Försurning och förorening i Husbyån och Lännåkersbäcken

En studie av bottenfauna oktober-november 1989

Haninge kommun

MILJÖ- OCH HÄLSOSKYDDSKONTORET

RAPPORT MS 19901

LÄNSSTYRELSEN I STOCKHOLMS LÄN

Rapport nr 9 / 1990

LIMNODATA HB
Eva Engblom och Pär-Erik Lingdell
Myggdalsvägen 120
135 43 TYRESÖ
Tel 08 - 712 21 02

Haninge
Kommun

1990-06-26

FÖRORD

Föreliggande arbete har utförts på uppdrag av miljö- och hälsoskyddskontoret i Haninge kommun.

Husbyån och Lännåkersbäcken mynnar i Blistafjärden resp. Lännåkersfjärden. Systemen avvattnar ett stort område och liknar till vissa delar ett stort dike som går genom jordbrukslandskapet. Vid Husby har en laxtrappa byggts. Inom avrinningsområdet finns endast en sjö.

Målet med arbetet är att genom studier av bottenfaunan få en bild av hur påverkad Husbyån och Lännåkersbäcken är av utifrån tillförda föroreningar. Erfarenheterna visar att det biologiska livet ger en god bild av föroreningssituationen under året i ett vattensystem. Fysikalisk-kemisk vattenundersökning visar däremot den för provtagningstillfället aktuella situationen. De olika undersökningsmetoderna kan ses som ett komplement till varandra.

Grava försurnings- och/eller föroreningsskador förekommer inte i något av systemen, men de är mer förorenade än genomsnittet av svenska vattendrag. Undersökningen visar att Husbyån är mindre försurningsskadad än snittet av landets rinnande vatten. Den har goda förutsättningar för havsöringsreproduktion och dessa borde kunna förbättras.

Materialet avses användas som underlag för åtgärder att minska tillförda föroreningar samt förbättra förutsättningarna för öringreproduktionen.

Författarna svarar själva för det vetenskapliga och materiella innehållet.

MILJÖ- OCH HÄLSOSKYDDSKONTORET

PerRuno Åhnblad

Ingegerd Nylander

Översiktskarta
Stockholms län
Norrtälje
Sigtuna
Vallentuna
Upplands-Bro
Upplands Väsby
Österåker
Täby
Sollentuna
Järfälla
Danderyd
Vaxholm
Sundbyberg
Solna
Ekerö
Lidingö
Värmdö
Stockholm
Nacka
Salem
Huddinge
Tyresö
Botkyrka
Haninge
Södertälje
Lännåkersbäcken
Husbyån
Nynäshamn
0 5 10 15km

INNEHÅLL

	sida
Sammanfattning	1
Inledning	4
Material	5
Metodik vid insamling av bottenfauna	7
Laboratoriemetodik	11
Utvärderingsmetodik	14
Osäkerhet i artbestämning	15
Lokalbeskrivningar	16
Resultat från de enskilda lokalerna	21
Resultatsammanställning i figurform	28
Jämförelse av Husbyån med andra svenska vattendrag	33
Förslag till moment att ingå i miljövårds- och skötselplaner	35
Några viktiga smådjur i Haninge kommun	43
Erkännanden	46
Referenser	47
Artbestämningslitteratur	49

ANSVARIGA

Eva Engblom är ansvarig för teckningar och artbestämning.

Pär-Erik Lingdell är ansvarig för utvärdering och rapportens utformning.

Vi är båda ansvariga för provtagning i fält och för rapportens inehåll.

OMSLAGSFIGUR

Teckningen föreställer skalbaggen ***Limnius volckmari*** (friskvattenbagge). Arten är tämligen känslig för organiska föroreningar som resulterar i syrgasbrist. Att arten fanns i de nedre delarna av Husbyån vittnar om att där finns en mycket god potential för en betydande öringproduktion

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Haninge kommun undersökte vi hösten 1989 bottenfaunan i Husbyåns och Lännåkersbäckens vattensystem. Syftet med undersökningen var att via bottenfaunans sammansättning av olika indikatorarter upprätta en miljööversikt över vattensystemen visande försurade, förorenade eller på annat sätt störda partier samt att beskriva smådjurssamhället. Vi kom fram till följande resultat.

Totalt fann vi 118 olika arter/djurgrupper i Husbyåns vattensystem, antalet arter varierade mellan 10 till 39 per lokal. Flertalet arter påträffades dock bara som enstaka individer. Vid samtliga lokaler utom en var individtätheterna godkända och flertalet lokaler skulle också kunna hysa ett normalt bestånd av fågel och fisk. I sin helhet var såväl Husbyån som Lännåkersbäcken snarlik flertalet andra vattendrag i södra och mellersta Sveriges jordbruksbyg der, dvs de övre delarna var försurningsskadade via högt markläckage av aluminium, mellandelarna var skadade av kringliggande jordbruk och samhällen via olika miljögifter och utloppspartierna nära havet var så skadade av grovpartikulär grumlighet att de ej kan producera öring i den omfattning som vattenkvaliteten trots allt i sig medger. Grava försurnings- och/eller föroreningsskador har dock inte belastat någondera vattensystemen. Med grava föroreningsskador avses här att en lokal ensidigt karakteriserades av fåborstmaskar eller fjädermyggslarver. Ingen av lokalerna hade så förorenat vatten som de nedre delarna av Vitsån medan försurningsskadorna var svårare än i någon lokal i de övre delarna av Vitsån.

Miljööversikten i figur 1 sammanfattar de resultat vi kom fram till. Såväl Husbyån som Lännåkersbäcken har potential att hysa en betydligt finare och mer mångsidig fauna än den vi nu fann. I sedvanlig ordning bifogar vi därför ett kapitel som ger tips om vad som kan göras för att förbättra vattenmiljöerna.

Förklaring till beteckningarna i figur 1 på nästa sida.

○ = Vattnets kvalitet var godkänd, sannolikt vällde grundvatten av högre kvalitet upp här, ej försurningsskadat.

□ = Vattnets kvalitetet var godkänd, trots en tydlig påverkan av organiska föroreningar var vattnet syrgasrikt, giftiga ämnen förekom bara i måttliga mängder. Faunan hade dock skadats av att hög grumlighet i vattnet "kittat" igen fria utrymmen mellan grus och sten. Ej försurningsskadat.

△ = Vattnets kvalitet var godkänd, sannolikt vällde grundvatten av högre kvalitet upp här, ej försurningsskadat. Faunan dock skadad av att vattendraget nästan torkat ut.

☆= Vattnets kvalitet var godkänd. Naturlig syrgasbrist, måttligt förorenat, ej försurningsskadat.

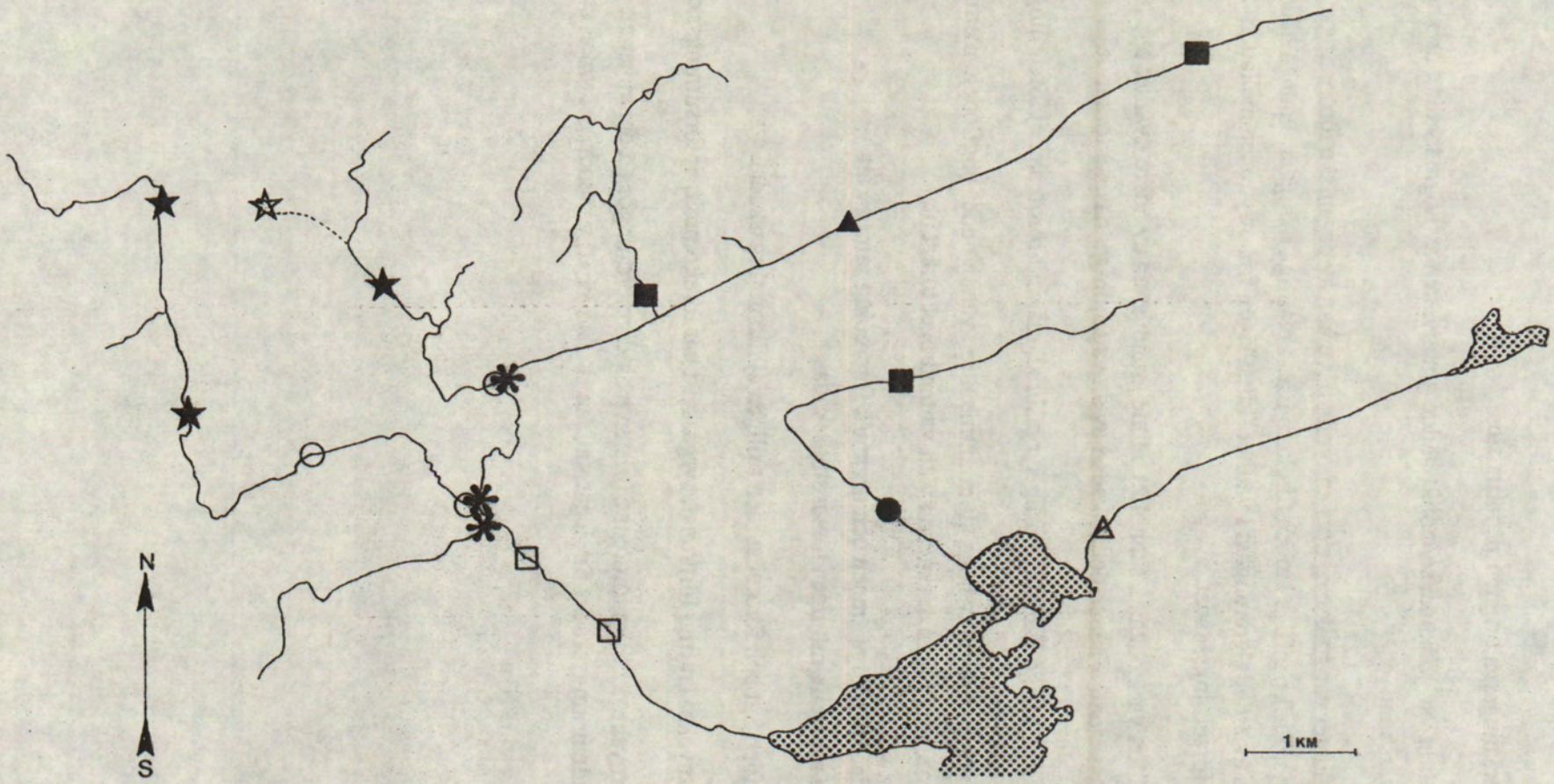
■ = Försurningsskador i form av höga aluminiumhalter i vatten under högflöden, måttlig organisk förorening, faunan skadad av att vattendraget torkat ut.

▲ = Faunan skadad av giftiga ämnen och organisk förorening samt av att vattendraget torkat ut, möjligen försurningsskadat.

★= Vattnet var förgiftat och förorenat men troligen ej försurningsskadat.

✱= Vattnet var mycket kraftigt förorenat, syrgasbrist har förekommit, ej försurningsskadat.

● = Vattnet var mycket kraftigt förorenat, bristen på indikatordjur gör att det ej går att avgöra om försurningsskador förelegat, faunan skadad av att vattendraget torkat ut.



Figur 1. Miljööversikt. Topografisk karta 10I SO. Se föregående sida angående symbolernas betydelser.

INLEDNING

Våra sjöar och vattendrag hyser en mängd olika smådjur. I takt med det ökade miljöintresset har dessa uppmärksammats av allt fler människor. Det beror huvudsakligen på att smådjuren fungerar så bra som mätare av vattnens kvalitet. Runt om i världen har man utvecklat en mängd olika index som syftar till att via artsammansättningen beskriva hur försurat och/eller förorenat ett vatten är (se tex ref 1-10). Anledningen till att man använder smådjur till att indikera vattenkvaliteten är att ett enda bottenfaunaprov kan ersätta en mängd kemi-/fysikaliska analyser vilket är ekonomiskt fördelaktigt. Det är ju också som så att ur miljövårdssynpunkt är det betydligt intressantare att veta om ett vattendrag har en fungerande biologi eller inte. Kemi-/fysikaliska data i sig har ingen mening om de ej kan kopplas till biologiska effekter i vattendragen.

Inom Stockholms län har man de senaste åren undersökt ett flertal sjöar och vattendrag med biologiska metoder (se tex ref 11-16). Resultaten av dessa undersökningar visar att i snitt var Stockholms läns vattendrag lika förorenade som snittet i svenska vattendrag men att de var betydligt mindre försurade. Det innebär bla att renvattenkrävande dagsländor, bäcksländor, skalbaggar osv var dåligt representerade i länet medan försurningskänsliga kräftdjur, snäckor, nattsländor osv var allmänt förekommande.

Sur och förorenad nederbörd faller över hela landet, något som kan kallas orörda och jungfruliga vatten finns därför inte. Däremot så finns det fortfarande områden med sjöar och vattendrag som karakteriseras av att de innehåller smådjur som inte tål surt och förorenat vatten. Ytan av dessa områden uppgår till ca 25% av Sverige och är huvudsakligen belägna inom norrlands inland och fjälltrakter (ref 17). På grund av den fortgående försurningen minskar dock ytan årligen i storlek.

För att i någon mån bromsa försurningen lägger man årligen ner mångmiljonbelopp på kalkning för att därigenom bevara försurnings- och föroreningskänsliga livsformer åt kommande generationer. Ett annat sätt att skapa rena och oförsurade vattenmiljöer är att åtgärda föroreningarna i de vatten som ligger inom naturligt kalkrika marker. Stora delar av Stockholms län kännetecknas av kalkhaltiga jordar och inom länet finns därför goda möjligheter att skapa refuger för känsliga arter.

Den här rapporten har utarbetats på uppdrag av Haninge kommun och handlar i första hand om smådjuren i Husbyån. Vi beskriver försurnings- och föroreningssituationen och talar om vad man kan göra för att förbättra livsvillkoren för smådjuren i vattensystemet.

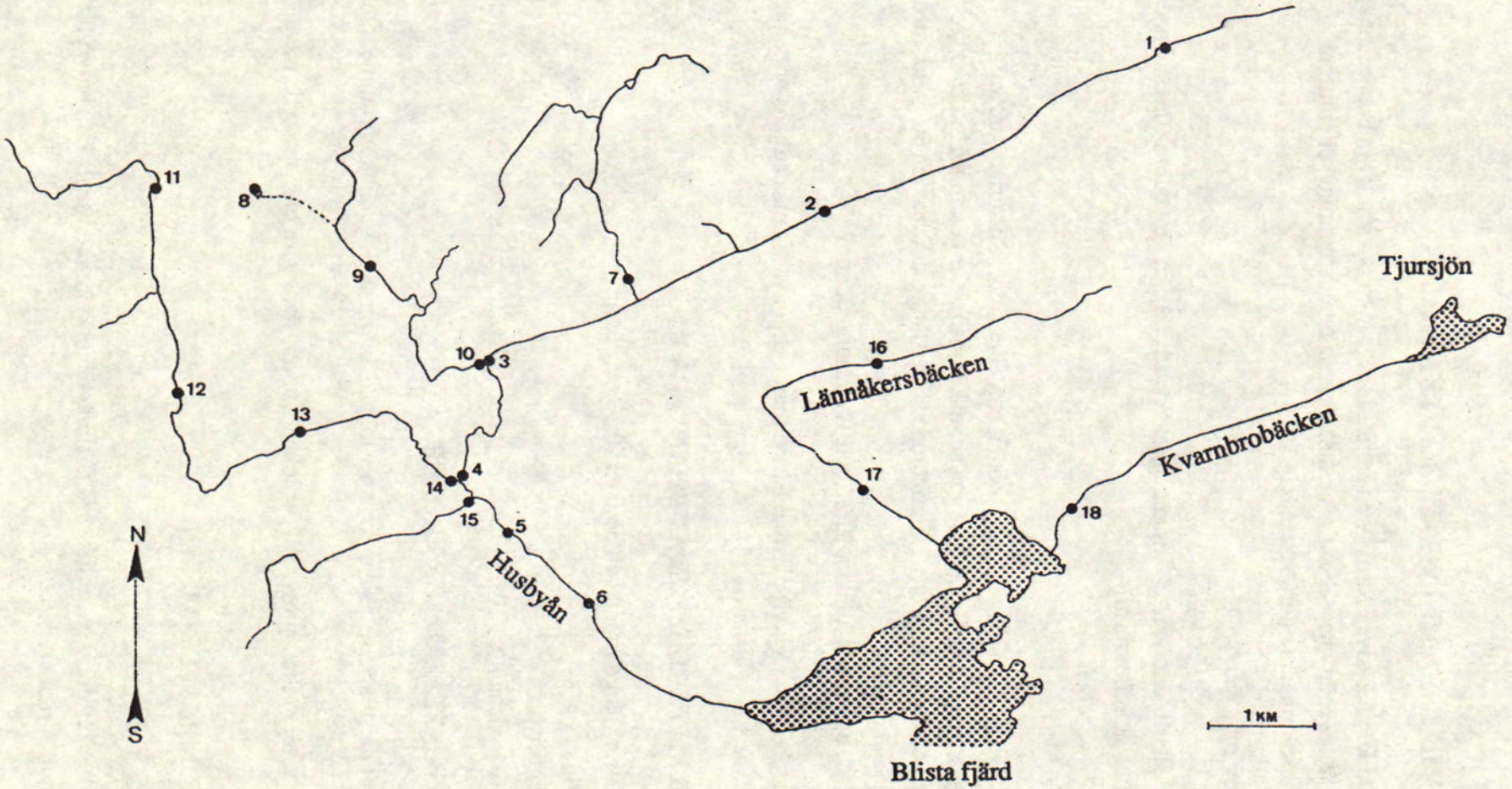
MATERIAL

Samtliga undersökta lokaler är belägna i Haninge kommun, Stockholms län och återfinns inom topografisk karta 10I SO. Lokalernas lägen återges i figur 2. Höjdangivelserna är bara ungefärliga, att vi angivit höjderna med högre precision än vad topografiska kartan medger beror på att vi därigenom åskådliggör åt vilket håll vattnet rinner.

Tabell 1. Nummer, namn, undersökningsdatum och lägen för inventerade lokaler. Nr är det löpnummer som används i den här rapporten för att identifiera en viss lokal, kod är den beteckning lokalen har i vår databas, X-, Y-koordinat och höjd anges i rikets näts system.

Nr	kod	namn	datum	X-koor	Y-koor	höh
1	SÖ410	Husbyån	890911	656225	164125	20
2	SÖ411	Husbyån	890911	656075	163800	15
3	SÖ413	Husbyån	890911	655935	163482	10
4	SÖ419	Husbyån	890912	655825	163455	6
5	SÖ420	Husbyån	890912	655775	163490	3
6	SÖ331	Husbyån	890914	655715	163565	2
7	SÖ426	Husbyån. Bäck till.	891120	656050	163610	20
8	SÖ415	Lillsjön	890911	656105	163265	40
9	SÖ416	Husbyån	890911	656035	163370	30
10	SÖ414	Husbyån	890911	655935	163480	10
11	SÖ421	Husbyån. Bäck till.	891120	656110	163170	40
12	SÖ422	Husbyån. Bäck till.	891120	655910	163190	35
13	SÖ423	Husbyån. Bäck till.	891120	655875	163305	15
14	SÖ418	Husbyån	890912	655825	163440	6
15	SÖ417	Husbyån	890912	655805	163460	5
16	SÖ425	Lännåkersbäcken	891120	655930	163845	20
17	SÖ424	Lännåkersbäcken	891120	655805	163835	5
18	SÖ412	Kvarnbrobäcken	890911	655785	164030	5

Den ganska stora spridningen i undersökningsdatum beror på att många lokaler var uttorkade vid den första provtagningsperioden 890911-14. Vid återbesök under november var samtliga lokaler väl fyllda med vatten.



