet i Vegeån och dess biflöden.

Kontrollen i Vegeån har pågått sedan 1970 och omfattat fysikalisk-kemiska och biologiska undersökningar. Därtill har olika specialundersökningar genomförts. Omfattningen av de olika undersökningarna har varierat något till följd av vunna erfarenheter, förändrad belastning och önskemål från myndigheter.

Bland de många referenserna för utförda undersökningar i Vegeån kan nämnas årliga rapporter från vattenundersökningarna (VBB 1971-1989, VBB VIAK 1990-1993 och KM-Lab 1994-1996), kunskapsinventering (Leander & de Maré, 1985) och bottenfaunaundersökningar (Herrmann & Friberg 1980 och Herrmann 1989).

Undersökningarna i Vegeån, som pågått under mer än 25 år, har bekräftat att vattenkvaliteten förbättrats. Genomförda miljöåtgärder som utbyggnad av avloppsreningsverk har bidragit till dessa förbättringar. Framtida åtgärder på restaurering av vattendragen, omhändertagande av markläckage m m förväntas kunna bidra med ytterligare förbättringar.

Den i maj 1994 genomförda och i denna rapport redovisade bottenfaunaundersökningen utgör den tredje undersökningen av bottenfaunan i Vegeån i förbundets regi. Undersökningen med provtagning, analys och utvärdering har genomförts av Jan Herrmann, Rheo-Konsult. I sammanställningen av rapporten har VBB Viak medverkat.

Malmö i december 1996
Vegeåns Vattendragsförbund

Bo Leander
Teknisk Sakkunnig

Vegeåns Vattendragsförbund

BOTTENFAUNAN I VEGEÅN 1994

Sammanfattning

Vegeåns bottenfauna undersöktes den 16 maj 1994 som en del av Vegeåns Vattendragsförbunds fortlöpande recipientkontrollprogram. Undersökningarna gjordes i 10 stationer fördelade över vattensystemets huvudfåra och större biflöden. Provtagning gjordes genom kicksampling med håvning (maskvidd 0,5 mm). Det insamlade materialet artbestämde, räknades och analyserades med avseende på art- och individfördelning, varvid ett antal index användes för att belysa situationen i de enskilda lokalerna. En samlad bedömning av resultaten från de undersökta lokalerna visar olika utvecklingstrender vid jämförelse med resultaten från motsvarande undersökningar i Vegeån genomförda 1980 och 1988.

Avsikten med undersökningarna har varit att klarlägga och jämföra bottenförhållandena med avseende på syrgasförhållandena till följd av förekomst av organiskt syretärande material och närsalter.

Bottenfaunans sammansättning är starkt beroende av vattenflödet i lokalerna. Vattensystemet som helhet är relativt kraftigt belastat av närsalter och syretärande material, framför allt från markläckage. Lokaler med relativt snabbt rinnande vatten har en lägre påverkansgrad.

Huvudfårans övre delar karakteriseras av snabb vattenföring och har en begränsad påverkan. I en lokal belägen nedströms de större reningsverken i Bjuv påvisades en stor påverkan, vilket även varit fallet vid tidigare undersökningar. En lokal belägen vid Vegeåns mynning är relativt opåverkad och resultaten tyder också på en liten förbättring i jämförelse med tidigare undersökningar.

I biflödet Humlebäcken konstateras en förbättring jämfört med situationen 1988. För Hasslarpsåns vattensystem är det en fortsatt stor påverkan i Skavebäcken men en något minskad påverkan i Hasslarpsån nedströms Sockerbolagets numera nerlagda anläggning. En tydlig försämring konstateras i Hasslarpsån före inflödet i Vegeåns huvudfåra.

Det bedöms att den nuvarande frekvensen för undersökningarna är otillräcklig. Ett intervall på 2-3 år bör eftersträvas. Vidare rekommenderas att data för påverkanssituationen insamlas även för höstperioden.

Inledning

Vegeån har sina källområden på Söderåsen och avvattnar delar av nordvästra Skånes slättmarkssområden. Ån mynnar i Skälderviken. Avrinningsområdet omfattar 496 km² och utgör delar av Svalövs, Bjuvs, Helsingborgs, Åstorps och Ängelholms kommuner. Bland de mer betydande sidovattendragen kan nämnas Bjuvsbäcken, Humlebäcken och Hasslarpsån.

Vegeåns Vattendragsförbund undersöker sedan 1970 vattenkvaliteten i Vegeån enligt ett samordnat recipientkontrollprogram. Programmet omfattar regelbundna undersökningar av fysikalisk-kemiska parametrar samt undersökningar av bottenfaunan.

Fysikalisk-kemiska undersökningar har utförts fyra gånger per år till och med 1987, och därefter sex gånger per år. Provtagningarna sker i ett 15-tal stationer samt på utgående vatten från reningsverk med utsläpp till Vegeån. Analyserade parametrar inkluderar bl a temperatur, syrgas, konduktivitet, pH, BOD, COD, TOC samt P- och N-fraktioner. Från och med 1988 har även årliga undersökningar av fiskbeståndet gjorts. Resultaten från den löpande kontrollen presenteras i årliga rapporter (VBB 1971-1989, VBB VIAK 1990-1993 och KM-lab 1994-1996). En sammanställning av förhållandena i Vegeån är presenterad i Kunskapsinventering av Vegeån (Leander & de Maré 1985).

I denna rapport används ofta benämningen lokal för stället där ett prov tagits eller en undersökning gjorts. Ordet lokal är synonymt med ordet station, som genomgående använts i förbundets övriga rapporter.

Studier av Vegeåns bottenfauna har tidigare utförts 1980 (Herrmann & Friberg 1980) och 1988 (Herrmann 1989). Resultaten från båda studierna indikerade en relativt kraftig eutrofiering i några lokaler, främst i Vegeåns biflöden. Med eutrofiering menas här belastning av syretärande organiskt material och närsalter. En viss positiv förändring i bottenfaunas sammansättning kunde skönjas från 1980 till 1988, men bedömningen ansågs osäker då delvis olika lokaler användes i de två undersökningarna.

Biologiska och fysikalisk-kemiska undersökningar utgör viktiga delar i ett komplett recipientkontrollprogram. Fysikalisk-kemiska vattenundersökningar speglar framför allt det momentana tillståndet i vattnet, vilket varierar snabbt som följd av naturliga förändringar och varierande belastningsförhållanden. I ett längre tidsperspektiv är fysikalisk-kemiska undersökningar användbara framför allt för att studera långtidsförändringar i vattenkvaliteten. Biologiska undersökningar av flora och fauna i en lokal är värdefulla främst för att undersöka de integrerade effekterna av olika typer av påverkan över en längre tidsperiod. Påverkan på miljön kan därmed påvisas även om de kritiska halterna av enskilda förorenande ämnen är okända. Biologiska undersökningar kan även påvisa negativa kombinationseffekter

av olika typer av påverkan samt allvarliga subletala effekter såsom reproduktionsnedsättningar och fysiologisk stress.

Bottenfaunaundersökningar används främst för att indikera belastning av direkt och indirekt syrgastärande föroreningar som organiskt material och närsalter. Den fysiska störning som det ackumulerande organiska materialet orsakar på bottenens struktur kan också påverka bottenfaunan. Vidare orsakar toxiska ämnen som fenoler, cyanider, klorerade kolväten och andra organiska gifter samt tungmetaller störningar på faunan. Kunskaperna om exempelvis metallers specifika påverkan på bottenfaunan har på senare år ökat.

Föreliggande rapport redogör för undersökningar av Vegeåns bottenfauna som genomfördes den 16 maj 1994. Undersökningen utfördes sex år efter den föregående studien, maj 1988. Vegeåns bottenfauna har även studerats under 1970-talet, inom ramen för ett forskningsprojekt på Ekologiska institutionen vid Lunds Universitet. Direkta jämförelser av föreliggande studie med data från dessa undersökningar kan dock inte göras, bl a för att olika metoder och lokaler använts.

Undersökningsplanering, provtagning, analys, utvärdering och sammanställning av rapporten har gjorts av Jan Herrmann, Rheo-Konsult. Proverna har sorterats av Fredrik Herrmann. Bestämningshjälp har erhållits av Anders Boström (Hirudinea), Ann Erlandsson (Hemiptera och Coleoptera), Kjell Frick (Ephemeroptera och Plecoptera) och Björn Svensson (Diptera). Resterande grupper har bestämts av Jan Herrmann. Val av undersökningslokaler har gjorts av Bo Leander, VBB Viak, i samråd med Jan Herrmann. Rapporten har, i samråd med Jan Herrmann, renskrivits, redigerats och tryckts av VBB Viak.

Metodik

Undersökningslokalerna

Bland den stora mängd provtagningsstationer längs Vegeåns vattensystem som ingår i Vattendragsförbundets provtagningar togs prover på bottenfaunan i 10 lokaler. Lokalernas lägen framgår av översiktskartan i figur 1. Av dessa lokaler användes 2, 7A, 9A, 11, 15 och 19 även i 1988 års studie (Herrmann 1989). Vid undersökningen 1988, som omfattade 7 lokaler, användes även lokalen 5, vilken nu ersatts av den närliggande lokalen 22A. Av de 10 lokaler som undersöktes 1980 (Herrmann & Friberg 1980), ingick lokalerna 1, 2, 9A, 15, 17, 18 och 19.

Kortfattade beskrivningar av lokalerna följer nedan. Med begreppet detritus menas dött organiskt material, främst löv, i olika faser av nedbrytning. Graden av skuggning i form av träd- och buskvegetation på lokalerna anges som 0, 1/4, 2/4, 3/4 eller 4/4.



Figur 1. Översiktskarta med bl a provtagningslokalerna.

Lokal 1, nedströms Åkarpssmölla:

Bredd 1,5-2 m, djup 20-50 cm. Flödet måttligt.

Lera, mellansand samt enstaka större stenar av skiffer och urberg. Mycket findetritus och en del grovdetritus. Näckmossa (*Fontinalis*). I omlandet en gård (lukt från utsläpp), åkrar och betesmarker. Kirskål, bredbladiga gräs, igelknopp och täta buskar. Skuggning 0-1/4. Insamlingstid 10 min.

Lokal 2, Nyåkra:

Bredd 2-3 m, djup 10-40 cm. Flödet snabbt.

Stora-mellanstora skifferbitar och skifferberggrund. Huvudsakligen mellandetritus. Grönalger i vattnet. I omlandet bredbladiga gräs, tistlar och älgört. Skuggning 0. Insamlingstid 10 min. En vårbild från lokal visas i figur 2. Bilden visar Vegeån i riktning uppströms.



Figur 2. Vegeån från bron vid lokal 2. (Foto Bo Leander.)

Lokal 22A, Åbromölla:

Bredd 15-20 m, djup 10-30 cm. Flödet svagt-måttligt. Sand/grus/sten med enstaka block. Mest findetritus. *Ranunculus*, *Sium*, *Mentha*, *Caltha*, grönalger, bredbladiga gräs och mossor. I omlandet åkrar med en vegetationsbård på ett par meter. Avlopp från fastigheter med urinlukt. Skuggning 2/4. Insamlingstid 12 min.

I figur 3 syns Vegeån i riktning nedströms. Vegeåns huvudfåra går efter lokal 22A åt höger omedelbart bakom brofundamentet. Vid fotograferingstillfället på våren var flödet lågt och merparten av vattnet rinner i den grävda kanalen till Fälleberga kvarn.

