



Bottenfauna i Blekinge län 2001

Undersökning av bottenfaunan
vid 36 lokaler i rinnande vatten



LÄNSSTYRELSEN
BLEKINGE LÄN

Projekt inom regionala miljöövervakningen och kalkningens effektuppföljning 2001

<i>Titel</i>	Bottenfauna i Blekinge län 2001
<i>Författare</i>	Ylva Meissner, Carin Nilsson
<i>Kontaktperson</i>	Pontus Ekman / Lars Bengtsson
<i>Beställningsadress</i>	Länsstyrelsen i Blekinge län Miljö/plan 371 86 KARLSKRONA Tel 0455-87041 Fax 0455-87541
<i>Hemsida</i>	www.k.lst.se
<i>ISBN</i>	91-86810-92-8
<i>Upplaga</i>	30 ex
<i>Tryckeri</i>	Länsstyrelsens tryckeri
<i>Omslagsbild</i>	Mieån vid Södra Hoka
<i>Foto</i>	Pontus Ekman

Rapporten finns också i pdf-format på länsstyrelsens hemsida: <http://www.k.lst.se>



FÖRORD

2002-03-06

Länsstyrelsen har sedan 1992 ansvaret för planering av kalkning i sjöar och vattendrag i länet. Fram till dags dato har drygt 90 000 ton kalk spridits i sjöar och vattendrag i länet. Detta i syfte att bevara och skydda de vattenlevande organismerna mot negativ påverkan till följd av försurning. Statsbidrag kan utgå med 85 eller 100% av totalkostnaden. Den övervägande delen av bidragen har gått till länets kommuner som lagt ner ett förtjänstfullt arbete på att förbättra/bibehålla en god vattenkvalitet i sjöar och vattendrag. Detta till nytta för såväl den biologiska mångfalden som fritidsfisket och dricksvattenkonsumenterna.

Bottenfaunaundersökningar har genomförts på 36 lokaler i rinnande vatten. Detta i syfte att bedöma graden av försurningspåverkan och därmed ge underlag för kalkningsplaneringen i länet. Bottenfaunaundersökningar är ett viktigt komplement till de vattenkemiska provtagningarna genom att man direkt undersöker de organismer som primärt påverkas av förändringar i miljön. Sammansättningen av bottenfaunan ger en bild av det samlade försurningstrycket under året, till skillnad från de vattenkemiska analyserna som enbart ger en ögonblicksbild vid provtagningstillfällena. Bottenfaunan har dessutom en stor betydelse som födounderlag för fisk samt fåglar knutna till sjöar och vattendrag, exempelvis strömstaren.

Undersökning och sammanställning har utförts av Medins Sjö- och Åbiologi. Författarna svarar själva för de bedömningar och slutsatser som framförs i rapporten och dessa kan inte åberopas som länsstyrelsens ställningstagande. Arbetet har finansierats av medel från Naturvårdsverket för kalkeffektuppföljning och regional miljöövervakning.

Tack vare alla inblandade personers engagerade arbete har denna sammanställning kunnat göras.

Ett varmt tack riktas till samtliga inblandade, såväl nämnda som onämnda, inom och utom länsstyrelsen.

Tack!

Pontus Ekman
Kalkningshandläggare

Länsstyrelsen
Blekinge län
371 86 KARLSKRONA

Tel: 0455-87140
Fax : 0455-87541
Besöksadress: Ronnebygatan 22

Bottenfauna i Blekinge län 2001

En undersökning av bottenfaunan vid
36 lokaler i rinnande vatten

Medins Sjö- och Åbiologi AB
Mölnlycke 2002 - 01 - 18
Ylva Meissner
Carin Nilsson

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Abstract	5
Inledning	7
Undersökningens uppläggning	8
Provtagningslokaler	8
Metodik	8
Resultat och diskussion	11
Antal taxa	11
Individtäthet	14
Försurningsbedömning	16
Påverkan av näringsämnen/organiskt material	19
Annan påverkan	19
Bedömning av naturvärden	19
Referenser	24
Bilaga 1. Resultat lokal för lokal	27
Bilaga 2. Fältprotokoll och lokalbeskrivningar	65
Bilaga 3. Artlistor	85
Bilaga 4. Försurningsbedömning och kriteriepoäng	137
Bilaga 5. Naturvärdesbedömning och kriteriepoäng	141
Bilaga 6. Sällsynta och/eller hotade arter som påträffades vid undersökningarna ...	145
Bilaga 7. Beräknade index	149
Bilaga 8. Biologisk bedömning med hjälp av bottenfauna	155

Sammanfattning

På uppdrag av länsstyrelsen i Blekinge län har Medins Sjö- och Åbiologi AB under hösten 2001 utfört bottenfaunaundersökningar i rinnande vatten. Den huvudsakliga målsättningen var att utifrån bottenfaunan bedöma graden av försurningspåverkan och därmed ge underlag för den framtida kalkningsverksamheten i länet. Dessutom har påverkansgraden av näringsämnen/organiskt material och eventuell annan påverkan samt bottenfaunans naturvärden bedömts vid de olika lokalerna.