Figur 2. Belägenheten av de lokaler som undersöktes på bottenfauna 890911-891120 i Haninge kommun, Stockholms län, topografisk karta 10I SO.

METODIK VID INSAMLING AV BOTTENFAUNA.

Insamlingsmetodiken beskrivs i form av en handledning i hur man samlar in bottenfauna, detta för att ge större möjlighet för andra att återupprepa undersökningen eller utföra jämförbara undersökningar i andra vattendrag.

INSAMLINGSVERKTYG

A. 1 vanlig hushållssil (diameter ca 16cm och maskvidd ca 1mm (metallduk)) fasttejpad vid ett metallskaft (tex aluminiumrör).

SÅLL

B. 1 grovsåll. Sållet skall ha långa slitsar i botten och/eller sidor. Slitsarna skall vara 50-150mm långa och 1-3mm breda. Vanliga sk makaronsilar fungerar utmärkt som grovsåll. De har vanligen ca 70mm långa och 1.5mm breda slitsar längs sidorna och ett galler med ca 2.5*2.5mm stora hål i bottnen.
C. 1 finsåll (längd, bredd och höjd ca 30,20 och 10cm samt 0.5mm

maskvidd). Sållet består av en vit plastbalja med mått enligt ovan. I plastbaljans botten har en mässingduk lötts fast.

BALJOR OCH MATERIAL FÖR ATT HANTERA DJUR

D. 2 vita plastbaljor (längd,bredd och höjd ca 40,30 och 10cm).
E. 1 lång pincett per person.
F. 1 mjuk pensel per person.
G: 1 finmaskig akvariehåv (ca 10-15*10cm i fyrkant och 0.1mm maskvidd).

FÖRVARINGSMATERIAL FÖR PROVER

H. 1 250-1000ml plastburk med skruvlock per lokal. Burken skall vara halvfylld med 96%-ig alkohol (T-sprit duger).
I. 1 30-100ml plastburk med skruvlock per lokal. Burken skall vara trekvartsfylld med 70%-ig alkohol.

DESINFEKTIONSMATERIAL

J. Gasolbrännare
K. 10-20 liters mycket stabil plasthink med tätslutande lock. Hinken skall vara halvfylld med 96%-ig alkohol (T-sprit duger).

ÖVRIGT MATERIAL

L. 50 meters måttband.
M. Vadarstövlar
N. Protokoll, pennor, kamera samt eventuella instrument för vattenanalys.

DET PRAKTISKA INSAMLINGSARBETET

Vid varje provtagningsområde tas 15 prov med hushållssilen (A i listan ovan) (vid mer detaljerade undersökningar bör man ta 30 prov). Varje prov omfattar en bottenyta om ca $0.2m^2$ som störs under ca 5 sekunder. Störningen sker genom att bottnen sparkas omkring med foten. I strömma partier hålls hushållssilen nedströms det störda partiet och i lugnvatten förs silen fram och åter genom det uppvirvlade bottenmaterialet. Vid vegetationspartier dras hushållssilen fram och åter genom vegetationen. Det är viktigt att hushållssilen inte ruskas om (sållas) i vattenytan. Så länge hushållssilen bara har förts fram och tillbaka inom uppvirvlat bottenmaterial eller genom vegetation finns en mycket stor andel små djur i hushållssilen. Dessas antal minskas vid "sållning".

Det material som samlas i hushållssilen (1 prov) förs över i en plastbalja (D) med lite vatten i (hushållssilen slås mot baljans kant varvid djur och bottenmaterial lossnar och faller ned i baljan). Provtagningen återupprepas tills dess att ca en knytnäve med bottenmaterial och djur samlats i baljan. Därefter placeras grovsållet (B) över finsållet (C) och vatten, skräp och bottenmaterial hälls från baljan (D) över till grovsållet (B). Vid den därpå följande sållningen skall finsållet (C) ligga till ca hälften nedsänkt i vatten och grovsållet (B) sållas i den vattenmängd som finns i finsållet (C).

Sållningen upprepas till dess att grovsållet (B) bara innehåller större blad, kvistar mm och finsållet (C) huvudsakligen finare material och djur. Materialet i grovsållet (B) förs över till en balja med vatten. Större stenar, kottar och liknande plockas rena från djur med pincett. Ytorna befrias från mindre djur med pensel (dessa penslas ner i finsållets vattenmängd). Resterande material i baljan (från grovsållet B) kan därefter antingen plockas rena från djur i fält eller också kan materialet konserveras i T-sprit för senare bearbetning i laboratorium. I de fall utplockningen av djur sker i fält, de skall då förvaras i burk (I), kastas sållresterna från grovsållet (B). Materialet i finsållet (C) förs därefter över till plastbaljan (D) och lite vatten tillsätts. Sållresterna och vattnet hälls genom akvariehåven (G). Med handen omsluts håven och vatten kramas försiktigt ut från materialet. Oftast fås då en fast sammanhängande korv i håven. Från akvariehåven förs materialet (korven) över till burkar med alkohol (H). Materialet bearbetas sedan under mikroskop.

PROVENS BELÄGENHET INOM PROVOMRÅDET.

Det som sägs nedan är huvudprinciper som man bör försöka följa. I de fall det av praktiska skäl är omöjligt eller olämpligt att följa principerna är det viktigt att avvikelserna anges på något sätt. Figur 3 som visar provtagningsschemat avser 30 prov. Vid 15 prov hoppar man över det mittersta provet plus att man tar ett prov vid den 25 metern.

Sjöar

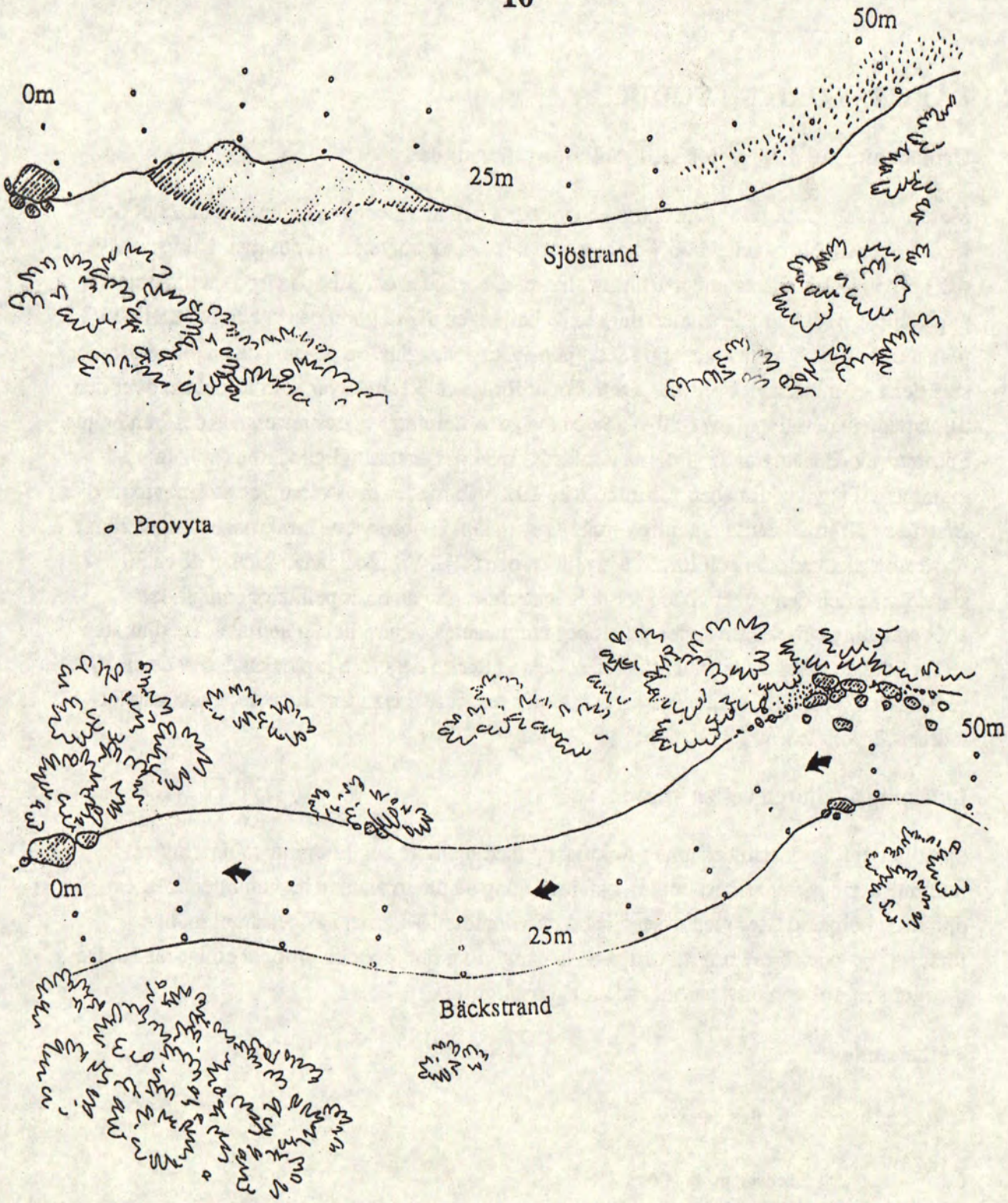
Ett 50-meters måttband sträcks ut längs stranden. Vid mått 0m tas ett prov precis vid strandkanten, ett prov tas så långt ut som vattendjupet medger vid vadning (eller maximalt 10m ut från stranden) och ett prov tas mitt emellan de två föregående proven. De tre proven återupprepas vid var 5:e meter utom vid den 25:e metern fram till 50 metersmarkeringen. Provet vid den 25:e metern hoppas över för att få totalt 10 sektioner a 3 prov. Provområdet omfattar 50-metersträckan från strandlinjen och ut till en sammanhängande linje vars läge normalt bestäms av de yttersta (djupast belägna) provtagningsytorna.

Rinnande vatten

Ett 50-meters måttband sträcks ut längs stranden. Vid mått 0m tas ett prov precis vid strandkanten, ett prov tas så långt ut som vattendjupet medger vid vadning (eller i mitten av vattendraget vid upp till ca 20m breda vattendrag eller maximalt 10m ut från stranden vid bredare vattendrag) och ett prov tas mitt emellan de två föregående proven. De tre proven återupprepas vid var 5:e meter utom vid den 25:e metern fram till 50 metersmarkeringen. Provet vid den 25:e metern hoppas över för att få totalt 10 sektioner a 3 prov. Provområdet omfattar 50-metersträckan från strandlinjen och ut till en sammanhängande linje vars läge normalt bestäms av de yttersta (djupast belägna) provtagningsytorna.

DESINFEKTION AV UTRUSTNING.

Efter provtagning skall redskapen desinficeras. När många lokaler skall undersökas per dag är det önskvärt att redskapen tvättas i sprit eller bränns med flammbrännare.



Figur 3. Principskiss över hur provytorna skall fördelas inom provområdet när metod M42 används. Samma fördelning av provytorna används inom en mängd andra provtagningsmetodiker. Observera att proverna i rinnande vatten skall tas nerifrån och uppåt, mot strömriktningen. Tas proven i motsatt riktning kan djur som befinner sig nedströms störas och fly från området varvid proven inte blir representativa.

LABORATORIEMETODIK

Urplockning av delprov för att bestämma täthetsindex

Materialet från burk (H) hälldes upp i en vit balja och alla storvuxna djur plockades ut och fördes över till burk (I) med 70%-ig alkohol. Resterande material fördes över i akvariehåven och spriten fick rinna av under 1 timme. Materialet vägdes därefter på våg med 0.1 grams upplösning. Sedan hälldes materialet ut i en balja igen där det breddes ut och FÖRSIKTIGT plattades ut med hjälp av handen. Med hjälp av små täckglas, en pensel och en pincett fördes små delar av materialet över till vågen. Totalt fördes ca 30 smådelar jämt fördelade över den tillplattade materialytan över till vågen och vägdes, därefter vägdes resterande del från baljan. Summan av de sistnämnda vikterna jämfördes med den ursprungliga vikten för hela materialet. Då viktskillnaden var mindre än 10% påbörjades urplockningen av småvuxna djur från de ca 30 smådelarna. Samtliga smådjur som kunde observeras i mikroskop under 20ggr förstoring plockades ut och fördes över till en petriskål. Viktskillnaden mellan de ca 30 smådelarna och den totala vikten för hela materialet gav en multipelfaktor som under artbestämningsarbetet användes till att bestämma antalet djur i hela materialet. De djur som redan tidigare plockats ut från materialet, dels i fält och dels före urplockandet av de ca 30 smådelarna (burk (I)), adderades till antalet för respektive taxa för att ge det totala antalet indiver för lokalen.

Indelning av djuren i olika klasser

Samtliga djur artbestämdes under mikroskop med hjälp av den litteratur som redovisas i litteraturlistan. Efter artbestämning och beräkning av det totala antalet individer delades djuren in i olika klasser med avseende på individtäthet, säkerhet i artbestämning, hur försurnings- och föroreningskänsliga de är samt vilka funktionella grupper enligt ref 10. De tabeller som följer redovisar hur indelningen gått till.

Täthetsindex

Klass	Betydelse
0	täthetsbedömning ej utförd.
1	färre än 0.4 individer/prov påträffades.
2	0.4 till 2.5
3	2.6 - 10
4	11 - 50
5	51 - 250
6	mer än 250 " " " .

Indexsystemet delar in taxa i olika försurnings- och föroreningskänslighetsklasser och i olika funktionella grupper enligt listorna nedan. Indelningen på funktionella grupper bygger på egna kunskaper kombinerade med uppgifter från ref 18-20. Indexen återfinns vid resp taxa i artlistan (tab 2).

Funktionella grupper.

Index	Betydelse
0.	Vi saknar kunskap om djuret.
1.	Filtrerande djur.
2.	Detritusätande djur.
3.	Rovlevande och parasiterande djur.
4.	Skrapande djur.
5.	Sönderdelande djur.

Försurningskänslighetsindex.

Index	Betydelse
0.	Okända. Vi saknar kunskap om arten.
1.	Mycket tåliga. Arten har påträffats i vattendrag med pH lägre än 4.5.
2.	Tåliga. Arten funnen i vattendrag med pH som lägst mellan 4.5 och 4.9.
3.	Ganska känsliga. Arten funnen i vattendrag med pH som lägst mellan 5.0 och 5.4.
4.	Mycket känsliga. Arten bara funnen i vattendrag med pH över 5.4.

Föroreningskänslighetsindex.

Index	Betydelse
0.	Okända. Vi saknar kunskap om arten.
1.	Extremt tåliga. Arten påträffad i rännilar från gödselstackar och i kraftigt kloakdoftande vattendrag. Används ej i den här rapporten.
2.	Mycket tåliga. Arten påträffad i kraftigt förorenade vattendrag och kan vara vanliga utanför reningsverkens utloppsrör.
3.	Normalt tåliga. Arten saknas, eller är sällsynt i vattendrag enligt index 1 och 2 ovan. De kan dock vara vanliga i slättlandets kraftigt jordbrukspåverkade vattendrag.
4.	Känsliga. Ganska renvattenkrävande. Arten hör normalt hemma i relativt opåverkade skogsvattendrag. Enstaka individer kan påträffas inom index 3.
5.	Mycket känsliga. Mycket renvattenkrävande. Arten är karakteristisk för källvattendrag, vattendrag i fjällkedjan och rena skogsvattendrag. Enstaka individer kan påträffas i vattendrag inom index 3 och 4.

Reaktionsindex

Index	Betydelse
0.	betyder att vi inte vet hur arten reagerar på kraftiga föroreningar eller att den inte synes reagera alls.
1.	betyder att vi anser att arten missgynnas av kraftiga föroreningar samt att den gynnas av ganska rent vatten.
2.	betyder att vi anser att arten gynnas av kraftiga föroreningar.

UTVÄRDERINGSMETODIK

Vid utvärderingen har antalet arter/djurgrupper inom olika försurnings- och föroreningskänslighetsgrupper samt inom olika funktionella grupper summerats efter samma princip som i ref 10. Resultaten av dessa summeringar återfinns i fig 4 till 10 samt i tabell 2 till 5 och är jämförbara med resultaten från många undersökningar vi utfört i Sverige.

Inom föroreningsgrupperna används inte grupp 1 i den här rapporten. Det beror på att vi inom grupperna huvudsakligen räknar med djur som är artbestämda och ingen av de artbestämda djuren hör till grupp 1. Inom grupp 1 skulle det i stort bara finnas arter av fjädermyggor (***Chironomidae***) och fåborstmaskar (***Oligochaeta***) om samtliga djur bestämdes till art. Nu arbetar vi inte med fjädermyggor och fåborstmaskar och därför har vi inte heller artbestämt dem. I det speciella reaktionsindex som vi nyligen utvecklat använder vi oss dock av såväl fjädermyggor som fåborstmaskar och en del andra taxa som inte bestämts till art. Anledning till det är att vi inom reaktionsindexet enbart klassar taxa till positiva resp negativa poäng. Till positiva poäng har vi hänfört alla taxa som missgynnas av föroreningar och till negativa har vi fört alla taxa som gynnas av föroreningar. Det är betydligt enklare och säkrare att dela in djuren på det här viset än att som i ref 10 försöka föra dem till bestämda föroreningskänslighetsgrupper på artnivå. Reaktionsindexen för olika taxa anges i tabell 2. Det är viktigt att inse att nästan alla taxa gynnas av måttliga föroreningar upp till en viss gräns. Efter denna gräns, som varierar med taxat och omständigheterna, missgynnas de. Sötvattensgråsuggan ***Asellus aquaticus*** och sötvattensmärlan ***Gammarus pulex*** tex, vilka båda hör till kräftdjuren, har vi fört till föroreningskänslighetsgrupp 2. Det innebär att båda arterna påträffats i kraftigt förorenade vattendrag. Det är dock stor skillnad i hur de reagerar på kraftiga föroreningar. Gråsuggorna gynnas och märlorna missgynnas av kraftiga föroreningar. I konsekvens med detta har vi fört gråsuggorna till reaktionsindex 2 och märlorna till reaktionsindex 1.

För varje lokal har vi utifrån reaktionsindex räknat fram ett negativt och ett positivt poängtal. Poängtalen utgör summan av kvadraterna på täthetsindex för respektive taxa inom respektive reaktionsindex vid respektive lokal. Såväl negativa- som positiva poängtal löper i en skala från 0 till 80.

Uppgifterna om födotillgång för fågel och fisk grundar sig på antalet individer av djur som visat sig viktiga som föda för dessa.

OSÄKERHET I ARTBESTÄMNING

I artlistan (tabell 2) anges i kolumn E om det föreligger osäkerhet i angivet artnamn. Flertalet arter i Husbyån är mycket lätta att artbestämma och det är bara de nattsländor som markertas med en 1:a i kolumn E som vi känner oss osäkra på. Anledningen till det är att det inte finns något bra svensk bestämningsverk över larverna till dessa. Den litteratur vi använt (ref 10.3) anses av en del taxonomer innehålla oklarheter (felaktigheter).

LOKALBESKRIVNINGAR

Bredd och djup mättes grovt med måttband. Vattenhastighet bestämdes genom att pinnar kastades i vattnet och tiden för pinnen att driva en viss sträcka klockades. Uppgifterna om bredd, djup och vattenhastighet är mycket ungefärliga. Siffrorna inom parentes efter olika växter, bottensubstrat mm är ett täthetsindex som löper från 1 till 6. 1 innebär att objektet var sällsynt förekommande, hade låg täckningsgrad och 6 innebär att objektet var mycket rikligt förekommande, var heltäckande. Täthetsindex mellan 1 och 6 anger förekomst, täckningsgrader däremellan. Täthetsindexen utgörs av subjektiva bedömningar av olika objekts vanlighet.