Lokal 7A, Hyllinge:

Bredd 3-5 m, djup 20-50 cm. Flödet svagt-måttligt. Lera, fin-mellansand samt enstaka större stenar och block. Bergrund av



Figur 3. Vegeån vid järnvägsbron i lokal 22A. (Foto Bo Leander.)

skiffer och urberg. Mest findetritus. *Fontinalis* I omlandet gård, åkrar och betesmark. Smal vegetationsbård. Vass, igelknopp och täta buskar. Skuggning 0. Insamlingstid 15 min.

Bilden i figur 4 visar Vegeån nedströms bron i lokal 7A. Vid sommartillfället fanns flera blommande jättelokor längs ån.

Lokal 9A, Vegeholm:

Bredd 20 m, djup >2 m. Flödet svagt. Packad lera, fin sand och enstaka mindre stenar. Findetritus. Bevattningsuttag. *Fontinalis*. I omlandet gårdar, åker och betesmark. Illaluktande muddringsmassor. Al, hägg, hassel och ek. Skuggning 2/4-4/4. Insamlingstid 10 min (båda sidor).

I figur 5 syns Vegeån i Vegeholmsområdet nedströms lokal 9A.

Lokal 11, Hallabäcken:

Bredd 5-10 m, djup 5-30 cm. Flödet svagt-måttligt. Delvis torra ytor. Fin/mellan/grov sand med mellanstora och större stenar och block. Alla storlekar av detritus. Enstaka *Fontinalis*, *Sium* och grönalger. I omlandet blandad och rik lövskog samt litet betesmark. Al, hägg, hassel och ek. Skuggning 4/4. Insamlingstid 15 min.



Figur 4. Vegeån vid lokal 7A. (Foto Bo Leander.)



Figur 5. Vegeån vid lokal 9A. (Foto Bo Leander.)

Lokal 15, Humlebäcken:

Bredd 2 m, djup 20-60 cm. Flödet svagt.

Lera och fin sand med enstaka mindre stenar. En del grovdetritus men

mest findetritus. Berggrund av skiffer och urberg. *Fontinalis*. I omlandet gårdar, åker och betesmark. Illaluktande muddringsmassor. Vass med algpåväxt. Skuggning 0. Insamlingstid 10 min.

Lokal 17, Hasslarpsån:

Bredd 4-6 m, djup 20-40 cm. Flödet svagt-måttligt. Lera, fin sand och mycket mindre-mellanstora stenar. Mycket findetritus. *Sparganium*, näckrosor, grönalger och nate. I omlandet åkrar och betesmarker samt en del lövskog, ek och slån. Skuggning 3/4. Insamlingstid 10 min.

Lokal 18, Skavebäcken:

Bredd 4-5 m, djup 10-40 cm. Flödet svagt-måttligt. Lera-finsand. Mycket anoxiskt findetritus med sulfidbildning. *Sparganium*, bubblande grönalger, svärdslija och nate. I omlandet 75-100 m bred lövskogsbård med ek och slån samt åkrar. Skuggning 4/4. Insamlingstid 10 min.

Lokal 19, Hasslarpsån:

Bredd 4-5 m, djup 40-60 cm. Flödet svagt. Lera, fin sand och enstaka mindre stenar. Findetritus. Gräs och *Sparganium* samt en del grönalger. I omlandet betesmarker och åkrar på avstånd. Smal bård av lövträd samt buskar, ek och slån. Skuggning 0. Insamlingstid 10 min.

Lokal 19 är belägen inom ett låglänt område som normalt årligen översvämmas. Ån utgör här länsgräns mellan M- och L-län. Länsgränsen försvinner vid årsskiftet 1996-97, då länen slås samman till Skåne län. En vinterbild med högvattenföring visas i figur 6.

Insamling och analys

Vid insamling av bottenfauna i rinnande vatten är tidpunkten på året mycket betydelsefull, eftersom vissa arter periodvis inte är tillgängliga med konventionell provtagning och sorteringsteknik. Detta beror på att många arter har lämnat vattnet (flygande insekter) eller endast finns som ägg eller små larver under sommaren. För att optimera utfallet bör insamling därför ske under våren eller hösten. I Skåne infaller de lämpliga perioderna i månaderna april-maj samt oktober-november.

Data presenterad i denna undersökning är insamlad den 16 maj 1994 och representerar således en relativt sen vårperiod. Resultaten kan tidsmässigt väl jämföras med data från de tidigare undersökningarna, genomförda på prov tagna den 20 maj 1980 respektive den 20 maj 1988.



Figur 6. Hasslarpsån vid lokal 19. (Foto Bo Leander.)

Det bedömdes, med hänsyn till tillgängliga resurser, att bästa data om Vegeåns bottenfauna skulle erhållas genom kicksampling och hävning av organismer i lokalerna. Insamling genom hävning är primärt en kvalitativ metod, men med god erfarenhet och utförd på rätt sätt ger den jämfört med andra metoder den bästa bilden av antal arter och fördelningen av individer mellan arterna. De genuint kvantitativa metoderna är svåra att tillämpa på stenig botten i rinnande vatten, medan kolonisationsmetoder ofta gynnar eller missgynnar vissa djurgrupper, samt kräver större arbetsinsats.

Provtagningen utfördes på följande sätt. En långskaftad, finmaskig (ca. 0,5 mm maskvidd) håv med ca. 30 cm diameter anbringades mot botten. Substratet rördes, med hjälp av foten ("kick"), därefter upp uppströms, varvid lättare substrat och lösryckta organismer, inklusive vegetation, drev med vattenströmmen in i håven. Dessutom fördes håven genom vegetation och organismer plockas även från fasta substrat såsom stenar. Det sålunda insamlade materialet konserverades omgående i 96% etanol. Provtagningen avslutades när det bedömdes att djur från alla urskiljbara botten typer, inklusive vegetationen, i en lokal var representerade i det insamlade materialet. Detta innebar i allmänhet 10-15 min effektiv insamlingstid per lokal. Arbetsinsatsen på de olika lokalerna var kvantitativt och kvalitativt likartad. Det insamlade materialet sorterades, artbestämde och räknades i laboratorium och analyserades enligt olika index.

Biologiska index

Vid recipientstudier krävs någon form av referens ("normalsituation") för att kunna konstatera graden av påverkan i en lokal. Situationen i ett område före påverkan av mänskliga aktiviteter är svår att bedöma. Äldre data saknas oftast och det går mycket sällan att finna ett likvärdigt parallellt vattendrag för jämförande undersökningar. Effekterna av ett samlat punktutsläpp i en lokal kan ibland jämföras med likartade lokaler uppströms påverkansområdet.

Vegeåns vattensystem har ett begränsat antal koncentrerade punktutsläpp (reningsverk, dagvatten eller liknande). Det dominerande, liksom i alla de skånska jordbruksåarna, är en stor diffus närsaltbelastning från markläckage.

I de olika index, enligt följande, finns i varierande grad inbyggt information om vad som kan betraktas som en normalsituation för lokalen.

Det finns ett antal faktorer som kan försvåra bedömningen av bottenfaunans tillstånd. Det kan t ex vara svårt att avgöra om frånvaro av en art i proverna från en lokal kan vara en följd av slumpmässiga faktorer vid insamlingen. Vidare kan flera arters fördelningsmönster variera beroende på naturliga skillnader mellan olika delar av vattendraget, eller på en naturlig tidsmässig variation. Allmänna fördelar och problem med att använda bottenfauna som indikatorsystem har diskuterats av Herrmann (1989, 1991) och Johnson et al (1993).

Analysen av enskilda arters förekomst är framför allt koncentrerad till den typ av indikatorarter som till följd av sin känslighet har en tendens att saknas, eller vara omotiverat fåtaliga, i förorenade miljöer. Detta till skillnad från den vanliga betydelsen av begreppet indikatorart, som är arter med hög tolerans mot föroreningar och som snabbt kan masskolonisera ett område då känsliga arter slås ut. Exempel på sådana indikatorarter är vissa vattendragmaskar och fjädermygglarver. Eventuell massförekomst av indikatorarter inkluderas också i bedömningen med ledning av artfördelningen.

Bedömningar av faunans sammansättning kan, förutom på enskilda arters förekomst, göras med hjälp av samhällsbeskrivande index, varvid följande fyra typer kan särskiljas.

- Neutrala beskrivningar av bottenfaunans sammansättning som inte tar hänsyn till vilka arter som innefattas. Exempelvis artantal, diversitet och art/abundansfördelning.
- Uträknande av ett medelvärde av "tålighetsetiketteringar" (= värderingar), med avseende på syrgastärande belastning, för arterna

på en lokal. Arternas talrikhet kan eventuellt beaktas. Exempelvis Saprobietetsgrad.

- Kombinationer av artantal eller diversitet med förekomsten av vissa värderande indikatorarter. Exempelvis Trent Biotic Index.
- Kombinationer av artantal och tålighetsetiketteringar samt abundansen (talrikhet) av respektive arter och grupper. Exempelvis Chandler Biotic Score

De index som bestäms och de andra beräkningar som görs för varje lokal bedöms under antagandet att de främst speglar graden av organisk belastning och syrgasnedsättning. Detta gäller främst de värderande som Saprobie-, Trent- och Chandlerindexen, medan de neutrala analysätten kan indikera alla störningar, t ex av metaller och andra miljögifter. De olika indexen kan ge olika indikationer på avvikelser i artfördelningen.