Sammanlagt har 36 lokaler undersökts varav alla utom en ingår i olika kalkningsprojekt. Av de kalkade lokalerna bedömdes huvuddelen, 26 stycken, som ej eller obetydligt påverkade av försurning. Åtta av de kalkade lokalerna bedömdes som betydligt påverkade och en lokal som starkt eller mycket starkt påverkad av försurning (tabell 1). Den okalkade referenslokalen bedömdes som starkt eller mycket starkt påverkad av försurning (tabell 1).

Samtliga lokaler bedömdes vara ej eller obetydligt påverkad av näringsämnen/organiskt material (tabell 1).

Av de undersökta lokalerna bedömdes sex ha höga naturvärden och fem ha mycket höga naturvärden med avseende på bottenfaunan (tabell 1).

På 26 av de undersökta lokalerna har bottenfaunan undersökts tidigare, en av dessa utgör en okalkad referens. På en av de kalkade lokalerna har försurningssituationen förbättrats och på en har den försämrats, i övrigt är bedömningarna oförändrade. På den okalkade referenslokalen är försurningssituationen oförändrad och den bedöms som starkt försurningspåverkad.

Abstract

Benthic fauna was sampled at 36 sites in running water in the county of Blekinge during autumn 2001. All but one of the investigated sites have been lime treated. The main objective was to estimate the degree of impact from acidification. The result (table 1) shows that the benthic fauna was unaffected from acidification in most of the lime treated waters (26 out of 35 sites). At 8 sites damages from acidification were evident and in one site the impact was heavy. The reference site (not lime treated) was heavy affected of acidification.

Tabell 1. Bedömningar vid undersökningen i Blekinge län hösten 2001. Påverkan av försurning och näringsämnesbelastning: A = ingen eller obetydlig påverkan, B = betydlig påverkan och C = stark eller mycket stark påverkan. Naturvärden: A = mycket höga naturvärden, B = höga naturvärden och C = naturvärden i övrigt.

Vattendrag	Lokal	Försurning	Näringsämnen	Naturvärden
80 Lyckebyån				
Lyckebyån	1 Johansfors	A	A	A
Lillån	2 Åstugan	A	A	B
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån				
Silletorpsån	3 Bubbetorp uppstr.	A	A	C
Silletorpsån	4 Kvarnagården	A	A	C
81 Nättrabyån				
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm	A	A	B
Lillån	6 Alnaryd	A	A	C
Långasjöbäcken	7 Berga	B	A	C
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån				
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön	A	A	A
82 Ronnebyån				
Mållebäcken	9 Stensjömåla	C	A	C
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan	B	A	C
Klintabäcken	11 Klintabäcken	B	A	C
83 Vierydsån				
Vierydsån	12 L. Silpinge	A	A	B
84 Bräkneån				
Bräkneån	13 Hallarna	A	A	C
Husörenbäcken	14 Bälganet	A	A	A
Lillån	15 N. Bälganet	A	A	C
84/85 Bräkneån/Mieån				
Strängabäcken	16 Borvidsmåla	B	A	C
Nedre Agnsjöns utl.	17 Högahult	B	A	C
Bäck från Älmtasjön	18 Björnamåla	A	A	B
85 Mieån				
Mieån	19 Grimsmåla	A	A	A
Påkamålabäcken	20 Tranelid	A	A	C
86 Mörrumsån				
Svängstabäcken	21 Faråkra	B	A	C
Ällhölabäcken	22 S. Knivsjön	A	A	A
Kärrsjöbäcken	23 Møllegården	A	A	A
Hejasjöbäcken	24 Härnäs	A	A	C
Gängelbäcken	25 Slänsmåla	A	A	C
Bjällerbäcken	26 Fridafors	B	A	C
86/87 Mörrumsån/Skräbeån				
Gallån	27 Ned L. Gallsjön	A	A	B
Bäck från Skinsagyle	28 Värhult	C	A	C
Ö. Orlundsån	29 Grånium	A	A	C
Gaslundaån	30 Gaslunda	A	A	C
87 Skräbeån				
Vilshultsån	31 Flyborgstorpet	A	A	C
Ulvsbäck	32 Norra Holje	B	A	C
Örsjöbäcken	33 Fröatorp	A	A	C
Byemålaån	34 Kyrkhult	A	A	C
Lekarebäcken	35 Lönneborg	A	A	C
Farabolsån	36 Emmedal	A	A	C