Lokal 1. SÖ410: Husbyån

Vattendraget var ca 0.6m brett och ca 0.2m djupt. Vattenhastigheten var 0m/s.

Bottenförhållanden : Vegetationsrester(6).
Vattenvegetation : Skogssäv(4), starr(2), vattenmåra(1), strandranunkel(1), igelknopp(2), kolvass(1), sjöfräken(1) och kölmossa(1).
Fjärromgivning : Blandskog(6).
Fjärrvegetation : Gran(3), björk(3), tall(1), asp(1) och en(1).
Näromgivning : Blandskog(6).
Närvegetation : Gran(4), björk(2), vide(2), hallon(1), bladmossor(2), gräs(3) och storvuxna örter(3).

Lokal 2. SÖ411: Husbyån

Vattendraget var ca 2.5m brett och ca 0.3m djupt. Vattenhastigheten var 0m/s.

Bottenförhållanden : Lerliknande material(5), grus(1), sand(1), singel(1) och sten(1).
Vattenvegetation : Saknas.
Fjärromgivning : Blandskog(6).
Fjärrvegetation : Gran(2), björk(2), asp(2), tall(2) och en(1).
Näromgivning : Alskog(6) och diverse civilisationsrester(4).
Närvegetation : Al(3), nypon(1), gräs(3), storvuxna örter(4), älgört(3) och småvuxna örter(2).

Lokal 3. SÖ413: Husbyån

Vattendraget var ca 1.5-2m brett och ca 0.4m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.001m/s.

Bottenförhållanden : Lerliknande material(6) och vegetationsrester(3).
Vattenvegetation : Sjöfräken(4), svärdslilja(2), skogssäv(1), starr(3) och nateväxter(1).
Fjärromgivning : Blandskog(2) och åker(4).
Fjärrvegetation : Gran(3), tall(1), björk(3), asp(2) och lövträd(2).
Näromgivning : Gräsmark(5) och alskog(1).
Närvegetation : Al(1), gräs(5) och storvuxna örter(3).

Lokal 4. SÖ419: Husbyån

Vattendraget var ca 5m brett och ca 1m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.05m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(6), vegetationsrester(3) och dy(3).
Vattenvegetation	:	Kaveldun(1), igelknopp(4), starr(3), gul näckros(3), svärdslilja(1), andmat(1) och blågrönalger(2).
Fjärromgivning	:	Blandskog(2) och åker(4).
Fjärrvegetation	:	Tall(2), gran(2), björk(2) och lövträd(3).
Näromgivning	:	Alskog(4) och åker(2).
Närvegetation	:	Al(3), bladmossor(1), småvuxna örter(3), gräs(5) och storvuxna örter(3)

Lokal 5. SÖ420: Husbyån

Vattendraget var ca 4-6m brett och ca 0.1-0.5m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.05-0.3m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(1), sand(1), grus(1), singel(2), sten(5), stora stenar(1), småkvistar(2) och block(1).
Vattenvegetation	:	Igelknopp(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(2), åker(4) och gles bebyggelse(1).
Fjärrvegetation	:	Tall(0), gran(0), björk(0) och lövträd(0).
Näromgivning	:	Alskog(6).
Närvegetation	:	Al(4), lönn(1), ask(1), alm(1), hägg(2), röda vinbär(2), hallon(1), bladmossor(1), gräs(3), storvuxna örter(1), ormbunkar(1) och brännässla(2).

Lokal 6. SÖ331: Husbyån

Vattendraget var ca 2-5m brett och ca 0.1-0.6m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.05-0.5m/s.

Bottenförhållanden	:	Sand(4), singel(3), grus(2), sten(2), småkvistar(2), stockar(1) och lerliknande material(3).
Vattenvegetation	:	Igelknopp(1) och skogssäv(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(2), gles bebyggelse(1) och åker(4).
Fjärrvegetation	:	Tall(2), gran(2), björk(2), asp(1), lönn(1), ask(1), ek(1), en(1) och rönn(1).
Näromgivning	:	Blandad lövskog(6).
Närvegetation	:	Al(3), hägg(3), hallon(1), röda vinbär(1), lönn(1), svarta vinbär(1), ask(1), bladmossor(2), gräs(3) och storvuxna örter(3).

Lokal 7. SÖ426: Husbyån. Bäck till.

Vattendraget var ca 0.5-2m brett och ca 0.1-0.4m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.1-0.3m/s.

Bottenförhållanden	:	Klippor(1), stora stenar(1), sten(2), lerliknande material(3), sand(3), trädrötter(2) och pinnar(1).
Vattenvegetation	:	Kölmossa(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(6).
Fjärrvegetation	:	Tall(3), gran(2), björk(1) och lövträd(2).
Näromgivning	:	Alskog(6).
Närvegetation	:	Al(6), gran(1), bladmossor(2), gräs(3), ormbunkar(1) och småvuxna örter(2).

Lokal 8. SÖ415: Lillsjön

Bottenförhållanden	:	Dy(3), jordliknande material(3) och vegetationsrester(3).
Vattenvegetation	:	Vass(2), gäddnate(3), kaveldun(2), starr(3), gul näckros(4), igelknopp(1), kalla(1), hästsvans(1), lånke(1), kolvass(1), kölmossa(1) och grönalger(2).
Fjärromgivning	:	Blandskog(3) och gles bebyggelse(3).
Fjärrvegetation	:	Gran(2), björk(0) och rönn(1).
Näromgivning	:	Trädgårdstomt med gräsmatta(6).
Närvegetation	:	Björk(2), vide(1), gräs(5) och småvuxna örter(3).

Lokal 9. SÖ416: Husbyån

Vattendraget var ca 1.5-2m brett och ca 0.1-0.2m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.1-0.2m/s.

Bottenförhållanden	:	Sand(4), grus(2), singel(2), sten(2), stora stenar(1) och diverse civilisationsrester(2).
Vattenvegetation	:	Igelknopp(2), skogssäv(1) och nateväxter(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(2) och stadsbebyggelse(4).
Fjärrvegetation	:	Gran(2), tall(2), björk(2) och lövträd(2).
Näromgivning	:	Alskog(6).
Närvegetation	:	Al(5), vide(1), hägg(1), gran(1), bladmossor(1), gräs(2) och storvuxna örter(5).

Lokal 10. SÖ414: Husbyån

Vattendraget var ca 2m brett och ca 0.01-0.5m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.01-0.5m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(6), grus(2), singel(1), sand(2), mycket finkornig sand(2) och sten(1).
Vattenvegetation	:	Skogssäv(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(2) och åker(4).
Fjärrvegetation	:	Gran(2), tall(1), björk(3), asp(2) och lövträd(2).
Näromgivning	:	Alskog(6).
Närvegetation	:	Al(5), hallon(1), vide(1), gräs(4), bladmossor(1), storvuxna örter(4) och ormbunkar(1).

Lokal 11. SÖ421: Husbyån. Bäck till.

Vattendraget var ca 1m brett och ca 0.1-0.3m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.1m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(4), sand(3), dy(2), vegetationsrester(2) och diverse civilisationsrester(2).
Vattenvegetation	:	Skogssäv(3), kolvass(2), ältranunkel(2) och andmat(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(5) och gles bebyggelse(2).
Fjärrvegetation	:	Gran(3), tall(2) och björk(3).
Näromgivning	:	Blandskog(6).
Närvegetation	:	Gran(3), björk(2), al(2), tall(1), lövträd(1), bladmossor(1), gräs(5), småvuxna örter(2) och storvuxna örter(1).

Lokal 12. SÖ422: Husbyån. Bäck till.

Vattendraget var ca 1-3m brett och ca 0.1-0.2m djupt. Vattenhastigheten var ca .1-.4m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(3), sand(3), grus(1), pinnar(1) och löv(3).
Vattenvegetation	:	Saknas.
Fjärromgivning	:	Blandskog(5) och gles bebyggelse(1).
Fjärrvegetation	:	Gran(4), tall(2) och björk(2).
Näromgivning	:	Granskog(6), gran(5), björk(1), bladmossor(3), gräs(2), småvuxna örter(3) och ormbunkar(3).
Närvegetation	:	Uppgift saknas

Lokal 13. SÖ423: Husbyån. Bäck till.

Vattendraget var ca 1-2m brett och ca 0.05-0.4m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.1m/s.

Bottenförhållanden	:	Sand(5), lerliknande material(1), pinnar(2) och diverse civilisationsrester(1).
Vattenvegetation	:	Saknas.
Fjärromgivning	:	Blandskog(4) och åker(2).
Fjärrvegetation	:	Gran(2), tall(1), björk(3), lövträd(2) och en(1).
Näromgivning	:	Blandskog(6).
Närvegetation	:	Al(3), gran(2), björk(1), vide(1), bladmossor(2), gräs(2), ormbunkar(3) och småvuxna örter(2).

Lokal 14. SÖ418: Husbyån

Vattendraget var ca 1-1.5m brett och ca 0.1-0.4m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.1m/s.

Bottenförhållanden	:	Sand(2), lerliknande material(6), grus(1), trädrötter(1) och pinnar(1).
Vattenvegetation	:	Skogssäv(1), bäckveronica(1) och tågväxter(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(2) och åker(4).
Fjärrvegetation	:	Tall(0), gran(0), björk(0) och asp(0).
Näromgivning	:	Alskog(6).
Närvegetation	:	Al(4), hägg(1), röda vinbär(2), ek(1), hallon(1), gräs(5), storvuxna örter(3), småvuxna örter(2) och ormbunkar(1).

Lokal 15. SÖ417: Husbyån

Vattendraget var ca 1-3m brett och ca 0.3-0.8m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.01m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(6), pinnar(1) och slam(4).
Vattenvegetation	:	Starr(1), skogssäv(2), bäckveronica(1) och grönalger(1).
Fjärromgivning	:	Blandskog(2), åker(4) och gles bebyggelse(1).
Fjärrvegetation	:	Tall(3), gran(1), björk(2), en(1) och lövträd(2).
Näromgivning	:	Åker(6).
Närvegetation	:	Al(1), hallon(1), gräs(5) och storvuxna örter(3).

Lokal 16. SÖ425: Lännåkersbäcken

Vattendraget var ca 0.5-1m brett och ca 0.2m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.2m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(3), jordliknande material(3), sand(3) och vegetationsrester(4).
Vattenvegetation	:	Gräs(4).
Fjärromgivning	:	Blandskog(5) och gräsmark(1).
Fjärrvegetation	:	Gran(4), tall(2), björk(1) och lövträd(1).
Näromgivning	:	Granskog(6).
Närvegetation	:	Gran(5), al(2), bladmossor(4), gräs(4) och småvuxna örter(2).

Lokal 17. SÖ424: Lännåkersbäcken

Vattendraget var ca 0.5-1.5m brett och ca 0.1-0.3m djupt. Vattenhastigheten var ca 0.1-0.6m/s.

Bottenförhållanden	:	Stora stenar(1), sten(3), singel(3), trädrötter(2), pinnar(1) och lerliknande material(1).
Vattenvegetation	:	Kölmossa(2).
Fjärromgivning	:	Blandskog(3), åker(3) och gles bebyggelse(2).
Fjärrvegetation	:	Gran(2), tall(3), björk(3), lövträd(1), ek(1) och en(1).
Näromgivning	:	Alskog(6).
Närvegetation	:	Al(4), lönn(1), lövträd(1), bladmossor(1), gräs(3) och småvuxna örter(3).

Lokal 18. SÖ412: Kvarnbrobäcken

Vattendraget var ca 0.5m brett och ca 0.05m djupt. Vattenhastigheten var 0m/s.

Bottenförhållanden	:	Lerliknande material(3), grus(2), singel(2), sand(2), sten(2), småkvistar(3) och stora stenar(1).
Vattenvegetation	:	Igelknopp(1), strandranunkel(1), kölmossa(3) och grönalger(1).
Fjärromgivning	:	Blandad barrskog(5), gräsmark(1) och gles bebyggelse(1).
Fjärrvegetation	:	Tall(3), gran(2), björk(1), rönn(1), hallon(1), ek(1) och nypon(1).
Näromgivning	:	Blandad lövskog(6).
Närvegetation	:	Al(3), vide(3), hallon(2), hägg(1), ek(1), bladmossor(3), småvuxna örter(3), storvuxna örter(2), gräs(1) och ormbunkar(2).

RESULTAT FRÅN DE ENSKILDA LOKALERNA

Lokal 1. SÖ410: Husbyån

Totalt påträffades mellan 2.5 och 10 individer per prov. Dessa var fördelade på 18 taxa. Faunan dominerades av den föroreningsgynnade gråsuggan ***Asellus aquaticus***. Den täthetsindexbaserade relationen blev 2 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 18 poäng för föroreningsgynnade arter. Fynd av den ganska försurningskänsliga igeln ***Glossiphonia complanata*** indikerar att pH ej understigit 5.0. Riktigt försurningskänsliga arter saknades. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett mycket glest bestånd av fågel och fisk.

Vid besökstillfället var vattendraget uttorkat utom i en vägtrumma. Prov togs därför i den vattenmängd som fanns i vägtrumman. Faunan är trots den relativt höga andelen föroreningsgynnade djur inte typiskt för ett organiskt förorenat vatten, andelen fjädermyggslarver och fåborstmaskar skulle ha varit betydligt högre om en organiskt föroreningssituation förelegat. Vår bedömning är att den föroreningsindikerande artsammansättningen är ett resultat av markförsurning med tillhörande högt läckage av kväve och aluminium till bäcken, pH i vattnet behöver för den skull inte ha varit lågt.

Intressant var det fina beståndet av skalbaggen ***Limnebius***, tidigare har vi enbart funnit enstaka exemplar av dessa.

Lokal 2. SÖ411: Husbyån

Totalt påträffades mellan 2.5 och 10 individer per prov. Dessa var fördelade på 14 taxa. Faunan dominerades av fjädermyggslarver, dock ej de typer som är karakteristiska för svåra organiska föroreningar. Den täthetsindexbaserade relationen var 2 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 15 poäng för föroreningsgynnade arter. Fynd av sötvattensmärlor indikerar att lokalen ej var försurningsskadad. Dominerande funktionella grupper var sönderdelare och detritusätare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett mycket glest bestånd av fågel och fisk.

Vattendraget var vid besökstillfället uttorkat, nedan vägen fanns dock en större stillastående vattensamling vari proven togs. Normalt finner man mycket stora mängder djur i den här typen av vattensamlingar eftersom djuren koncentreras i dessa vartefter det att vattnet torkar ut. Det mycket låga antalet märlor och gråsuggor tyder på att vattnet förgiftats. Det behövs inga stora giftmängder för att allvarligt skada faunan i små vattensamlingar pga den ringa mängden vatten. Vid normalt flöde torde de störningar som nu reducerat faunan i vattensamlingen inte ha gjort det.

Intressant var det fina beståndet av skalbaggen ***Limnebius***, tidigare har vi enbart funnit enstaka exemplar av dessa frånsett vid föregående lokal (lokal 1).

Lokal 3. SÖ413: Husbyån

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 24 taxa vilket är ganska bra för ett litet långsamt rinnande vatten i jordbruksbyggd. Faunan karakteriserades av märlor och gråsuggor som båda tål höggradig förorening, om vattnet är mycket förorenat dominerar dock gråsuggor stort över märlor och om vattnet är tämligen rent är det tvärtom. I det här fallet var det lika gott om de båda kräftdjuren och det indikerar att vattnet är ganska förorenat. Att vi fann en individ av den ovanliga och mycket föroreningskänsliga nattsländan ***Oligostomis reticulata*** förändrar inte det omdömet. När man rörde om i bottnen pyste det upp illaluktande gaser som tyder på att det har tillförts stora mängder organiskt förorenande ämnen, troligen var vattnet vid besökstillfället något renare och syrgasrikare än vad som normalt är fallet. Den täthetsindexbaserade relationen var 16 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 23 poäng för föroreningsgynnade arter. De fina bestånden av märlor garanterar att lokalen ej skadats av försurning. Dominerande funktionella grupper var sönderdelare, detritusätare och filtrerare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Lokal 4. SÖ419: Husbyån

Totalt påträffades mer än 250 individer per prov. Dessa var fördelade på 33 taxa. Faunan dominerades ensidigt av hinnkräftor, gråsuggor och den typ av fjädermyggslarver och fåborstmaskar som är typiska för kraftig organisk förorening. Den täthetsindexbaserade relationen blev 42 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 55 poäng för föroreningsgynnade arter. Den relativt höga andelen renvattengynnade arter som märlor och renvattenbaggar och den artrika faunan indikerar dock att vattnet vid besökstillfället var av ganska god kvalitet. Precis som vid föregående lokal pyste dock bottnen av illaluktande gaser när den stördes. Dominerande funktionell grupp var filtrerare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett mycket rikligt bestånd av fågel och fisk.

Intressant var fyndet av den ganska ovanliga nattsländan ***Beraeodes minuta***.

Lokal 5. SÖ420: Husbyån

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 32 taxa. Faunan karakteriserades av märlor vilket indikerar goda pH förhållanden och ganska rent vatten. Friskvatten- och renvattenbaggar förekom. Den täthetsindexbaserade relationen var 33 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 26 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Det ganska rika beståndet av snäckan ***Lymnaea stagnalis*** är otypiskt för biotopen, sannolikt har dessa drivit ner från den närbelägna dammen.

På grund av stora mängder hårdnat slam mellan grus, singel och stenar hade lokalen betydligt sämre fauna och betydligt sämre lekbetingelser för öring än vad den borde kunna haft.

Lokal 6. SÖ331: Husbyån

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 25 taxa. Faunan karakteriserades av märlor vilket indikerar goda pH förhållanden och ganska rent vatten. Friskvatten- och renvattenbaggar förekom. Den täthetsindexbaserade relationen var 29 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 24 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Mycket intressant var fyndet av den ganska ovanliga hattsnäckan ***Ancylus fluviatilis.*** märkligt var fyndet av en vattenspindel, de hör definitivt inte hemma i den här biotoptypen utan i vegetationsrika stillastående eller mycket långsamt rinnande vatten.

På grund av stora mängder hårdnat slam mellan grus, singel och stenar hade lokalen betydligt sämre fauna och betydligt sämre lekbetingelser för öring än vad den borde kunna haft. Nu, liksom vid tidigare tillfällen, fann vi dock enstaka 0+ och 1+ öring samt enstaka exemplar av den rovlevande nattsländan ***Rhyacophila septentrionis.*** Om det inte vore för att singelbottnarna vore så igenslammade skulle den här sträckan av Husbyån ha en betydligt större produktion av dessa djur.

Lokal 7. SÖ426: Husbyån. Bäck till.

Totalt påträffades mellan 0.4 och 2.5 individer per prov. Dessa var fördelade på 10 taxa. Den täthetsindexbaserade relationen var 7 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 2 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var filtrerare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället ej räckt till för att föda en enda fisk eller fågel. Bäcken har mycket fina biotoper och alla förutsättningar att hysa en normal bottenfauna. Faunan vid den här lokalen ser dock ut som om den varit utsatt för mycket kraftig förgiftning eller mycket höga aluminiumhalter med åtföljande utfällningsproblematik. Mycket tyder på att det är den tilltagande markförsurningen och den höga atmosfäriska kvävebelastningen som tvingat ut aluminium från kringliggande marker. Här är det i högsta grad angeläget att mäta kväve och aluminium strax före, under och strax efter högsta vårflod.

Lokal 8. SÖ415: Lillsjön

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 39 taxa. Sjön karakteriserades av dammsländan ***Cloeon dipterum*** och olika kräftdjur. Att vi fann 6 snäckarter och slamsländan ***Caenis horaria*** vittnar om att vattnet ej försurats. Den funna faunan är typisk för sjöar som av naturliga skäl har syrgasbrist vintertid och faunan indikerar i sig inte någon allvarlig artificiell förorening av organisk natur. Den täthetsindexbaserade

relationen blev 30 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 40 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var skrapare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Det fanns gott om trevliga smårudor i sjön.