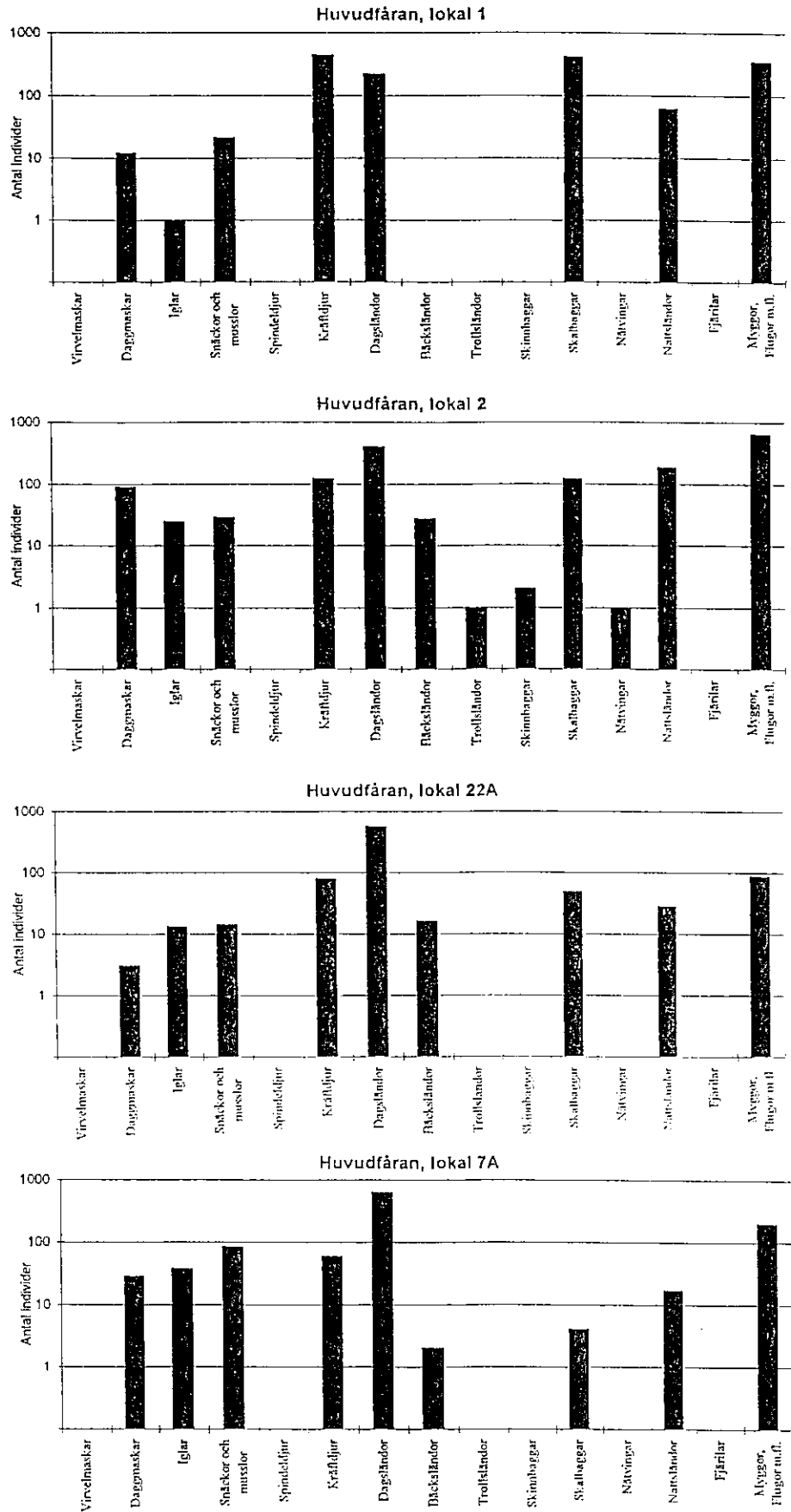
För att beakta dessa skillnader och ta hänsyn till naturliga variationer görs en samlad bedömning av de framräknade resultaten. Resultatet blir en övergripande bedömning som kompenserar för eventuella fel i enskilda index m m. Det finns ytterligare ett antal metoder för att analysera art sammansättningen, men för att möjliggöra jämförelser används samma analyser som vid 1988 års studie.

Resultat

Artförekomst och individantal

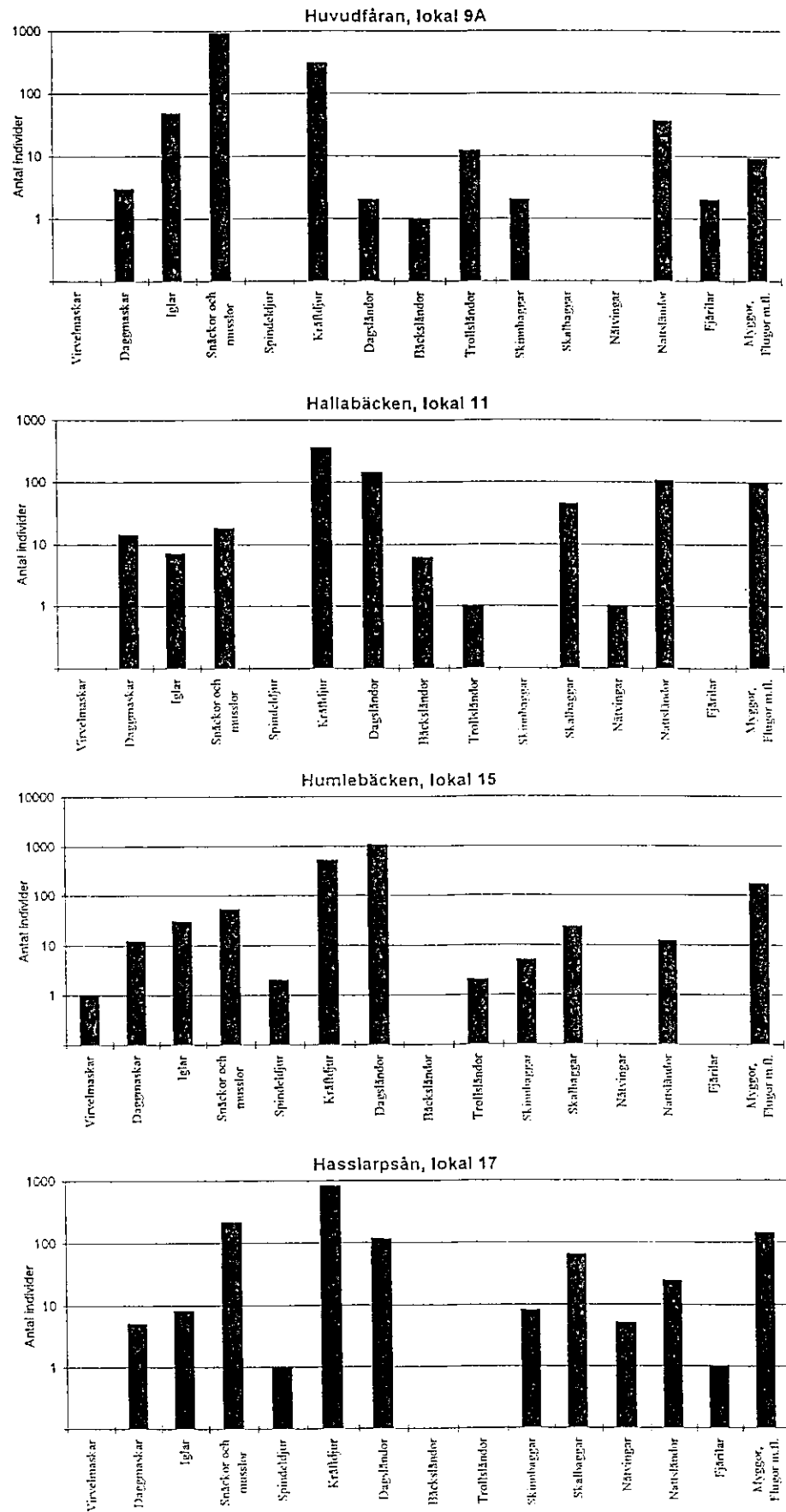
I bilaga 1 redovisas individantalet i varje lokal för samtliga bestämda arter. I några fall redovisas individantalet för högre taxonomiska enheter, som släkten eller familjer. Grupperna mikro-Oligochaeta (innefattande huvudsakligen Tubificidae och Lumbriculidae, alltså smådaggmaskar), Simuliidae (knottlarver) och Chironomidae (fjädermygglarver) har till följd av tidsbrist och bestämningssvårigheter inte vidare uppdelats. Dessa tre grupper har i några av de följande sektionerna räknats som vardera en "art". En del nattsländor, skalbaggar och tvåvingar har endast angivits till släkte eller familj, men representeras troligen i flertalet fall av bara en art. Som taxonomisk norm användes Illies (1978).

I medeltal har 1369 individer per lokal bestämts till art (eller högra taxa), med ett maximum av 2140 och ett minimum av 802 individer. Fördelningen av individer mellan de taxonomiska grupperna i varje lokal är redovisad i figur 7. De dominerande arterna för varje lokal är redovisade i tabell 1.

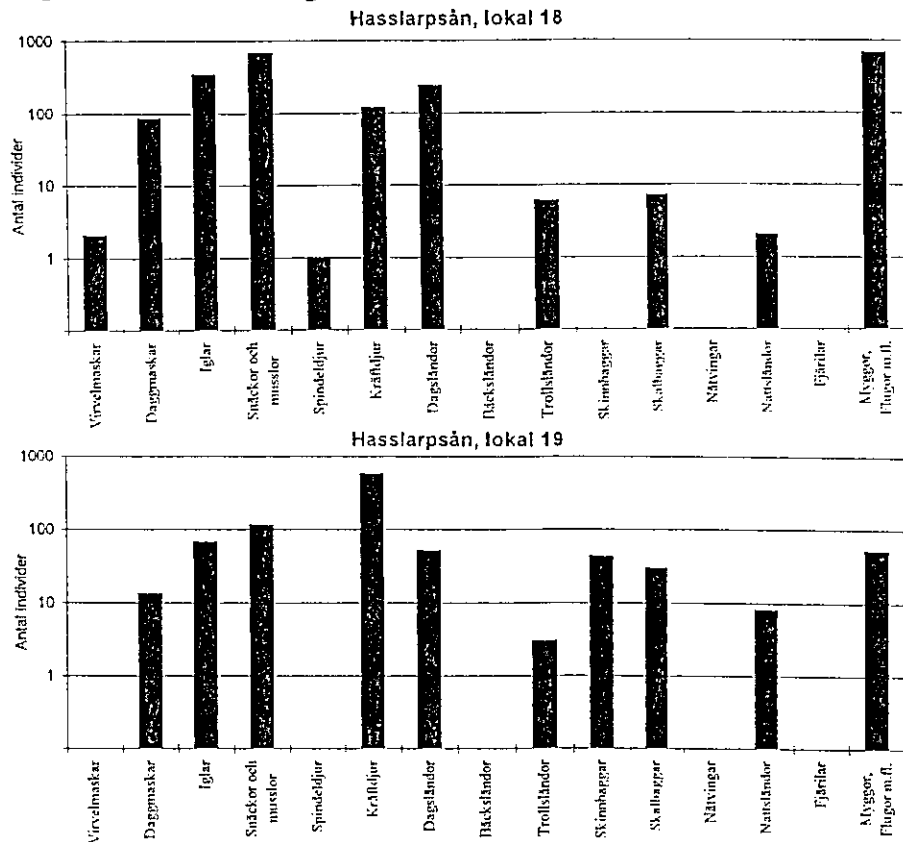


Figur 7. Antal individer för de olika grupperna (i huvudsak ordningar) i de olika lokalerna vid 1994 års provtagning.

Figur 7. Fortsättning



Figur 7. Fortsättning



Kommentar till artförekomsten

Virvelmasken (Turbellaria)

Förekomsten av virvelmaskar ger en begränsad information om syrgasförhållanden eller belastning av organiskt material. De vanliga arterna, t ex *Polycelis tenuis*, är tämligen toleranta mot olika typer av påverkan, men finns ofta i få till måttliga antal även i relativt påverkade vattenområden.

Daggmaskar (Oligochaeta)

Gruppen daggmaskar utgörs till stor del av tämligen små arter, ofta tillhörande grupperna Lumbriculidae eller Tubificidae. För enkelhets skull har de i artlistan sammanförts till gruppen micro-Oligochaeta. Stora mängder individer av gruppen kan indikera syrgasproblem eller sedimentation av organiskt material.

