

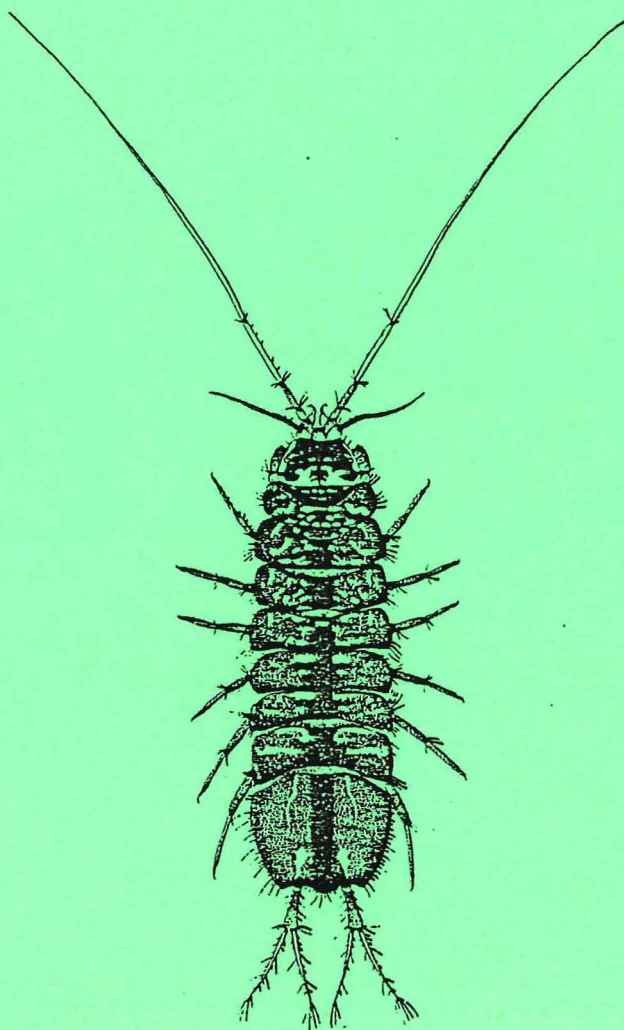


LÄNSSTYRELSEN I KALMAR LÄN

INFORMERAR 1989:13

Skyddsvärda och försurade vattenmiljöer inom Kalmar län

En studie av bottenfauna åren 1975 till 1985



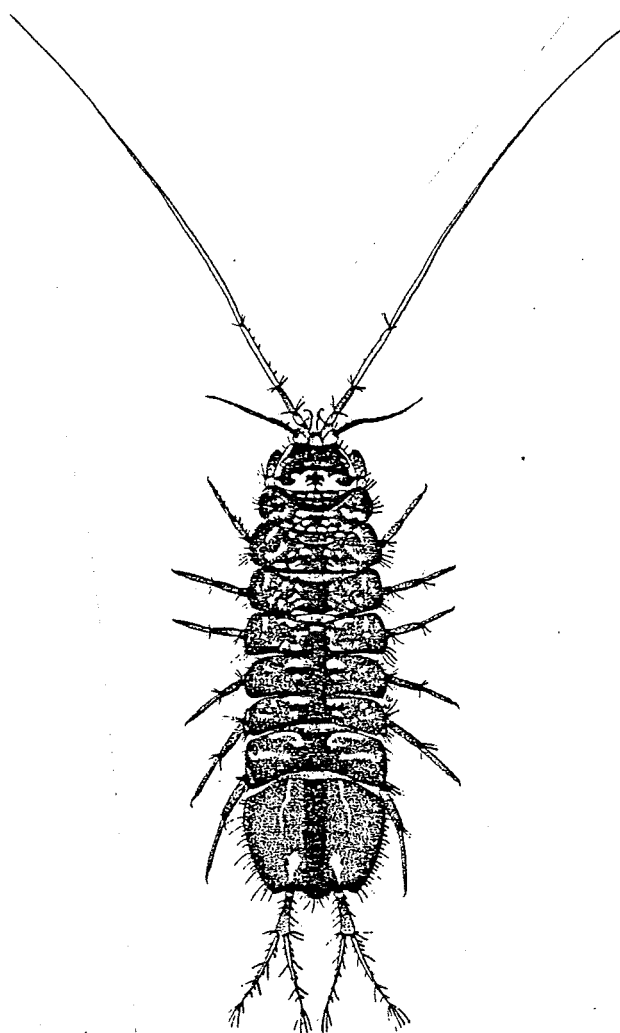
Länsstyrelsen i Kalmar län
391 86 Kalmar
Telefon 0480-820 00

Miljövårdsenheten

Meddelande 1989:13

SKYDDSVÄRDA OCH FÖRSURADE VATTENMILJÖER INOM KALMAR LÄN

En studie av bottenfauna åren 1975 till 1985



LIMNODATA HB

890619

Eva Engblom och Pär-Erik Lingdell

Myggdalsvägen 120

135 43 TYRESÖ

INNEHÅLL

	sida
Sammanfattning	1
Förslag till moment att ingå i miljövårds- och skötselplaner	5
Jordbruk	5
Vägrummor	6
Näringsrikt vatten : Rör, diken mm som mynnar i vattendragen	7
Gifter, vägsaltning mm	7
Inledning	13
Material	15
Insamlingsmetodik	19
Laboratoriemetodik	20
Utvärderingsmetodik	22
Resultat	23
Försurningssituationen i Kalmar läns vattendrag	29
Kalkningsbehovet inom Kalmar län	40
Skyddsvärda arter inom Kalmar län	42
Referenser	54
Artbestämningslitteratur	55

APPENDIX

Säkerhet i artbestämning
Kemi-/fysikaliska data från svenska vattendrag
Lokalprotokoll

ANSVARIGA

Eva Engblom är ansvarig för merparten av artbestämningarna samt alla djurteckningar utom den på *Heptagenia sulphurea*.

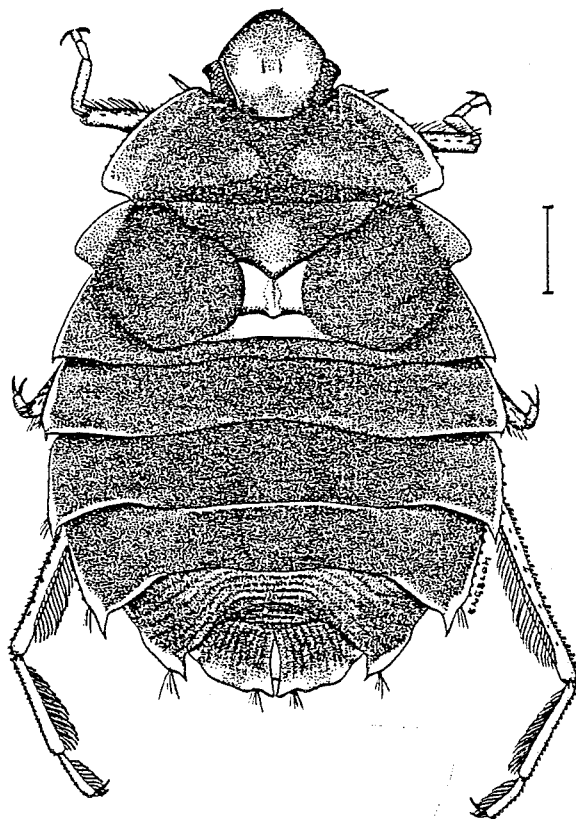
Pär-Erik Lingdell är ansvarig för utvärdering, text, kartor, teckning på *Heptagenia sulphurea* samt artbestämning av en del dagsländor.

Vi är båda ansvariga för merparten av provtagningarna i fält. Kent Bäckström, Håkan Elmquist och Johan Hammar har tagit prover vid 2, 1 resp 5 lokaler. Vi tackar för deras medverkan.

SAMMANFATTNING

På uppdrag av länsstyrelsen i Kalmar län har vi utvärderat den del av LIMNODATA HB-s databaserade bottenfaunaarkiv som berör Kalmar län. Syftet med den här rapporten är i första hand att visa vilka vattendrag som hyser en skyddsvärd biologi, i andra hand att redovisa förurningssituationen och i tredje hand att ge förslag på vattenmiljöförbättrande åtgärder. De resultat och frågeställningar vi kommit fram till är som följer..

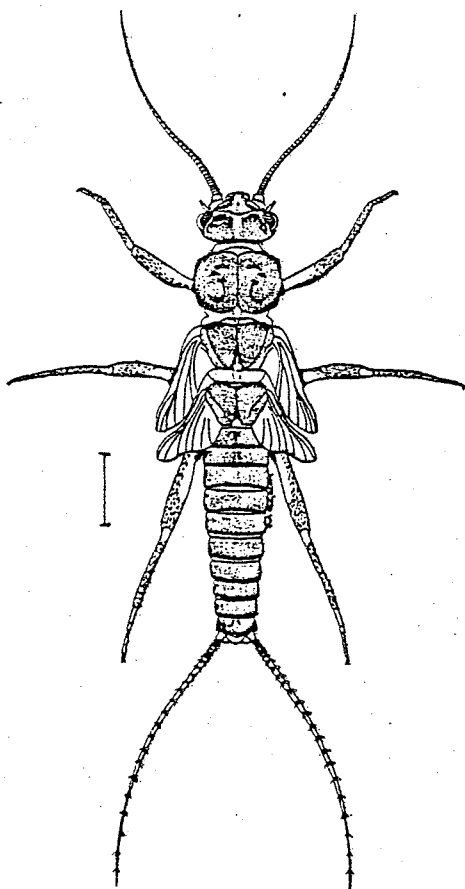
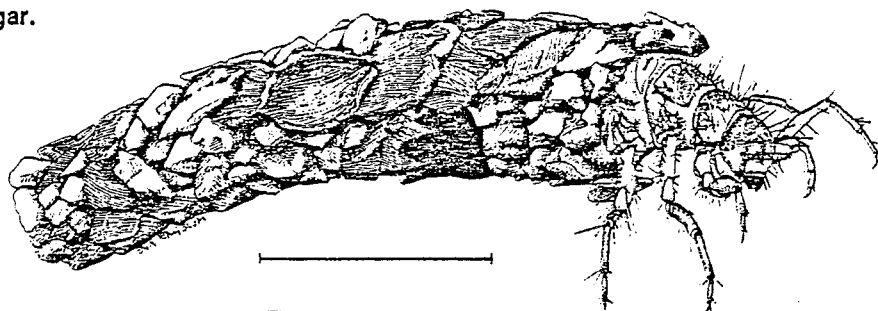
1. Den sällsynta och mycket skyddsvärda vattenfisken (*Apelochelirus aestivalis*) påträffades 1980 i Emåns nedre delar. Vattenfisken är mycket känsliga för såväl föroreningar som förurning och troligen också för mekaniska ingrepp som reglering och kanalisering. Den bästa födobasen för öring och strömstare påträffades i Emåns nedre delar. Emåns bottenfauna höll 1980 så hög kvalitet att Emån ur bottenfaunasynpunkt måste betraktas som lika skyddsvärd som tex Mörrumsån och Högvadsån.



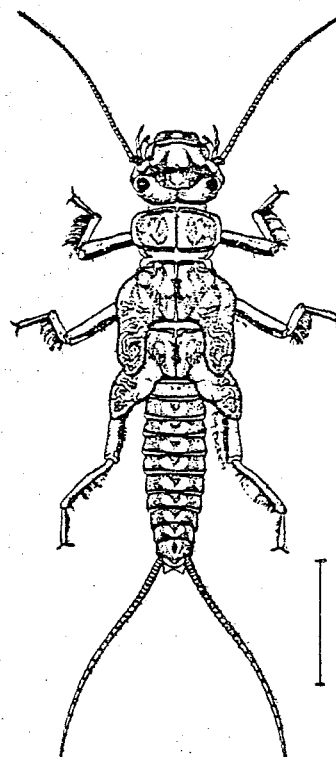
Flodbottenstinkfly (*Apelochelirus*). Mycket sällsynt. Mycket känslig för förurning och föroreningar. En pärla värd att värna om!!

2. Många vattendrag i Kalmar län hyste en försurnings- eller föroreningsskadad bottenfauna, några av de vanligast förekommande indikatorarterna illustreras nedan. Flertalet av de vattendrag som analyserats på alkalinitet uppvisade värden under 0.1 mekv/liter och de konstaterade försurningsskadorna var därför inte oväntade. I södra och mellersta Sverige måste vattendragen ha en alkalinitet om minst 0.25 mekv/liter för att kunna stå emot vårens stora avsmältning av sur och förorenad snö.

Husbyggande nattslända. Omfattar ett flertal arter med varierande känslighet för försurning och föroreningar.

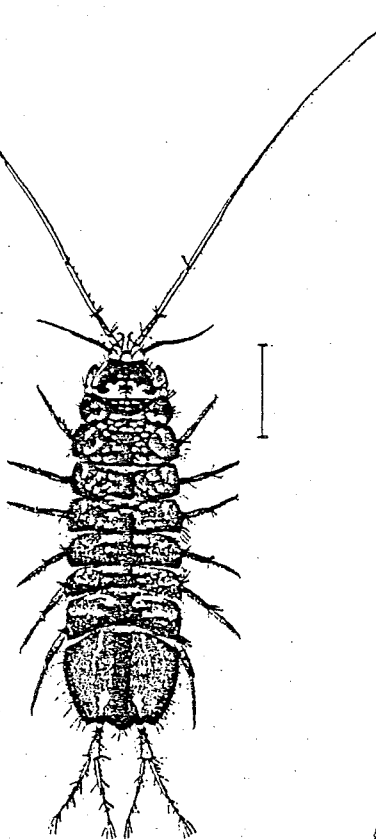
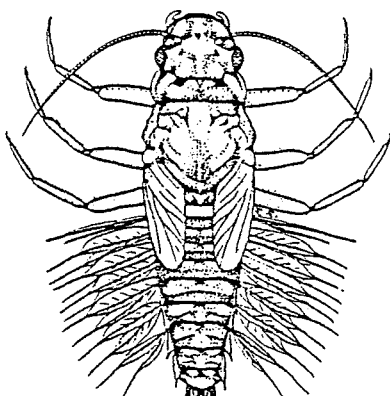


Misärslända (*Nemoura*). Tål både försurat och förorenat vatten.

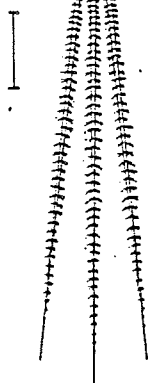


Vattenpärla (*Isoperla*). Kräver ganska rent vatten. Tål måttlig försurning.

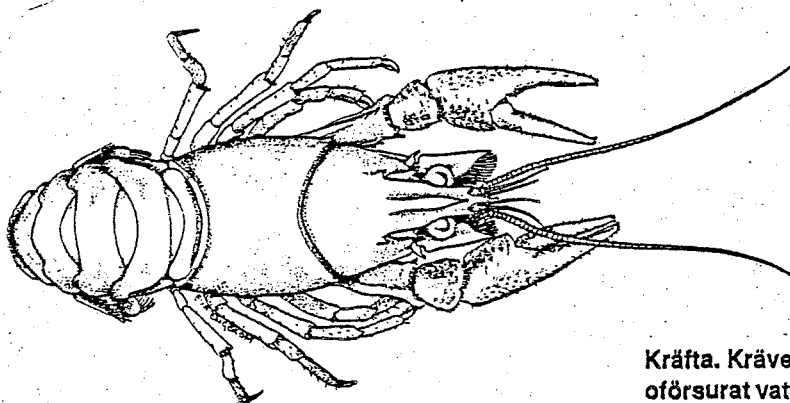
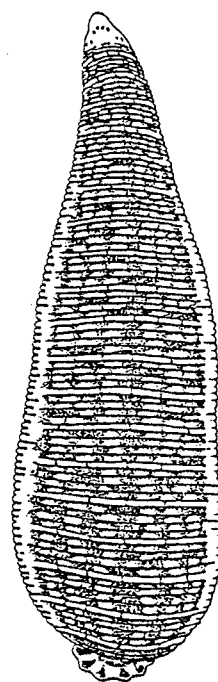
Gråsugga (*Asellus*). Gynnas
av förorenat och svagt
försurat vatten.



Survattenslända (*Leptophlebia*). Tål
höggradig försurning men kräver ett
ganska rent vatten.



Igel (*Erpobdella*). Gynnas
av förorenat vatten men tål
ej svår försurning.



Kräfta. Kräver ganska rent och
oförsurat vatten.