Lokal 9. SÖ416: Husbyån

Totalt påträffades mellan 2.5 och 10 individer per prov. Dessa var fördelade på 19 taxa. Bäcken karakteriserades av märlor vilket vittnar om att vattnet ej försurats samt att det ej var allvarligt förorenat. Den täthetsindexbaserade relationen var 14 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 21 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare och detritusätare. Den individfattiga faunan tyder dock på någon form av förgiftning, troligen av artificiell natur. Bäcken i sig var mycket fin och borde hyst minst 25 taxa och minst 50 individer per prov. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Vägtrummorna strax uppströms lokalen var föredömligt nedlagda och utgör inte något hinder för små djur.

Lokal 10. SÖ414: Husbyån

Totalt påträffades mellan 50 och 250 individer per prov. Dessa var fördelade på 13 taxa. Lokalen karakteriserades av mycket fina bestånd av märlor vilket betyder att vattnet inte varit i närheten av att försurats samt att den i ringa grad belastats av föroreningar och förgiftningar. Det låga antalet taxa är normalt vid massförekomst av märlor i fiskfattiga bäckar med ler- och sandbotten. Den täthetsindexbaserade relationen blev 31 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 1 poäng för föroreningsgynnade arter. Mycket tyder på att grundvatten av hög kvalitet sipprar upp här och där inom den undersökta lokalen. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett rikt bestånd av fågel och fisk.

Lokal 11. SÖ421: Husbyån. Bäck till.

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 22 taxa. Lokalen karakteriserades av märlor och ärtmusslor vilket visar att vattnet ej försurats samt att det ej varit allvarligt förorenat. Det fina beståndet av dammsländan ***Cloeon dipterum*** indikerar att lokalen vintertid har varit naturligt syrgasfattig. Den täthetsindexbaserade relationen var 24 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 33 poäng för föroreningsgynnade arter. Endast rovdjur var dåligt representerade bland de funktionella grupperna. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Det här var den skräpigaste av samtliga undersökta lokaler. Två röda bilar, burkar, trasiga lampor, snuskiga oidentifierbara slamsor mm ligger i bäcken strax nedströms den undersökta sträckan, de förtar på något sätt intrycket av orörd natur. Bäcken innehåller malariamyggor vilka dock i Sverige inte gör skäl för sitt namn.

Lokal 12. SÖ422: Husbyån. Bäck till.

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 16 taxa. Lokalen dominerades ensidigt av fjädermyggslarver, dock ej den typ som är karaktäristisk för svår organisk förorening. Det mycket låga antalet märlor i relation till lokalens goda förutsättningar att hysa sådana tyder klart på att vattnet varit/är förgiftat. Den allsköns bråte som noterades vid lokalen uppströms denna har säkerligen del i eländet. Den täthetsindexbaserade relationen blev 7 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 20 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var detritusätare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Under provtagningen fick vi besök av småttingar (mänskliga sådana) som glatt plaskade omkring i bäcken och jagade märlor, det i sig borde vara skäl nog att titta närmare på vad som händer i uppströmspartierna. Småttingar skall ha rena vatten att leka i!

Lokal 13. SÖ423: Husbyån. Bäck till.

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 17 taxa. Lokalen karakteriserades av mycket fina märlbestånd vilket visar att lokalen aldrig varit i närheten av att försuras samt att den giftverkan som konstaterades vid föregående lokal avtagit. Den täthetsindexbaserade relationen var 21 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 12 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionella grupper var sönderdelare och filtrerare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Lokalen hyste mycket storvuxna harkrankslarver inom en i övrigt fin men ganska ointressant fauna.

Lokal 14. SÖ418: Husbyån

Totalt påträffades mellan 50 och 250 individer per prov. Dessa var fördelade på 29 taxa. Lokalen karakteriserades av mycket fina märlbestånd vilket visar att lokalen aldrig varit i närheten av att försuras samt att kringliggande åkermark inte förorenat bäcken i mer än normal utsträckning. Den täthetsindexbaserade relationen var 38 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 24 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett rikt bestånd av fågel och fisk.

Att vi fann 6 typer av vattenskinnbaggar är intressant mot bakgrund av lokalens dåliga förutsättningar att hysa sådana. Trivsam lokal med rådjur, änder och något som liknade järpar.

Lokal 15. SÖ417: Husbyån

Totalt påträffades mellan 50 och 250 individer per prov. Dessa var fördelade på 31 taxa. Lokalen karakteriserades av den typ av fjädermyggslarver och fåborstmaskar som indikerar grava organiska föroreningar och syrgasbrist, vidare var gråsuggor vanligare än märlor vilket ytterligare styrker intrycket av att en organisk föroreningssituation föreligger eller har förelegat. Den täthetsindexbaserade relationen 15 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 46 poäng för föroreningsgynnade arter. Fyndet av en enda renvattenbagge räcker inte till för att uppväga den ensidiga dominansen av föroreningsgynnade arter. Här, liksom vid andra lokaler som vi bedömt som organiskt förorenade, pyste bottnen av illaluktande gaser när den stördes. Dominerande funktionell grupp var filtrerare och detritusätare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett rikt bestånd av fågel och fisk.

Lokal 16. SÖ425: Lännåkersbäcken

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 10 taxa. Faunan karakteriserades av knott- och fjädermyggslarver-larver. Fynd av snäckan ***Lymnaea peregra*** indikerar att lokalen ej var svårt försurad. Den täthetsindexbaserade relationen var 4 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 7 poäng för föroreningsgynnade arter. Åter igen har vi här en artsammansättning som indikerar höga aluminiumhalter och farliga utfällningsprocesser beroende på sur och kväverik nederbörd utan att pH behöver ha varit lågt. Dominerande funktionell grupp var filtrerare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Lokal 17. SÖ424: Lännåkersbäcken

Totalt påträffades mellan 10 och 50 individer per prov. Dessa var fördelade på 15 taxa. Faunan karakteriserades av fåborstmaskar och fjädermyggslarver typiska för vatten där en organisk föroreningssituation föreligger. Avsaknad av försurningskänsliga arter torde bero på föroreningsgraden och ej på att lokalen försurats. Den täthetsindexbaserade relationen var 8 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 46 poäng för föroreningsgynnade arter. Dominerande funktionell grupp var detritusätare och sönderdelare. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Grus, singel och sten hade "kittats" ihop av slam vilket till en del kan förklara det låga antalet taxa kontra de i övrigt goda förutsättningarna att hysa en normal fauna.

Här hittade vi en sorts puppor som vi aldrig sett förut.

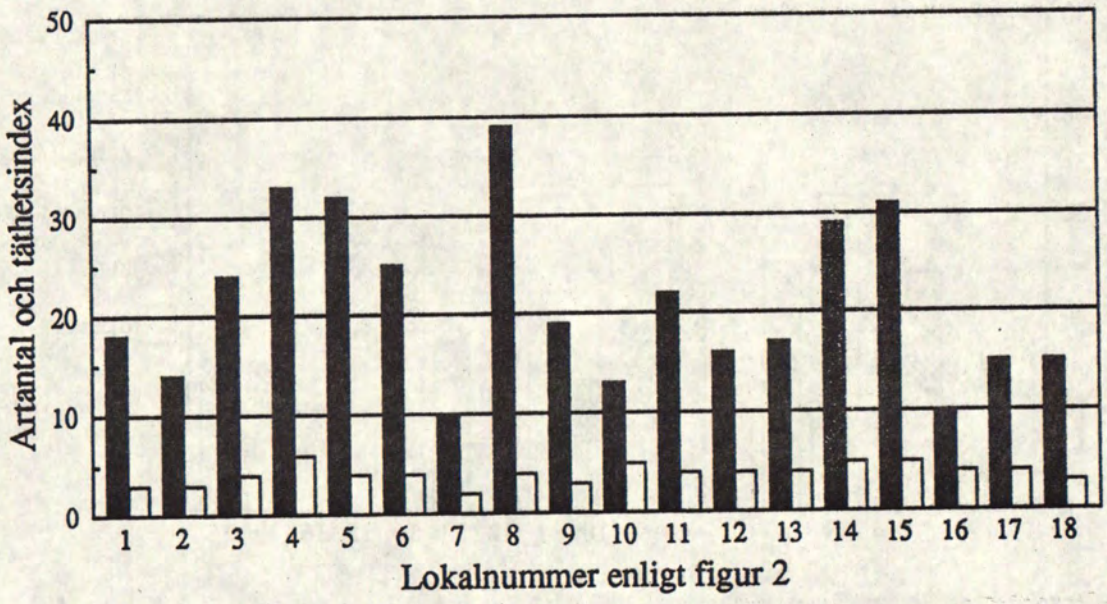
Lokal 18. SÖ412: Kvarnbrobäcken

Lokalen var vid besökstillfället i det närmaste uttorkad, prov togs i ett flertal mycket små fickor med vatten.

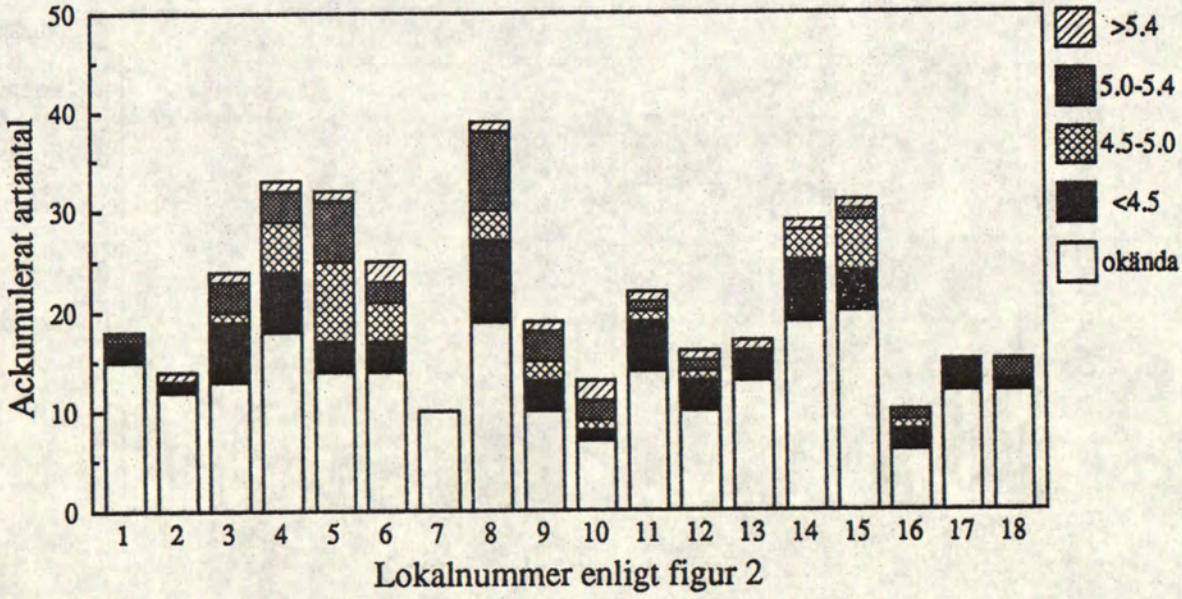
Totalt påträffades mellan 2.5 och 10 individer per prov. Dessa var fördelade på 15 taxa. Lokalen karakteriserades av skalbaggarna ***Elodes*** och ***Limnebius***, den förstnämnda indikerar ett tämligen rent vatten. Fynd av snäckorna ***Lymnaea peregra*** och ***Galba truncatula*** indikerar att lokalen ej skadats av försurning. Den täthetsindexbaserade relationen var 8 poäng för ganska renvattengynnade arter mot 11 poäng för föroreningsgynnade arter. Endast rovdjur var dåligt representerade bland de funktionella grupperna. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett mycket glest bestånd av fågel och fisk.

Lokalens fauna måste mot bakgrund av det ogynnsamma vattenståndet betraktas som klart godkänd.

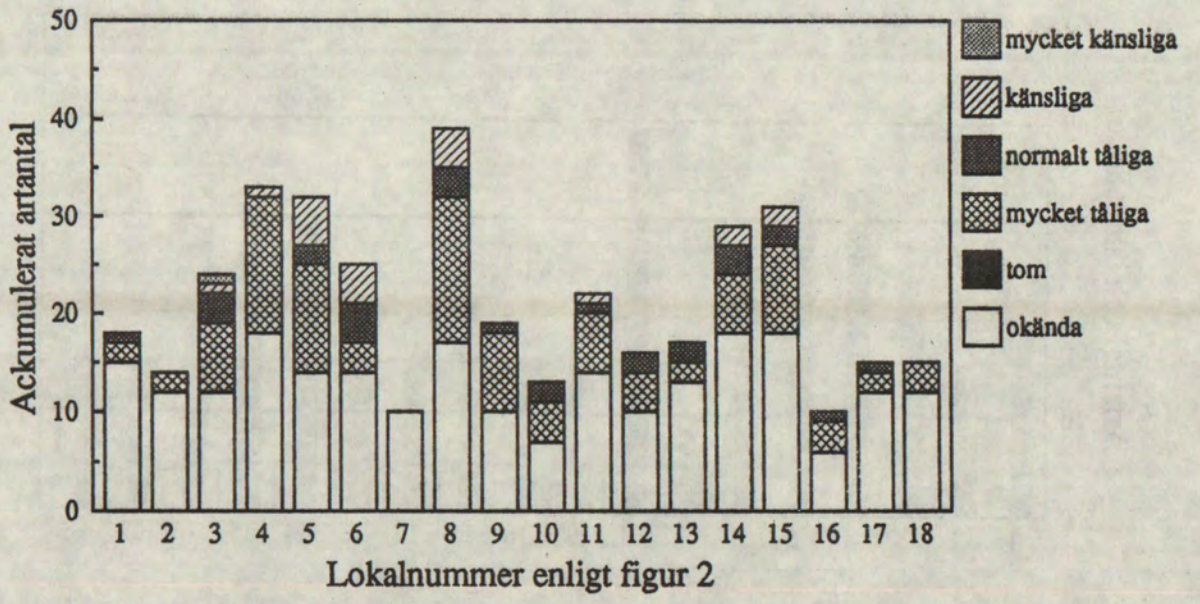
RESULTATSAMMANSTÄLLNING I FIGURFORM



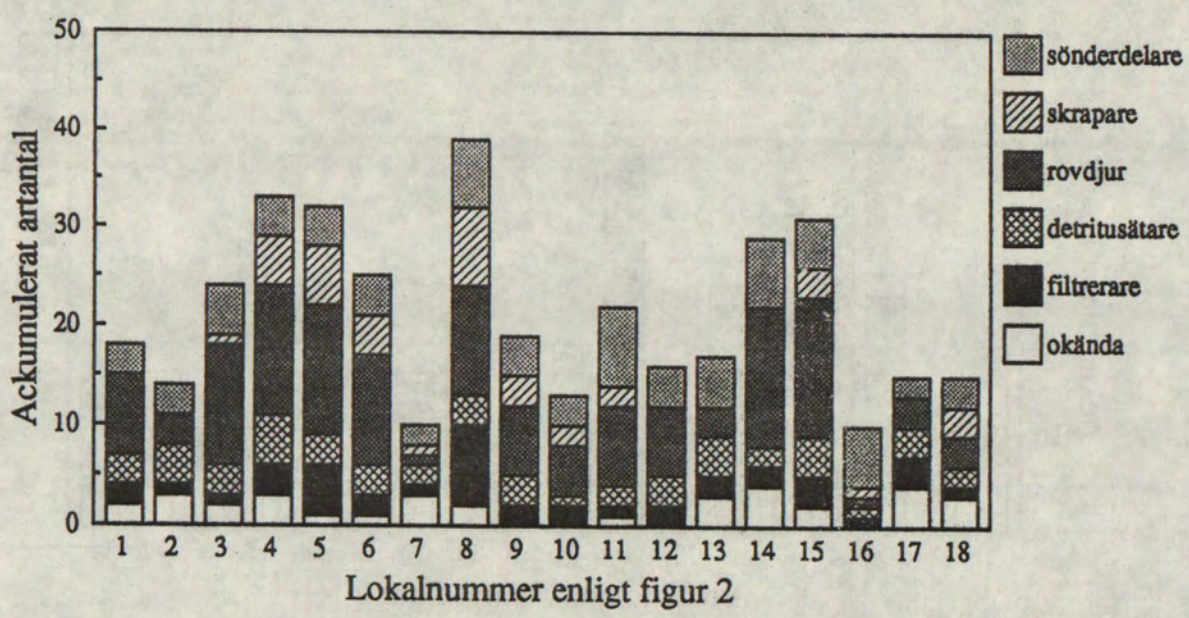
Figur 4. Antal arter/djurgrupper och täthetsindex vid olika lokaler. Se kapitlet utvärderingsmetodik för förklaring avseende täthetsindex.



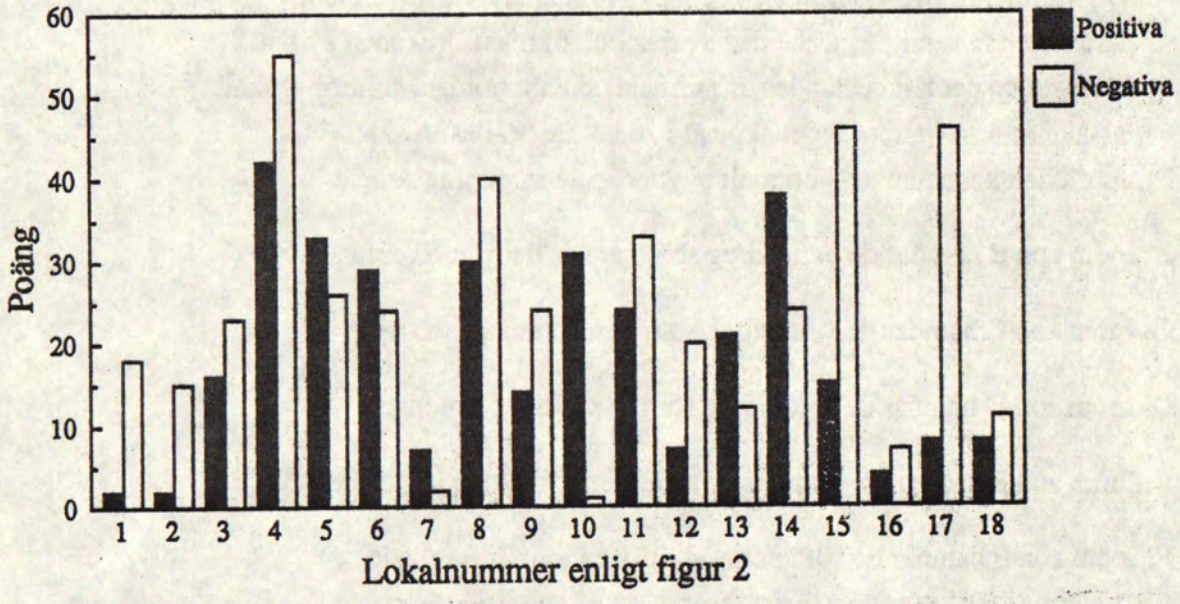
Figur 5. Antal taxa inom olika försurningskänslighetsgrupper. Exempel: Svart vid lokal 1 innebär att vi där fann 2 arter som tål pH under 4.5.