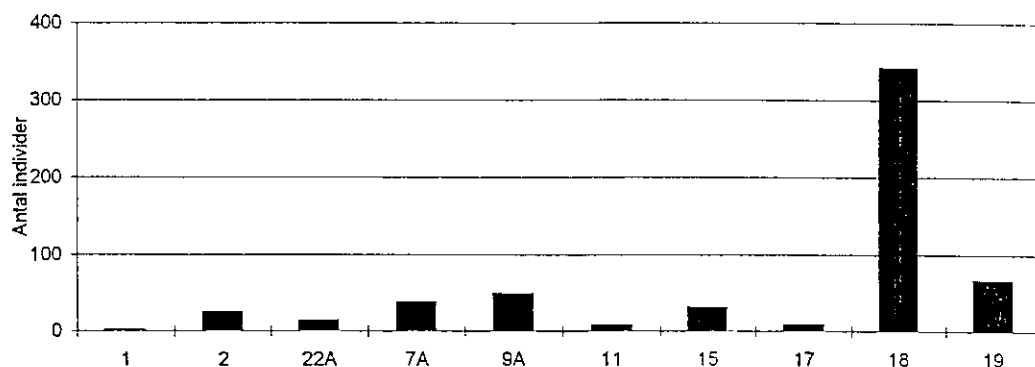
Några arter finns vanligtvis i små antal även i måttligt påverkade miljöer. Talrikast var gruppen på lokal 2 där den utgjorde drygt 5% av totalfaunan, och i lokal 18, med 4%. Individantalen för denna grupp påvisar således ingen störning i någon av lokalerna, vilket måste anses vara en väsentligt förbättring jämfört med 1988.

Tabell 1. Dominerande arter i de olika lokalerna (med art avses i några fall högre taxa).

Område	Lokal	Art	Grupp	Procent av totalt individantal
Huvudfåran	1	<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	29
		<i>Limnius volckmari</i>	Skalbaggar	27
		Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	15
		<i>Baetis rhodani</i>	Dagsländor	14
	2	Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	37
		<i>Baetis rhodani</i>	Dagsländor	20
		<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	7
		<i>Limnius volckmari</i>	Skalbaggar	7
	22A	<i>Baetis rhodani</i>	Dagsländor	57
		Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	9
<i>Gammarus pulex</i>		Kräftdjur	9	
<i>Limnius volckmari</i>		Skalbaggar	5	
7A	<i>Baetis rhodani</i>	Dagsländor	54	
	Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	15	
	<i>Pisidium sp.</i>	Snäckor och musslor	8	
	<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	5	
9A	<i>Bithynia tentaculata</i>	Snäckor och musslor	41	
	<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	12	
	<i>Asellus aquaticus</i>	Kräftdjur	11	
	<i>Bithynia leachi</i>	Snäckor och musslor	11	
Hallabäcken	11	<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	37
		Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	11
		<i>Baetis rhodani</i>	Dagsländor	8
		<i>Asellus aquaticus</i>	Kräftdjur	7
Humlebäcken	15	<i>Baetis vernus</i>	Dagsländor	56
		<i>Asellus aquaticus</i>	Kräftdjur	17
		<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	11
		Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	9
Hasslarpsån	17	<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	37
		<i>Asellus aquaticus</i>	Kräftdjur	15
		<i>Athripsodes aterrimus</i>	Nattsländor	11
		Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	9
	18	Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	30
		<i>Bithynia tentaculata</i>	Snäckor och musslor	16
		<i>Baetis vernus</i>	Dagsländor	11
		<i>Erpobdella sp.</i>	Iglar	11
	19	<i>Gammarus pulex</i>	Kräftdjur	33
<i>Asellus aquaticus</i>		Kräftdjur	27	
<i>Baetis vernus</i>		Dagsländor	5	
	Chironomidae	Myggor,flugor m.fl.	5	

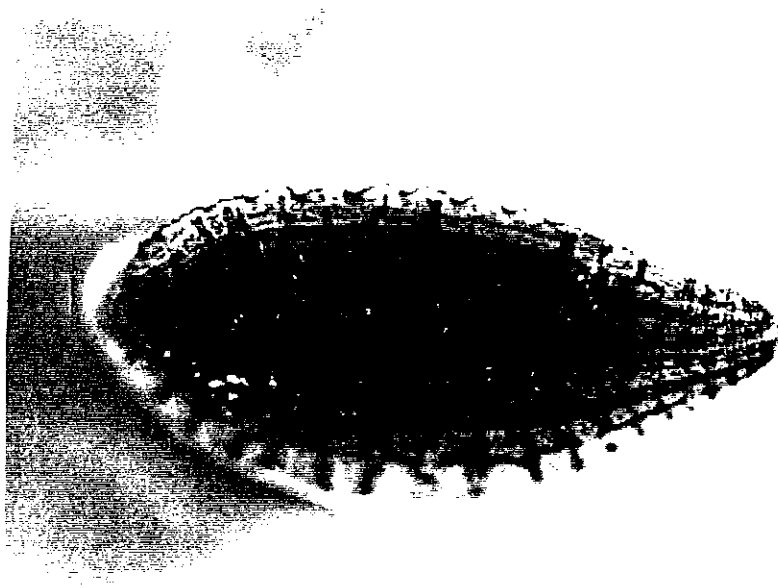
Iglar (Hirudinea)

Vegeån är mycket artrik med avseende på iglar. Flertalet arter är tämligen till mycket toleranta mot föroreningar som ger upphov till syrgasproblem eller sedimentation av organiskt material. Förekomsten av några arter verkar gynnas av näringsrikt vatten, möjligen för att de är känsliga för lågt pH eller troligare för att de är beroende av en viss typ av föda. Stora individantal för sådana arter kan indikera en påverkan, vilket, som framgår av figur 8, kan ses i lokal 18.



Figur 8. Förekomst av iglar.

Några arter finns vanligen åtminstone i små antal även i näringsfattiga vatten. En klar tendens till höga individantal finns i mer lugnflytande vatten. Huvudfåran uppvisar något större antal individer i åns nedre delar. I figur 9 syns en av iglarna, broskigeln, som förekom i nästa samtliga lokaler.



Figur 9. Broskigeln *Glossiphonia complanata*. Är tämligen tålig mot organiska föroreningar och trivs i relativt stagnant vatten. (Foto Jan Herrmann.)

Snäckor (Gastropoda)

Vegeån är också mycket artrik med avseende på snäckor beroende på god näringstillgång (mest grönalger), hög calciumhalt och högt pH. Snäckor klarar syrgasfattiga förhållanden i sedimentet, eftersom de lever på sedimentens yta och förser sig med syre från vattnet och från vattenytan. De flesta arterna finns i sjöar, eller som i Vegeån i det långsamt flytande vattnet i lokal 9A och biflödeslokalerna 18 och 19.

Flera arter förekommer med tämligen små individantal. De båda *Bithynia*-arterna, samt *Physa fontinalis* och *Anisus vortex*, förekommer i stora antal, vilket indikerar goda födoförhållanden. *Ancylus fluviatilis* är en bäcklevande snäcka som ibland anses kräva relativt opåverkade förhållanden. Arten kräver dock snarare utpräglade strömpartier med relativt rena stenytter med en beläggning av mikroalger, även om det är näringsrikt eller syrgasfattigt. Sådana förhållanden råder i lokal 2, där den var talrik men dock underrepresenterad i provet.

Musslor (Bivalvia)

Få arter av musslor förekommer i Vegeån. Släktet *Pisidium* har inte vidare artbestämts. Dessa organismer är filtrerare, och förekommer tämligen aggregat (fläckvis) i miljöer där de finner föda av lämplig storlek och typ. Gruppen musslor utgör mellan 1% och 10% av individantalet i alla lokaler, men är talrikast i lokalerna 7A, 9A och 18.

Kräftdjur (Crustacea)

Sötvattengråsuggan *Asellus aquaticus*, tillhörande kräftdjuren, är motståndskraftig mot låga syrgashalter. Den förekommer därför talrikt i lokaler med relativt lugnflytande vatten och finkornigt sediment med hög organisk halt, som i lokal 9A och flera av biflödena. Förekomst behöver dock inte indikera en kraftig påverkan. I mer strömmande vatten saknas den helt eller är den fåtalig, som i lokalerna 1, 2, 22A, 7A och 11.

Märkräftan *Gammarus pulex* är ofta tämligen talrik i måttligt påverkade lokaler i små vattendrag med snabbt flytande vatten. Sådana förhållanden gynnar *G. pulex* framför *A. aquaticus*, som i lokalerna 1, 2 och 11. *G. pulex* klarar tydligen syrgasförhållandena och bottenarterna i alla undersökta lokaler och kan även konkurrera ut gråsuggan.

I lokal 17 var märkräftan mycket talrik (37%), troligen tack vare ett lämpligt substrat, hög näringstillgång och snabb vattenomsättning. Förekomsten av dessa kräftdjur har ofta felaktigt tolkats som att *G. pulex* finns i rent vatten och *A. aquaticus* i förorenat vatten. *G. pulex* har antagligen övervärderats som indikatororganism för relativt opåverkade miljöer. Dessa märkräftor kan istället vara ytterst talrika i lokaler med måttlig när-saltsbelastning, men med god vattenomsättning, som i lokal 11 och 17.

A. aquaticus finns talrikast endast i lugnflytande vatten, som i lokalerna 9A, 15 och 19, där den har ett övertag mot *G. pulex*. Båda arterna, speciellt *G. pulex*, verkar ha ökat i procentuell andel och absoluta tal sedan 1988. Detta bör dock inte tolkas som att en försämring av miljön ägt rum.

Dagsländor (Ephemeroptera)

Flertalet arter dagsländor tål en måttlig mängd organisk förorening om vattnet är något strömmande och har en god syresättning. Lugnt vatten i kombination med kraftig närsaltstillförsel ger dessutom upphov till ökade mängder makroalger och sedimenterad detritus (se metodik sid 5), och därmed färre fria ytor för påväxt av de små kisel- och grönalger som tjänar som huvudsaklig föda för dagsländor. Måttlig närsaltbelastning, bra ljusinsläpp, vilket ger god algpåväxt, och åtminstone måttlig vattenhastighet torde öka dagsländors art- och individantal. Flertalet arter av dagsländelarver är känsliga för försurning och metallföroreningar (Herrmann 1993, 1995).

Det totala antalet arter dagsländor är tämligen stort, även om många arter bara förekommer i ett fåtal lokaler och med måttliga individantal. *Baetis rhodani* förekommer mycket talrikt i lokal 22A och 7A, liksom *Baetis vermus* i lokal 15. I dessa tre fall utgör de över 50 % av det totala individantalet. I övriga lokaler var minst en av dessa tre arter talrik, utom i lokal 9A som är alltför djup för *Baetis*-arterna och endast uppvisade en dagsländeart.

Heptagenia sulphurea är relativt talrik i lokal 2 och 11, vilket beror på att arten kräver mikroalgpåväxt på stenar och inte accepterar andra substrat, som växter. Således krävs en god vattenomsättning för att denna art ska gynnas. Ett exemplar av dagsländan visas i figur 10.



Figur 10. Dagsländan *Heptagenia sulphurea*. (Foto Jan Herrmann.)

Det stora antalet individer av *Ephemera danica* i lokal 11 är insamlat från de lugna pool-partierna som finns mellan strömpartierna i denna lokal. Arten återfanns i motsats till 1980 års undersökning även i lokal 1, som därmed indikeras som varande tämligen opåverkad. En viss ökad utbredning av dagsländor kan märkas sedan 1988 och trenden kan ses även jämfört med 1980. Det rör sig främst om expansion av arterna *B. rhodani* och *B. vernus*.

Bäcksländor (Plecoptera)

Nästan alla arter av bäcksländor är känsliga för förekomst av organiska ämnen och närsalter som kan ge upphov till akut syrgasnedsättning. Bäcksländor kräver därför oftast god vattenhastighet, höga syrgashalter samt ett relativt hårt substrat utan dominans av storvuxna alger och kärlväxter. Detta gäller dock inte *Nemoura cinerea* och i viss mån inte heller *Isoperla grammatica*.