Inledning

Under senare år har det blivit vanligt med biologiska undersökningar. Det har visat sig att biologiska undersökningar, t ex bottenfaunaprovtagning, har många fördelar jämfört med enbart fysikalisk-kemiska mätningar. De viktigaste fördelarna är att man direkt undersöker de organismer man vill skydda och bevara samt att man får en integrerad bild av påverkan av flera olika faktorer under lång tid. Det är t ex mycket svårt att med punktvisa kemiska mätningar bestämma det lägsta pH-värdet, och därmed försurningsgraden, under året i ett vattendrag. Bottenfaunan fungerar som en bra indikator vid försurningsbedömningar eftersom känsliga arter kan dö efter bara några timmars påverkan. Viktigt är också att bottenfaunan inte bara är en indikator på miljöförändringar, utan i sig utgör ett naturvärde och ett inslag i den biologiska mångfalden.

Inom Blekinge län finns såväl områden med god buffertförmåga (motståndskraft) mot försurande ämnen som områden med en svag buffertförmåga. I de områden där buffertförmågan är svag har försurande nedfall och ändrad markanvändning medfört att pH-värdet i sjöar och vattendrag har sjunkit. För att motverka försurningen bedrivs en regelbunden kalkningsverksamhet. Som ett led i kalkningsverksamhetens effektkontroll genomförs bl a bottenfaunaundersökningar.

På uppdrag av länsstyrelsen i Blekinge län har Medins Sjö- och Åbiologi AB under hösten 2001 genomfört bottenfaunaundersökningar i vattendrag vid 36 lokaler fördelade på ett stort antal vattensystem.

Undersökningens målsättning var bl a att:

- utifrån bottenfaunan bedöma försurningspåverkan
- utifrån bottenfaunan bedöma påverkan av näringsämnen/organiskt material
- ge information om bottenfaunan ur naturvärdessynpunkt
- skapa referensdata för framtida undersökningar

Undersökningens uppläggning

Provtagningslokaler

Bottenfaunanundersökningen genomfördes på 36 lokaler i rinnande vatten (tabell 2 och figur 1). Mer exakta lokalangivelser med fotodokumentation, teckningar och beskrivningar av provlokalerna finns i bilaga 1 och 2.

Metodik

Provtagningen genomfördes 2001-10-30 till 2001-11-02. Vid lokalerna utvaldes provtagningssträckan, om möjligt, så att botten framförallt bestod av grus och sten samt att vattendraget hade en strömmande - forsande karaktär.

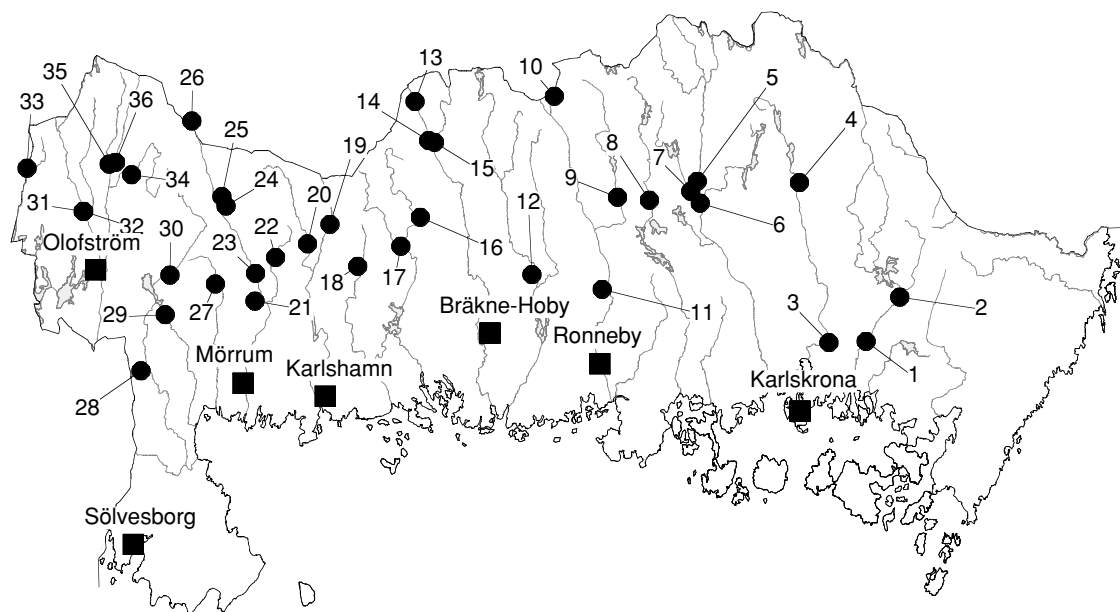
Vid varje lokal uppmättes en 10 meter lång sträcka och inom denna togs 5 utslumpade prov. Proverna togs enligt en standardiserad sparkmetod (SS-EN 27 828). Rekommendationerna i Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning följdes också. Metoden innebär i korthet att proverna togs med en fyrkantig håv (25 x 25 cm, maskstorlek 0,5 x 0,5 mm) som hölls mot botten under det att ett område på 1 x 0,25 m framför håven rördes upp med foten. Det uppsamlade materialet konserverades sedan i 70 % etanol. På laboratoriet sorterades sedan djuren ut under stark belysning varefter de identifierades med hjälp av preparer- och ljusmikroskop.