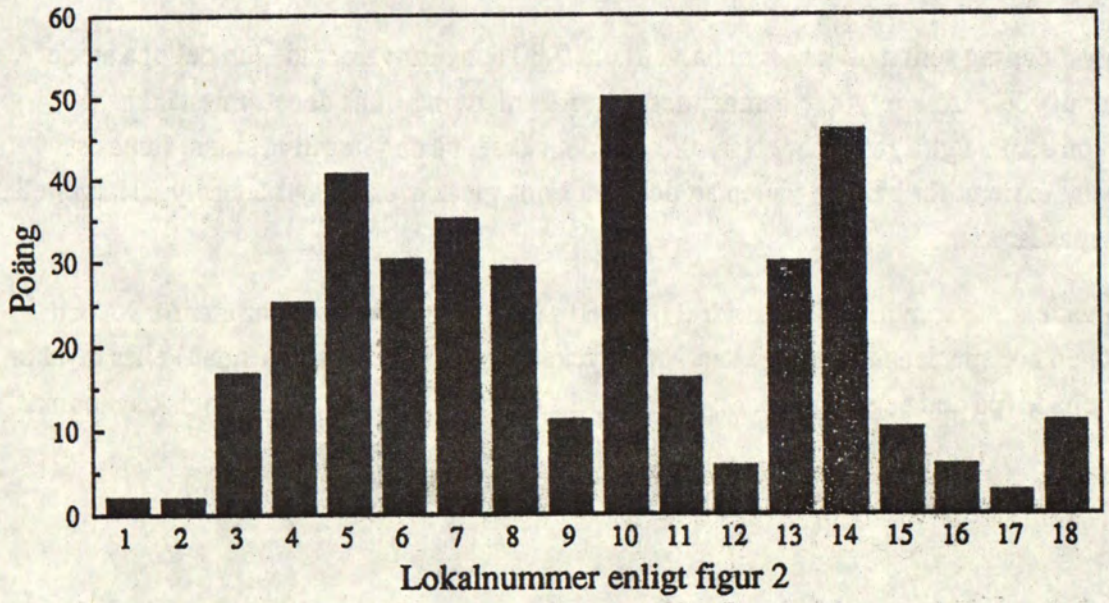
Figur 6. Antal taxa inom olika föroreningskänslighetsgrupper. Exempel: Krysstreckat vid lokal 1 innebär att vi där fann 2 arter som är mycket tåliga gentemot olika typer av föroreningar.



Figur 7. Antal taxa inom olika funktionella grupper. Exempel: Svart vid lokal 1 innebär att vi där fann 2 arter som livnär sig genom att filtrera ut föda från vattnet.



Figur 8. Figuren visar poängtalet (andelen) föroreningsgynnade djur (negativa) och föroreningsmissgynnade djur (positiva) vid olika lokaler.



Figur 9. Figuren är en sammanvägning av informationen i figur 4 och 8 och visar totalpoängen för olika lokaler. Totalpoängen utgörs av ((positiva poäng/negativa poäng)*artantal). Ju högre stapel desto renare vatten.

Beteckningarna nedan beskriver meningen med figur 10 på nästa sida.

A. Inom zon A kan vattendrag med 1) giftigt vatten, 2) giftigt sediment 3) svår försurning, 4) källuppflöden, 5) avvikande bottnar (klippor, hård lera, strilsand), 5) avsaknad av fisk och 6) massförekomst av fisk hamna. Om det fiskbestånden är normala och om bottnen är normal skall orsaken till att vattendraget hamnat i zon A fastställas. Är källuppflöden kända behövs normalt ej ytterligare utredningsarbete.

B. Inom zon B hamnar de vattendrag som bara är lindrigt förorenade.

C. Inom zon C hamnar de vattendrag som är förorenade.

D. Inom zon D hamnar de vattendrag som är kraftigt förorenade.

E. Inom zon E hamnar de vattendrag som är mycket kraftigt förorenade.

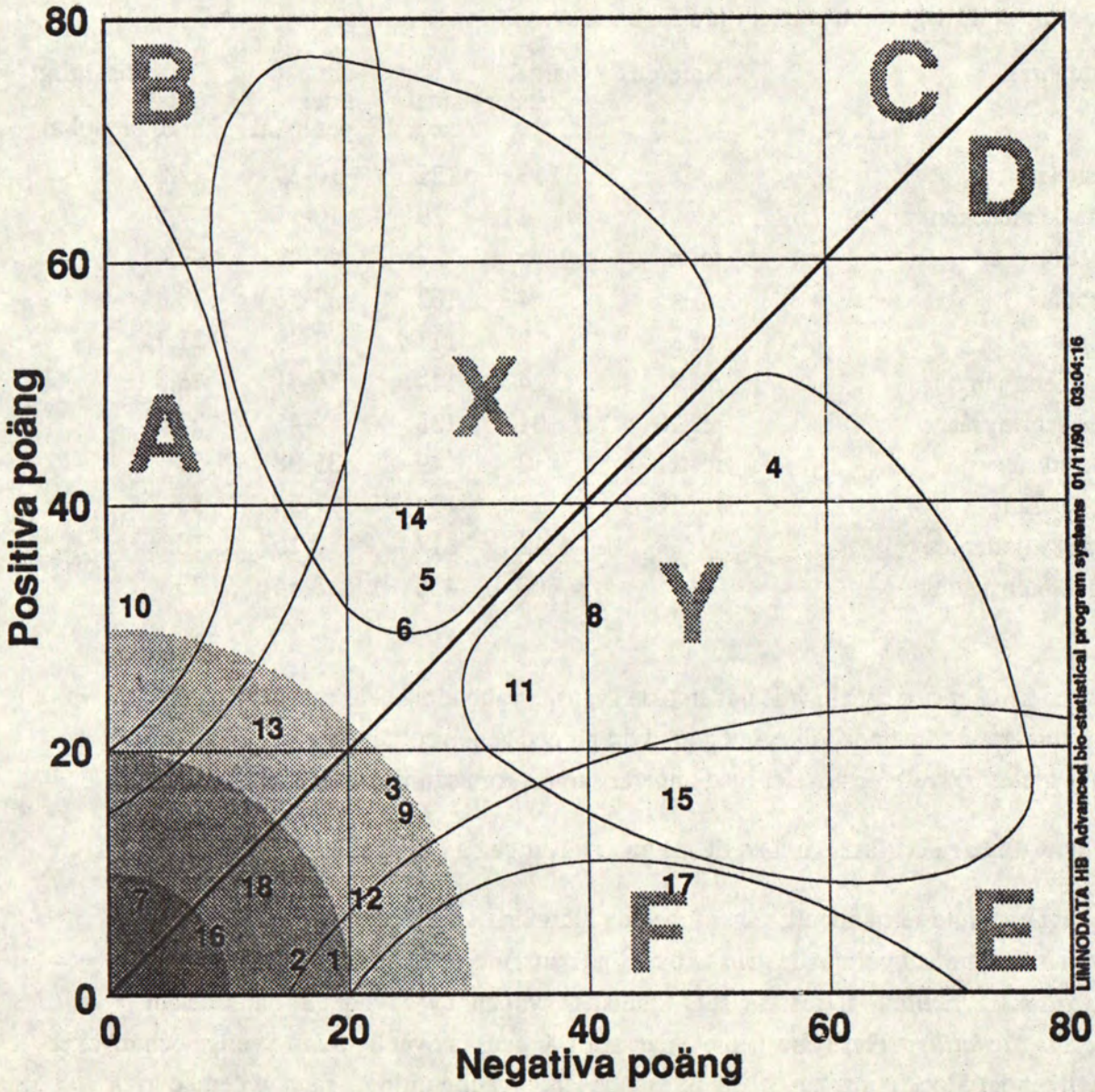
F. Inom zon F hamnar de vattendrag som är extremt förorenade.

X. Om ett vattendrag hamnar inom zon X kan dess vattenkvalitet betraktas som godkänd. Giftiga ämnen förekommer inte i stora mängder.

Y. Om ett vattendrag hamnar inom zon Y kan dess vattenkvalitet betraktas som underkänd. Giftiga ämnen förekommer inte i stora mängder.

Alla vattendrag som hamnar inom halvcirkeln 0-30 är svårutvärderade (en del pga att de torkar ut). Ju närmare 0/0 de hamnar desto större anledning finns det att misstänka förekomsten av giftiga ämnen. Nära 0/0 kan det också, på den negativa sidan, finnas så ytterligt extremt förorenade vatten att det bara finns glesa bestånd av fjädermyggslarver eller daggmaskar kvar.

Alla vattendrag som hamnar utanför 0/0-60/60 samtidigt som de hamnar utanför X- och Y-zonen bör specialstuderas. De kan vara mycket rena (på den positiva sidan) eller mycket förorenade (på den negativa sidan). De kan också vara extrema ur tex geologisk synpunkt.



Figur 10. Figuren visar hur förorenade undersökta lokaler i Husbyåns och Lännåkersbäckens vattensystem var. Numren i figuren motsvarar numren i figur 2. Se kapitlet utvärderingsmetodik och föregående sida avseende hur figuren skall tolkas.

JÄMFÖRELSE AV HUSBYÅN MED ANDRA SVENSKA VATTENDRAG

Fem saker avseende de undersökta lokaler i Husbyåns och Lännåkersbäckens vattensystem kan med lätthet konstateras och det är-

1. De var artfattigare än snittet i jämförbara svenska vattendrag.

Vattendrag	Referens	antal lokaler	totalt antal taxa	antal arter per lokal	genomsnittligt antal arter per lokal
Husbyån		15	121	10-39	22.8
Lännåkersbäcken		2	19	10-15	7.5
Broströmmen	ref x	5	127	44-49	47.4
Skeboån	ref x	4	102	33-56	43.8
Vitsån	ref 8	18	111	7-49	21.7
Kagghamraån	ref 9	24	144	16-41	25.8
26 havsöringsåar	ref 10	31	138	19-41	27.6
Mörrumsån	ref 11	12	149	35-98	58
Högvadsån	ref 12	21	134	17-56	33
Svenska vattendrag		4312	817	0-157	18
100 referensvatten		100	436	3-54	33

Obs! en mycket stor andel av de undersökta svenska vattendragen är mycket små och dessutom gravt försurade vilket i hög grad dragit ned genomsnittet arter per lokal. Datorn slumpade ut 100 referenslokaler med ungefär samma förutsättningar som Husbyån .

2. De hyste bara ett fåtal ganska ovanliga arter, ingen av dem särskilt skyddsvärd.

Trevligt men inte sensationellt var det med de individrika bestånden av skalbaggen ***Limnebius***, samt att vi fann de ganska ovanliga nattsländorna ***Beraeodes minuta*** och ***Oligostomis reticulata***. Intressantast ur faunistisk synpunkt var fyndet av hattsnäckan ***Ancylus fluviatilis*** i Husbyåns nedre delar, arten är ganska ovanlig inom Sverige och mycket ovanlig inom Stockholms län och angränsande län. I vanlig ordning fann vi den i övriga Sverige så ovanliga men i Stockholms län så vanliga tagghjulssnäckan ***Gyraulus crista***. I Lännåkersbäckens nedre delar fann vi puppor från ***Diptera*** som vi aldrig sett förut (Tvåvingar (Mygg, flugor, knott, harkrankar mm)), värdet av det fyndet kan vi ej bedöma.

3. De var mer förorenade än snittet i svenska vattendrag.

Den totalpoängsiffra som illustreras i fig 12 på sidan 68 visar hur förorenade de olika lokalerna i de båda vattensystemen var. Poäng under 50 är mycket dåligt, under 100 är sämre än medeltalet för Sverige, över 100 är godkänt och över 500 är riktigt bra. I Husbyån löper poängen från 1.9 till 403 med ett genomsnitt på 46.8 och i Lännåkersbäcken från 6.2 till 111.7 med ett genomsnitt på 35.8. Vid den undersökning som utfördes i Kagghamraån fann vi värden från 2.2 till 495 med ett snitt på 94 (ref 9). Vid inventeringen av 26 havsöringförande vattendrag i Stockholms län fann vi poäng från 5.1 till 425.5 med ett genomsnitt på 94 (ref 10). Genomsnittet för svenska vattendrag är 100 poäng med värden från 0 till 824. Såväl högsta som genomsnittligt poäng för de båda vattensystemen understiger således med god marginal poängen från andra undersökningar vilket indikerar att de är mer förorenade än normalt. Att en del lokaler erhållit poängtal under 10 beror dock inte på att de skulle vara gravt förorenade utan på att kombinationen av markförsurning och i stort uttorkade bottnar reducerat en stor del av faunan. Om bottnarna ej torkat ut är det troligt att poängen där ej skulle ha understigit 30.

4. Husbyån hade mindre försurningsskadad fauna än snittet i svenska vattendrag.

Det var bara två av de 15 undersökta lokalerna i Husbyån som saknade mycket försurningskänsliga arter. Karaktärsart vid flertalet av de övriga lokalerna var märlan Gammarus pulex som hör till den svenska faunans absolut försurningskänsligaste arter. Att Lännåkersbäcken saknade försurningskänsliga arter torde i den övre delen i skogsområdena bero på att försurningen löst ut aluminium från omgivande marker, aluminium är letalt för många vattenlevande smådjur. I Lännåkersbäckens nedre delen inom jordbruksbyggd torde avsaknaden av försurningskänsliga arter bero på att vattnet varit rejält förorenat, många arter som är känsliga för låga pH-värden är också känsliga för organiska föroreningar och de bekämpningsmedel som används inom jordbruket.

5. Precis som i så många andra syd- och mellansvenska vattendrag fanns det anledning att misstänka förekomsten miljögifter.

I de mellersta delarna av Husbyån och de nedre delarna av Lännåkersbäcken fanns det anledning att misstänka förekomsten av miljögifter. Den ringa förekomsten av föroreningskänsliga arter kan inte förklaras med att biotoperna skulle vara olämpliga för dessa.

FÖRSLAG TILL MOMENT ATT INGÅ I MILJÖVÅRDS- OCH SKÖTSELPLANER.

SPECIFIKA RÅD

Gemensamt för de nedre delarna av Husbyån och Lännåkersbäcken är att öringmatsländan ***Baetis rhodani*** saknas. Denna slända är mycket känslig för höga aluminiumhalter (0.2 mg/l och uppåt). Ett av dagens stora miljöproblem är det ökade läckaget av kväve (nitrat) och därav följande läckage av aluminium från markerna (ref 21). Det har visat sig att den nämnda sländan, trots att pH ej understigit 6.0 under högsta vårflod, minskade markant i Mörrumsån i samband med att omgivande marker ej kunde hålla kvar kväve och aluminium (ref 22). I samband med detta dog också lax i Mörrums odlingar. Vi anser att man för säkerhets skull bör mäta aluminium- och kvävehalterna en gång per vecka med start strax före högsta vårflod och slut strax därefter. Lika värdefullt som att känna till givna föroreningskällor är det att kunna utesluta eller bekräfta möjliga sådana.

ALLMÄNA RÅD

De resultat som kommit fram av den här undersökningen räcker inte till för att vi skall kunna ge ett specificerat åtgärdspaket för de olika vattendragen. Inget av de undersökta vattendragen hade en bottenfauna som indikerar ett riktigt rent vatten. Några allmänna råd inför upprättandet av miljövårds- och skötselplaner är därför på sin plats. En del av de figurer som visas här har vi visat i många andra sammanhang. Sannolikt kan de inte visas nog många gånger.

jordbruk

Det behövs en kartering av hur stor del av de olika vattendragen som berörs av jordbruket. Lämpligen delas vattendragen in i sträckor med olika närhet till jordbruk enligt exempelvis nedstående förslag.

1. Den brukade marken når ända fram till vattendraget.

2. Det är en vegetationszon på ca 1m fram till brukad mark.

3. - " - 1-3m - " - .

4. - " - 3-5m - " - .

5. - " - 5-10m - " - .

6. - " - 10m - " - .

Anledningen till att vi anser det vara nödvändigt med en kartering av den brukade markens närhet till vattendragen är de negativa effekter som närliggande jordbruk har. När den

brukade marken når ända fram till vattendraget fås ett högt utflöde av såväl organiskt som oorganiskt material vid sidan av gödningsämnen och gifter. En majoritet av de djur som hör hemma i rinnande vatten tål helt enkelt inte den grumlighet och den giftverkan som då uppstår. Det reagerar förmodligen som vi människor skulle göra om vi stod mitt i en sandstorm kryddad med livsfarliga giftiga gaser.

Det är viktigt att man inom miljövården arbetar aktivt med att lösa in eller på annat sätt skaffar sig kontroll över markanvändningen kring vattendragen. Framförallt när vattendraget ligger nära den brukade marken.

Många vattendrag i jordbruksbygd är kanaliserade eller helt enkelt förpassade till rör under mark. Sistnämnda bör naturligtvis grävas upp igen. I de fall man lyckas få kontroll över markanvändningen kring ett kanaliserat vattendrag är det angeläget att där sträva efter att återskapa vattendragets naturligt slingrande förlopp. Det kan ske med mycket enkla medel. Bent Lauge Madsen, en av de drivande krafterna i Danmark vad gäller vattenmiljöförbättrande åtgärder, har berättat för oss hur man gör och i fält visat vilka resultat som erhålls. Man slår helt enkelt ner grova träpålar eller placerar stora stenar i ett zick-zack-mönster längs de båda dikesstränderna. Så småningom återbildas via vattnets egna rörelser en bäck med ett meandrande förlopp med djupa höljor och grunda strömpartier. Ytterligare information om vattenmiljöförbättrande åtgärder står att finna i ref 23-24.

Vägtrummor

De rinnande vattnen korsas ofta av vägar. Om korsningen utgörs av en bro är det normalt inga problem. Om korsningen däremot utgörs av trummor (cementrör, plåtrör mm) är situationen en annan. Många av de bäckar som korsar vägarna har förstörts av trummorna. Vattenvärldens små innevånare har varken stegar eller hissar till sitt förfogande när de skall försöka passera en felaktigt nedgrävd vägtrumma. Det räcker med ett frifall på någon cm för att de ej skall kunna ta sig uppströms. För en liten räka som är 2mm lång representerar ett frifall på 1dm förmodligen samma hinder som en 10m hög vattenpelare i fritt fall representerar för en människa. En människa kan helt enkelt inte ta sig uppför en sådan vattenpelare, och räkan i exemplet kommer inte heller uppför det lilla fallet vid vägtrumman.

En felaktigt nedgrävd vägtrumma som ligger långt ner i ett vattensystem kan försämra eller helt omintetgöra fåglars och fiskar möjligheter att livnära sig inom stora sträckor uppströms trumman. Det beror på att bytesdjuren ej kan ta sig upp efter en survatten- eller giftvattenchock som tvingat dem nedströms. Det här påverkar naturligtvis också livsbetingelserna för större djur som tex uttrar.

Vägtrummor som hindrar små djurs vandringsmönster måste lokaliseras och bytas ut. I de fall gamla trummor byts ut mot nya skall det vara självklart att de nya placeras så att små djur kan

ta sig uppströms. En timmes extra grävningsarbete a' 1000 kronor kan vara det som skiljer mellan ett nästan livlöst och ett väl fungerande vattensystem.

Näringsrikt vatten : Rör, diken mm som mynnar i vattendragen

När man går längs ett vattendrag ser man ofta olika typer av rör och diken som mynnar nära eller i vattendraget. Mängden rör och diken är ofta så stor att det blir dyrt att med sedvanliga kemi-/fysikaliska metoder analysera vad varje enskilt rör ställer till med. Vi anser det likväl nödvändigt att man lokaliserar och karterar dessa samt tar reda på vilka egenskaper det vatten har som kommer från dem. Det finns ett snabbt och billigt sätt att få fram en bra översiktsbild på avseende egenskaperna. Vi rekommenderar att den tas i flitigt bruk.