Bäcksländor påträffades i huvudsak i lokalerna 2, 22A och 11, där ovanstående kriterier är uppfyllda. Ytterligare några bäcksländearter torde finnas i de övre delarna av Vegeåns vattensystem, men insamlingstillfället i mitten av maj är lite för sent för att säkert kunna ge svar på om så är fallet. Dock kunde det förväntats att påträffa *Nemoura cinerea* i lokal 1 och 7A. Skillnaderna mot 1980 och 1988 års mönster är tämligen små och osäkra.

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

Grupperna trollsländor, skinnbaggar och nätvingar är rovdjur. Som flertalet rovlevande insekter har dessa grupper föga värde som indikatorer på vattendragets påverkansgrad. Utbredningen beror oftast på botten typ, vattenhastighet och förekomsten av lämplig föda. Endast ett indirekt beroende på vattenkvalitet finns via bytesdjurens förekomst. Att de tre grupperna uppvisar flest antal arter eller störst antal individer i lokal 9A, 18 samt 19 beror troligen på att vattnet i dessa lokaler är lugnflytande, att det finns en riklig vegetation och tillgång till bytesdjur.

Skalbaggar (Coleoptera)

Skalbaggar är i många fall predatorer och är med vissa undantag tämligen tåliga. Utbredningen beror oftast på botten typ, vattenhastighet och förekomsten av lämplig föda. I de undersökta lokalerna återfanns skalbaggar generellt med enstaka exemplar och ofta representerades de av arter som föredrar stillastående vatten. De två arterna *Elmis aena* och *Limnius volckmari*, som förekommer i relativt opåverkade och framför allt strömmande vatten, var tämligen talrika (4-27 %) i lokalerna 1, 2, 22A och 11.

Förvånande få arter av skalbaggar, liksom av skinnbaggar, noterades i lokal 18, i jämförelse med den i övrigt tämligen likartade lokal 17. Detta

torde kunna tolkas som att dessa relativt tåliga grupper av någon anledning inte trivs i lokal 18. Få arter av båda grupper återfanns i lokal 9A, vilket stämmer med hänsyn till lokalens storlek, djup och karaktär.

Nattsländor (Trichoptera)

Bland nattsländorna kan de filtrerande *Hydropsyche*-arterna anses vara tämligen tåliga. Speciellt *H. angustipennis* kan finnas i stora mängder nedströms punkter där organiskt material tillförs. Detta eftersom utsläppen kan medföra en ökning av driftande små partiklar, som utnyttjas av dessa djur (Herrmann 1982). I Vegeån finns inte några egentliga punktutsläpp vid de studerade lokalerna och inte heller några stora dominanser av *Hydropsyche*-larver. Förekomsten i främst lokal 2 och 22A berodde förmodligen på den för dessa djur lämpliga bottentypen.

Fler individer av *Hydropsyche* borde ha påträffats även i lokal 11. Där fanns istället enstaka filtrerande arter av familjen Polycentropodidae (*Plectrocnemia* och *Polycentropus*).

De rovlevande *Rhyacophila*-arterna var talrikast i lokal 2 och 22A, som har steniga bottenar och snabba vattenrörelser. Förekomsten kan även vara en följd av att deras huvudsakliga föda är talrik i denna miljö.

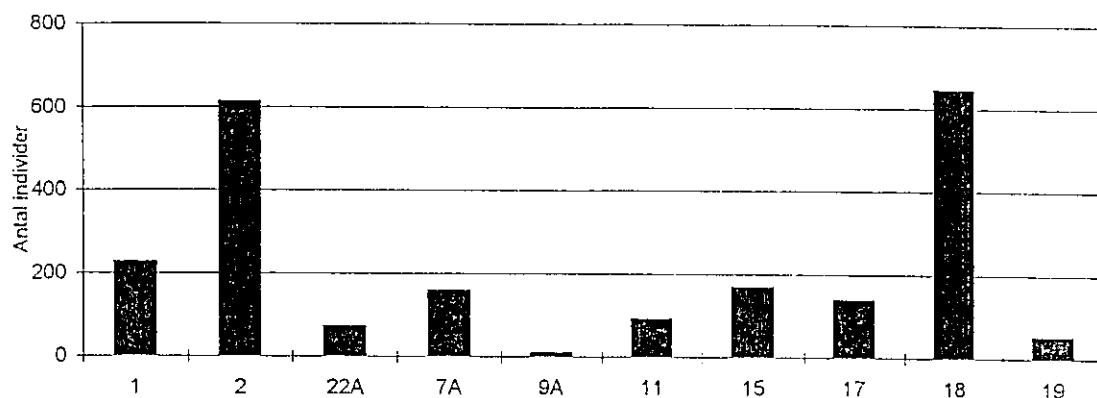
De återstående nattsländearterna är husbyggande former som huvudsakligen lever på växtrester. De är därmed viktiga som nedbrytare. Förekomsten av dessa var tämligen likartad längs hela Vegeåns huvudfåra och i lokal 11, Hallabäcken. Förekomsten är resultatet av ett måttligt flödande vatten och förekomst av stora mängder husbyggnadsmaterial. De husbyggande arterna borde ha varit flera både som arter och individer i lokalerna 11, 17 och 18. Dock förekom *Athripsodes aterrimus* mycket talrikt (>10%) i lokal 17, men ej i lokal 18. Lokaler med omgivning liknande de som finns runt lokal 18 brukar ha höga antal av denna art. Lokal 18 kan alltså i detta avseende betraktas som störd.

Arten *Silo pallipes* bedömdes vid provtagningen vara mycket talrik i lokal 2. Däremot erhöles tämligen få exemplar vid håvningen. *Agapetus*-arter, som kräver tämligen opåverkade vatten och endast tolererar lite påväxt på stenarna, var talrika i lokal 11. Jämfört med situationen 1980 återfanns under 1994 ungefär samma nattsländearter och med samma fördelning mellan lokalerna, dvs flest i lokalerna 2 och 11.

Myggor, flugor, harkrankar, knott m fl (Diptera)

I gruppen Myggor, harkrankar, flugor, knott m fl brukar knottlarver Simuliidae reagera positivt på en måttlig närsaltbelastning i ett vattendrag, speciellt nedströms en sjö eller damm. Knottlarver var relativt talrika i lokal 1 och 7A, och torde ha gynnats av den ymniga vegetationen, som tjänar som fästplats för djuren. Individantalen var lika eller något mindre än 1988.

Fjädermygglarver Chironomidae är en förmrik grupp, där ett fåtal arter kräver opåverkade förhållanden. Stora mängder av andra arter i gruppen uppträder emellertid ofta i närheten av utsläpp av organiskt material kombinerat med ett måttligt vattenflöde. Flertalet arter trivs i mjukbottnar med en hög halt organiskt material och klarar även förhållanden med syrgasbrist. Gruppen var talrik i flertalet lokaler, och utgjorde 37% respektive 30 % av det totala individantalet i lokalerna 2 och 18, som framgår av figur 11. Jämfört med tidigare studier var individandelen likartad.



Figur 11. Förekomst av fjädermygglarver.

Övriga tvåvingar var fåtaliga och förekom spridda längs vattendraget. De enskilda arternas/gruppernas informationsvärde är osäkert. Detta till följd av att många grupper inte bestämts till artnivå samt att deras ekologi och tolerans för miljöförändringar är dåligt kända. Allmänt tyder de många arterna på ett måttligt vattenflöde och näringsrika förhållanden. Att relativt många "arter" fanns i lokal 1 har ingen uppenbar förklaring, men behöver inte tyda på något speciellt utsläpp eller störning.

Vegeåns bottenfauna uppvisar överlag tämligen måttliga snedfördelningar och aggregat av art- och individantal. Förekomsten och fördelningen bland individer av de olika arterna är i allmänhet tämligen väl spridd i mönster som kan förväntas från arternas kända biologi. Vissa mönster, som indikerar störning eller goda förhållanden, kan dock ses. En samlad bedömning av situationen i de undersökta lokalerna kan därmed göras med avseende på de olika arternas fördelning och antal. En störning kan med ledning av detta påvisas för lokal 18.

Artantal

Det enklaste sättet att beskriva ett organismsamhälle är att redovisa antalet förekommande arter. Artantalet, ofta betecknat med S, används ofta i recipientkontroller och vid miljöövervakning. Det finns ett antal ekologiska teorier som relaterar till influerande faktorer för mångformighet och artantal i olika miljöer.

Ett stort antal arter i ett område anses traditionellt indikera ett moget och stabilt, eventuellt även motståndskraftigt, samhälle. Detta är en teori som nu ofta ifrågasätts. Det är snarare så att variationer i en rad parametrar, som geologi, topografi, flöde, vegetation i och bredvid vattendraget etc, är avgörande för variationen i den s k mikromiljön. Denna ger i sin tur förutsättning för att ett visst antal arter av en viss sammansättning ska kunna finnas i området. Dessutom kan en tidsmässig variation i förhållandena, om den är naturlig och därmed förutsägbar, gynna den biologiska mångfalden.

Den s.k. ö-teorin anger att antalet arter per ytenhet ökar ju större området är. Ett bredare vattendrag bör därför uppvisa fler arter än smala vattendrag (Bengtsson m fl 1982). Ett större antal arter skulle därmed finnas i nedströmslokaler jämfört med uppströms, eftersom vattendrag successivt ökar i bredd. Emellertid innehåller strömpartier i vattensystemet generellt flest mikromiljöer, strömpartier såväl som lugnpartier, vilket gynnar mångfalden. Kombinerar dessa två teorier bör flest arter finnas i strömpartier i mellanregionen i vattensystemet.

Stressituationer kan minska artantalet. Stressfaktorer kan vara naturliga, exempelvis väderberoende, eller vara orsakade av mänsklig påverkan. Om två lokaler med likartade naturliga förutsättningar uppvisar väsentligen olika artantal, kan en signifikant mänsklig påverkan misstänkas i en av lokalerna. Sambanden mellan mänsklig påverkan och ekologiska förändringar är emellertid inte alltid tydliga. För en utförlig diskussion om användningen av parametern artantal som föroreningsindex hänvisas till Herrmann (1982), Herrmann & Frick (1988) samt Johnson et al (1993).

Artantalen i de olika lokalerna redovisas i tabell 2. Generellt är artantalen i Vegeån i maj månad måttligt goda och ingen indikation på påverkan. Lokaler 2, 11 och 15 uppvisar högre värden än 1988.

Tabell 2. Artantalet (S) för bottenfaunan i Vegeån.
* = ej med i undersökningen.

Område	Huvudfåran								Halla- bäcken	Humle- bäcken	Haslarpsån		
	1	2	22A	5	7	7A	9	9A			11	15	17
1980	24	32	*	31	15	*	28	24	*	24	28	21	28
1988	*	36	*	39	*	31	*	42	31	22	*	*	25
1994	30	47	37	*	*	28	*	35	41	32	32	33	33

Diversitetsindex

Ett organismsamhälles mångformighet kan beskrivas med olika diversitetsindex. Dessa index speglar artantalen och individantalen samt graden av snedfördelning av det totala antalet individer mellan arterna.

Det mest använda diversitetsindexet är Shannon-Wieners informationsindex (H) (Herrmann 1982). Indexvärdet ökar med ökat artantal, minskat totalindividantal och med mer likformig fördelning av antalet individer mellan arterna. Då motsatsen till dessa förändringar i många fall är en följd av mänsklig påverkan, anses ofta ett högt H-värde spegla en liten påverkan och ett lågt H-värde en störning. Många miljömässiga faktorer kan emellertid ha samtidig betydelse för indexvärdet.