3. Flertalet av de undersökta reningsverken i Kalmar län använder aluminiumsulfat som fällningsmedel. Sådana reningsverk slår ut känsliga arter och bidrar i hög grad till att reducera den redan hårt pressade svenska faunan. Det är i högsta grad rekommendabelt att byta fällningsmedel till kalk. Om ett reningsverk som fäller med aluminiumsulfat fungerar så dåligt att aluminium ackumuleras i bottensedimenten så kommer miljontals djur att dö när vattnet i recipienten försuras av det atmosfäriska nedfallet. Om ett reningsverk som fäller med kalk fungerar så dåligt att kalk ackumuleras i bottensedimenten så kommer miljontals djur att räddas till livet när recipienten försuras av det atmosfäriska nedfallet. Nuvarande atmosfäriska utsläppsbegränsningar garanterar en fortsatt förurning av mark och vatten, därmed garanteras också de framtida negativa biologiska effekterna av reningsverk som använder försurande fällningskemikalier som aluminiumsulfat och järnklorid.

4. En delförklaring till att de undersökta vattendragen i Kalmar län domineras av föroreningstålga djur är att många av lokalerna undersökts nedan dåligt fungerande reningsverk. Det är vanligt att den extremt föroreningstålga sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus* dominerar i sådana miljöer. Sötvattensgråsuggor var det mest frekventa djuret i de undersökta vattendragen.

5. Vi finner det uppenbart att kalkningsinsatserna inom länet måste utökas. Med nuvarande svavel- och kvävebelastning är det bara en tidsfråga innan den fina biologin i Emåns nedre delar slås ut. Det som hänt i Mörrumsån de senaste åren, laxdöd, snäckdöd och bottenfaunadöd, visar hur farligt det är att undervärdera allvaret i de tidiga tecknen på förurningsskador. Bottenfaunan i Emåns nedre delar har den mest omfattande art/gen-banken av de undersökta vattendragen i Kalmar län, i framtiden kommer Emån att utgöra länets viktigaste vattendrag när naturen skall byggas upp igen. Under förutsättning att Emån inte "slarvas" bort av mindre bemedlade instanser förstås.

6. Vi finner det lika uppenbart att reningsverkens förmåga att avskilja kväve måste studeras. Ett reningsverk som fungerar bra borde ju tillåta att ett normalt bottenfaunasamhälle kan existera i recipienten nedströms utloppsröret! Är kvävehalterna i utgående vatten så höga att det kan bildas giftig ammoniak?

FÖRSLAG TILL MOMENT ATT INGÅ I MILJÖVÅRDS- OCH SKÖTSELPLANER.

De resultat som kommit fram av den här undersökningen räcker inte till för att vi skall kunna ge ett specificerat åtgärds paket 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 1 m 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. Viktigare ju närmare vattendraget ligger 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 8 och 9.

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 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 botten 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 fjädermyggselarver (*Chironomus*) och daggmaskar (*Tubifex*). Båda innehåller hemoglobin och är därför 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.

Gifter, vägsaltning mm.

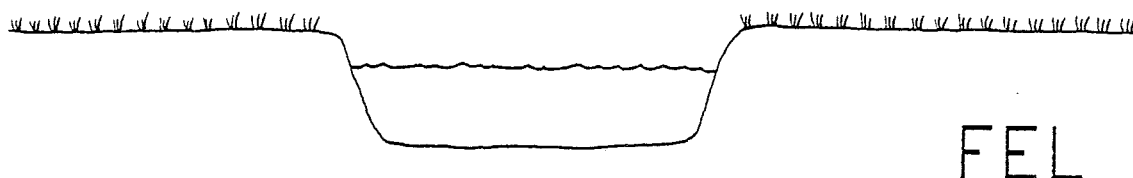
Det är naturligtvis mycket svårt att få kontroll över kemikaliehanteringen vid vattendragen. Det är ju tyvärr så att det tidigare kunde vara både dyrt och svårt för såväl privatpersoner som företag att göra sig av med oönskade kemikalier. Det här medförde naturligtvis att det smygdumpades en mängd giftiga 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 (helst med runda ansikten och stora ögon) som slås ut vid felaktig kemikaliehantering.

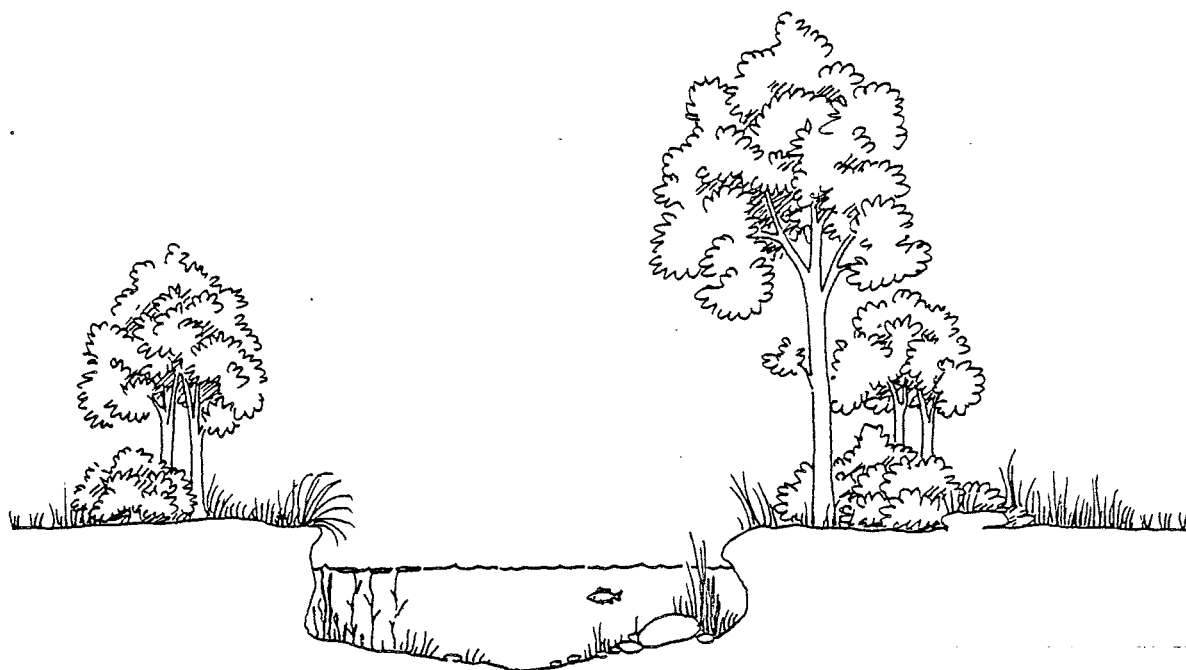
Det behövs en inventering av trafiknätets närhet till känsliga vattenmiljöer. Vid speciellt känsliga vattensystem skall vägsaltning förbjudas i närheten av dessa. Antalet arter minskar kraftigt med ökande kloridhalt!

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 kan inte kalka alla försurade vatten för att skydda känsliga djur. I jordbruksbyggderna finns en stor oförsurad vattenpotential i form av kalkrika åkerdiken. Återställ dessa i naturligt skick! Då blir de ovärderliga refuger för en mängd försurningskänsliga smådjur.



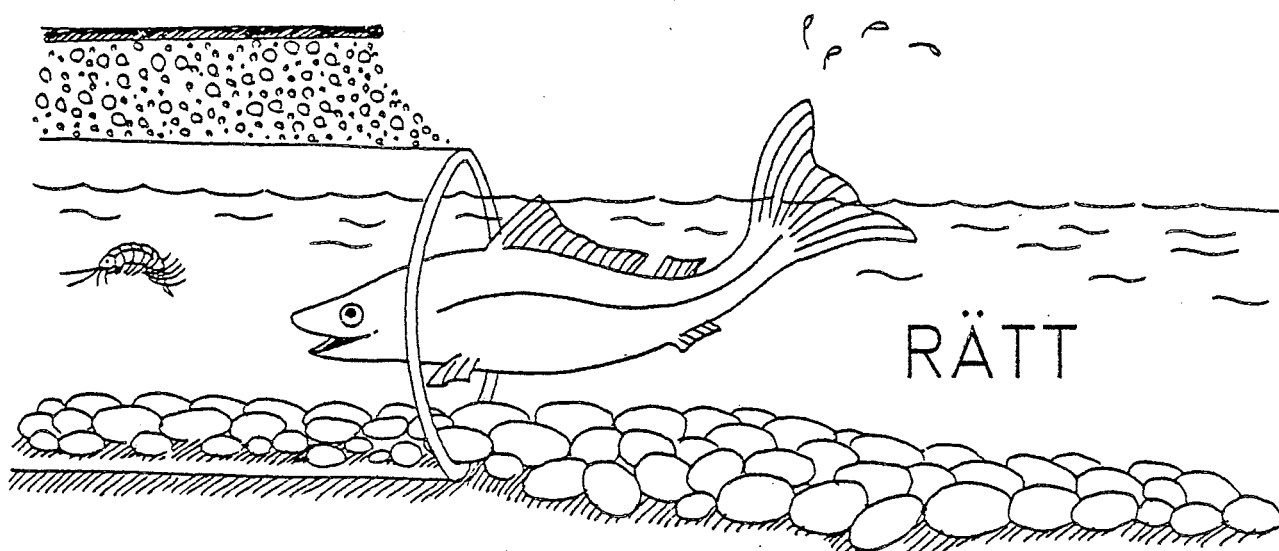
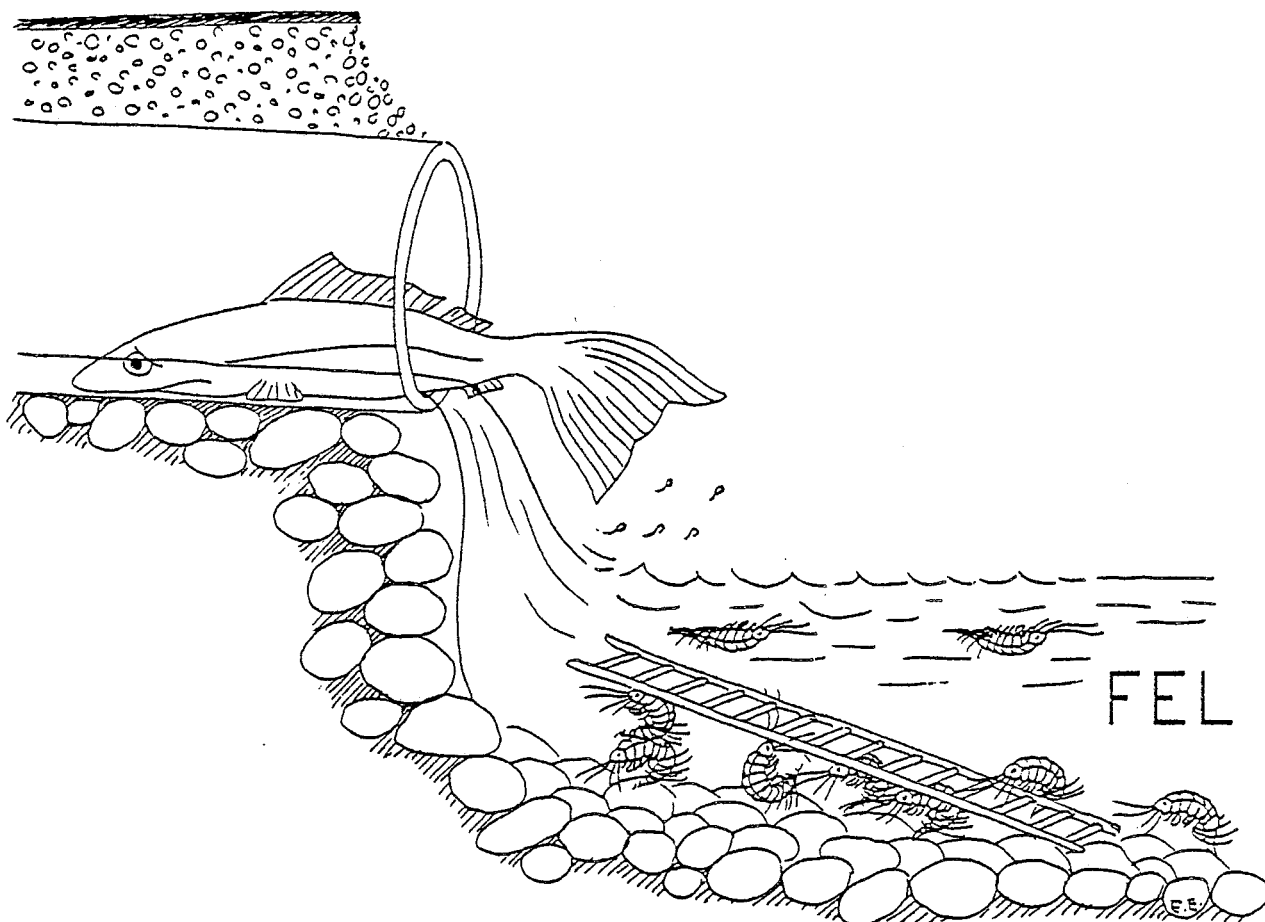
Så här får det inte se ut om fisk, kräftor, fåglar och smådjur skall trivas.



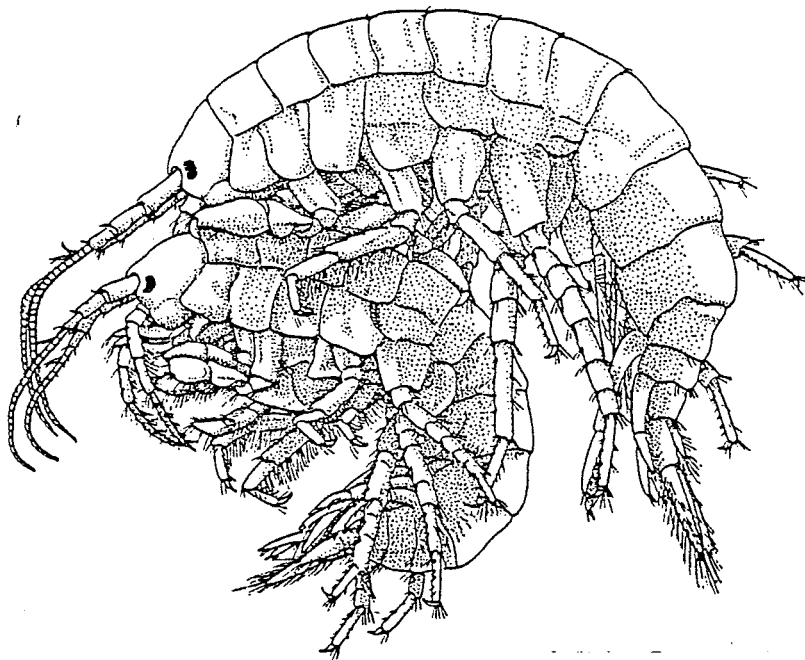
RÄTT

Så här kan det få se ut vid ett jordbruksvattendrag. Längs vattendraget skall det finnas en skyddszon med tillträdesförbud för jordbruksmaskiner. Bottnarna skall vara variationsrika och vattnet skall vara rent. Då trivs alla de djurformer som människan säger sig vilja värna om.

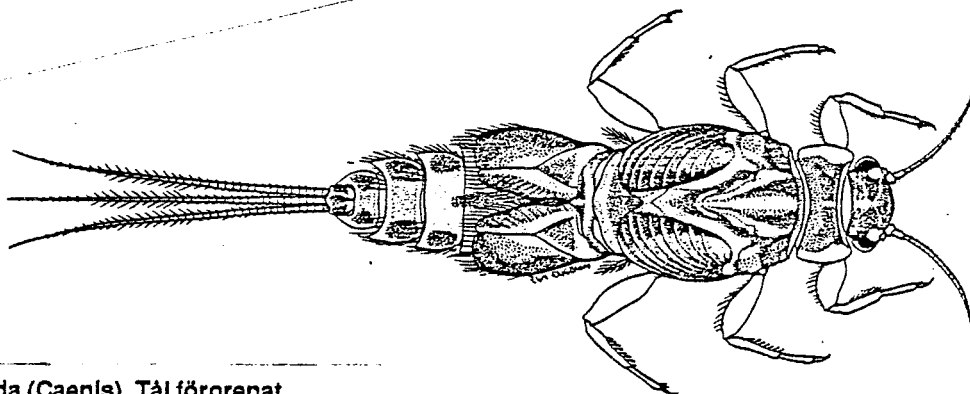
Det räcker inte alltid med att bara kalka. Om det finns vandringshinder i vattenvägarna så blir det svårt för djur som ej kan flyga att nå de kalkade vattensystemen. Riv gamla dammar, sänk hindrande vägtrummor eller byt ut dessa mot broar!



Illustrationerna nedan visar sådana djur som skulle öka i frekvens i Kalmar län vid ett utökat kalkningsprogram. De borde ha varit betydligt frekventare än vad som nu var fallet.