Den utrustning som behövs är en ledningsförmågemätare och en vanlig hushållssil fasttejpad vid ett skaft. Vid varje rörs eller dikes utlopp, och mellan dem, mäts ledningsförmågan i fält och 5 prov tas från bottnen med hjälp av silen. Ledningsförmågan utanför rör som transporterar föroreningar är ofta dubbelt till 50-dubbelt så hög som ledningsförmågan uppströms. Vid kraftig förorening kommer silen att innehålla mängder av ca 1-5cm långa röda djur. Det är fjädermyggslarver (***Chironomus***) och daggmaskar (***Tubifex***) som båda är okänsliga för syrgasbrist.

Det är angeläget att man aktivt verkar för att källorna till de rör som ger ett vatten med tydligt förhöjd ledningsförmåga, samtidigt som silproven domineras av röda 1-5cm långa djur, lokaliseras och åtgärdas.

Och en sak, det är många gånger helt onödigt att rör och diken går ända fram till vattnen. Det finns ingen anledning till att de skall gå längre än att vattnet på egen hand kan leta sig ner till vattendraget. Låt det rinna på och genom marken den sista biten. Den sista biten utgörs ofta av slänten ner mot vattendraget. En del av det överskott på näringsämnen som finns i vattnet kommer då att tas om hand av markvegetationen där. Många gamla rör kan med fördel huggas av och diken läggas igen en bra bit från vattnen.

Gifter, vägsaltning mm.

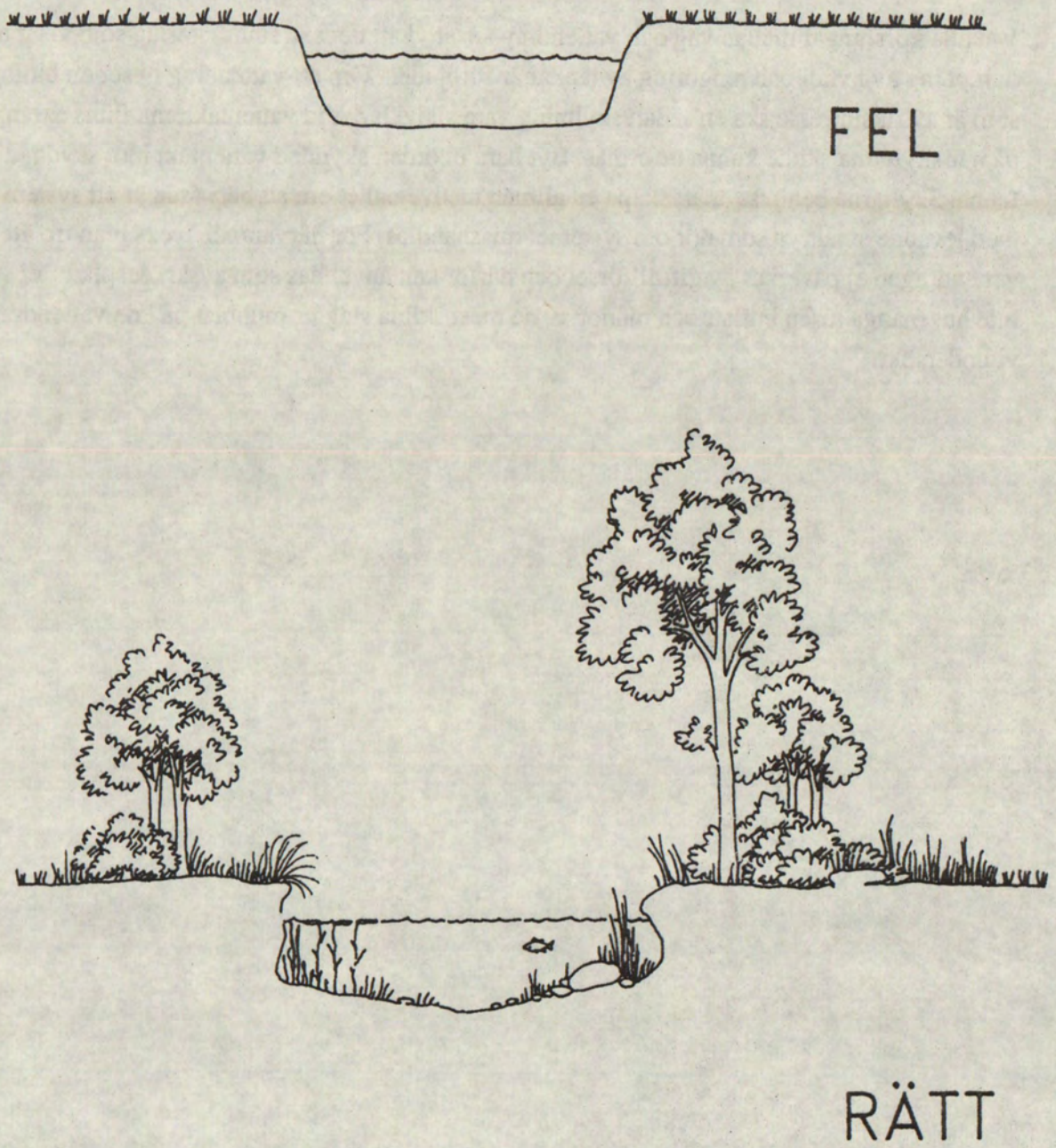
Det är naturligtvis mycket svårt att få kontroll över kemikaliehanteringen vid vattendragen. Det är ju tyvärr så att det tidigare kunde vara både dyrt och svårt för såväl privatpersoner som företag att göra sig av med oönskade kemikalier. Det här medförde naturligtvis att det smygdumpades en mängd giftiga ämnen. Vattendragen ligger ju längst ner i botten av resp nederbördsområde och på sikt så läcker gamla synder ut där.

Idag är det betydligt lättare än tidigare att bli av med miljöfarligt avfall än vad det var tidigare. Fullt klart är att informationen om att så är fallet inte har nått ut till allmänheten. Vi anser att det finns anledning att gå ut med särskild information till dem som bor och verkar

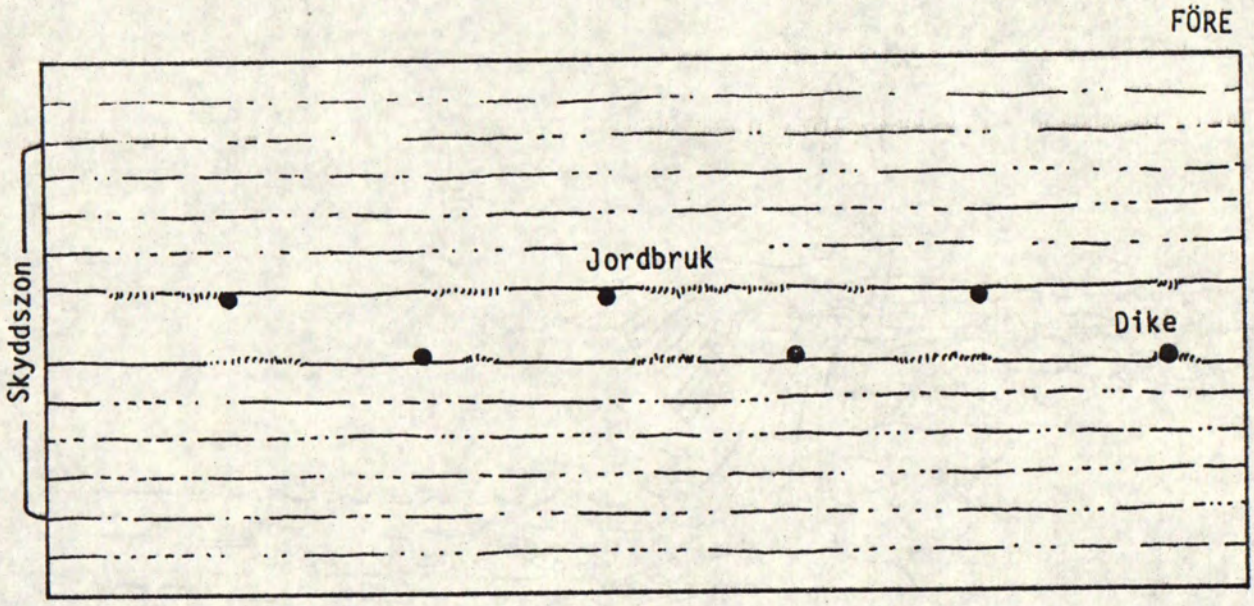
nära vattendragen. En sådan information ska innehålla foton eller teckningar på livsformer som slås ut vid felaktig kemikaliehantering.

Det behövs en inventering av trafiknätets närhet till känsliga vattenmiljöer. Vid speciellt känsliga vattensystem skall vägsaltning förbjudas i närheten av dessa. Antalet arter minskar kraftigt med ökande kloridhalt!

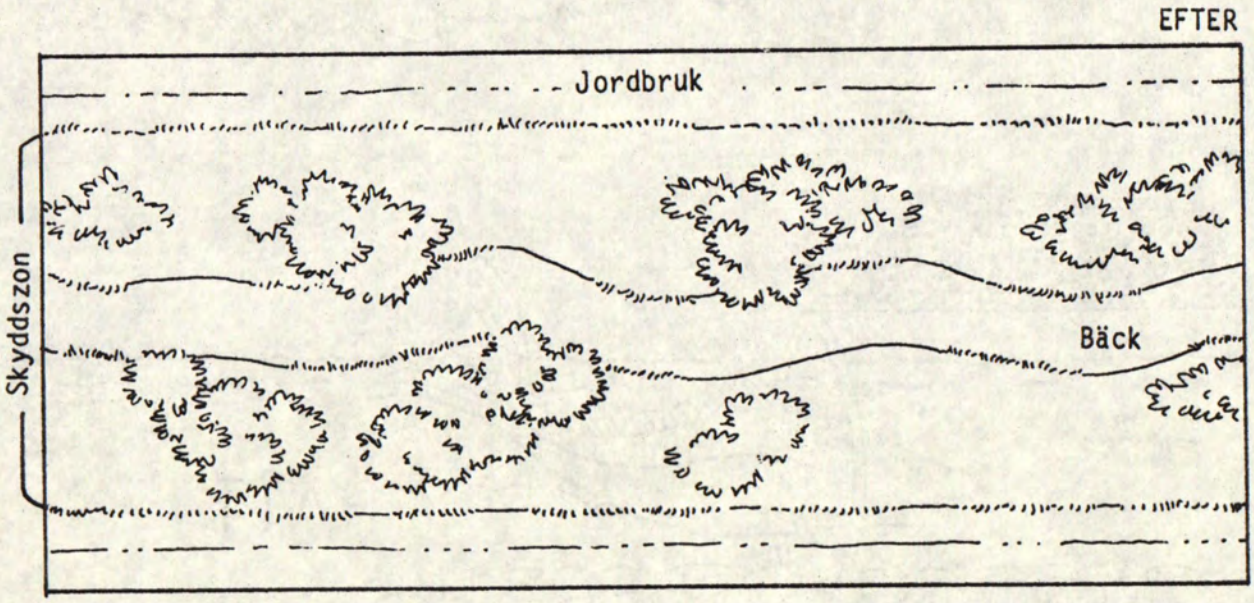
Vid alla korsningar mellan väg och vattendrag anser vi att det ska finnas anslag som visar att dumpning av avfall och rengöring av tankar är förbjuden. Om ett vattendrag hyser en biologi som är av riksintresse ska en sådan skyltning vara självklar. Vid vattentäkterna finns exempel på hur skyltarna skulle kunna utformas. Byt bara ut orden skyddad vattentäkt mot skyddad fauna. Skyltarna behövs för att skapa en allmän medvetenhet om att bäckarna är ett system med levande småkryp som dör om systemet misshandlas. För närvarande tycks man tro att vattendragen ej påverkas av gifttillförsel och därför kan användas som avskrädesplats. Vi vet inte hur många tusen burkar och tunnor av de mest skilda slag vi snubblat på i de vattendrag vi undersökt.



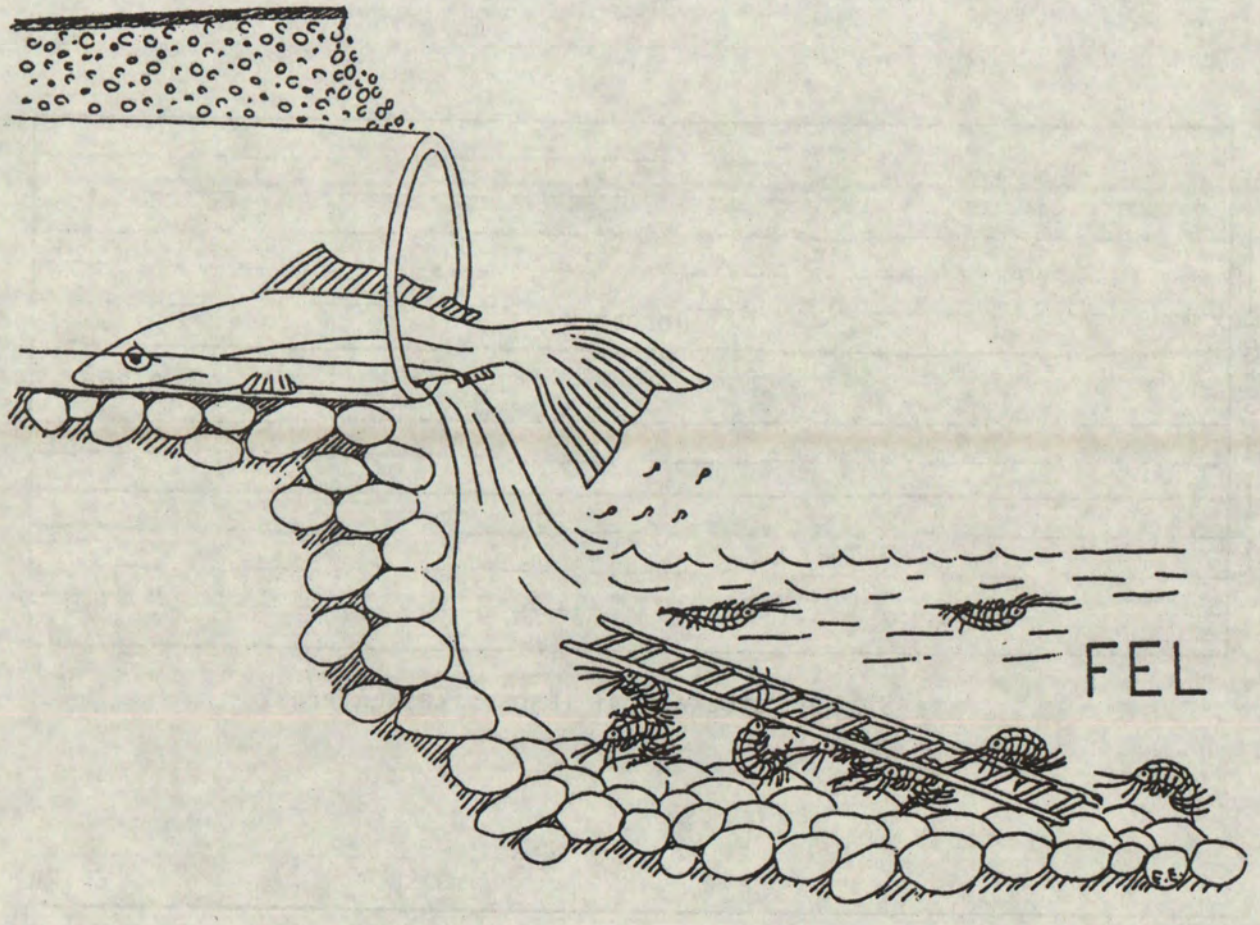
Figur 11. ÅTERSKAPA EN NATURLIG BÄCKMILJÖ

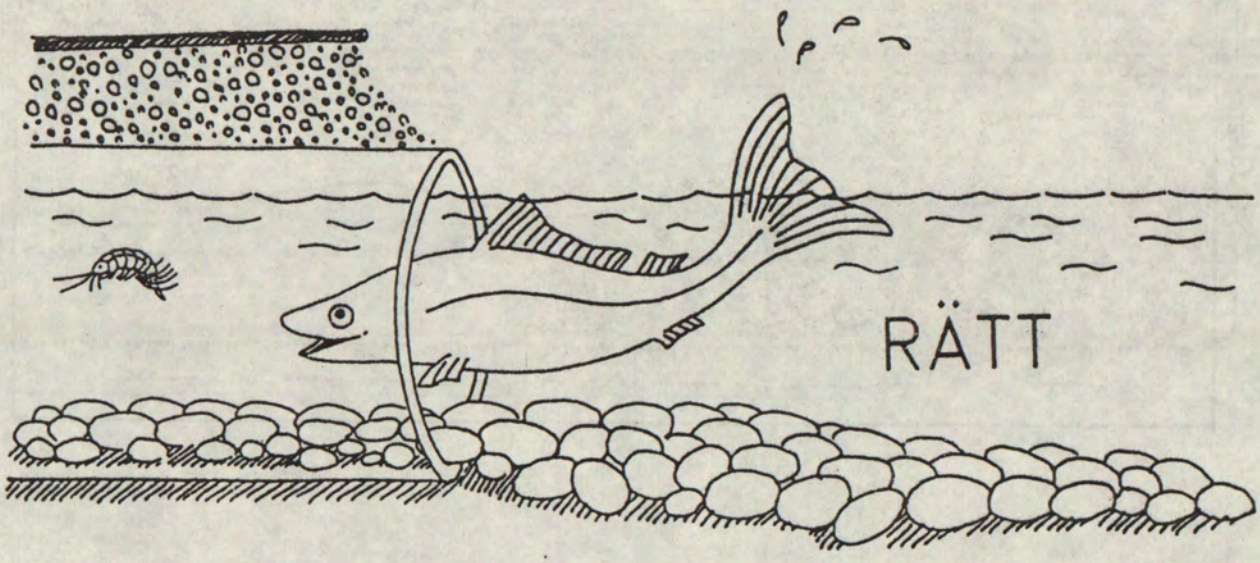


Slå ner stockar (●) längs dikeskanterna.