Det kan antas att diversiteten är ett något pålitligare mått på organisk förorening än endast artantalet. Diversiteten påverkas inte så mycket av vattendragets storlek.

Diversitetsvärdena, enligt Shannon-Wieners index, i de olika lokalerna är redovisade i tabell 3. Generellt är diversitetsvärdena väsentligt lägre i 1994 års undersökning än i 1988 års, men jämförbara med resultaten från 1980 års undersökning.

Tabell 3. Shannon-Wieners diversitetsindex (H), baserat på e-log, för bottenfaunan i Vegeån.
 * = ej med i undersökningen.

Område	Huvudfåran								Halla- bäcken	Humle- bäcken	Hasslarpsån		
	1	2	22A	5	7	7A	9	9A	11	15	17	18	19
Lokal													
1980	1,87	2,32	*	2,50	1,87	*	1,59	1,74	*	1,53	1,82	1,45	1,74
1988	*	3,54	*	3,18	*	2,82	*	3,29	3,66	2,75	*	*	3,52
1994	1,94	2,22	1,76	*	*	1,68	*	2,08	2,38	1,46	2,12	2,04	2,17

De överlag låga värdena för 1994 beror i flera fall på att några få arter är mycket dominerande och utgör 30-60 % av en lokals totala individantal. Dessa arter är i de flesta fall sådana som inte indikerar hård belastning utan snarare motsatsen. Dock kan höga artantal erhållas vid en kombination av stor närsaltsbelastning och god syresättning. Exempel på djur som förefaller gynnas av detta är *Gammarus pulex*, *Baetis rhodani* och *B. vernus*.

Vegeån är en i huvudsak utpräglad slättå med hög produktion. Diversitetsvärdena är oftast lägre i sådana miljöer än i strömmande vatten, som t ex i lokal 11 som uppvisar studiens högsta värde. Detta skulle kunna tolkas som att produktionen var högre under 1994 än under 1988. Om de olika lokalerna i 1994 års undersökning jämförs, förefaller några lokaler ha märkbart låga indexvärden. Störning indikeras i lokalerna 22A, 7A och 15. Av dessa uppvisade lokalerna 22A (ung. motsvarande lokal 5) och 15 låga värden även under 1988.

Art/abundans-fördelning

För närmare information om tillvägagångssättet för beräkning av art- och abundansfördelning, samt tolkning av resultaten, hänvisas till Herrmann

(1982). Kurvan, som utgör underlag för bedömningen, konstrueras genom bästa möjliga anpassning av en linje till punkter i ett diagram. Punkterna i diagrammet anger antalet arter som förekommer i lokalen över en serie av abundanstalsintervall. Intervallen följer ett 2-logaritmsystem. En ideal (ostörd) situation ger en lognormal-kurva, som liknar drygt högra hälften av en normalfördelningskurva.

Betydande avvikelser från idealkurvan kan förekomma. Om den vänstra delen av kurvan sjunker och blir mindre markerad, kan detta indikera att specialiserade arter med relativt begränsad tålighet har slagits ut. När mindre tåliga arter slås ut ersätts de ofta av stora mängder opportunistiska arter, som gynnas av de nya förhållandena och den minskade konkurrensen. Detta kan ses i diagrammet som att den högra delen av linjen är relativt flack, eller har en puckel med ett ökat antal arter som uppvisar höga individantal. Analysen visar dock, i likhet med artantal och diversitet, inget om vilken typ av störning som påverkar lokalen.

I figur 12 är art/abundans-fördelningarna presenterade för bottenfaunan i de undersökta lokalerna i Vegeån. För jämförelse är även i figuren redovisat en idealkurva. I flera av lokalerna finns tecken på störning, framför allt lokalerna 17, 18 och 19 i Hasslarpsån, men även i 1 och 7A i huvudfåran. Störning i lokal 19 framgick även vid 1980 och 1988 års undersökningar.

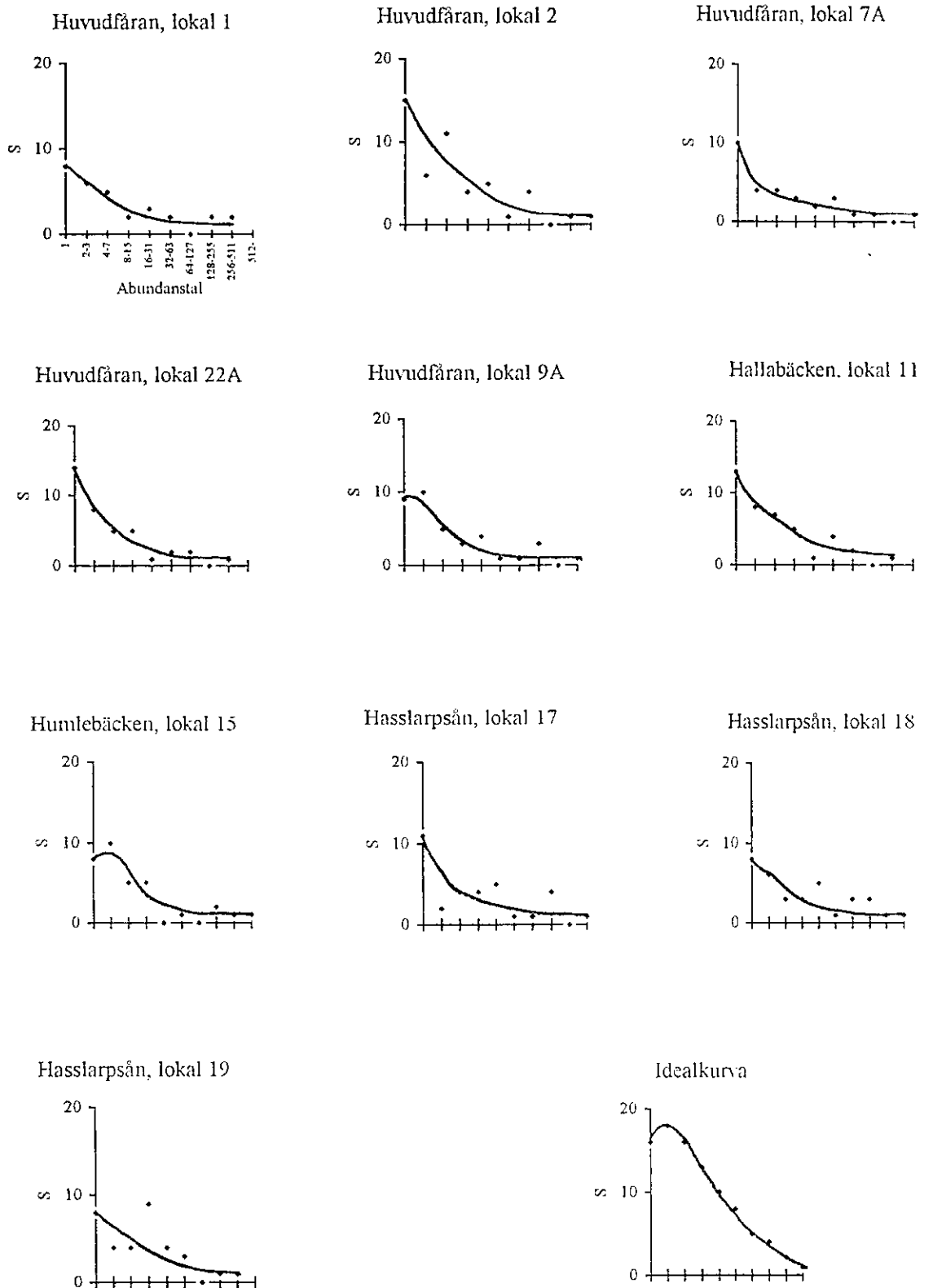
Saprobietetsgrads-analys

I saprobietetsgradsanalysen faller tålighetsskalan från värdet 1 (oligosaprob), med mycket liten påverkan till värdet 4 (polysaprob), med mycket stor påverkan. Med påverkan avses i detta fall syrgasbrist till följd av närsaltsbelastning eller direktutsläpp av organiskt material.

Saprobietetsgradsanalysen har en svaghet, vilket även de följande indexen har. En viss art kan nämligen uppvisa varierande grader av tålighet i olika delar av sitt utbredningsområde.

I indexvärdena för saprobietetsgrad har även vägts in den relativa vanligheten för varje art i lokalen, varvid värden från 1 till 5 har tilldelats varje art beroende på dess relativa förekomst. Värdet 1 har tilldelats arter som representerar <1% av den totala abundansen på lokalen, värdet 2 för 1-10%, värdet 3 för 10-20%, värdet 4 för 20-50% och värdet 5 för arter som utgör mer än 50%. Indexvärdena redovisas i tabell 4.

Variationsbredden i materialet är måttlig, men indextalen för lokalerna 7A och 15 indikerar måttligt störda förhållanden. Jämfört med 1988 års undersökning förefaller en viss förbättring ha skett i lokalerna 2 och 15 och en försämring ha skett i lokalerna 22A och 11.



Figur 12. Samband mellan artantal (S) och abundanstal för bottenfaunan i Vegeån 1994.

Tabell 4. Saprobietetsgrad (SG) för bottenfaunan i Vegeån.
* = ej med i undersökningen.

Område	Huvudfåran									Halla- bäcken	Humle- bäcken	Hasslarpsån		
	1	2	22A	5	7	7A	9	9A	11			15	17	18
1980	1,74	2,10	*	1,97	2,26	*	2,21	2,11	*	2,22	2,21	2,14	2,03	
1988	*	1,95	*	1,83	*	2,16	*	2,18	1,74	2,26	*	*	2,09	
1994	1,80	1,74	1,96	*	*	2,19	*	2,11	1,90	2,17	2,04	2,02	2,10	

Trentindex-analys

Organiska föroreningar kan förekomma i löst eller partikulär form och tillföras vattnet direkt eller via diffus närsalttillförsel. Förekomst av organiska ämnen påverkar stora delar av faunan negativt genom att den kan orsaka minskad syrgashalt i vattnet. Organiskt material kan även sedimentera och mer eller mindre täcka botten. Detta kan resultera i att faunan decimeras eller helt slås ut. Mångformigheten minskar emellertid i olika utsträckning beroende på vilka arter som finns i området. Olika arter eller grupper fungerar mer eller mindre väl som indikatororganismer för organisk förorening. Detta utnyttjas vid analys av faunasamhällen med hjälp av Trent Biotic Index (TBI).

Trentindexet är 15-gradigt, där poängvärden för faunasammansättningen hämtas från en tabell. Högre poäng indikerar en mindre påverkad miljö och lägre större påverkan. Hänsyn tas inte till antalet individer av varje art eller grupp och därför kan enstaka avvikande individer påverka resultatet. För en närmare presentation av Trentindex hänvisas till Herrmann & Frick (1988).

Trentindexvärdena för 1994 presenteras i tabell 5. Med hänsyn till provtagningstidpunkten och de relativt stora art- och individantalen är index-talen något låga i lokal 7A och 19. Denna bedömning görs med ledning av resultaten från äldre undersökningar i samma del av Skåne (Herrmann m fl 1983). Jämfört med 1980 års undersökning är läget likartat, men med tecken på att situationen i lokal 11 förbättrats. Denna lokal, som kan antas vara relativt opåverkad, uppvisar liksom lokal 2, med strömmande vatten nära Söderåsen, ett relativt högt Trentindex. Vid bedömningen finns dock ingen tydlig gräns mellan påverkade och måttligt påverkade lokaler.