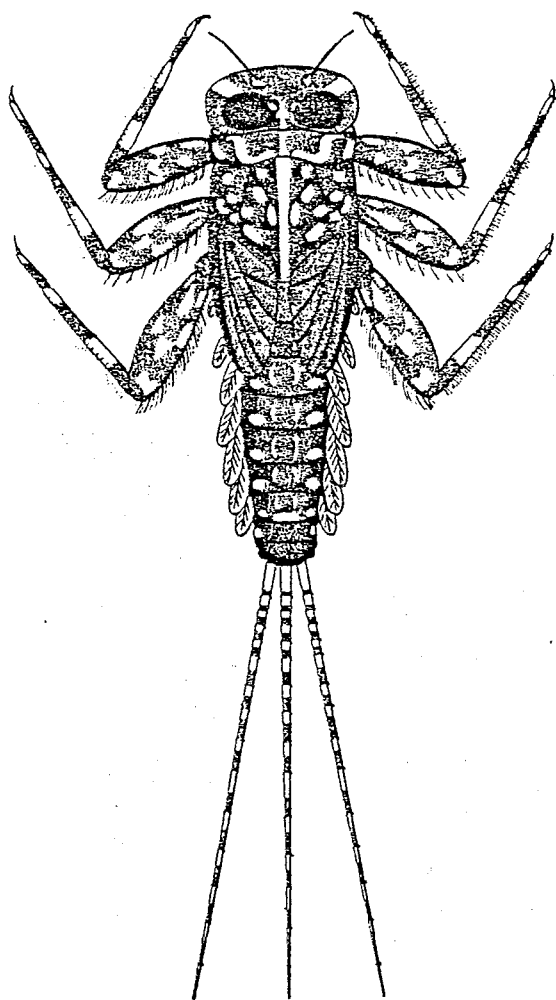
Räka (Gammarus). Tål ganska förorenat vatten men är ytterst försurningskänslig.



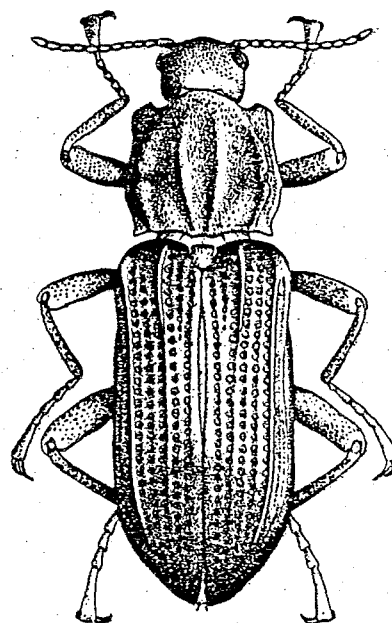
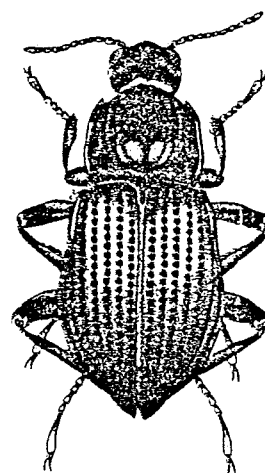
Slamslända (Caenis). Tål förorenat vatten men tål ej försurning.

Illustrationerna nedan visar sådana djur som skulle öka i frekvens i Kalmar län om vattnen blev renare och därmed syrgasrikare. De borde ha varit betydligt frekventare än vad som nu var fallet.

Forsslända (Heptagenia). Kräver ganska rent vatten. Tål måttlig försurning.



Friskvattenbagge (Elmis). Kräver ganska rent vatten men tål måttlig försurning.



Udenbagge (Stenelmis). Mycket sällsynt. Synes kräva ett rent och oförsurat vatten.

INLEDNING

Försurning och förorening av mark och vatten är ämnesområden som rönt en allt större uppmärksamhet de senaste åren. Tidigare registrerades förändringar i miljökvalitet huvudsakligen via kemi-/fysikaliska mätmetoder. I takt med det ökade miljöintresset har dock miljökartering med biologiska metoder erhållit en allt mer framskjuten position. Utvecklingen mot biologiska metoder är naturligtvis naturlig. Det är ju inte kemi-/fysikaliska förhållanden i sig som vi människor vill värna om, utan egenvärdet av de snäckor, insekter, fiskar, fåglar, växter mm som formar den naturmiljö vi själva lever i.

Sedan 1983 bedriver statens naturvårdsverk ett projekt som heter riksinventering av Ephemeroptera (dagsländor). Syftet med projektet är i första hand att kartlägga den geografiska utbredningen av vattendrag med försurnings- och förorenings-skadad biologi. Ett annat syfte, som successivt erhållit en allt högre prioritet, är att kartlägga vattendrag som hyser sällsynta och hotade arter. Inom projektet har ca 2000 vattendrag undersökts med biologiska metoder. Data från ytterligare ca 2000 vattendrag undersökta före 1983 har också registrerats.

På uppdrag av länsstyrelsen i Kalmar län har vi utvärderat den del av det dataregistrerade bottenfaunamaterialet som härrör från Kalmar län. Resultaten av utvärderingen skall ingå som underlagsmaterial vid den nu pågående naturvärdesinventeringen.

Den ökade miljömedvetenheten i Sverige har inte på något sätt stoppat den pågående accelerationen i den inhemska miljöförstörelsen. Fortfarande vräker vi ut gifter i mark och vatten, fortfarande tillåter vi att vattendrag i känsliga områden kanaliseras osv. Vi har allt för lätt att stirra oss blinda på sånt som sker i tex sydamerikas regnskogar, där stora kalhyggen utrotar många arter, skapar oerhörda erosionsproblem och i framtiden också globala förändringar i klimat.

Det är hög tid att vi inom Sverige blir medvetna om att vi själva, via vårt kulturmönster, årligen gör oss skyldiga till massavrättningar av känsliga djur. Årligen dör mängder av vattendrag och skadorna är i många fall irreparabla.

Det är vår förhoppning att de vattendrag inom Kalmar län som fortfarande hyser sällsynta och skyddsvärda arter också skall göra det i framtiden. Vi kan inte längre skylla på bristande kunskaper om vilka konsekvenser närings- och gifttillförsel, kanalisation, utdikning osv har på vattendragens små inlevånare. Det är upp till oss själva att avgöra om vattendragen skall få dö eller leva.

MATERIAL

LIMNODATA HB-s MATERIAL

Hur stort är materialet?

Materialet från Kalmar län omfattar 54 lokaler, 13 av dessa är belägna på Öland och 41 på fastlandet inom Småland. En lokal på Öland har undersökts vid 2 tillfällen.

Hur fördelar sig materialet på höjd?

Möh	Material
0- 50	21
50-100	12
100-150	9
150-200	12
Summa	54

Hur fördelar sig materialet på olika vattendragsbredder?

Bredd	Material
>0-1m	1
1-5	6
5-10	16
10-20	8
Summa	31

Materialet omfattar dessutom 10 stillastående vatten och 14 ej definierade vatten.

Hur fördelar sig materialet på olika vattenhastigheter?

Hastighet Material

0 cm/sek	10
>0-10	3
10-25	3
25-50	9
50-100	13
>100	4

Summa 42

Materialet omfattar dessutom 13 ej definierade vatten.

Hur fördelar sig materialet på olika kommuner?

Kommun Material

Västervik	4
Hultsfred	7
Vimmerby	5
Emmaboda	7
Nybro	6
Högsby	5
Oskarshamn	5
Mönsterås	1
Borgholm	7
Mörbylånga	7
Kalmar	1

Summa 55

Vilka årtal skedde undersökningarna?

Årtal	Material
1975	2
1977	1
1980	32
1983	13
1984	5
1985	2
Summa	55

Vilka månader skedde undersökningarna?

Månad	Material
April	18
Maj	26
Juni	11
Summa	55

Vem har utfört undersökningarna?

Provtagare	Material
LIMNODATA HB	47
Kent Bäckström	2
Håkan Elmquist	1
Johan Hammar	5
Summa	55

Vem har artbestämt materialet?

Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom ansvarar för samtliga artbestämningar.

ÖVRIGT MATERIAL

Vid sidan av det material som redovisats ovan har länsstyrelsen tillhandahållit artlistor härrörande från IVL, K-KONSULT och ELK AB. Några arter från dessa artlistor diskuteras i kapitlet SKYDDSVÄRDA ARTER INOM KALMAR LÄN.

INSAMLINGSMETODIK

HUR HAR MATERIALET SAMLATS IN?

Materialet har sitt ursprung i 3 olika metoder. Hur många undersökningar som utförts med respektive metod och hur undersökning gick till redovisas nedan.

METOD M1 9 prov : Metod M1 omfattar alla ospecificerade metoder.

METOD M9 45 prov : Metod M9 är den metod som mest har kommit till användning.

Bottenfaunan insamlades med en håv med diameter 16 cm och maskvidd 1 mm (vanlig hushållssil). Håven var fäst vid ett 1.7 meter långt skaft (aluminiumrör). Varje prov omfattade det som samlats i håven när en yta av ca 0.2 m² störts under en sammanlagd tid av ca 5 sekunder. Vid hårdbottnar (sten, grus mm) stördes undersökningsytan med "kickmetoden", dvs bottensubstratet sparkades omkring med foten samtidigt som håven fördes genom det uppvirvlade materialet. Vid mjukbotten (sand, lera mm) skrapades ytskiktet upp i håven varefter materialet sällades i håven. Vid vegetationspartier fördes håven fram och tillbaka inom vegetationspartiet. Hur många prov som togs vid respektive lokal framgår av protokollen för respektive lokal. Efter varje enskilt prov plockades djuren ut med pincett från hushållssilen. En grov uppskattning av antalet individer som totalt påträffades av resp art/taxa gjordes och de delades in i 6 olika täthetsindex (0-6) enligt tabellen nedan.

Täthetsindex

Klass Antal individer/prov.

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 " " " .

Observera att metod M9 kraftigt underskattar antalet av småvuxna och/eller trögörliga djurformer.

METOD M50 1 prov : Metod M50 omfattar djur som insamlats med ej specificerad luftfälla.

LABORATORIEMETODIK

INDELNING AV DJUREN I OLIKA KLASSER

Oavsett insamlingsmetodik har de utplockade djuren artbestämts under mikroskop med hjälp av den litteratur som redovisas i litteraturlistan. Efter artbestämning delades djuren in i olika klasser med avseende på säkerhet i artbestämning, hur försurnings- och föroreningskänsliga vi anser att de är samt vilka funktionella grupper vi anser att de tillhör. De tabeller som följer redovisar hur indelningen gått till.

Säkerhet i artbestämning

Index Betydelse

- 0. Vi anser att artbestämningen är helt riktig.
- 1. Vi tror att artbestämningen är riktig.
- 2. Vi är mycket osäkra på artbestämningen.

Arter/taxa som redovisas i artlistorna eller i texten skall ej utan föregående konsultation med författarna citeras i strikt vetenskapliga arbeten!

Kolumn 2-4 i artlistan på protokollens andra-sida anger värden på olika typer av index. Kolumn 2 innehåller försurningskänslighetsindex, 3 innehåller föroreningskänslighetsindex och 4 anger vilken funktionell grupp djuret tillhör (ref 1).

Indexsystemet delar in djuren 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 2-6. Indexen återfinns vid resp art/taxa i artlistan och motsvarar också beteckningarna under stapeldiagrammen på första-sidan i lokalprotokollen.

Funktionella grupper.

Index Betydelse

- 0. Vi saknar kunskap om arten/taxat.
- 1. Filtrerande djur.
- 2. Detritusätande djur.
- 3. Rovlevande och parasiterande djur.
- 4. Skrapande djur.
- 5. Sönderdelande djur.

Försurningskänslighetsindex.

Index Betydelse

- 0. Vi saknar kunskap om arten/taxat.
- 1. Arten har påträffats i vattendrag med pH lägre än 4.5.
- 2. Funnen i vattendrag med pH mellan 4.6 och 4.9.
- 3. " " " " " " 5.0 " 5.4.
- 4. Ej funnen i vattendrag med pH lägre än 5.5.

Föroreningskänslighetsindex.

Index Betydelse

- 0. Vi saknar kunskap om arten/taxat.
- 1. Arten påträffad i rännilar från gödselstackar och i kraftigt kloakdoftande vattendrag. Används ej här.
- 2. Arten påträffad i kraftigt förorenade vattendrag och är vanliga direkt nedanför ex reningsverkens utloppsrör.
- 3. Arten saknas, eller är sällsynt i vattendrag enligt punkt 1 och 2 ovan. De kan dock vara vanliga i slättlandets kraftigt jordbruks-påverkade vattendrag.
- 4. Arten hör normalt hemma i relativt opåverkade skogsvattendrag.
- 5. Arten är karakteristisk för källvattendrag och vattendrag i fjällkedjan.

UTVÄRDERINGSMETODIK

Vid utvärderingen har antalet av olika arter/taxa inom olika försurnings- och föroreningskänslighetsgrupper samt olika funktionella grupper summerats efter samma princip som i ref 1. Stapeldiagrammen på protokollens förstasida visar resultaten av dessa summeringar.

För vidare information om stapeldiagrammen se kapitlet tolkning av stapeldiagrammen på sidan 26.

RESULTAT

RESULTAT FRÅN DE ENSKILDA LOKALERNA SAMT TOLKNING AV LOKALPROTOKOLL.

Resultaten i den här rapporten redovisas till stor del i form av stapeldiagram på lokalprotokollens första-sida. Då protokollen också innehåller annan information som kan tolkas som resultat är det på sin plats att först gå igenom vad de olika posterna i lokalprotokollen betyder. Därefter kommer ett separat kapitel som förklarar hur man tolkar stapeldiagrammen.

Förklaringar till protokollens första-sida

Beteckningen i övre högra hörnet är vår kod för lokalen. De två bokstäverna står för landskapet (SM=Småland och ÖL=Öland) och siffrorna för vårt lokalnummer inom landskapet. Under koden anges provtagningsdatum och klockslag. Observera att klockslag snarare är ett provtagningsnummer än ett exakt klockslag. Ibland har vi tagit många olika typer av prov på en och samma lokal vid samma datum och under samma tidsrymd. Då har vi skilt på dessa genom att sätta olika klockslag.

Landskapskod, datum och "klockslag" används vid sökning i vårt dataregister. De används också vid sökning i originalprotokoll och i materialarkiv i de fall vi själva samlat in och/eller artbestämt materialet.

X-koordinat, Y-koordinat och höjd över havet enligt rikets näts system. Uppgifterna härrör från angiven topografisk karta.

Län, kommun och vattendragsnamn är taget från angiven topografisk karta. Då de topografiska kartorna varierar i ålder kan sådana uppgifter vara inaktuella. Vi är tacksamma för besked om så är fallet, eller om direkta felaktigheter upptäcks.

Vattendragstyp är bara en grov karakterisering av vattendraget.

Om sjöyta anges är den angiven i kvadratkilometer.

Bredd, djup och vattenhastighet är uppskattade i fält.

Vattenståndet är uppskattat utifrån vattenytans läge i förhållande till den strandlinje som vi bedömt vara normalvattenståndslinje.

pH, färg och konduktivitet som vi själva mätt före 1983 är mätta i fält.

Vattentemperaturer som vi själva mätt är mätta i fält.

pH, färgtal, alkalinitet, konduktivitet och grumlighet som vi själva mätt har från och med 1983 mätts i husvagn.

Kalcium, magnesium och klorid har analyserats av Elisabeth Fröberg, naturvårdsverket, vattenlaboratoriet i Solna enligt SIS-standard.

Beteckningarna ö, u och m efter kemi-/fysikaliska data anger om registrerat värde över-, understiger eller sammanfaller med medelvärdet för de registreringar vi har från andra svenska sjöar och vattendrag (se appendix avseende antal och medelvärden från andra svenska vattendrag). Delar av det kemi-/fysikaliska materialet är publicerat i ref 7.

Om m anges sammanfaller medelvärdet från svenska vattendrag med det mätta värdet i det aktuella vattendraget.

Om ö anges utgör det lodräta streckets nedre del medelvärdet för Sverige och dess övre del maximum som mätts i Sverige. Det lilla horisontella strecket visar var mellan medel och max för Sverige det kemi-/fysikaliska datat för aktuell lokal hamnar.

Om u anges utgör det lodräta streckets övre del medelvärdet för Sverige och dess undre minimum som mätts i Sverige. Det lilla horisontella strecket visar var mellan medel och min för Sverige det kemi-/fysikaliska datat för aktuell lokal hamnar.

Metallutfällningar är en subjektiv bedömning av mängden synliga metallutfällningar (järnockra (röda utfällningar), manganlager ("svarta" utfällningar) osv).

Bottenbeläggningar är en subjektiv bedömning av mängden beläggningar som slam, pappersfiber, humus osv.