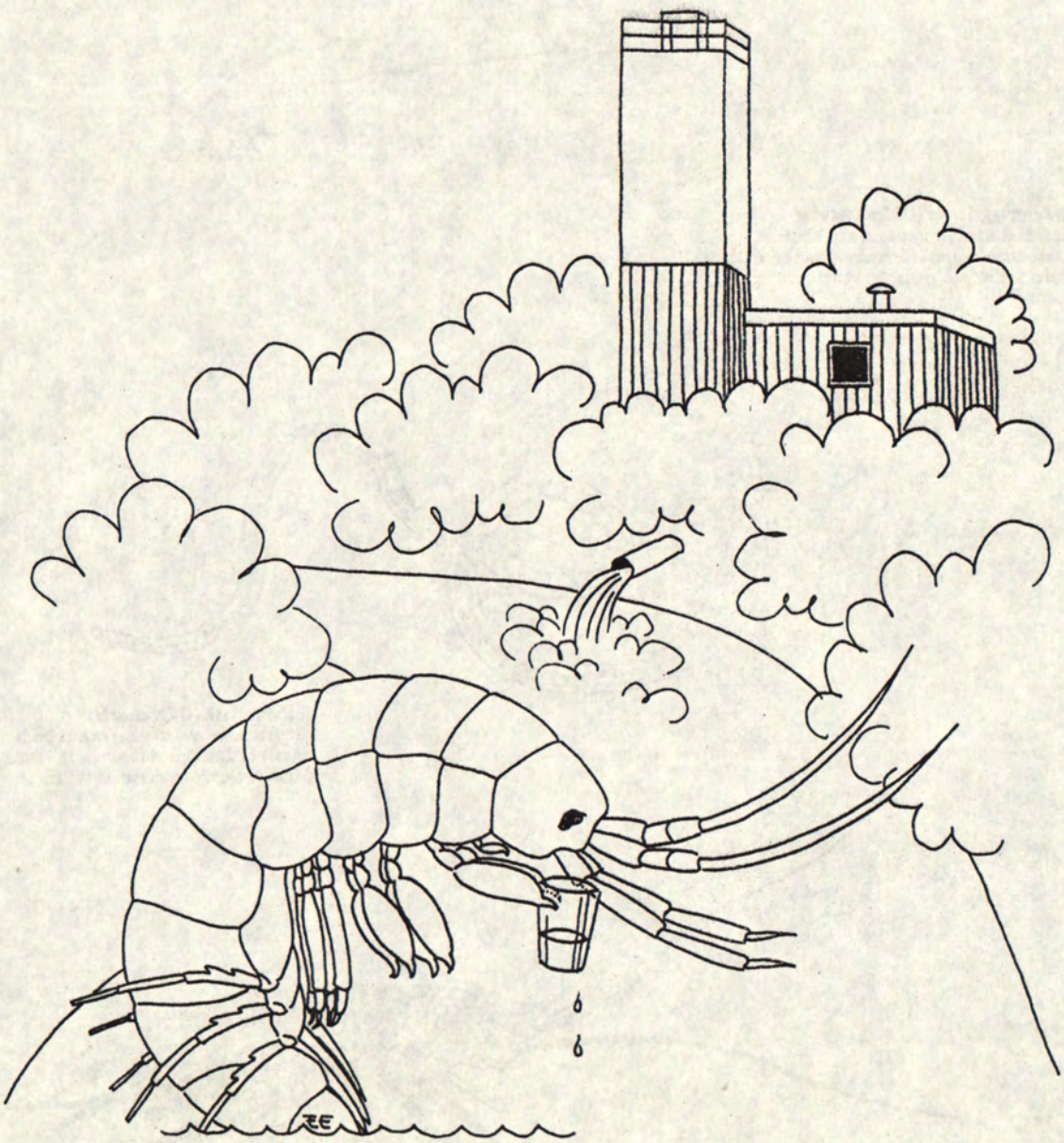


Figur 12. ÅTERSKAPA EN NATURLIG BÄCKMILJÖ





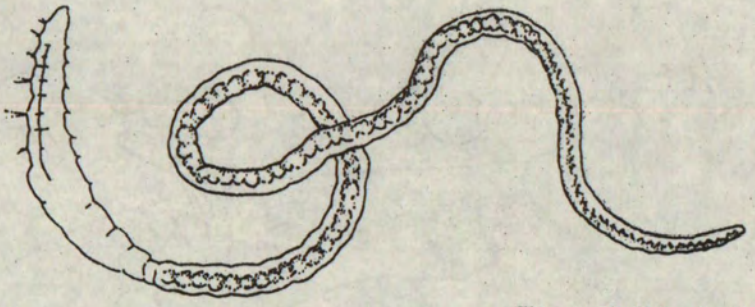
Figur 13. BYT UT RÖR SOM HINDRAR SMÅ DJURS UPPSTRÖMSVANDRING!



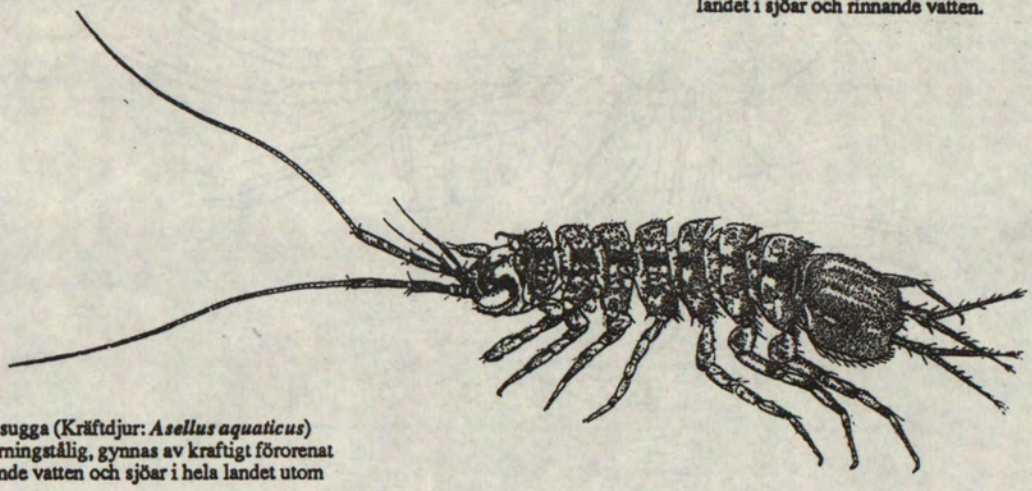
Figur 14. LOKALISERA MILJÖFARLIGA UTSLÄPP OCH STOPPA DESSA!

NÅGRA VIKTIGA SMÅDJUR I HANINGE KOMMUN

Fjädermyggslarver (*Chironomidae*)
Ett flertal arter varav några kan bilda massbestånd i gravt förorenade vatten. Hela landet i sjöar och rinnande vatten.

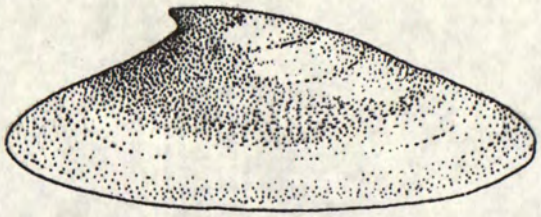


Fåborstmask (*Oligochaeta*)
Ett flertal arter varav några kan bilda massbestånd i gravt förorenade vatten. Hela landet i sjöar och rinnande vatten.

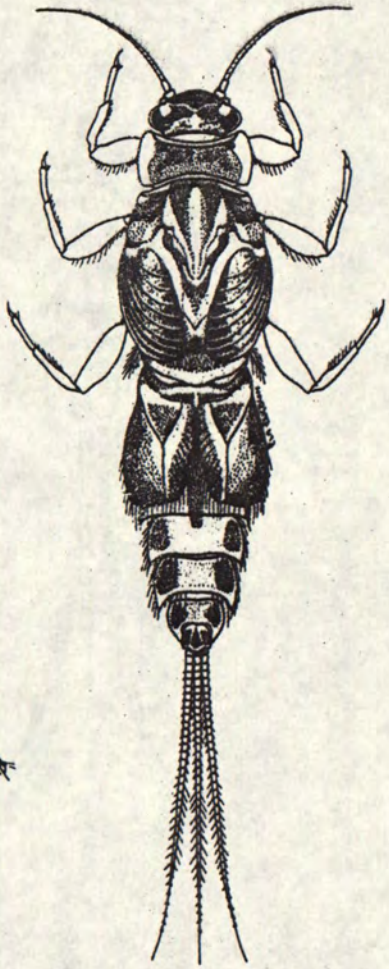


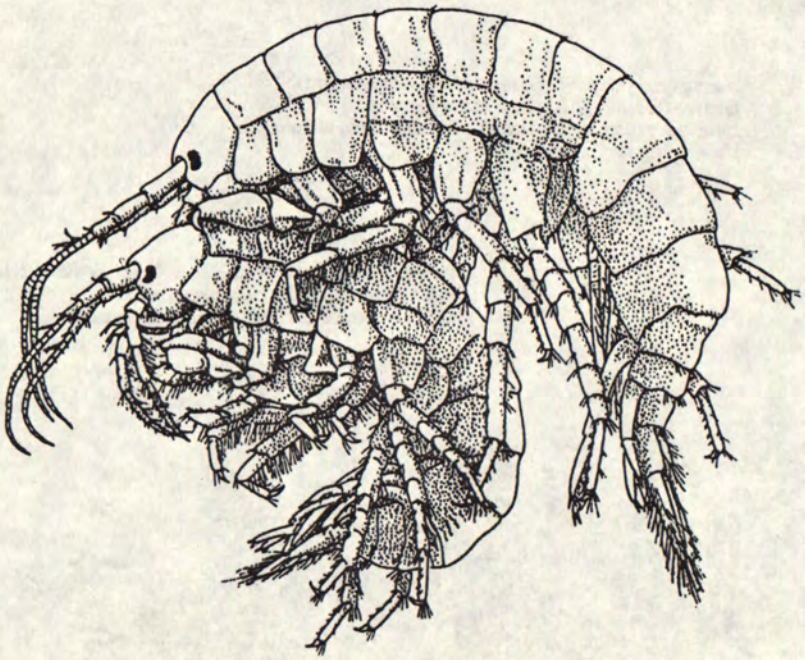
Sötvattensgråsugga (Kräftdjur: *Asellus aquaticus*)
Mycket försurningstålig, gynnas av kraftigt förorenat vatten. Rinnande vatten och sjöar i hela landet utom fjällkedjan.

Figur 15. Några föroreningsgynnade djur som var vanliga i Husbyån men också i andra vattendrag inom Haninge kommun. Vid lyckade miljövårdsinsatser kommer deras andel av bottenfaunan att minska till förmån för mer krävande arter.



Platt hattsnäcka (Snäcka: *Acroloxus lacustris*)
Försurningskänslig men gynnas av förorenat vatten.
Södra och mellersta Sverige i rinnande vatten och sjöar.

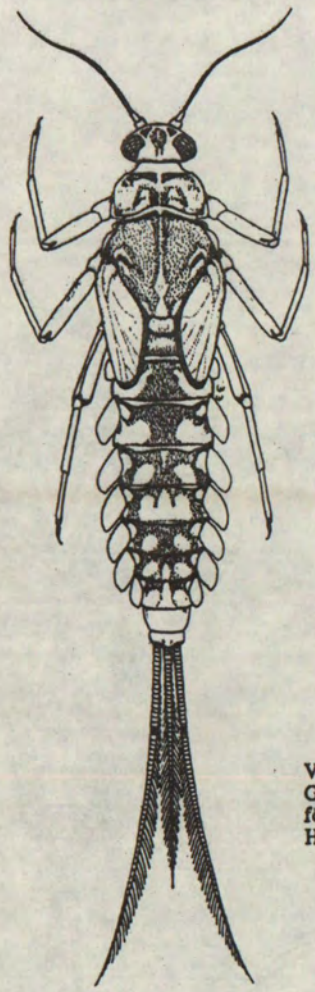




Sydlig sötvattensmärla (Kräftdjur: *Gammarus pulex*)
Mycket försumingskänslig, tål men missgynnas
av förorenat vatten. Huvudsakligen i smärre
bäckar inom södra Sveriges kalkrika marker.

Slamslända (Dagslända: *Caenis*)
Mycket försumingskänslig, missgynnas
av kraftigt förorenat vatten. Hela landet
i sjöar och rinnande vatten.

Figur 16. Några försurningskänsliga arter som var vanliga i Husbyån med också i andra vattendrag inom Haninge kommun. En del av dem är käsnliga för förorenat vatten och kommer att öka i antal vid lyckade miljövårdsinsatser.



Friskvattenbagge (Skalbagge: ***Elmis aenea***)
Ganska försurningstålig men missgynnas av förorenat vatten. Hela Sverige i rinnande vatten. Sällsynt i sjöar.

Vanlig öringmatslända (Dagslända: ***Baetis rhodani***)
Ganska försurningstålig men missgynnas av förorenat vatten. Mycket känslig för höga aluminiumhalter. Hela Sverige i rinnande vatten.

Rovlevande nattslända (Nattslända: ***Rhyacophila nubila***)
Ganska försurningstålig men missgynnas av förorenat vatten. Hela Sverige i rinnande vatten.

Figur 17. Figuren visar några djur som missgynnas av organiska föroreningar men som också är känsliga för olika miljögifter, hög grumlighet mm. Smärre bestånd påträffades i Husbyån. Ett rent och oförsurat vatten skall dock hysa individrika bestånd av dessa arter och målet med vattenmiljövårdande insatser är just att skapa sådana bestånd.

ERKÄNNANDEN

Resultaten i föreliggande publikation bygger på ett bakgrundsmaterial omfattande 7800 provtagningar innehållande många miljoner djur. Huvuddelen av materialet kommer från Nordeuropa. Uppgifter om kemi-/fysikaliska, bio-/geologiska, hydro-/meteorologiska förhållanden mm vid de undersökta lokalerna är registrerade i LIMNODATA HB-s datasystem. Självfallet har vi haft hjälp och eller ekonomiskt bistånd vid insamling och utvärdering av materialet. Vi vill tacka bla följande instanser för deras medverkan.

Statens naturvårdsverk
Fiskeristyrelsen
Sötvattenslaboratoriet
Institutet för vatten och luftvård
Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
Riksmuseet i Stockholm
Naturhistoriska museet i Göteborg
Lunds universitet
Uppsala universitet
Umeå universitet
Länsstyrelsen i Kopparbergs län
Länsstyrelsen i Jämtlands län
Länsstyrelsen i Blekinge län
Länsstyrelsen i Kalmar län
Länsstyrelsen i Södermanlands län
Länsstyrelsen i Stockholms län
Fiskenämnden i Stockholms län via landstingets miljövårdsfond
Botkyrka kommun via landstingets miljövårdsfond
Härjedalens kommun
Tyresö kommun
Habo kommun
Haninge kommun
Luftfartsverket
Norrtälje kommun

Till följande personer, som hjälpt till med att lämna uppgifter, samla in material, artbestämma djur och inspirera oss till fortsatt arbete med småkryp framför vi ett varmt tack.

Bengt Hubendick, Karl Müller, William Dickson, Johan Hammar, Gunilla Lindgren, Ted von Proschwitz, Roy Oleröd, Anders Bignert, Anders Nilsson, Carl-Cedric Coulianos, Erik Olofsson, Christina Ekström, Elisabeth Melin, Per Mossberg, Per Nyberg, Paul Andersson, Bo Andersson, Lennart Johansson, Anders Nissling, Kerstin Holmgren, Jan Salomonsson, Mia Berglund, Henrik Svedäng, Per Andersson, Eivor Edbjörk, Erik Degerman, Eva Thörnelöf, Allan Arvidsson, Torbjörn Svensson, Torbjörn Tiren, Sverker Loven, Yngve Brodin, Torgny Wiederholm, Arne Johlander, Mats Uppman, Lars Noren och Lars Ove Hultgren.

Vi riktar också ett varmt tack till alla som bidragit men ej blivit nämnda här.

REFERENSER

1. Engblom, E. och Lingdell, P-E. 1983. Bottenfaunans användbarhet som pH-indikator. SNV PM 1741. 181 sidor.

2. Otto, C. and Svensson, B. S. 1983. Properties of acid brown water streams in south Sweden. Arch. Hydrobiol. No 99. sid 15-36. 3. Raddum, G.G. and Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organism in freshwater in western Norway. Verh. Int. Verein. Limnol. 22:1973-1980.

3. Økland, J. and Økland, K.A. 1986. The effects of acid deposition on benthic animals in lakes and streams. Experientia 42. sid 471-486.

4. Woodiwiss, F.S. 1978. The Trent biotic index -macro invertebrates in biological surveillance. Elaboration of the scientific bases for monitoring of surface water by hydrobiological indicators. Report of the first U.K./U.S.S.R.seminar held in Valkai,U.S.S.R., 12-14 July, 1976. sid 58-81.

5. Hawkes, H.A. 1979. Invertebrates as indicators of river water quality. In James, A. & Evison,L. (eds.). Biological water quality. John Wiley & Sons.

6. Chester, R. 1980. Biological monitoring working party. The 1978 national testing exercise. Dept. of Environment, Water Data Unit, Tech. Mem. No. 19. 37 sidor.

7. Stjerna-Pooth, I. 1978. Undersökning av benthos och kartering av vattnets kvalitet i sjöar och rinnande vatten. Statens naturvårdsverk. 78 sidor.

8. Stjerna-Pooth, I. 1979. Några vattendragskarteringar i södra och mellersta Sverige 1968-1978. Statens naturvårdsverk. 42 sidor.

9. Wiederholm, T., Ekström, C., Fritzon, A., Johansson, C.,Petersen, R., Svensson, B. & Söderström, O. 1983. Biologiska förhållanden i rinnande vatten med föroreningspåverkan. En jämförande metod studie. SNV PM 1574.171 sidor.

10. Engblom, E. och Lingdell, P.E. 1987. Vilket skydd har de vattenlevande smådjuren i landets naturskyddsområden? SNV PM 3349. 274 sidor.

11. " . 1988. Hur mår Vitsån. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport nr 4. 47 sidor.

12. " . 1988. Hur mår smådjuren i Stora Envättern, Trönsjön och Akaren? En studie av bottenfauna hösten 1987. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport nr 6. 12sidor plus bilagor.

13. " . 1988. Kalkningseffekter i Åvaån. En studie av bottenfauna hösten 1987. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport nr 5. 11 sidor plus bilagor.

14. " . 1989. Föroreningssituationen i Kagghamraån. Botkyrka kommun. Rapport nr 1. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport nr 3. 61 sidor.

15. Engblom, E. och Lingdell, P.E. 1989. Föroreningssituationen i några vattendrag i Stockholms län. Fiskenämnden och länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport nr 2. 61 sidor.

16. " . 1989. Småfolket i Skeboåns och Broströmmens vattensystem. En studie av bottenfauna augusti 1989. Norrtälje kommun. NK 648911.150. 94 sidor.

17. " . 1990. Ren och oförsurade vatten, Finns dom? SNV PM 3708.

18. Malmqvist, B. & Nilsson, L.M. 1978. Dynamics of detritus in southern Sweden and its influence on the distribution of the bottom animal communities. Oikos 31. sid 3-16.

19. Merrit, B. & Cummins, K.W. 1978. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt Publ. Comp., Dubuque, Iowa. 441.

20. Friberg, F. & Otto, C. & Svensson, B. 1980. Effects of acidification on the dynamics of allochtonus leaf material and benthic invertebrate communities in running water. In : Drablos, D. and Tollan, A. Ecological impact of acid precipitation, Proceedings of an international conference, Sandefjord, Norway, March 11-14, sid 304-305.

21. Dickson, W. 1988. Försurningsläget i svenska vatten och kalkningsbehovet. Vatten 44. sid 300-304.

22. Engblom, E. och Lingdell, P-E. 1986. Vad händer med laxens föda i Mörrumsån. Rapport till Länsstyrelsen i Blekinge län 860714. 74 sidor.

23. Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 1984. Vedligholdelse og restaurering af vandløb. Tekniske anvisninger. Andra upplagan. 47 sidor.

24. Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 1984. Vandløb. Økologi og planlægning. Publikation nr 21. 107 sidor.

ANVÄND ARTBESTÄMNINGSLITTERATUR

ALLMÄNT

0:1 Mandahl-Barth, G. 1963. Vad jag finner i sjö och å. Almqvist & Wiksell. Stockholm. 110 sidor.

0:2 Fältbiologerna. 1982. Småkryp i sötvatten. Fältbiologerna. Box 6022. 191 06 Sollentuna. 50 sidor.

0:3 Dall, P.C. & Iversen, T.M. & Kirkegard, J. & Lindegaard, C. & Thorup, J. 1987. En oversigt over danske ferskvandsinvertebrater till brug ved bedømmelse af forureningen i søer och vandløb. Ferskvandsbiologiskt Laboratorium. Københavns Universitet. Helsingørsgade 51. 3400 Hillerød. 237 sidor.

TURBELLARIA (virvelmaskar)

1:1 Reynoldson, T.B. 1978. A key to the brittish freshwater triclads. Freshw. Biol. Ass. No 23.

HIRUDINEA (iglar)

2:1 Elliot, J.M. & Mann, K.H. 1979. A key to the brittish freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology. Freshw. Biol. Ass. No 40. 72 sidor.

2:2 Dall, P.C. 1982. Diversity in Reproduction and General Morphology between Two Glossiphonia Species (Hirudinea) in Lake Esrom, Denmark. Zool. Scripta. Vol 11, No 2. Sid 127-133.