Tabell 5. Trent Biotic Index (TBI) för bottenfaunan i Vegeån.
* = ej med i undersökningen.

Område	Huvudfåran									Halla- bäcken	Humle- bäcken	Hasslarpsån		
	1	2	22A	5	7	7A	9	9A	11			15	17	18
1980	10	12	*	12	7	*	11	8	*	10	9	8	9	
1988	*	12	*	12	*	9	*	11	11	8	*	*	9	
1994	10	13	12	*	*	9	*	10	13	10	10	11	9	

Chandler-index

I Chandler Biotic Score (CBS) kombineras och tas hänsyn till artantal, abundans och arternas indikatorvärde. Metoden har både kritiserats och rekommenderats, t ex i Wiederholm m fl (1983). För en utförligare presentation av Chandler Biotic Score, se Herrmann (1984). Average Chandler Biotic Score (ACBS) har emellertid fördelar, eftersom artantalens förvrängande inverkan på indextalet till stor del elimineras. Eftersom Chandler-index har använts tämligen lite i Sverige, och en övre indexgräns saknas, är tolkningen något osäker. Dessutom borde antagligen vissa nyckelarter och grupper poängsättning omvärderas för att motsvara förhållanden i Sverige och speciellt i Skåne.

Resultaten av Chandler-analysen presenteras i tabell 6. I tabellen indikerar lägre siffervärden en större påverkan i lokalen. Lokal 18 och 19 visar på en kraftig störning och lokal 9A och 15 på en mindre störning. Värdena är generellt något lägre än vid 1988 års undersökning.

Samlad bedömning av använda index

Som nämnts är det lämpligt att vid en totalbedömning använda ett flertal index och göra en samlad bedömning av dessa. Detta har som fördel att felaktiga avvikelser i enskilda indextal för en lokal utjämnas. Med hjälp av indexvärdena kan sedan bottenfaunas sammansättning analyseras med hänsyn till påverkan av främst organiska föroreningar och syrgasnedsättning, men också av andra störningar, t ex av miljögifter.

Tabell 6. Chandler Biotic Score (CBS) och Average Chandler Biotic Score (ACBS) för bottenfaunan i Vegeån.
 * = ej med i undersökningen.

Område	Huvudfåran							Halla- bäcken	Humle- bäcken	Haslarpsån		
	Lokal	1	2	22A	5	7A	9A			11	15	17
1988	CBS	*	2012	*	1847	1039	1177	1286	691	*	*	942
	ACBS	*	55,9	*	47,4	33,5	28,0	41,5	31,4	*	*	16,9
1994	CBS	1122	2159	1615	*	1034	917	1725	970	1220	794	848
	ACBS	66,0	60,0	57,7	*	54,4	35,3	55,6	38,8	48,8	33,1	31,4

Som också nämnts bör varje recipientundersökning innehålla någon form av referenslokal. En sådan lokal är "opåverkad" och kan anses vara typisk för det naturliga vattensystemet. Här har som referenslokal valts lokal 1. Den är belägen långt upp i Vegeån och bedöms visa ett relativt opåverkat tillstånd i Vegeån uppströms punktutsläpp och diffust markläckage. Vid bedömning av resultaten har även den referensfunktion använts som är inbyggd i konstruktionen av de enskilda indexen. Personliga kunskaper om

hur indexen fungerar, faunans ekologi och ett gott regionalt perspektiv är också värdefulla referenser.

Den på detta sätt samlade bedömningen av förhållanden i de undersökta lokalerna i Vegeån redovisas i tabell 7.

Tabell 7. Sammanställning av index och analyser samt totalbedömning av påverkansgrad i Vegeån.
S = stor påverkan, L = liten påverkan, * = ej med i undersökningen.

Område	Huvudfåran								Halia- bäcken	Humle- bäcken	Hasstjärpsån		
	1	2	22A	5	7	7A	9	9A	11	15	17	18	19
Lokal													
1994													
Artanalys				*	*		*					S	
Artantal				*	*		*						
Diversitet			S	*	*	S	*			S			
Art-abundans	L			*	*	S	*				L	S	S
Saprobitet				*	*	L	*			L			
TBI				*	*	L	*						L
CBS				*	*		*	L		L		S	S
Totalbedömning													
1994				*	*	S	*			L		S	S
1988	*		*		*	S	*	L		S	*	*	L
1980			*			*			*		L	S	S

En stor (tydlig) påverkan kan enligt bedömningen konstateras i lokalerna 7A, 18 och 19, medan det i lokal 15 är en liten (måttlig) eller osäker påverkan. Resultatet visar stor likhet med 1988 års undersökning. Av tabellen framgår vilka lokaler som det tagits prov i vid de olika undersökningarna.

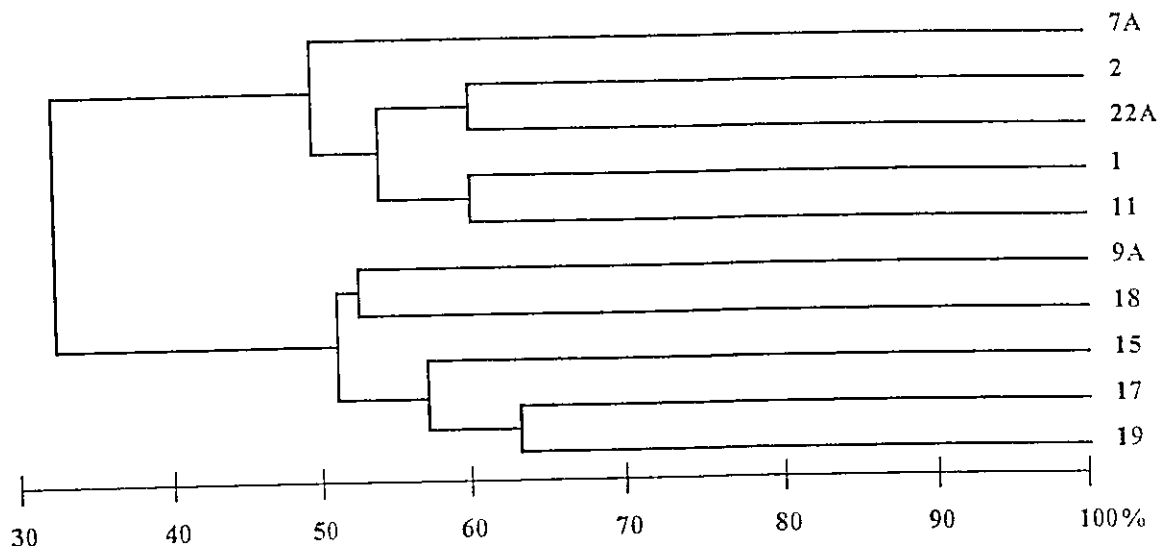
Dendrogram-analys

Primärdata kan användas för likhetsanalys. Detta är en gammal metod som har förbättrats med modern dator teknik (Clarke & Warwick 1994). Ett dendrogram konstrueras genom att de lokaler som har mest likartad faunasammansättning placeras närmast varandra. I figur 13 visas dendrogrammet för artsammansättningen i Vegeån.

Två grupper med en inbördes likhet av drygt 30% kan urskiljas. Den ena omfattar huvudfåran exklusive mynningsstationen 9A, men inkluderar lokal 11, och den andra omfattar övriga.

Lokalerna i biflödena och lokal 9A är belägna på sträckor med mer lugnflytande vatten än övriga vilket kan vara en förklaring till likheten. Valet

av lokal 1 till referenslokal bedöms som lämpligt eftersom stor likhet, 60 %, finns med lokal 11. Lokal 11 är en station som använts som referens i samband med andra undersökningar i Vegeån och som normalt är minst påverkad.



Figur 13. Artlikhet mellan bottenfaunan i de 1994 undersökta lokalerna i Vegeån.

Slutsatser

Bedömningar av bottenfaunans tillstånd i lokalerna har gjorts främst med hänsyn till påverkan av syreförbrukande organiskt material och närsalter. En samlad bedömning av både neutrala och värderande index, tillsammans med andra bedömningsätt, har gjorts för varje lokal, vilket eliminerar missvisande avvikelser som kan erhållas i enskilda resultat.

Bedömningarna har gjorts från jämförelser med relativt opåverkad referenslokaler och utifrån personliga erfarenheter av liknande studier. Det bör i sammanhanget betonas att bedömningarna endast gäller för de specifika lokalerna och för den tidpunkt då provtagningarna skett och inte för vattendraget eller delflödet som helhet. Lokalernas representativitet för hela vattendraget är svåra att bedöma, men bör vara relativt god.

Generellt förefaller Vegeåns tillstånd överensstämma med det som konstaterades vid 1988 års undersökning. Det är tydligt att lokaler med snabbare rinnande vatten påverkas i mindre grad, trots att även dessa lokaler i vattensystemet sannolikt är kraftigt belastade av syrgastärande material, lokal 11 undantagen. Orsaken till detta är att självreningen ökar vid snabbare vattenflöde, som ger syresättning av vattnet, vilket ökar den mikrobiella nedbrytningen. Det snabba vattenflödet leder således till relativt begränsad påverkan i huvudfårens övre delar, lokal 2 och 22A, samt i lokal

17 i Hasslarpsån.

På bottenar med långsamt vattenflöde, främst i lokal 15 i Humlebäcken och i lokal 18 och 19 i Hasslarpsån, medför närsaltstillförseln med markläckaget från jordbruksområdena att syrgashalten i vattnet minskar. Bristen på syrgas är en viktig orsak till den begränsade mångfalden i bottenfaunan. Flertalet indikatorarter för relativt opåverkade miljöer föredrar därtill relativt strömmande vatten. En viss försiktighet är därför nödvändig vid tolkningen av artfördelningen i lokaler med långsamma vattenflöden.

I huvudfåran konstateras en stor påverkan i lokal 7A. Lokalen är belägen nedströms de stora utsläppen från reningsverken i Bjuv och Svenska Nestlé och visade även i de tidigare undersökningarna en klar påverkan. I lokal 9A, belägen närmast Vegeåns mynning, har tidigare konstaterats en liten påverkan, som nu är ännu mindre.

Lokal 2, belägen i jordbruksområdet nedströms Kågeröds reningsverk, hade liksom vid den tidigare undersökningen relativt opåverkade förhållanden. En förklaring till detta kan vara god syresättning eller kolonisation av djur från sidovattendrag.

I Humlebäcken, lokal 15, är påverkan liten. I förra undersökningen var påverkan stor. Lokal 15 ligger nedströms utsläppet från Åstorps reningsverk.

Hasslarpsån omfattar nästan en tredjedel av Vegeåns avrinningsområde, med stora inslag av jordbruksmark. Mynningslokalen, lokal 19, före inflödet i Vegeåns huvudfåra har en stor påverkan. Påverkan har ökat sedan förra undersökningen. De övriga två stationerna, lokal 17 och 18, som ej ingick i 1988 års undersökning, har olika påverkan. Reduceringen i utsläppen från Sockerbolagets anläggning i Hasslarpsån kan bidra till att lokal 17 har obetydlig påverkan. Att lokal 18, Skavebäcken, har stor påverkan kan vara en följd av markläckage. En annan förklaring kan vara att det i lokal 17 finns en stenig botten, medan det i lokal 18 är mjukbotten.