Lokalens utseende är en subjektiv bedömning av hur fin/vacker vi tyckte att lokalen var.

Täthet mossor, alger, högre vegetation och total vegtäthet är en subjektiv bedömning av dessas "täckningsgrad" inom den undersökta lokalen.

Andel fria stenar är en subjektiv bedömning av andelen stenar med fri undersida där djur kan uppehålla sig, dvs undersidan är inte begravd i tex sand. Ju högre andel fria stenar desto större chans att finna djur som hör hemma i sådana mikrobiotoper. Stenarnas form är en subjektiv bedömning av hur stenarna såg ut (runda, kantiga osv). Kantiga stenar ger oftast en mer varierad bottenfauna än runda stenar. Den mest varierade faunan finner man ofta i bottnar som består av slagg.

Under bottenförhållanden, fjärromgivning, fjärrvegetation, näromgivning, närvegetation och vattenvegetation anges de lokalbeskrivande uppgifter vi har. Siffrorna efter respektive objekt (sten, björk, grönalger osv) anger en subjektiv bedömning av respektive objekts vanlighet. 0 innebär att objektets täthet ej bedömts. 1 innebär att objektet var mycket sällsynt, hade mycket liten täckningsgrad och 6 innebär att objektet var mycket rikligt förekommande, var heltäckande. Siffror mellan 1 och 6 anger tätheter/vanligheter/täckningsgrader däremellan. Observera att vi inte är experter på botanik. Via allmänna floristiska handböcker som tex Johannes Lid, 1979, Norsk og svensk flora, Det norske samlaget, Oslo 1979, har vi försökt ge en grov karakterisering av omgivningarna vid en del vattendrag.

Stapeldiagrammet i nedre vänstra hörnet anger antalet funna arter/taxa ur olika förurnings- och föroreningskänslighetsklasser. Vidare anges där antalet funna arter/taxa inom olika funktionella grupper. Hur staplarna tyds framgår av kapitlet tolkning av stapeldiagrammen på protokollets första-sida. Se också ref 1 för vidare information.

Kartan i nedre högra hörnet visar Kalmar län. Punkten anger lokalens belägenhet inom länet.

I protokollets nedre vänstra hörn finns vårt firmanamn åtföljt av ett datum. Datumet står för den programversion som skrivit ut protokollet.

Siffrorna i det nedre högra hörnet talar om vilken protokollsida och vilken position i databasen den aktuella lokalen och den aktuella tidpunkten har. Den första siffergruppen före (/)-tecknet är sidnummret. Alla hänvisningar syftar till detta sidnummer.

Om det i protokollets övre vänstra hörn finns en extraruta så anges där namnet på det naturskyddsobjekt som lokalen ligger i eller i nära anslutning till.

Förklaringar till protokollens andra-sida

Kod (tex ÖL1) och datum i protokollets övre högra hörn tyds på samma sätt som sagts vid beskrivningen avseende förstasidan.

Ansvarig för provtagning talar om vem eller vilka som tagit bottenfaunaprovet.

Provtagningsmetodik talar om på vilket sätt provet togs. Inom den här redovisningen nämns 3 olika metodiker.

Ansvarig för artbestämning talar om vem eller vilka som utfört artbestämningen.

Angående beteckningar före och efter artnamnen se kapitlet utvärderingsmetodik.

*-tecknet direkt efter ett artnamn talar om att arten/taxat ingår i vårt huvudutvärderingssystem. De djur som är märkta med * är antingen taxonomiskt säkerställda eller också kan vi definiera osäkerhetsgraden inom en grupp av djur där exakt arttillhörighet inte torde påverka utvärderingen.

TOLKNING AV STAPELDIAGRAMMEN PÅ PROTOKOLLENS FÖRSTA-SIDA

Som redan nämnts är huvuddelen av materialet insamlat i syfte att kartlägga försurning med hjälp förekomsten eller frånvaron av i första hand olika dagsländsarter. Att det i många av lokalprotokollen räknas upp andra arter än dagsländor, samt att det förekommer uppgifter om individtätheter, innebär likväl inte att materialet tillåter långtgående utvärderingar utöver syftet med materialet.

Det är viktigt att förstå att det är mycket svårt, för att inte säga omöjligt, att utifrån bottenfaunan i en enskild lokal ge tvärsäkra uttalanden om hur försurningsskadad eller förorenad den är. Det metoden syftar till, att storskaligt kartlägga försurningens geografiska utbredning och att via förändringar inom i första hand dagsländsfaunans artsammansättning studera försurningens fortgående förlopp, kräver för varje enskild lokal långtgående jämförelser med andra svenska vattendrag. Det i sin tur kräver särskild datorprogramvara som kan utföra sådana bearbetningar. Den typen av utvärderingar kommer därför inte att redovisas här. I stället har vi använt en mycket enkel utvärderingsmetodik som ger ganska bra svar och som har den stora fördelen att den kan användas utan datorstöd. Varje lokal som hyser en försurningskänslig art (stapel vid försurningsindex 4) har vi betraktat som sannolikt oförsurad och varje lokal som saknat försurningskänslig art har vi betraktat som sannolikt försurningsskadad. Dock krävs att utvärderingsresultaten sätts in i sitt geografiska sammanhang enligt nedan.

Om försurningsindexstaplarna i lokalprotokollet indikerar en försurningsskadad bottenfauna och punktens läge sammanfaller med en ansamling av lokaler med försurningsskadad fauna är det rimligt att anta att den aktuella lokalens bottenfauna är representativ för försurningsgraden inom det aktuella området.

Om försurningsindexstaplarna indikerar en försurningsskadad bottenfauna och punktens läge sammanfaller med en ansamling av lokaler med ej försurningsskadad fauna är det rimligt att anta att den aktuella lokalens bottenfauna är orepresentativ för försurningsgraden inom det aktuella området. Det kan bero på naturligt metallrika vatten, ogynnsamt provtagningsdatum osv.

Om försurningsindexstaplarna i lokalprotokollet indikerar en försurningsskadad bottenfauna och punktens läge ej sammanfaller med en ansamling av andra punkter är det svårt att säga något utan stöd av vattenkemi. Om alkaliniteten understiger 0.25 mekv/liter och vattendraget är litet (ca 5 meter) finns det skäl att anta att vattendraget helt kan förlora alkalinitet under högvattenflöden. Om alkaliniteten överstiger 0.25 mekv/liter och vattendraget är stort (ca 10 meter) finns det skäl att via förnyad provtagning kontrollera om där verkligen saknas försurningskänsliga arter. Utan förnyad provtagning som styrker eller förkastar äldre resultat bör man vara försiktig vid tolkningen av lokaler som bara undersökts vid ett tillfälle och ligger långt från lokaler som kan ge stöd åt tolkningen.

Om försurningsindexstaplarna i lokalprotokollet indikerar att bottenfaunan inte är försurningsskadad men punktens läge sammanfaller med en ansamling av lokaler med försurningsskadad fauna är det rimligt att anta att den aktuella lokalens bottenfauna är orepresentativ för försurningsgraden inom det aktuella området. Troligen är det fråga om en kalkrik refug där djuren kan överleva under sura högvattenflöden.

Om försurningsindexstaplarna i lokalprotokollet indikerar att bottenfaunan inte är försurningsskadad och punktens läge sammanfaller med en ansamling av lokaler med ej försurningsskadad fauna är det rimligt att anta att den aktuella lokalens bottenfauna är representativ för försurningsgraden inom det aktuella området.

Om försurningsindexstaplarna i lokalprotokollet indikerar att bottenfaunan inte är försurningsskadad och punktens läge ej sammanfaller med en ansamling av lokaler kan det vara fråga om en kalkrik refug, ett oförsurat område eller en lokal med temporärt bra fauna. Det är svårt att via alkaliniteten säga något även om den överstiger tex 0.5 mekv/liter, då sådana alkaliniteter förekommer såväl inom oförsurade områden som i refugssystem. Vid alkaliniteter mindre än 0.1 mekv/liter kan man inte utesluta att den fina faunan är ett resultat av nedströmsdrift orsakad av surt vatten i högre belägna delar av vattensystemet. Utan förnyad provtagning som styrker eller förkastar äldre resultat bör man vara försiktig vid tolkningen av lokaler som bara undersökts vid ett tillfälle och ligger långt från lokaler som kan ge stöd åt tolkningen.

FÖRSURNINGSSITUATIONEN I KALMAR LÄNS VATTENDRAG

Tabellen på nästa sida listar vattendragen från det med den mest till det med den minst "skadade" bottenfaunan. Efter tabellen visas den geografiska utbredningen av dessa lokaler. Sorteringen av lokalerna grundar sig på antalet taxa enligt stapeldiagrammen på lokalprotokollens första-sida. Sorteringen omfattar alla provtagningsmetodiker (enligt lokalprotokollens andra-sida) och omfattar således också orepresentativa prov.

Att ett prov är orepresentativt innebär inte på något vis att det saknar värde. Maginnehåll från fiskar tex, betraktar vi som orepresentativa prover. Om en sötvattensmärla påträffats i maginnehållet från en fisk så innebär det också att sjön/vattendraget i rimlig närhet till fångstplatsen hyst ett extremt försurningskänsligt djur. I försurningssammanhang är det naturligtvis av intresse att via förnyade prover få kunskap om huruvida sötvattensmärlorna finns kvar inom det berörda vattensystemet.

Om en artlista helt saknar arter och det anges att vi tagit 30 prov så innebär det att vi trots denna arbetsinsats inte funnit dagsländor. I sådana fall är det naturligtvis av intresse att via förnyad provtagning få reda på om lokalen fortfarande saknar dagsländor.

Tabell visande vattendragen sorterade från "det mest till det minst försurningsskadade". Sid hänvisar till lokalprotokollets sida. År talar om vilket år provet togs. Försurningsindex talar om hur många arter/taxa det fanns inom respektive försurningsgrupp (se kapitlet laboratoriemetodik).

S talar om hur många arter/taxa det fanns totalt vid lokalen. Koll är en kontrollsiffra som bara används vid korrespondens med författarna. Ett *-tecken efter Koll talar om att provet är orepresentativt. Två *-tecken talar om att provet är orepresentativt samt att det är taget före 1983. .

Sid	År	Vattendragsnamn	Försurningsindex					S	Koll
			0	1	2	3	4		
1	80	Bredsättra. Träsk vid.	2	0	0	0	0	2	2330**
42	80	Bråhultesjön. Bäck från.	1	1	0	0	0	2	2145*
30	80	Mellby. Bäck nära.	1	1	0	0	0	2	2337**
32	80	Möckelmossen. Bäck.	1	1	0	0	0	2	2334**
33	80	Skärlöv. Bäck nära.	1	2	0	0	0	3	2335**
34	80	Storbrobäcken	1	2	0	0	0	3	2336**
29	80	Eketorp. Bäck nära.	2	2	0	0	0	4	2338**
14	80	Lyckebyån (Kyrksjön)	3	2	1	0	0	6	2155*
8	80	Lyckebyån	1	4	1	0	0	6	2153*
51	80	Lisnen Övre.	4	6	1	0	0	11	2140*
52	85	Maren. Bäck till.	6	6	1	0	0	13	564
46	84	Idegölen. Bäck från.	6	8	1	0	0	15	1081
3	80	Grankullaviken. Å vid.	3	1	0	1	0	5	2331*
45	80	Kullesjön	3	2	0	1	0	6	2146*
44	80	Hägerum. Å vid.	2	5	2	1	0	10	2143*
47	80	Slissjön. Bäck till.	3	5	3	1	0	12	2141*
37	83	Ljungbyån	8	6	0	1	0	15	1538
21	83	Virserumsån	7	7	4	1	0	19	1546
38	83	Ljungbyån	4	4	0	2	0	10	1539
10	83	Lyckebyån	11	6	0	2	0	19	1526
39	83	Ljungbyån	10	11	4	2	0	27	1540
49	80	Stångån	4	2	0	3	0	9	2158*
31	80	Möckelmossen	8	4	2	5	0	19	2329*
12	83	Lyckebyån	10	8	3	5	0	26	1528
7	77	Räpplinge kyrka. Luftfälla nära.	0	0	0	0	1	1	2328**
22	80	Alsterån	2	4	0	0	1	7	2149*
26	83	Badebodaån	4	5	0	0	1	10	1544
25	83	Badebodaån	5	5	0	0	1	11	1543
4	75	Hornsviken	8	1	1	0	1	11	2327**
41	80	Bråhultesjön	4	8	0	0	1	13	2144*
35	80	Ljungbyån	2	8	3	0	1	14	2151*
23	80	Alsterån	3	5	0	1	1	10	2150*
13	83	Lyckebyån	8	6	0	1	1	16	1529
9	80	Lyckebyån	0	2	1	2	1	6	2154*
5	80	Hornsviken	14	3	2	2	1	22	2333*
19	80	Silverån	2	4	0	3	1	10	2157*
36	80	Ljungbyån	3	6	2	3	1	15	2152*
40	83	Ljungbyån	9	9	4	3	1	26	1541
2	75	Damm. Namnlös.	6	3	1	4	1	15	3584**
53	80	Ryven	1	4	1	0	2	8	2138*
54	80	Ryven. Bäck från.	2	3	2	0	2	9	2139*
24	83	Badebodaån	4	7	1	1	2	15	1542
18	84	Ramsebosjön	13	4	1	1	2	21	1076
48	80	Slissjön. Å till.	6	7	3	2	2	20	2142*
27	85	Hagbyån	14	12	4	6	2	38	3413
11	83	Lyckebyån	10	8	7	1	3	29	1527

Sid	År	Vattendragsnamn	Försurningsindex					S	Koll
			0	1	2	3	4		
6	80	Hornsviken. Bäck från.	7	8	1	2	3	21	2332*
20	83	Virserumsån	8	13	3	3	3	30	1545
17	84	Emån	6	6	2	4	3	21	1078
16	84	Emån	14	5	2	6	3	30	1077
28	80	Emån	18	12	6	9	3	48	2147*
15	80	Emån	0	3	1	1	4	9	2156*
50	84	Stångån	15	9	4	7	4	39	3457
43	80	Emån. Sidogren.	21	12	8	8	7	56	2148*

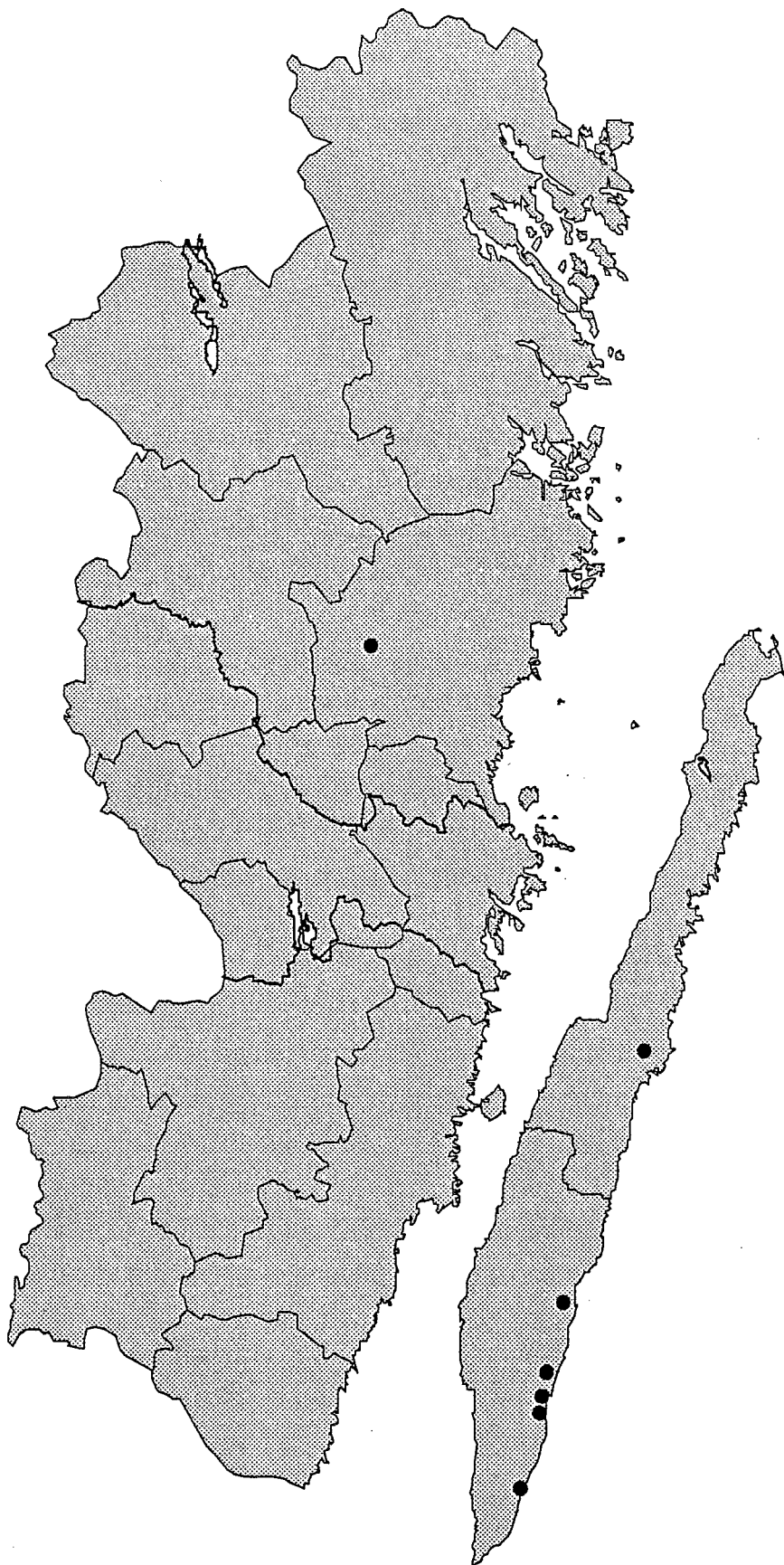
Tabellen ovan medger i sig ingen vittgående tolkning av försurningssituationen. Möjligen kan man säga att de vattendrag som finns i slutet av tabellen, de med fler än 2 försurningskänsliga arter, är oförsurade. Man kan däremot inte generellt påstå att vattendrag som saknar försurningskänsliga arter är försurade, om man inte har direkt stöd av kemi-/fysikaliska data som visar att så är fallet. Vissa av vattendragen som saknar försurningskänsliga taxa gör det sannolikt för att vattendragen varit försurade. Försurningskänsliga taxa kan dock saknas också av andra orsaker. Metodiken tex, kan ha varit sådan att försurningskänsliga taxa missats. Proverna kan ha tagits vid en tidpunkt då försurningskänsliga taxa, typiska för det undersökta vattendraget, varit mycket småvuxna eller legat som ägg. Lokalen kan sakna försurningskänsliga taxa pga naturligt höga metallhalter i vatten osv.