CRUSTACEA (kräftdjur)

3:1 Scourfield, I.S.O & Harding, J.P. 1966. A key to the british species of freshwater Cladocera. Freshw. Biol. Ass. No 5. 55 sidor.

3:2 Harding, J.P. & Smith, W.A. A key to the british freshwater cyclopoid and calanoid Copepods. Freshw. Biol. Ass. No 18. 56 sidor.

3:3 Gledhill, T. & Sutcliffe, D.W. & Williams, W.D. 1976. A key to the british freshwater Crustacea: Malacostraca. Freshw. Biol. Ass.No 32. 72 sidor.

3:4 Fryer, G. 1982. The parasitic Copepoda and Branchiura of british Freshwater fishes. A handbook and key. Freshw. Biol. Ass. No. 46. 87 sidor.

3:5 Enckell, P.H. 1980. Kräftdjur. Fältfauna. Bokförlaget Signum i Lund. 685 sidor.

3:6 Karaman, G.S & Pinkster, S. 1977. Freshwater Gammarus species from Europe, North Africa and Adjacent regions of Asia (Crustacea-Amphipoda). Part 1. Gammarus pulex-group and related species. Bijdragen tot de Dierkunde, 47(1). 97 sidor.

CRUSTACEA (kräftdjur)

3:7 Kolding, S. 1981. A key for marine and brackish water Gammarus species (Crustacea, Amphipoda). Natura Jutlandica. No 19 sid 57-60.

EPHEMEROPTERA (dagsländor)

4:1 Müller-Liebenau, I. 1958. Caenis robusta Eaton, eine fur Deutschland neue Ephemeropteren-Art. Gewässer und Abwässer 22. sid 59-65.

4:2 Saaristo, M. 1966. Revision of the Finnish species of the genus Caenis Steph. (Ephemeroptera). Ann. Ent. Fenn. 32:1. sid 68-87.

4:3 Müller-Liebenau, I. 1969. Revision der europäiscen Arten der Gattung Baetis Leach,1815 (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer und Abwässer 48/49. 214 sidor.

4:4 Keffermüller, M. 1973. A new species of the genus Baetis Leach (Ephemeroptera) from Western Poland. Bull. L'ac. Pol. Sci. Cl. II. Vol. XXII. No 3. sid 184-187.

4:5 Sowa, R. 1975. What is Cloeon dipterum (Linnaeus,1761)? Ent. Scand. 6. sid 215-223.

4:6 Sowa, R. 1975. Notes on the European Species of Procloeon Bengtsson with Particular Reference to Procloeon bifidum (Bengtsson) and Procloeon ornatum Tshernova (Ephemerida: Baetidae). Ent. Scand. 6. sid 107-114.

4:7 Lingdell, P-E. & Engblom, E. 1976. Bestämningsnyckel till svenska dagsländor. Stencil. 45 sidor.

4:8 Macan, T.T. 1979. A key to the nymphs of the british Ephemeroptera. Freshw. Biol. Ass. No 20. 70 sidor.

4:9 Saaristo, M.I. & Savoleinen, E. 1980. On the identity of Heptagenia sulphurea (Muller, 1776) and H. dalecarlica Bengtsson 1912. (Ephemeroptera). Notul. Ent. 60. sid 187-193.

4:10 Malzacher, P. 1981. Beitrag zur Taxonomi europäischer Siphlonurus-Larven (Ephemeroptera, Insecta). Stuttgarter. Beitr. Naturk. Ser A. Nr. 345. 11 sidor.

4:11 Svensson, B.S. 1986. Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. Ent. Tidskr. 107. sid 91-106.

4:12 Elliot, J.M. 1988. Larvae of the British Ephemeroptera. A key with ecological notes. Freshw. Biol. Ass. No 49. 145 sidor.

4:13 Söderström, O. & Nilsson, J. 1986. Redescription of Parameletus chelifer Bengtsson and P. minor (Bengtsson), with keys to nymphal and adult stages of the Fennoscandian species of Siphlonuridae (Ephemeroptera). Ent. Scand. 17. sid 107-117.

ODONATA (trollsländor)

5:1 Sahlen, G. 1985. Sveriges trollsländor (Odonata). Fältbiologerna. Box 6022. 191 06 Sollentuna. 151 sidor.

PLECOPTERA (bäcksländor)

6:1 Brinck, P. 1952. Bäcksländor. Plecoptera. Sv. Insektsfauna. 15. 126 sidor.

6:2 Hynes, H.B.N. 1984. Adults and nymphs of British stoneflies. Freshw. Biol. Ass. No 17. 90 sidor.

6:3 Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand. Vol 21. 165 sidor.

HEMIPTERA (vattenskinnbaggar)

7:1 Macan, T.T. 1976. A key to British water bugs. Freshw. Biol. Ass. No 16. 77 sidor.

7:2 Savage, A.A. 1989. Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera. Freshw. Biol. Ass. 173 sidor.

7:3 Olofsson, E. Okänt årtal. Heteroptera. Bestämningstabell för fam. Corixidae. Stencil. 6 sidor.

COLEOPTERA (skalbaggar)

8:1. Nilsson, A. 1982. A key to the larvae of the Fennoscandian Dytiscidae. Fauna Norrlandica. Vol 2. 42 sidor.

8:2 Balfour-Browne, F. 1953. Handbooks for the identification of British insects. Coleoptera. Hydraephaga. Roy. Ent. Soc. of London. Vol IV. Part 3. 33 sidor.

8:3 Hansen, M. 1987. The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand. Vol 18. 254 sidor.

8:4 Landin, B-O. 1970. Fätfauna insekter. Del 2:1. Coleoptera mfl. Natur och Kultur. Stockholm. 380 sidor.

8:5 Holland, D.G. 1972. A Key to the Larvae, Pupae and Adults of the British Species of Elminthidae. Freshw. Biol. Ass. No 26.

8:6 Holmen, M. 1987. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. Fauna Ent. Scand. ol 20. 168 sidor.

MEGALOPTERA (sävsländor)

9:1 Elliot, J.M. 1977. A key to the British freshwater Megaloptera and Neuroptera. Freshw. Biol. Ass. No 35. 52 sidor.

9:2 Kaiser, E.W. Aeg og larver af 6 Sialis-arter fra Skandinavien og Finland. Flora og Fauna 83. sid 65-79.

TRICHOPTERA (nattsländor)

10:1 Hickin, N.E. 1967. Caddis larvae. Hutchinson & Co. Ltd.450 sidor.

10:2 Lepneva, S.G. 1970. Trichoptera. Larvae and pupae of annulipalpia. Israel program for Scientific Translations. Jerusalem. 638 sidor.

10:3 Lepneva, S.G. 1971. Trichoptera. Larvae and pupae of integripalpia. Israel program for Scientific Translations. Jerusalem. 700 sidor.

10:4 Hildrew, A.G. & Morgan, J.C. 1974. The taxonomy of the British Hydropsychidae (Trichoptera). J. Ent. (B)43(2). sid 217-229.

10:5 Szczesny, B. 1974. Larvae of the genus Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera) from Poland. Polsk. Arch. Hydrobiol. No 21. sid 387-390.

10:6 Wallace, I.D. 1977. A key to larvae and pupae of Sericostoma personatum (Spence) and Notidobia ciliaris (Linne) (Sericostomatidae: Trichoptera) in Britain. Freshw. Biol. 7. sid 93-98.

10:7 Wiberg-Larsen, P. 1980. Bestemelsenøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologi. Ent. Meddr, 47. sid 125-140.

10:8 Edington, J.M. & Hildrew, A.G. 1981. Caseless caddis larvae of the british isles. Freshw. Biol Ass. No 43. 92 sidor.

10:9 Akta Våtlab. Okänt årtal. A revised key to the Swedish Species of Micrasema (Brachycentridae, Trichoptera).

DIPTERA (tvåvingar)

11:1 Utrio, P. 1976. Identification key to Finnish Mosquito Larvae (Diptera, Culicidae). Ann. Agric. Fenn. Vol 15. sid 128-136.

GASTROPODA (snäckor)

12:1 Hubendick, B. 1949. Våra snäckor. Snäckor i sött och bräckt vatten. Albert Bonniers förlag. Antikvarisk. 100 sidor.

12:2 Macan, T.T. 1977. A key to the british fresh- and brackish-water gastropods. Freshw. Biol. Ass. No 13. 44 sidor.

BILAGOR

Tabell 2. Bottenfauna. Täthetsindex av resp taxa vid respektive lokal. Betydelsen av kolumnerna beskrivs i kapitlet laboratoriemetodik. A=försurningskänslighetsindex. B=föroreningskänslighetsindex. C=funktionella grupper. D=Reaktionsindex. E=Osäkerhet i artbestämning, hänvisning till artkommentar. G=Antal fynd av taxat. H=Taxats täthet (summan av täthetsindex).

1=SÖ410. 2=SÖ411. 3=SÖ413. 4=SÖ419. 5=SÖ420. 6=SÖ331. 7=SÖ426. 8=SÖ415. 9=SÖ416. 10=SÖ414. 11=SÖ421. 12=SÖ422. 13=SÖ423. 14=SÖ418. 15=SÖ417. 16=SÖ425. 17=SÖ424. 18=SÖ412.

Lokalnummer enligt figur 2 och listan ovan

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	G	H
ABCDE	taxa																				
	SPONGILLIDAE (mossdjur)																				
00010	Spongillidae	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
	HYDROZOA kl (polypdjur)																				
00310	Hydrozoa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	TURBELLARIA kl (virvelmaskar)																				
22300	Dendrocoelum lacteum	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
00300	Polycelis	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
00300	Turbellaria	2	-	-	-	2	1	-	-	1	-	2	-	1	1	1	-	-	-	8	11
	OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)																				
00220	Nais	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00220	Oligochaeta (små)	2	2	2	3	2	3	1	-	3	-	1	1	2	3	3	-	4	1	15	33
00200	Oligochaeta (stora)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	2	-	4	5
00200	Stylaria	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	NEMATODA kl (rundmaskar)																				
00200	Nematoda	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	4	4
	HIRUDINEA kl (iglar)																				
12320	Erpobdella octoculata	-	-	-	2	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7
32300	Glossiphonia complanata	1	-	1	-	1	-	-	1	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	8	8
22300	Haemopis sanguisuga	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
22320	Helobdella stagnalis	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	6	6
	CLADOCERA or (hinnkräftor)																				
00100	Daphniidae	-	-	-	6	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	9
22110	Eurycercus lamellatus	-	-	-	5	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	9
00300	Polyphemus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00100	Sida crystallina	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	COPEPODA uk (hoppkräftor)																				
00300	Copepoda	2	-	-	1	1	-	-	1	-	-	2	1	-	1	-	-	-	1	8	10

Om 1:a i kolumn E se kap Säkerhet i artbestämning

Tabell 2 forts.

ABCDE	taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	G	H
	ISOPODA or (gråsuggor)																				
12520	Asellus aquaticus	3	1	3	4	2	2	-	2	2	-	1	-	2	2	3	1	2	2	15	32
	AMPHIPODA or (märlkräftor)																				
42510	Gammarus pulex	-	1	3	2	4	4	-	-	3	5	3	2	4	5	2	-	-	-	12	38
	OSTRACODA uk (musselkräftor)																				
00100	Ostracoda	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
	EPHEMEROPTERA or (dagsländor)																				
22410	Baetis rhodani	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
43410	Baetis vernus-gruppen	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
43400	Caenis horaria	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
22420	Cloeon dipterum	-	-	-	2	1	-	-	4	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	5	11
	ODONATA or (trollsländor)																				
00310	Aeshna cyanea	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
00310	Aeshna grandis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
33310	Calopteryx virgo	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00310	Coenagrion	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
14310	Pyrrhosoma nymphula	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
24310	Somatochlora metallica	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2
	PLECOPTERA or (bäcksländor)																				
12520	Nemoura cinerea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	4	-	3	8
00520	Nemoura cinerea?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
00500	Nemoura	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6
	HEMIPTERA or (skinnbaggar)																				
03300	Callicorixa praeusta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
00300	Corixidae	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3
02300	Gerris argentatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
12300	Gerris lacustris	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3	3
13300	Gerris lateralis	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
03300	Hesperocorixa linnei	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
14300	Hesperocorixa moesta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
14300	Hesperocorixa moesta?	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
12300	Hesperocorixa sahlbergi	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	3
12300	Nepa cinerea	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00300	Notonecta	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	3
03300	Sigara fossarum	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2
14300	Sigara semistriata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1

Om 1:a i kolumn E se kap Säkerhet i artbestämning

Tabell 2 forts.

ABCDE	taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	G	H
	HEMIPTERA or (skinnbaggar)																				
00300	Velia caprai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	3	3
	COLEOPTERA or (skalbaggar)																				
00300	Agabus	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2
00200	Anacaena	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3
00000	Coleoptera	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	4
00300	Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
24410	Elmis aenea	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	5
00410	Elodes	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3	4
00300	Haliplus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
	COLEOPTERA or (skalbaggar)																				
00000	Helophorus	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3	3
00200	Hydraena	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
00300	Hydroporus	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
00300	Ilybius	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	6	8
00000	Laccobius	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00000	Limnebius	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	5
24410	Limnius volckmari	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
24300	Platambus maculatus	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	3
	MEGALOPTERA or (sävsländor)																				
12300	Sialis lutaria	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3
	NEUROPTERA or (nätvingar)																				
00300	Sisyra	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	TRICHOPTERA or (nattsländor)																				
12510	Athripsodes aterrimus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00210	Beraeodes minuta	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
14110	Cyrnus insolutus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
14510	Dasystegia obsoleta	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
13510	Glyphotaelius pellucidus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	5	5
00510	Halesus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2
14110	Holocentropus dubius	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
02110	Holocentropus picicornis?	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00511	Hydatophylax	-	-	1	-	1	1	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	7	7
23110	Hydropsyche angustipennis	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00110	Hydropsyche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00510	Leptoceridae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Om 1:a i kolumn E se kap Säkerhet i artbestämning

Tabell 2 forts.

ABCDE	taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	G	H
	TRICHOPTERA or (nattsländor)																				
00510	Limnophilinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
00510	Limnophilus extricatus?	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3	4
00510	Limnophilus griseus?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	2
12510	Limnophilus rhombicus	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	3	7
22510	Limnophilus rhombicus?	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	3	4
00510	Limnophilus vittatus?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
00510	Limnophilus	1	-	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	-	1	-	-	1	8	8
24210	Lype phaeopa?	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00210	Lype reducta?	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
13510	Nemotaulius punctatolineatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
15510	Oligostomis reticulata	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
13511	Phryganea bipunctata	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
13110	Plectrocnemia conspersa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	2	-	5	6
00110	Polycentropus	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
14310	Rhyacophila nubila	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
33310	Rhyacophila septentrionis	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
00010	Trichoptera	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
	DIPTERA or (tvåvingar)																				
00000	Anopheles	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2
00310	Ceratopogonidae	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	2	1	1	1	1	1	2	1	12	14
00220	Chironomidae	2	3	3	3	2	3	1	3	2	-	3	4	2	3	5	2	3	2	17	46
00100	Culicidae	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00300	Dicranota	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	3	3
00000	Dolichopodidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1
00000	Diptera C	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3	3
00000	Dixa	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	6	6
00000	Limnophora B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
00300	Pericoma	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	3	-	7	9
00020	Psychoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
00000	Ptychoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2
00100	Simuliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	2	5
00320	Tabanus	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-	1	1	-	-	-	9	9
00000	Tipula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	3	3
00500	Tipulidae	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	2	-	-	1	-	-	6	7

Om 1:a i kolumn E se kap Säkerhet i artbestämning

Tabell 2 forts.

ABCDE	taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	G	H
	ARANEAE or (spindlar)																				
13300	Argyroneta aquatica	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	HYDRACARINA uo (vattenkvalster)																				
00310	Hydracarina	1	-	1	-	1	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	7	8
	GASTROPODA kl (snäckor)																				
32420	Acroloxus lacustris	-	-	1	2	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6
33400	Ancylus fluviatilis	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
32420	Bathyomphalus contortus	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
32420	Galba truncatula-complex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
32420	Gyraulus crista	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
32420	Hippeutis complanatus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
32420	Lymnaea stagnalis	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
32410	Marstoniopsis schlotzi	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
32420	Physa fontinalis	-	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
32420	Radix peregra	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	5	6
	BIVALVIA kl (musslor)																				
00100	Pisidium	1	2	3	-	2	3	2	2	1	1	3	3	4	3	5	-	1	2	16	38
32120	Sphaerium corneum	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
	PISCES kl (fiskar)																				
00000	Ruda	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
00000	Öring	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	Lokalnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	Antal taxa	18	14	24	33	32	25	10	39	19	13	22	16	17	29	31	10	15	15		
	Totalt täthetsindex	3	3	4	6	4	4	2	4	3	5	4	4	4	5	5	4	4	3		
	Positiva poäng	1	1	8	21	16	14	3	15	7	15	12	3	10	19	7	2	4	4		
	Negativa poäng	9	7	11	27	13	12	1	20	12	0	16	10	6	12	23	3	23	5		

Om 1:a i kolumn E se kap Säkerhet i artbestämning

Tabell 3. Antal taxa inom olika försurningskänslighetsgrupper.

Lokalnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Okända	15	12	13	18	14	14	10	19	10	7	14	10	13	19	20	6	12	12
<4.5	2	1	6	6	3	3	0	8	3	1	5	3	3	6	4	2	3	1
4.5-4.9	0	0	1	5	8	4	0	3	2	1	1	1	0	3	5	1	0	0
5.0-5.4	1	0	3	3	6	2	0	8	3	2	1	1	0	0	1	1	0	2
>5.4	0	1	1	1	1	2	0	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0

Tabell 4. Antal taxa inom olika föroreningskänslighetsgrupper.

Lokalnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Okända	15	12	12	18	14	14	10	17	10	7	14	10	13	18	18	6	12	12
Extremt tåliga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mycket tåliga	2	2	7	14	11	3	0	15	8	4	6	4	2	6	9	3	2	3
Normalt tåliga	1	0	3	0	2	4	0	3	1	2	1	2	2	3	2	1	1	0
Känsliga	0	0	1	1	5	4	0	4	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0
Mycket känsliga	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 5. Antal taxa inom olika funtionella grupper.

Lokalnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Okända	2	3	2	3	1	1	3	2	0	0	1	0	3	4	2	0	4	3
Filtrerare	2	1	1	3	5	2	1	8	2	2	1	2	2	2	3	1	3	1
Detritusätare	3	4	3	5	3	3	2	3	3	1	2	3	4	2	4	1	3	2
Rovdjur	8	3	12	13	13	11	1	11	7	5	8	7	3	14	14	1	3	3
Skrapare	0	0	1	5	6	4	1	8	3	2	2	0	0	0	3	1	0	3
Sönderdelare	3	3	5	4	4	4	2	7	4	3	8	4	5	7	5	6	2	3

I länsstyrelsens rapportserie har hittills följande studier av länets bottenfauna utkommit:

4/1988	Hur mår Vitsån?
5/1988	Kalkningseffekter i Åvaån.
6/1988	Hur mår smådjuren i Stora Envättern, Trönsjön och Akaren?
2/1989	Föroreningssituationen i några vattendrag i Stockholms län. (26 havsöringsförande vattendrag.)
3/1989	Föroreningssituationen i Kagghamraån.
8/1990	Försurning och förorening i 13 kustnära sjöar i Stockholms län.
9/1990	Försurning och förorening i Husbyån och Lännåkersbäcken i Haninge kommun.

Omslagsbild: Friskvattenbagge - Limnius volckmari. Arten är känslig för organiska föroreningar som resulterar i syrgasbrist. Ritad av Eva Engblom.