Den undersökning som genomförts bedöms vara tillräckligt omfattande för att möjliggöra en adekvat utvärdering av hur bottenfaunan i Vegeån påverkas av syretärande utsläpp. Att lokalerna 1, 17 och 18 medtagits i undersökningen bedöms som positivt. En ytterligare lokal skulle eventuellt kunna tillföras i vardera biflödet Hasslarpsån och Ödåkrabäcken (övre delen av Skavebäcken), avsevärt uppströms lokalerna 17 respektive 18. Av de tidigare använda lokalerna bör den tydligt påverkade lokal 7A även i fortsättningen bevakas noggrant, liksom minst en av lokalerna 18 och 19. Detta innebär dock inte att övriga lokaler inte skall ingå.

Frekvensen för provtagningarna är fortfarande låg. Att göra undersökningar var 6:e år kan inte anses som tillfredsställande. Ett mer lämpligt tidsintervall för dessa undersökningar är 2-3 år. Med den serie provtag-

ningar som hittills utförts under 1980, 1988 och 1994, är det önskvärt att samla bakgrundsdata för påverkanssituationen i Vegeån även på hösten. Det föreslås därför att nästa studie förläggs till oktober, för att 2-3 år senare åter genomföras på våren.

Litteraturreferenser

- Bengtsson G, Herrmann J, Malmqvist B, Nilsson I N & Svensson B S. 1982:
Öbiogeografisk teori och bildning av naturreservat. - Naturvårdsverket pm 1514.
- Clarke K R & Warwick R M. 1994:
Change in Marine communities - an approach to statistical analysis and interpretation. - Plymouth Marine Laboratory.
- 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. 1989:
Bottenfaunan i Vegeån 1988. - Lund/Malmö, 43 pp.
- Herrmann J. 1991:
Bottom fauna as indicators of organic pollution in running waters. - I: Meyer, Z (red.); Proc. 1st Int. Sem. Environment Protection - Regional Problems, pp. 7-11. Zalesie/Szczecin, Poland.
- Herrmann J, Degerman E, Gerhardt A, Johansson C, Lingdell P-E & Muniz I P. 1993:
Biological effects of acid stress in running waters. - Ambio 22:298-307.
- Herrmann, J. 1995:
Vad händer i vattendragen? - I: Bertills, U. (ed.), Försurningen i Sverige - vad vet vi egentligen. - Naturvårdsverket Rapport 4421, Solna, p. 58-68.
- Herrmann J & Frick K. 1988:
Bottenfaunan i Råån 1987. - Rapport, Rheo-Konsult och VBB. 38 sid.
- Herrmann J, Malmqvist B, Sjöström P & Svensson B. 1983:
Från Almaån till Östersjöbäcken, en analys av Kristianstads läns vattendrag. - Rapport, Länsstyrelsen Kristianstad, c. 220 sid.
- Illies J. 1978:
Limnofauna Europaea, 2 uppl. - Gustav Fisher Verlag.

Johnson R K, Wiederholm T & Rosenberg D M. 1993:

Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations and species assemblages of benthic macroinvertebrates - Ur Rosenberg D M & Resh V H (eds.); Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, s 40-125.

KM-lab. 1994-1996:

Årliga rapporter från vattendragskontrollen 1993-95.

Leander B & de Maré L. 1985:

Vegeån. Kunskapsinventering av Vegeåns avrinningsområde med förslag till målsättning och åtaganden. VBB 1985-05-20.

VBB. 1971-1979:

Årliga rapporter från vattendragskontrollen 1970-78.

VBB VIAK. 1990-1993:

Årliga rapporter från vattendragskontrollen 1979-92

Wiederholm, 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.

PRIMÄRTABELL

**Arter/grupper för bottenfaunan i Vegeån
vid provtagningen den 16 maj 1994**

Lokal	Huvudfäran					Halla- bäcken	Humle- bäcken	Hasslarpsån		
	1	2	22A	7A	9A	11	15	17	18	19
Art/grupp										
VIRVELMASKAR (Turbellaria) <i>Polycelis tenuis</i>							1		2	
DAGGMASKAR (Oligochaeta) <i>Eiseniella tetraedra</i> <i>micro-Oligochaeta</i>	3 9	4 85	2 1	28	3	14	1 11	5	84	13
IGLAR (Hirudinea) <i>Batracobdella paludosa</i> <i>Erpobdella octoculata</i> <i>Erpobdella testacea</i> <i>Erpobdella sp.</i> <i>Glossiphonia complanata</i> <i>Glossiphonia concolor</i> <i>Glossiphonia heteroclita</i> <i>Helobdella stagnalis</i> <i>Hemiclepsis marginata</i> <i>Piscicola geometra</i> <i>Thermomyzon tessolatum</i>		6	6	19	29	2	13	1	54	28
				1	7			1	25	8
		9	4	6	2		8	5	227	15
		6	2	2	5	2	3		23	2
						1				
		1	2	1	9	1	2	1	10	10
									1	
							1			2
SNÄCKOR och MUSSLOR (Mollusca) <i>Valvata cristata</i> <i>Valvata piscinalis</i> <i>Valvata pulchella (macrostoma)</i> <i>Bithynia leachi</i> <i>Bithynia tentaculata</i> <i>Physa fontinalis</i> <i>Radix auricularia</i> <i>Radix peregra</i> <i>Lymnaea palustris</i> <i>Lymnaea stagnalis</i> <i>Anisus vortex</i> <i>Gyraulus albus</i> <i>Hippeutis complanatus</i> <i>Planorbis planorbis</i> <i>Bathyomphalus contortus</i> <i>Ancylus fluviatilis</i> <i>Acroloxus lacustris</i> <i>Pisidium spp.</i> <i>Sphaerium corneum</i> <i>Anodonta sp.</i>					1 3 142 549 26	1 2		132 19 19	159 349 16	23 10 34
			1					1	3	1
								1		
					56					1
					6		2	2		15
					1				3	
					1		3			
	1	5	2							
				1	11		5		4	
	20	21	11	82	96	15	32	27	127	11
		1		1	22		1	10	7	4
		1								
SPINDELDJUR (Arachnoidea) <i>Argyroneta aquaticus</i> <i>Hydracarina</i>								2	1	
KRÄFTDJUR (Crustacea) <i>Asellus aquaticus</i> <i>Gammarus pulex</i>	433	122	1 77	5 54	143 161	55 301	317 199	238 582	27 91	253 315

Lokal	Huvudfåran					Halla- bäcken	Humle- bäcken	Hasslarpsån		
	1	2	22A	7A	9A	11	15	17	18	19
Art/grupp										
DAGSLÄNDOR (Ephemeroptera)							3			
<i>Siphonurus lacustris</i>								8	13	
<i>Baetis fuscatus</i>			17	6						
<i>Baetis muticus</i>			36	12						
<i>Baetis niger</i>	7	13	1			11				
<i>Baetis rhodani</i>	203	330	482	568		68		31		
<i>Baetis vernus</i>				34			1048	75	225	50
<i>Centroptilum luteolum</i>		8	1	1	2	7				
<i>Heptagenia sulphurea</i>		44		2		12				
<i>Caenis rivulorum</i>		1	15							
<i>Ephemera danica</i>	9		1			44				
BÄCKSLÄNDOR (Plecoptera)										
<i>Brachyptera risi</i>						1				
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		1	1							
<i>Nemoura cinerea</i>		3			1					
<i>Isoperla grammatica</i>		23	15	2		5				
TROLLSLÄNDOR (Odonata)										
<i>Calopteryx sp. (splendens?)</i>		1			5	1	2			
<i>Coenagrion sp.</i>					2					
Coenagrionidae					1				3	2
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>									3	
<i>Aeshna sp.</i>					4					1
SKINNBAGGAR (Heteroptera)										
<i>Notonecta glauca</i>										1
<i>Sigara falleni</i>							2	1		1
<i>Sigara lateralis</i>							1			
<i>Sigara limitata</i>		1								
<i>Sigara scotti</i>								1		13
<i>Sigara striata</i>					2			5		26
<i>Gerris lacustris</i>							2	1		1
<i>Velia caprai</i>		1								
SKALBAGGAR (Coleoptera)										
<i>Orectochilus sp.</i>		1								
<i>Gyrinus aeratus</i>								2		21
<i>Gyrinus marinus</i>								17		
<i>Gyrinus sp.</i>		1	1	1					1	
<i>Agabus bipustulatus</i>										
<i>Brychius elevatus</i>		4							2	
<i>Haliphys variegatus</i>										
<i>Haliphys sp.</i>				2			6			3
<i>Laccobius biguttatus</i>							3			
<i>Potamonectes depressus</i>	2			1			13	42		5
<i>Hydraena gracilis</i>	1									
<i>Helodes sp.</i>						3				
<i>Helophorus aequalis</i>						1			1	
<i>Helophorus aquaticus</i>									1	
<i>Helophorus obscurus</i>							1			4
<i>Elmis aenea</i>	4	6	4			4				
<i>Limnius volckmari</i>	398	107	43			36				
NÄTVINGAR (Megaloptera)										
<i>Sialis lutaria</i>		1					1		5	

Lokal	Huvudfåran					Hälla- bäcken	Humle- bäcken	Haslarpsån		
	1	2	22A	7A	9A	11	15	17	18	19
Art/grupp										
NATTSLÄNDOR (Trichoptera)										
<i>Rhyacophila fasciata</i>	3	3								
<i>Rhyacophila nubila</i>		4	5	1						
<i>Rhyacophila sp.</i>		1								
<i>Hydroptila sp.</i>						1				
<i>Agapetus sp.</i>			1			13				
<i>Hydropsyche angustipennis</i>		3								
<i>Hydropsyche pellucidula</i>		20	2							
<i>Hydropsyche siltalai</i>			9							
<i>Hydropsyche sp.</i>		4					1			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>							1			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		1					4			
<i>Lype reducta</i>									1	
<i>Limnephilus sp. 1</i>	21	7					2			
<i>Limnephilus spp.</i>	5	10	3		9	43	8	12	1	7
<i>Anabolia sp.</i>		91	1	10	22	1	4	12		
<i>Potamophylax cingulatus</i>	4	1					29			
<i>Halesus sp.</i>	25	11	3	5	2	7				
<i>Chaetopteryx villosa</i>	1	16		1	2	3				
<i>Goera pilosa</i>		3								
<i>Silo pallipes</i>		4	2							
<i>Lepidostoma hirtum</i>			2							
<i>Athripsodes aterrimus</i>		5	1		1			172		
<i>Notidobia ciliaris</i>		1	1							
<i>Sericostoma personatum</i>	2						7			
<i>Molanna angustata</i>										1
FJÄRILAR (Lepidoptera)					2			1		
MYGGOR, FLUGOR m fl (Diptera)										
<i>Dicranota sp.</i>	39	21	8	1		5				
<i>Eloeophila sp.</i>	2					2				
<i>Neolimnomyia balava</i>	1									
Simuliidae	61		5	37			2	1	11	
Chironomidae	226	612	72	159	9	91	167	139	644	51
Ceratopogonidae	1	3	1						16	
<i>Hemerodromia sp.</i>	3	4				1				
Empididae - trol. Clinocerinae	1	4								
Empididae övriga	4									
Psychodidae	1			1		1				
Summa individer	1491	1638	841	1052	1333	802	1875	1570	2140	943