En mer vittgående tolkning av resultaten från de enskilda lokalerna kräver, som tidigare sagts, jämförelser med kringliggande vattendrags biologiska försurningsstatus samt helst jämförelser av denna status mellan skilda år. Ofta kan man via stöd av känd nederbörds-, snö- eller vattenkemi utesluta jämförelser mellan skilda år.

Ett enkelt sätt att studera försurningens utbredning på är att plotta ut lokaler med olika biologisk försurningsstatus på kartor (miljööversikter). Där många lokaler med en viss försurningsstatus ansamlas är det rimligt att, om inte speciella geologiska förhållanden eller dylikt begränsar faunan, anta att varje enskild lokals försurningsstatus är typisk för försurningssituationen inom det berörda området.

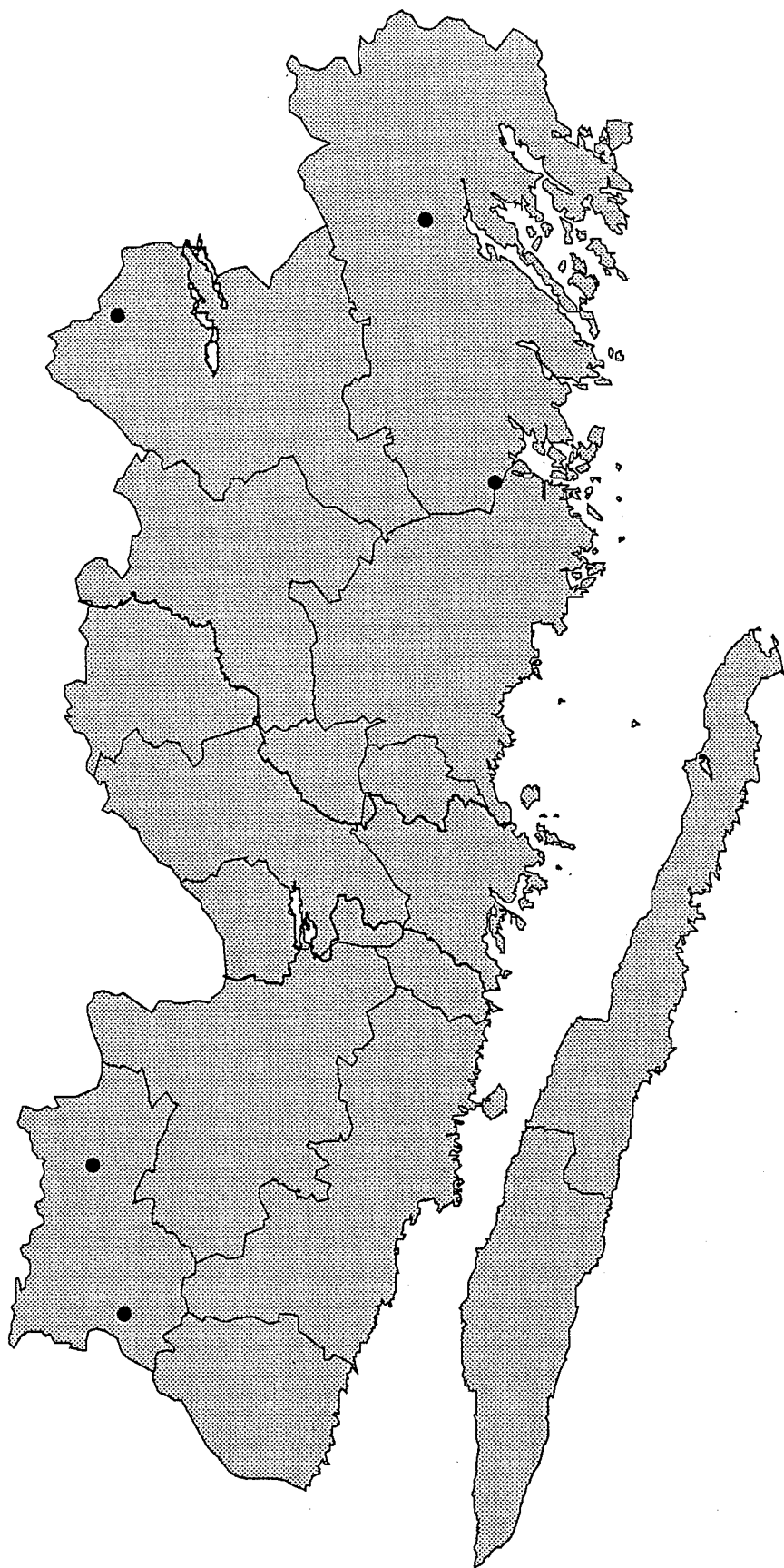
De fem kartorna på följande sidor visar hur lokaler med olika biologisk försurningsstatus fördelar sig inom Kalmar län

Karta 1



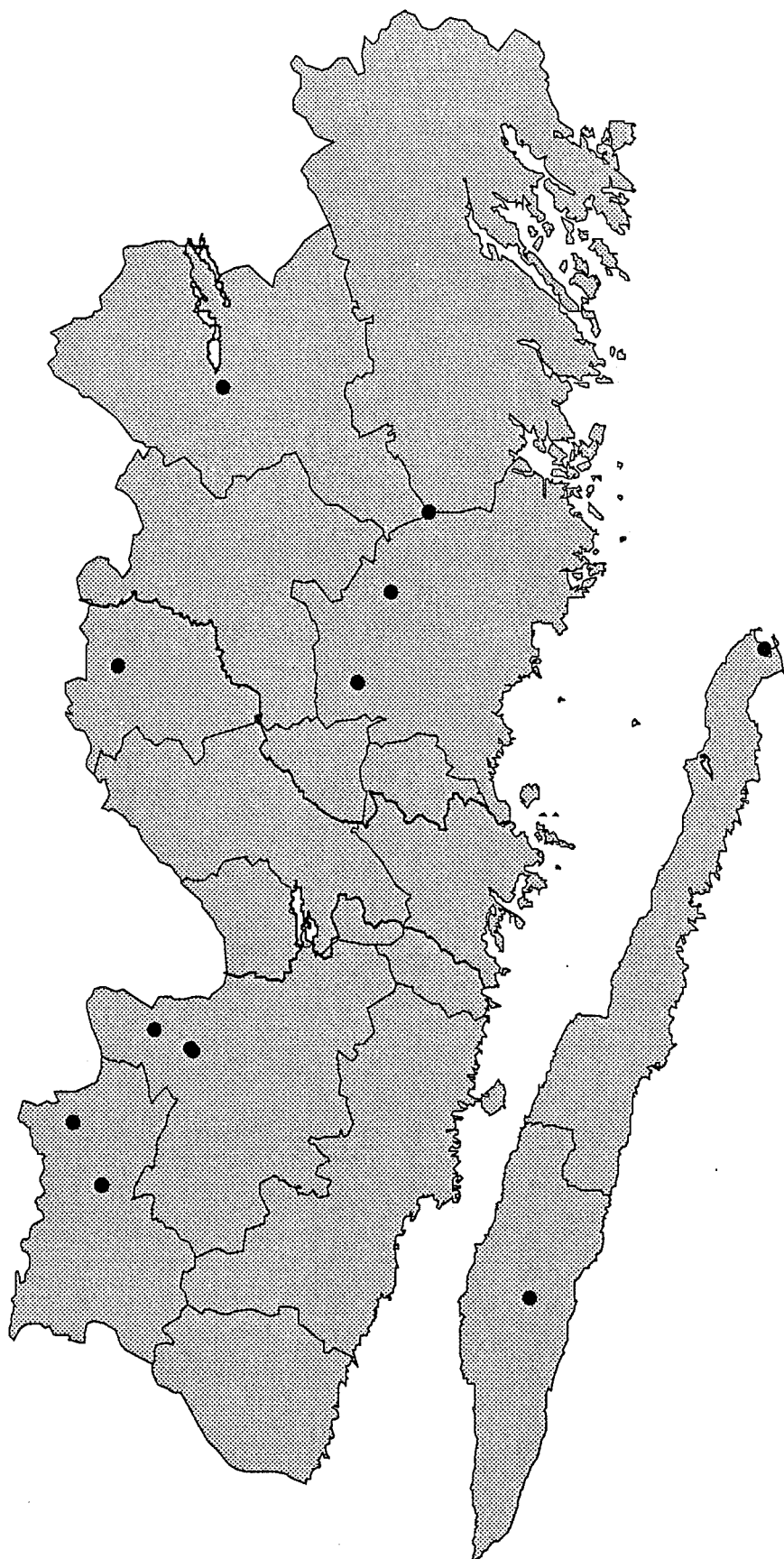
Kartan visar utbredningen av lokaler med svåra biologiska skador. På Öland beror skadorna sannolikt på att vattendragen är små och torkar ut. På fastlandet kan skadorna bero på att pH understigit 4.5.

Karta 2



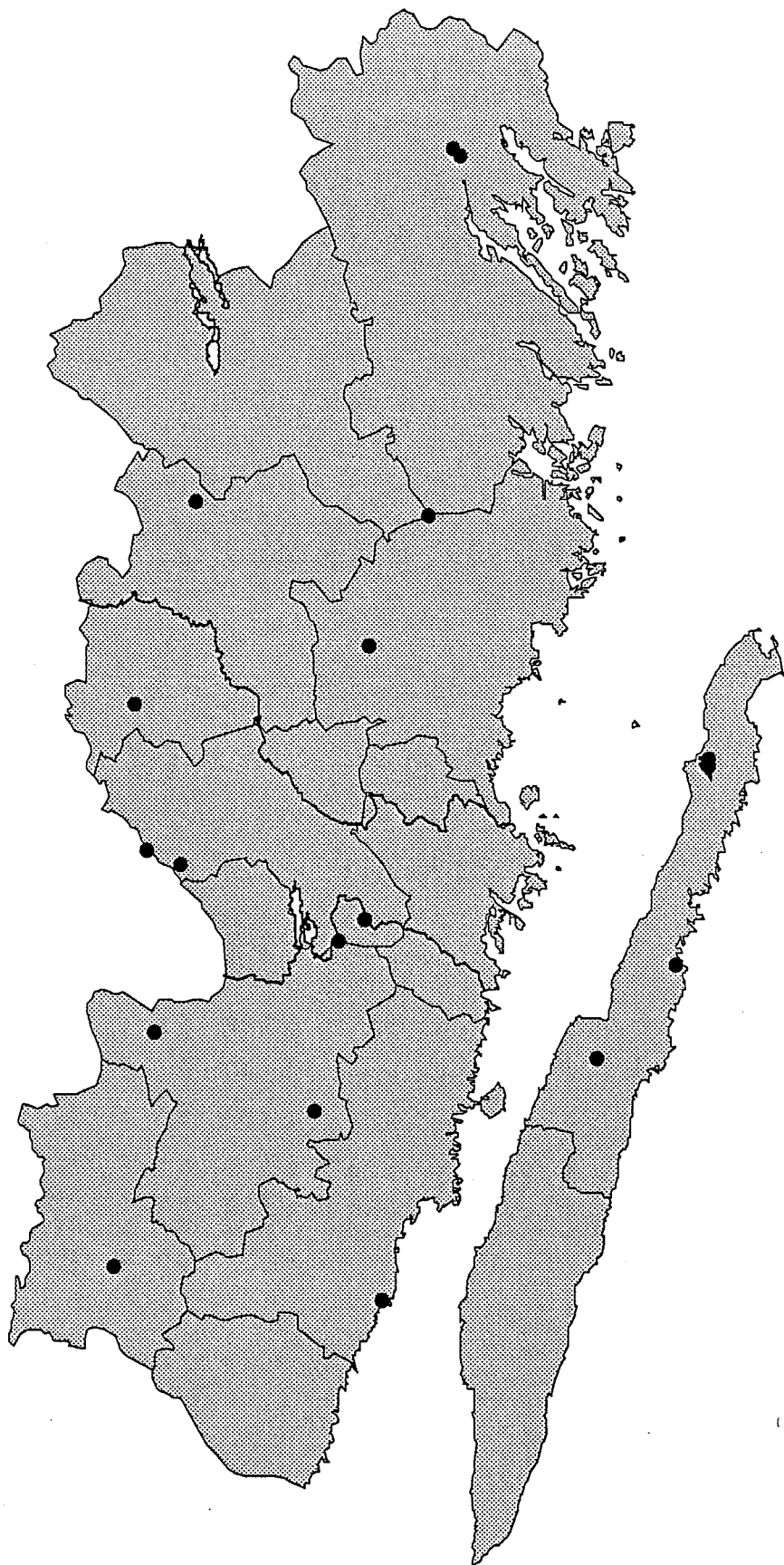
Kartan visar utbredningen av lokaler där bottenfaunan indikerar att pH varit så lågt som 4.5-4.9. Vid dessa lokaler är bottenfaunan tydligt skadad.

Karta 3



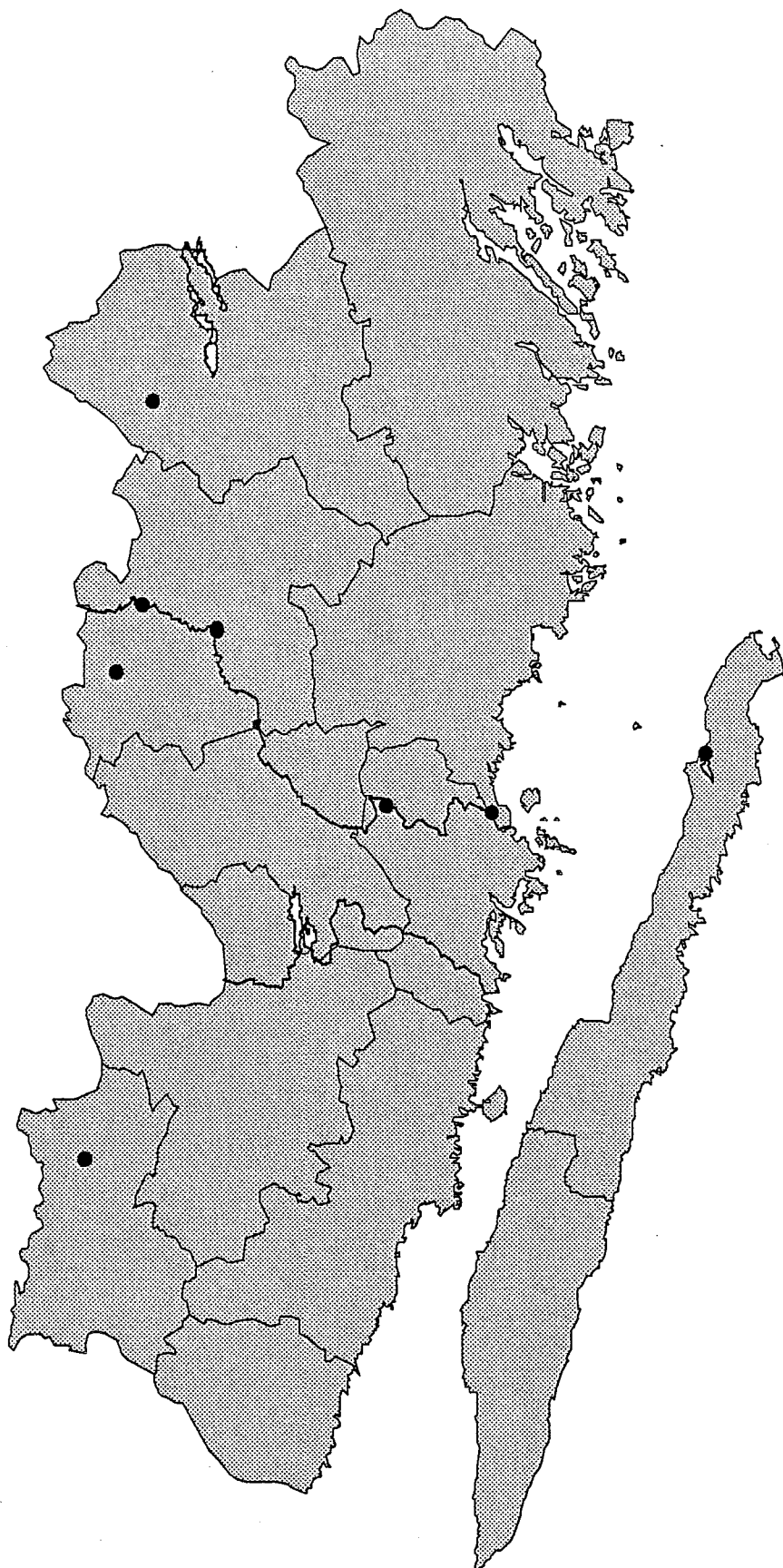
Kartan visar utbredningen av lokaler där bottenfaunan indikerar att pH som lägst legat mellan 5.0 och 5.4. Vid dessa lokaler är bottenfaunan tydligt skadad.

Karta 4



Kartan visar utbredningen av lokaler med lindrigt försurningsskadad bottenfauna.
Upp till 2 arter som ej tål pH lägre än 5.5 påträffades.

Karta 5



Kartan visar utbredningen av lokaler med en fin bottenfauna. Mer än 2 arter som ej tål pH lägre än 5.5 påträffades.

Av karta 1 (pH <4.5) framgår att extremt svårt skadad fauna i första hand påträffats på Öland. Skadorna torde dock bero på att de vattendrag som undersökts där sannolikt torkar ut och ej på att de skulle vara försurade eller förorenade. Lokal 32 (Möckelmossen. Bäck) undersöktes av Johan Hammar 800406 och var då vattenfylld. LIMNODATA HB återbesökte samma lokal 800514 och då var vattendraget uttorkat. Den enda fastlandslokalen med extremt svårt skadad bottenfauna var lokal 42 (Bäck från Bråhultesjön). Lokalen inventerades mycket noggrant efter dagsländor 1980 och då påträffades endast *Leptophlebia marginata* som tål pH-värden långt under 4.5.

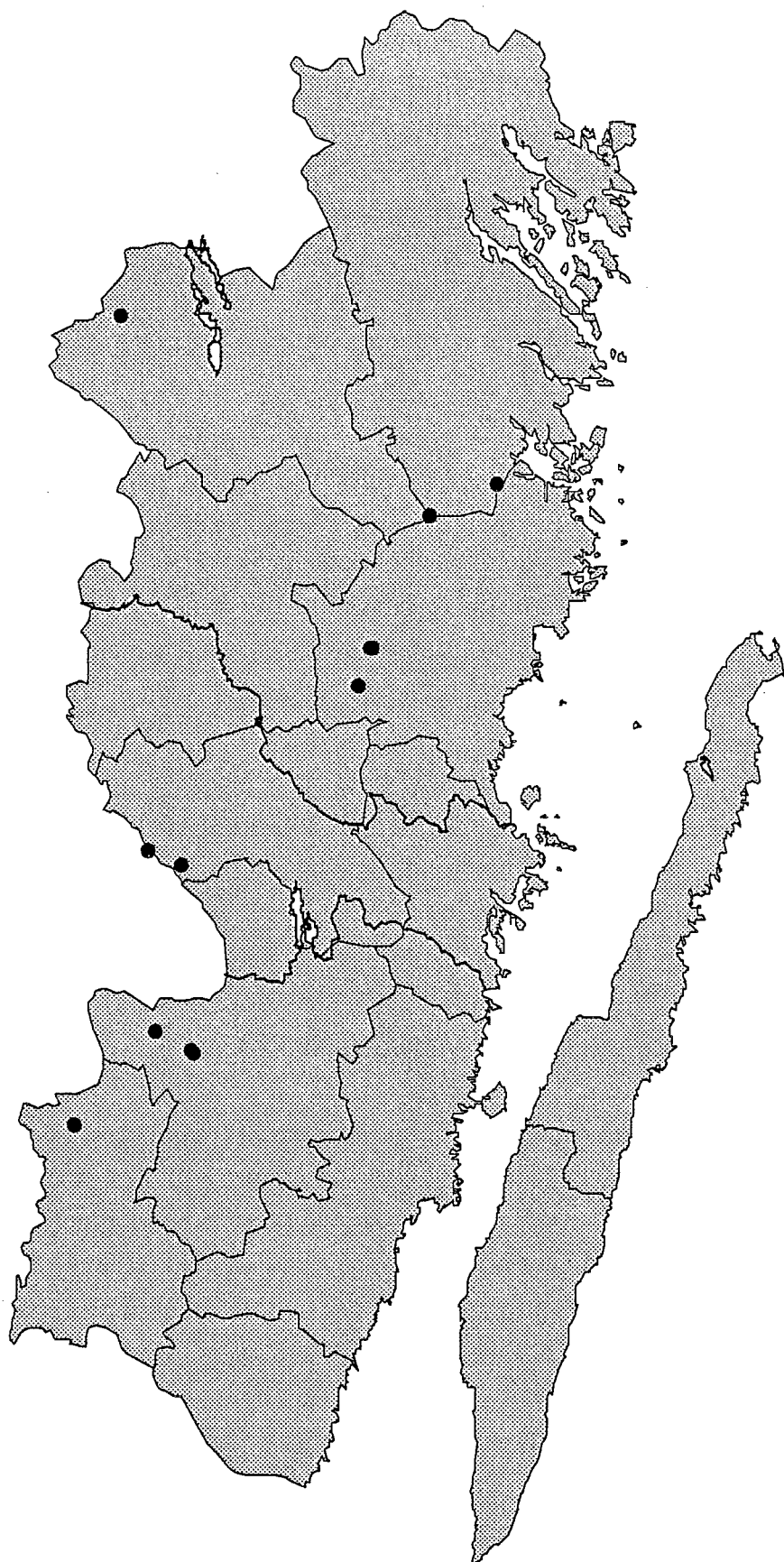
Av karta 2 och 3, pH 4.5-4.9 och 5.0-5.4, framgår att lokaler med försurningsskadad bottenfauna är spridda över i stort hela länet. Det är värt att notera att mer än hälften av de vattendrag som analyserats på alkalinitet uppvisade värden under 0.1 mekv/liter och de konstaterade skadorna är därför inte överraskande. Att skadorna inte är större beror i första hand på att undersökta vattendrag är tämligen stora och därför inte föremål för så snabba och häftiga pH-fluktuationer som mindre vattendrag är.

Av karta 4 (hyser 1-2 arter som ej tål pH lägre än 5.4) framgår att lokaler med lindrigt skadad eller svårbedömbad bottenfauna påträffats i stort inom hela länet.

Av karta 5 (hyser mer än 2 arter som ej tål pH lägre än 5.4) framgår att lokaler som hyser en fin artsammansättning av försurningskänsliga arter är sällsynta (på kartan visas Hornsviken, Lyckebyån, Stångån, Virserumsån och Emån).

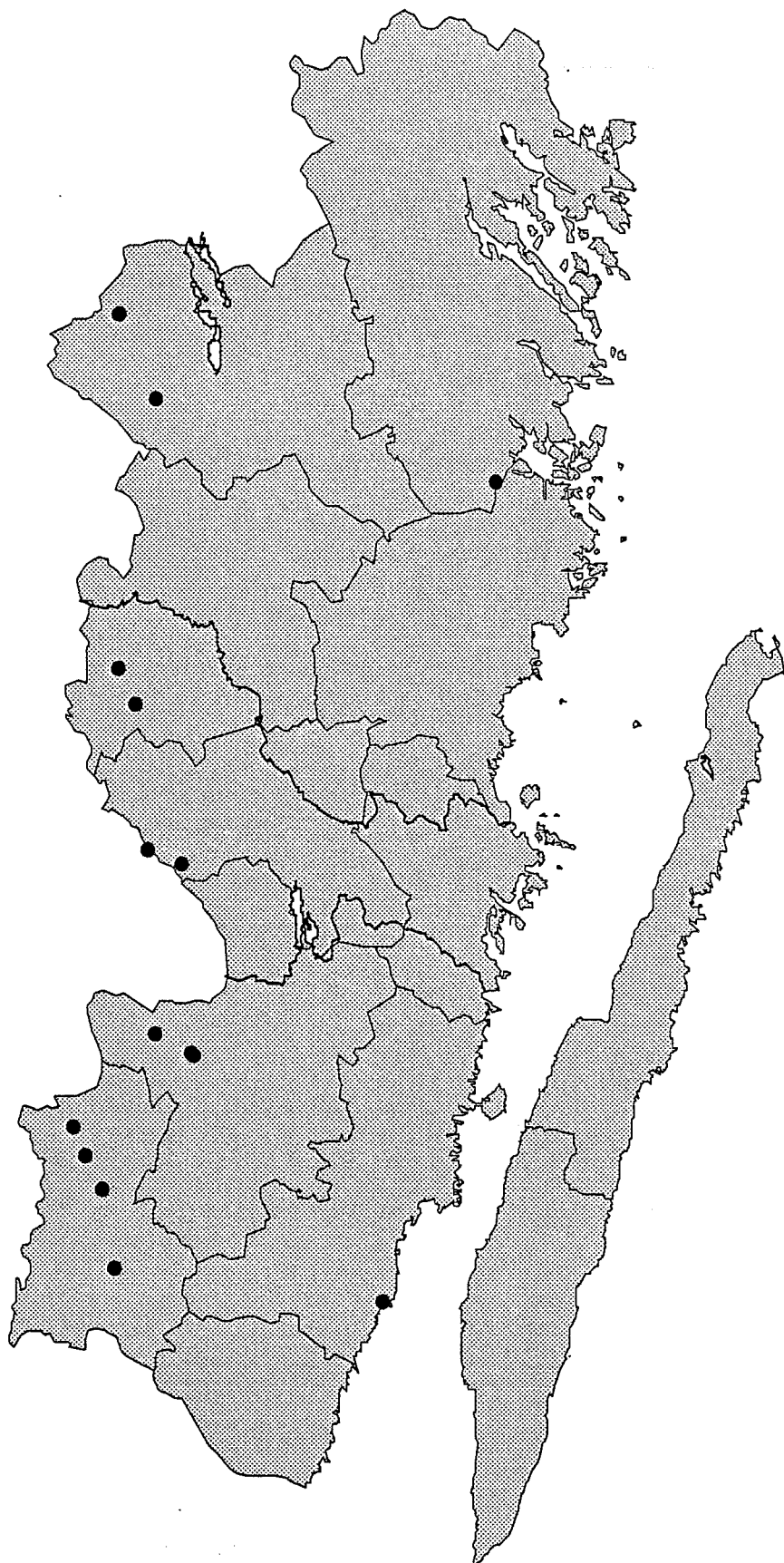
På följande två sidor visas utbredningen av lokaler med pH mindre eller lika med 6.0 (karta 6) och utbredningen av lokaler med alkalinitet mindre eller lika med 0.25 mekv/l (karta 7). Det är i första hand bland dessa lokaler som skadad bottenfauna återfinns. Utbredningen av lokaler med pH mindre eller lika med 6.0 överensstämmer på många punkter med utbredningen av lokaler där enbart försurningståliga arter påträffats.

Karta 6



Kartan visar utbredningen av lokaler där pH mindre eller lika med 6.0 registrerats. I flertalet av dessa var bottenfaunan skadad.

Karta 7



Kartan redovisar utbredningen av lokaler där alkalinitet mindre eller lika med 0.25 mekv/liter registrerats. I dessa lokaler är risken för sura pH-chocker uppenbar.

KALKNINGSBEHOVET INOM KALMAR LÄN

Kombinationen av de fem kartor som visar utbredningen av arter med olika försurningskänslighet och kartorna som visar utbredningen av lokaler med pH mindre eller lika med 6 resp alkalinitet mindre eller lika med 0.25 mekv/liter ger nedanstående bild av försurningssituationen i de undersökta vattendragen. Hänsyn har tagits till bottenfaunaprovetts kvalitet.

Lokaler med tydligt skadad biologi. I nedan uppräknade vatten anser vi att kalkning behövs för att återupprätta biologin.

Sida Vattendragsnamn

42	Bråhultesjön. Bäck från.
14	Lyckebyån (Kyrksjön)
8	Lyckebyån
51	Lisnen Övre.
52	Maren. Bäck till.
46	Idegölen. Bäck från.
45	Kullesjön
47	Slissjön. Bäck till.
37	Ljungbyån
21	Virserumsån
38	Ljungbyån
10	Lyckebyån
39	Ljungbyån
12	Lyckebyån

Lokaler med svårbedömd eller instabil biologi. I nedan uppräknade vatten anser vi ytterligare undersökningar är nödvändiga. Kombinationen av vattenkemi och bottenfauna tyder på att de bör kalkas.

Sida Vattendragsnamn

22	Alsterån
26	Badebodaån
25	Badebodaån
41	Bråhultesjön
35	Ljungbyån
23	Alsterån
13	Lyckebyån
9	Lyckebyån
19	Silverån
36	Ljungbyån
40	Ljungbyån
54	Ryven. Bäck från.
24	Badebodaån
48	Slissjön. Å till.

Lokaler med godkänd biologi. Nedan uppräknade vattendrag hyste en mycket fin bottenfauna och behovet av kalkningsinsatser torde inte vara akut.

Sida Vattendragsnamn

27	Hagbyån
6	Hornsviken. Bäck från.
20	Virserumsån
17	Emån
16	Emån
28	Emån
15	Emån
50	Stångån
43	Emån. Sidogren.

SKYDDSVÄRDA ARTER INOM KALMAR LÄN.

Som grund för diskussionen om skyddsvärda arter har vi upprättat en arttabell. Arttabellen listar de påträffade arterna/djurgrupperna från de vanligaste till de minst vanliga. Antal fynd talar om i hur många av de 54 lokalerna i Kalmar län som angivet taxa påträffades. Kolumn A anger hur vanlig arten/taxat var i Kalmar län i förhållande till övriga Sverige. Om 1 anges betyder det att arten var lika frekvent i Kalmar län som i övriga Sverige. Värden över 1 anger att den var vanligare i Kalmar län och värden under 1 att den var sällsyntare i Kalmar län än i övriga Sverige. Kolumn B talar om i hur många procent av alla undersökningar i Sverige (4287 undersökningar har använts som jämförelsematerial i denna rapport) som angivet taxa påträffats.

En hög procentsats (mer än 5%) i kolumn B betyder alltid att taxat är vanligt förekommande i Sverige. En låg procentsats kan betyda att arten är sällsynt eller att procentsatsen inte är representativ. Det mycket låga lokalantalet i Kalmar län, i kombination med orepresentativa biotoptyper (Öland), och det faktum att undersökta vattendrag i Kalmar län är bredare än flertalet av de vattendrag som i övrigt ingår i databasen, medför att siffrorna i kolumn A och B blir svårtolkade.

Art/taxa	antal fynd	A	B
<i>Asellus aquaticus</i>	36	2.382	27.988
<i>Leptophlebia vespertina</i>	35	2.263	28.645
Chironomidae	33	1.016	60.178
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	30	3.219	17.258
<i>Nemoura cinerea</i>	29	2.098	25.593
<i>Limnophilus</i>	25	3.043	15.215
<i>Leptophlebia marginata</i>	25	2.353	19.676
<i>Halesus</i>	21	2.995	12.984
Simuliidae	20	.872	42.451
<i>Centroptilum luteolum</i>	20	2.599	14.252
<i>Baetis niger</i>	17	2.092	15.050
<i>Baetis rhodani</i>	15	.862	32.238
Lumbricidae	13	.836	28.810
Oligochaeta	13	.650	37.027
<i>Isoperla grammatica</i>	12	1.640	13.548
<i>Lymnaea peregra</i>	11	.969	21.014
<i>Calopteryx virgo</i>	11	5.561	3.663

Art/taxa	antal fynd	A	B
<i>Erpobdella octoculata</i>	10	2.299	8.054
<i>Anabolia nervosa</i>	10	5.365	3.452
<i>Cloeon dipterum</i>	9	2.246	7.420
<i>Coenagrion</i>	9	2.741	6.081
<i>Pisidium</i>	9	.832	20.028
Gyrinidae	9	2.327	7.161
<i>Hydracarina</i>	8	.690	21.460
<i>Grammotaulius</i>	8	37.130	.399
<i>Heptagenia sulphurea</i>	8	1.158	12.796
<i>Kräfta obest</i>	7	12.549	1.033
Corixidae	7	3.034	4.273
<i>Limnophilus stigma</i>	6	6.665	1.667
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	6	.655	16.952
Tipulidae	6	.914	12.162
<i>Sialis lutaria</i>	6	1.322	8.406
<i>Rhyacophila nubila</i>	6	.651	17.070
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	6	1.779	6.246
<i>Turbellaria</i>	6	.994	11.176
<i>Ephemera vulgata</i>	6	1.908	5.823
<i>Molanna angustata</i>	5	2.629	3.522
Gerris	5	2.132	4.344
<i>Physa fontinalis</i>	5	1.700	5.447
<i>Lymnaea palustris</i>	5	2.120	4.367
<i>Baetis digitatus</i>	5	7.302	1.268
<i>Caenis horaria</i>	5	2.033	4.555
<i>Lepidostoma hirtum</i>	5	1.127	8.218
<i>Siphonurus alternatus</i>	5	2.578	3.592
<i>Siphonurus aestivalis</i>	5	2.319	3.992
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	4	.514	14.417
<i>Hydatophylax</i>	4	1.014	7.302
<i>Hydroporus</i>	4	1.331	5.565
<i>Athripsodes aterrimus</i>	4	2.719	2.724
<i>Limnophilus stigma?</i>	4	7.171	1.033
<i>Oxyethira</i>	4	2.286	3.240
<i>Limnophilus flavicornis</i>	4	4.152	1.784
<i>Potamophylax stellatus</i>	4	2.427	3.052
<i>Somatochlora metallica</i>	4	2.337	3.170
<i>Caenis luctuosa</i>	4	2.921	2.536
<i>Erythromma najas</i>	4	4.572	1.620
<i>Bithynia tentaculata</i>	4	1.634	4.532
<i>Planorbis albus</i>	4	.945	7.842

Se appendix angående säkerhet i artbestämning!

Art/taxa	antal fynd	A	B
Notonectidae	4	4.322	1.714
Gerris lacustris	4	1.247	5.940
Dendrocoelum lacteum	4	5.088	1.456
Athripsodes cinereus	3	2.517	2.207
Glossiphonia complanata	3	1.547	3.592
Gammarus pulex	3	.761	7.302
Copepoda	3	2.490	2.231
Caenis rivulorum	3	4.225	1.315
Gerris najas	3	2.039	2.724
Protonemura meyeri	3	.917	6.058
Sigara	3	1.207	4.602
Rantus	3	1.300	4.273
Anabolia nervosa?	3	13.924	.399
Anabolia soror?	3	13.134	.423
Isoperla difformis	3	1.315	4.226
Platycnemis pennipes	3	6.393	.869
Dicranota	3	.294	18.878
Sphaerium corneum (typ 1)	3	1.352	4.109
Diptera	3	1.038	5.353
Polycentropus flavomaculatus	3	.253	21.954
Limnophilus rhombicus	3	1.038	5.353
Culicidae	3	4.930	1.127
Limnophilus nigriceps?	3	15.783	.352
Ceratopogonidae	3	.503	11.035
Kvidd	3	2.465	2.254
Stenophylacini	3	.842	6.598
Limnius volckmari	2	.698	5.306
Planorbis contortus	2	.720	5.142
Planorbis planorbis	2	1.660	2.231
Stenophylax permistus?	2	2.869	1.291
Eurycercus lamellatus	2	.569	6.504
Cloeon simile	2	3.944	.939
Oecetis	2	2.869	1.291
Trianodes bicolor	2	6.072	.610
Apelocheirus aestivalis	2	4.383	.845
Baetis buceratus	2	17.553	.211
Coleoptera	2	1.195	3.099
Argyroneta aquatica	2	1.900	1.949
Succinea putris	2	3.504	1.057
Haliphus	2	1.947	1.902
Baetis muticus	2	.482	7.678

Art/taxa	antal fynd	A	B
Gädda	2	3.355	1.104
Eristalis	2	9.850	.376
Pyrrhosoma nymphula	2	1.856	1.996
Dasystegia obsoleta	2	1.314	2.818
Glyphotaelius pellucidus	2	1.660	2.231
Hydropsyche siltalai	2	.430	8.617
Calopteryx	2	5.088	.728
Gomphus vulgatissimus	2	31.656	.117
Limnophilus decipiens?	2	4.506	.822
Onychogomphus forcipatus	2	5.439	.681
Bosmina	2	2.977	1.244
Molanna	2	5.842	.634
Chydoridae	2	2.977	1.244
Chimarra marginata	2	7.164	.517
Cyrrus flavidus	2	1.517	2.442
Limnophilus politus	2	7.880	.470
Anisoptera	2	6.567	.564
Lymnaea stagnalis	1	.372	4.978
Lepidoptera	1	4.641	.399
Lymnaea truncatula	1	4.641	.399
Brachytron pratense	1	7.178	.258
Siphonurus lacustris	1	.157	11.787
Ancylus fluviatilis	1	1.011	1.831
Acroloxus lacustris	1	.602	3.076
Aeshna	1	1.232	1.503
Lymnaea peregra (ampla)	1	3.155	.587
Gastropoda	1	3.429	.540
Haemopsis sanguisuga	1	1.972	.939
Abborre	1	19.701	.094
Erpobdella testacea	1	1.066	1.737
Polyphemus	1	1.177	1.573
Eurycercus	1	80.515	.023
Daphniidae	1	.584	3.170
Polycelis	1	3.155	.587
Planaria lugubris	1	26.455	.070
Spigg	1	3.756	.493
Gordiidae	1	1.314	1.409
Mörtfisk	1	6.567	.282
Småspigg	1	26.455	.070
Sida crystallina	1	.674	2.747
Planorbis laevis	1	3.756	.493

Se appendix angående säkerhet i artbestämning!

Art/taxa	antal fynd	A	B
Theodoxus fluviatilis	1	3.756	.493
Valvata cristata	1	1.384	1.338
Ephemera danica	1	.576	3.217
Mollusca	1	1.337	1.385
Paludestrina jenkinsi	1	19.701	.094
Sphaerium	1	1.024	1.808
Gammarus duebeni	1	26.455	.070
Sphaerium corneum (typ 2)	1	2.630	.704
Arthroplea congener	1	.522	3.545
Collembola	1	.986	1.878
Bivalvia	1	8.777	.211
Stratiomyidae	1	15.828	.117
Platambus maculatus	1	.572	3.240
Noterus	1	2.253	.822
Ilybius	1	.593	3.123
Agapetus	1	2.466	.751
Sialis	1	1.126	1.644
Polycentropus	1	3.940	.470
Potamophylax	1	.325	5.706
Elmis aenea	1	.181	10.237
Dytiscus	1	5.629	.329
Hygrotus quinquelineatus	1	5.261	.352
Hygrotus	1	1.095	1.691
Helochares	1	19.701	.094
Athripsodes	1	.928	1.996
Limnophilus borealis?	1	3.429	.540
Hydropsyche angustipennis	1	.652	2.841
Limnophilus flavicornis?	1	2.921	.634
Limnophilus affinis?	1	8.777	.211
Limnophilus borealis	1	1.293	1.432
Ithytrichia lamellaris	1	2.192	.845
Dasystegia obsoleta?	1	26.455	.070
Cheumatopsyche lepida	1	2.466	.751
Limnophilus nigriceps	1	.848	2.184
Grammotaulius signatipennis	1	3.036	.610
Grammotaulius atomarius?	1	7.178	.258
Limnophilus griseus	1	2.921	.634
Callicorixa praeusta	1	2.544	.728
Trichostegia minor	1	6.072	.305
Nemoura cinerea?	1	26.455	.070
Triaenodes	1	2.192	.845

Art/taxa	antal fynd	A	B
<i>Cymatia coleoptrata</i>	1	6.072	.305
<i>Cymatia bonndorffi</i>	1	2.819	.657
<i>Limnophora</i>	1	3.756	.493
<i>Cordulegaster boltoni</i>	1	1.232	1.503
<i>Coenagrion armatum?</i>	1	80.515	.023
<i>Atherix</i>	1	1.177	1.573
<i>Leuctra</i>	1	.616	3.005
<i>Brachyptera risi</i>	1	.243	7.631
<i>Gerris lateralis</i>	1	9.850	.188
<i>Sigara striata</i>	1	2.719	.681
<i>Sigara semistriata</i>	1	4.378	.423
<i>Sigara falleni</i>	1	3.283	.564
<i>Anacaena</i>	1	1.972	.939
<i>Acilius canaliculatus</i>	1	11.292	.164
<i>Sigara striata?</i>	1	11.292	.164
<i>Micronecta</i>	1	3.429	.540
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	1	1.878	.986
<i>Hesperocorixa linnei</i>	1	4.641	.399
<i>Rhyacophila</i>	1	.133	13.876
<i>Rhyacophila nubila?</i>	1	8.777	.211
<i>Notonecta</i>	1	2.921	.634

Tabellen ovan listar 202 olika arter/taxa. Det höga antalet beror till en del på osäkerhet i artbestämning. De två nattsländorna ovan, *Rhyacophila* och *Rhyacophila nubila?*, kan mycket väl vara *Rhyacophila nubila*. Om så skulle vara fallet förlorar artlistan två arter/taxa. Av listan framgår att flertalet arter/taxa bara påträffats vid 1-2 av de undersökta lokalerna. Det är bara 17 taxa som påträffats vid fler än 10 av de 54 lokalerna.

160 av de 202 listade arterna/djurgrupperna är vanligare i Kalmar län än i övriga Sverige. Det beror huvudsakligen på att arterna i listan är sydliga arter och att sådana arter, sett över hela landet, får en låg procentsiffra i kolumn B.

Vissa arter som tex märkräftan *Gammarus duebeni* får en låg siffra i kolumn B och hög siffra i kolumn A beroende på att det är en brackvattenart. Vi har bara undersökt ett fåtal brackvattenlokaler i Sverige och några av dessa är belägna i Kalmar län.

Andra arter, tex alla fiskar, får en låg procentsiffra i kolumn B beroende på att de ofta missas med den använda insamlingsmetodiken.

Arter som tex snäckan *Theodoxus fluviatilis* får en låg procentsiffra i kolumn B och en hög siffra i kolumn A beroende på att de har en sydostlig utbredning inom landet.

Efter reduktion av otypiska siffror pga insamlingsmetodik, olika arters utbredningsmönster, heterogenitet i artbestämning och insamlingsdatum kvarstår bara två arter som vi med säkerhet kan säga är skyddsvärda pga sin sällsynthet i Sverige. Dessa är-

1. *Apelocheirus aestivalis* (Vattenskinnbagge : vattenfis, flodbottenstinkfly).

Arten påträffades endast i Emåns nedre delar.

2. *Baetis buceratus* (Dagslända : saknar svenskt namn).

Arten påträffades endast i Emåns nedre delar.

Övriga uppgifter om sällsynta djur.

IVL uppges ha påträffat den sällsynta skalbaggen *Stenelmis canaliculata* i Lyckebyån.

ELK AB uppges ha funnit dagsländan *Ecdyonurus insignis* i Emån. Vi har inte funnit arten i något av de tusentals vattendrag vi undersökt i Sverige.

ELK AB uppges ha funnit den sällsynta nattsländan *Hydropsyche contubernalis* i Emån.

ELK AB uppges ha funnit vattenfisfen *Apelocheirus aestivalis* i Emån.

ELK AB uppges ha funnit dagsländan *Rhitrogena semicolorata* i Virserumsån. Vi har inte funnit arten i något av de tusentals vattendrag vi undersökt.

ELK AB-s fynd av *Ecdyonurus insignis* och *Rhitrogena semicolorata* måste verifieras innan de införlivas i den strikt vetenskapliga faunistiken. Fynduppgifterna kan på intet sätt avfärdas som felaktiga. Den övriga faunan i Emån har en sådan karaktär att överaskningar i form av just de angivna arterna är att vänta.

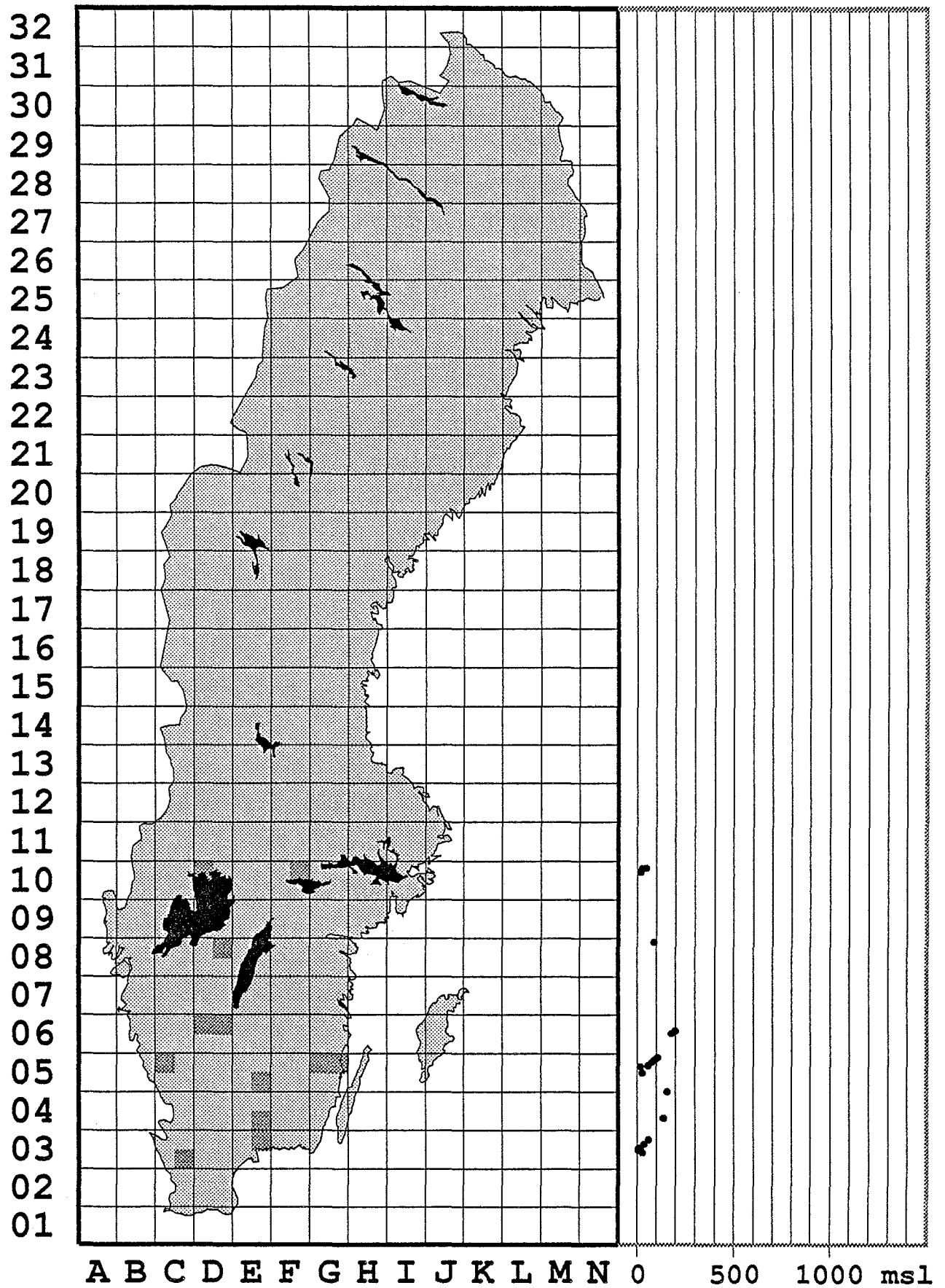
ELK AB-s fynduppgift på nattsländan *Hydropsyche contubernalis* är med hög sannolikhet riktig. De gånger vi funnit *Aphelochirus aestivalis* har vi vanligen också funnit *H. contubernalis*, så var fallet i tex Mörrumsån och Högvadsån. Märkligt nog har vi inte funnit *Stenelmis canaliculata* i Emån. Den arten hör ihop med *A. aestivalis* och *H. contubernalis*.

IVL-s uppgift om *Stenelmis canaliculata* i Lyckebyån vittnar dock om att arten finns i länet. Sannolikt skulle den vid en större arbetsinsats också påträffas i Emån.

På följande sidor visar utbredning av den skyddsvärda vattenskinnbaggen *Apelocheirus aestivalis* (karta 8) och den skyddsvärda dagsländan *Baetis buceratus* (karta 9)..

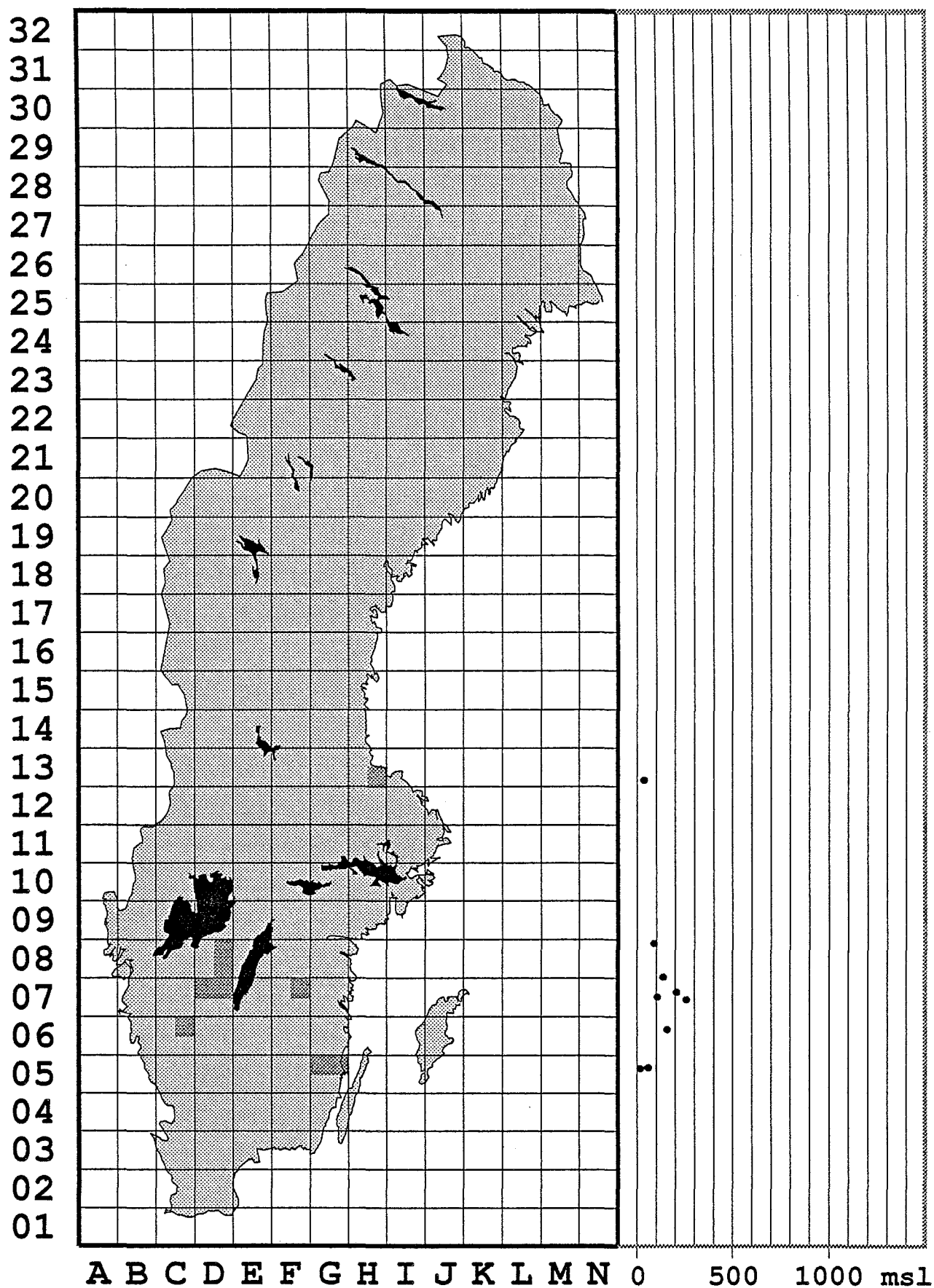
Apelocheirus aestivalis n=36

Karta 8



Baetis buceratus n=9

Karta 9



Vanliga arter är naturligtvis också skyddsvärda. Det är ju de vanliga arterna som bildar födounderslag för fågel och fisk. Tabellen nedan, som är ett första försök att via dator poängsätta olika vattendrags potential att hysa fågel och fisk, listar vattendragen från det med den mest till den minst "närlingsrika" lokalen. Ju högre poängtal desto bättre näringsunderslag. Poäng över 9 i kolumn Fågel eller Fisk indikerar att lokalen har förutsättningar att hysa ett glest fågel och/eller fiskliv och poäng över 19 att lokalen kan hysa ett normalt fågel och/eller fiskliv. Vanligen gäller att ju fler storvuxna kräftdjur, frilevande nattsländor, simmande dagsländor och storvuxna bäcksländor en lokal hyst desto högre har poängen i kolumn Fågel och Fisk blivit. Kolumn övrigt innehåller alla arter/taxa som vi inte kan belägga att de är viktiga för fågel och/eller fisk. Ett högt poängtal där indikerar troligen bättre näringsunderslag för fågel och fisk än vad ett lågt poängtal gör. Med fågel avses här i första hand strömstare och med fisk öring.

Sida	Vattendragsnamn	Övrigt	Fisk	Fågel
43	Emån. Sidogren.	61	69	27
28	Emån	59	53	15
39	Ljungbyån	28	40	14
50	Stångån	48	39	17
11	Lyckebyån	30	38	13
40	Ljungbyån	31	37	10
20	Virserumsån	30	35	14
12	Lyckebyån	31	34	14
27	Hagbyån	65	29	11
6	Hornsviken. Bäck från.	29	26	10
21	Virserumsån	18	24	10
24	Badebodaån	15	24	5
36	Ljungbyån	18	24	2
10	Lyckebyån	26	23	12
48	Slissjön. Å till.	12	22	4
47	Slissjön. Bäck till.	7	22	2
35	Ljungbyån	4	21	4
16	Emån	42	20	6
25	Badebodaån	11	20	6
26	Badebodaån	13	19	2
52	Maren. Bäck till.	13	17	13
53	Ryven	4	17	6
17	Emån	28	16	6
5	Hornsviken	34	16	2
18	Ramsebosjön	28	15	6

Sida	Vattendragsnamn	Övrigt	Fisk	Fågel
19	Silverån	7	14	1
13	Lyckebyån	26	13	7
54	Ryven. Bäck från.	3	13	4
15	Emån	6	12	2
44	Hägerum. Å vid.	5	12	2
38	Ljungbyån	12	11	5
31	Möckelmossen	35	10	7
37	Ljungbyån	21	10	6
41	Bråhultesjön	8	10	3
3	Grankullaviken. Å vid.	4	9	5
23	Alsterån	13	9	0
46	Idegölen. Bäck från.	24	8	8
2	Damm. Namnlös.	32	8	2
8	Lyckebyån	5	8	2
51	Lisnen Övre.	9	8	1
22	Alsterån	9	8	0
4	Hornsviken	18	5	4
14	Lyckebyån (Kyrksjön)	6	4	1
45	Kullesjön	4	4	1
49	Stångån	14	4	0
9	Lyckebyån	5	4	0
42	Bråhultesjön. Bäck från.	0	3	0
29	Eketorp. Bäck nära.	2	2	2
33	Skärlöv. Bäck nära.	1	2	2
34	Storbrobäcken	1	2	2
30	Mellby. Bäck nära.	1	1	1
32	Möckelmossen. Bäck.	1	1	1
1	Bredsätra. Träsk vid.	2	0	0
7	Räpplinge kyrka. Luftfälla nära.	1	0	0

REFERENSER

1. Engblom, E och Lingdell, P-E. 1987. Vilket skydd har de vattenlevande smådjuren i landets naturskyddsområden? En studie av försurnings- och föroreningsförhållanden. SNV PM 3349. 274 sidor.
2. Hynes, H.B. 1972. The ecology of running waters. Liverpool University press. 555 sidor.
3. Hynes, H.B. 1974. The biology of polluted waters. Liverpool Univesity press. 202 sidor.
4. 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.
5. Merrit, B. & Cummins, K.W. 1978. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt Publ. Comp., Dubuque, Iowa. 441.
6. 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.
7. Engblom, E och Lingdell, P-E. 1986. Några typiska kemi-/fysikaliska förhållanden i svenska vattendrag. SNV PM 3102. 70 sidor.
8. Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 1984. Vandløb. Økologi og planlægning. Publikation nr 21. 107 sidor.
9. Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 1984. Vedligeholdelse og restaurering af vandløb. Tekniske anvisninger. Andra upplagan. 47 sidor.

Ref 8 och 9 kan beställas hos Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. Lysbrogade 52, 8600 Silkeborg, Danmark.

ARTBESTÄMNINGSLITTERATUR

ALLMÄNT

1. Mandahl-Barth, G. 1963. Vad jag finner i sjö och å. Almqvist & Wiksell. Stockholm. 110 sidor.
2. Fältbiologerna. 1982. Småkryp i sötvatten. Fältbiologerna. Box 6022. 191 06 Sollentuna. 50 sidor.
3. Dall, P.C. & Iversen, T.M. & Kirkegaard, J. & Lindegaard, C. & Thorup, J. 1987. En oversigt over danske ferskvandsinvertebrater till brug ved bedømmelse af forureningen i søer och vandløb. Ferskvandsbiologisk Laboratorium. Københavns Universitet. Helsingørsgade 51. 3400 Hillerød. 237 sidor.

TURBELLARIA (virvelmaskar)

4. Reynoldson, T.B. 1978. A key to the british freshwater triclads. Freshw. Biol. Ass. No 23.

HIRUDINEA (iglar)

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

CRUSTACEA (kräftdjur)

6. Scourfield, I.S.O & Harding, J.P. 1966. A key to the british species of freshwater Cladocera. Freshw. Biol. Ass. No 5. 55 sidor.
7. Harding, J.P. & Smith, W.A. A key to the british freshwater cyclopoid and calanoid Copepods. Freshw. Biol. Ass. No 18. 56 sidor.
8. Gledhill, T. & Sutcliffe, D.W. & Williams, W.D. 1976. A key to the british freshwater Crustacea: Malacostraca. Freshw. Biol. Ass. No 32. 72 sidor.

CRUSTACEA (kräftdjur)

9. Fryer, G. 1982. The parasitic Copepoda and Branchiura of british Freshwater fishes. A handbook and key. Freshw. Biol. Ass. No. 46. 87 sidor.
10. Enckell, P.H. 1980. Kräftdjur. Fältfauna. Bokförlaget Signum i Lund. 685 sidor.
11. 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.

EPHEMEROPTERA (dagsländor)

12. Müller-Liebenau, I. 1958. Caenis robusta Eaton, eine für Deutschland neue Ephemeropteren-Art. Gewässer und Abwässer 22. sid 59-65.
13. Saaristo, M. 1966. Revision of the Finnish species of the genus Caenis Steph. (Ephemeroptera). Ann. Ent. Fenn. 32:1. sid 68-87.
14. Müller-Liebenau, I. 1969. Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer und Abwässer 48/49. 214 sid.
15. 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.
16. Sowa, R. 1975. What is Cloeon dipterum (Linnaeus, 1761)? Ent. Scand. 6. sid 215-223.
17. 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.
18. Lingdell, P-E. & Engblom, E. 1976. Bestämningsnyckel till svenska dagsländor. Stencil. 45 sidor.

EPHEMEROPTERA (dagsländor)

19. Macan, T.T. 1979. A key to the nymphs of the british Ephemeroptera. Freshw. Biol. Ass. No 20. 70 sidor.
20. 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.
21. Malzacher, P. 1981. Beitrag zur Taxonomi europäischer Siphonurus-Larven (Ephemeroptera, Insecta). Stuttgarter. Beitr. Naturk. Ser A. Nr. 345. 11 sidor.
22. Svensson, B.S. 1986. Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. Ent. Tidskr. 107. sid 91-106.
23. 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 Siphonuridae (Ephemeroptera). Ent. Scand. 17. sid 107-117.

ODONATA (trollsländor)

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

PLECOPTERA (bäcksländor)

25. Brinck, P. 1952. Bäcksländor. Plecoptera. Sv. Insektsfauna. 15. 126 sidor.
26. Hynes, H.B.N. 1984. Adults and nymphs of British stoneflies. Freshw. Biol. Ass. No 17. 90 sidor.

HEMIPTERA (vattenskinnbaggar)

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

COLEOPTERA (skalbaggar)

28. Nilsson, A. 1982. A key to the larvae of the Fennoscandian Dytiscidae. Fauna Norrlandica. Vol 2. 42 sidor.
29. Balfour-Browne, F. 1953. Handbooks for the identification of British insects. Coleoptera. Hydraephaga. Roy. Ent. Soc. of London. Vol IV. Part 3. 33 sidor.
30. Hansen, M. 1987. The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand. Vol 18. 254 sidor.
31. Landin, B-O. 1970. Fätafauna insekter. Del 2:1. Coleoptera mfl. Natur och Kultur. Stockholm. 380 sidor.
32. Holland, D.G. 1972. A Key to the Larvae, Pupae and Adults of the British Species of Elminthidae. FBA No 26.

MEGALOPTERA (sävsländor)

33. Elliot, J.M. 1977. A key to the British freshwater Megaloptera and Neuroptera. Freshw. Biol. Ass. No 35. 52 sidor.
34. Kaiser, E.W. Aeg og larver af 6 Sialis-arter fra Skandinavien og Finland. Flora og Fauna 83. sid 65-79.

TRICHOPTERA (nattsländor)

35. Hickin, N.E. 1967. Caddis larvae. Hutchinson & Co. Ltd. 450 sidor.
36. Lepneva, S.G. 1970. Trichoptera. Larvae and pupae of annulipalpia. Israel program for Scientific Translations. Jerusalem. 638 sid.
37. Lepneva, S.G. 1971. Trichoptera. Larvae and pupae of integripalpia. Israel program for Scientific Translations. Jerusalem. 700 sidor.
38. Hildrew, A.G. & Morgan, J.C. 1974. The taxonomy of the British Hydropsychidae (Trichoptera). J. Ent. (B)43(2). sid 217-229.

TRICHOPTERA (nattniländor)

39. Szczesny, B. 1974. Larvae of the genus Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera) from Poland. Polsk. Arch. Hydrobiol. No 21. sid 387-390.
40. 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.
41. 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.
42. Edington, J.M. & Hildrew, A.G. 1981. Caseless caddis larvae of the british isles. Freshw. Biol. Ass. No 43. 92 sidor.
43. Akta Våtlab. Okänt årtal. A revised key to the Swedish Species of *Micrasema* (Brachycentridae, Trichoptera).

GASTROPODA (snäckor)

44. Hubendick, B. 1949. Våra snäckor. Snäckor i sött och bräckt vatten. Albert Bonniers förlag. Antikvarisk. 100 sidor.
45. Macan, T.T. 1977. A key to the british fresh- and brackish-water gastropods. Freshw. Biol. Ass. No 13. 44 sidor.

Meddelande från planeringsavdelningen fr o m 1989

- 1989:1 Ängs- och hagmarksinventering, Torsås kommun
- 1989:2 Ängs- och hagmarksinventering, Emmaboda kommun
- 1989:3 Ängs- och hagmarksinventering, Hultsfreds kommun
- 1989:4 Ängs- och hagmarksinventering, Nybro kommun
- 1989:5 Ängs- och hagmarksinventering, Mönsterås kommun
- 1989:6 Naturvårdens riksintressen, Kalmar läns fastland.
- 1989:7 Sysselsättnings- och befolkningsutveckling fram till år 2000 i Kalmar län.
- 1989:8 Inventering av grafiska industrins kemikalieanvändning.
- 1989:9 Projektverksamhet inom länsplaneringen 1988/89.
- 1989:10 Regionala riktlinjer för användningen av glesbygdsmedel i Kalmar län.
- 1989:11 Friluftslivets riksintressen, Kalmar län.
- 1989:12 Fastställda skyddsområden för grundvattentäkter.
- 1989:13 Skyddsvärda och försurade vattenmiljöer inom Kalmar län.