Förutom de fem proven togs på samtliga lokaler ett kvalitativt prov. Det kvalitativa provet togs genom att med ca 30 små och riktade delprov samla in djur från samtliga substrat som fanns på och i omedelbar anslutning till den undersökta sträckan. Vid analysen på laboratoriet noterades endast taxa som inte hittades i de kvantitativa proven.

I nästa kapitel redovisas resultaten kortfattat för alla provlokalerna tillsammans. Vid de lokaler där undersökningar har gjorts tidigare görs även en jämförelse med tidigare resultat. I bilaga 1 redovisas resultaten för varje provlokal var för sig. I bilaga 2 redovisas de fältprotokoll som upprättats i enlighet med Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning. I bilaga 3 finns fullständiga artlistor. I bilaga 8 kan man läsa om bottenfauna i allmänhet samt om de kriterier som använts för den biologiska bedömningen av föroreningspåverkan och naturvärden. En översiktlig bild av hur lokalerna bedömdes med hjälp av bottenfaunan ges i bilaga 4 - 7. Uppgifter om kalkningen har hämtats från länsstyrelsen i Blekinge län.

Tabell 2. Bottenfaunaundersökningen i Blekinge län 2001 omfattade följande lokaler. De kartor som avses är topografisk karta skala 1:50 000.

Vattendrag	Lokal	Kommun	Karta	Koordinater	
				X	Y
80 Lyckebyån					
Lyckebyån	1 Johansfors	Karlskrona	3F NO	6233150	1492520
Lillån	2 Åstugan	Karlskrona	3F NO	6237250	1495700
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån					
Silletorpsån	3 Bubbetorp uppstr.	Karlskrona	3F NO	6233010	1489020
Silletorpsån	4 Kvarnagården	Karlskrona	3F NO	6247940	1486240
81 Nättrabyån					
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm	Karlskrona	3F NO	6248130	1476850
Lillån	6 Alnaryd	Karlskrona	3F NO	6246060	1476980
Långasjöbäcken	7 Berga	Karlskrona	3F NO	6247180	1476090
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån					
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön	Karlskrona	3F NV	6246350	1472220
82 Ronnebyån					
Mållebäcken	9 Stensjömåla	Ronneby	3F NV	6246590	1469220
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan	Ronneby	4F SV	6256080	1463300
Klintabäcken	11 Klintabäcken	Ronneby	3F NV	6238000	1467770
83 Vierydsån					
Vierydsån	12 L. Silpinge	Ronneby	3F NV	6239390	1461280
84 Bräkneån					
Bräkneån	13 Hallarna	Ronneby	4F SV	6255810	1450310
Husörenbäcken	14 Bälganet	Ronneby	4F SV	6251920	1451520
Lillån	15 N. Bälganet	Ronneby	4F SV	6251750	1452080
84/85 Bräkneån/Mieån					
Strängabäcken	16 Borvidsmåla	Ronneby	3F NV	6244770	1450700
Nedre Agnsjöns utl.	17 Höghult	Karlshamn	3E NO	6242060	1448900
Bäck från Älmtasjön	18 Björnåla	Karlshamn	3E NO	6240200	1444900
85 Mieån					
Mieån	19 Grimsmåla	Karlshamn	3E NO	6244100	1442300
Påkamålabäcken	20 Tranelid	Karlshamn	3E NO	6242280	1440220
86 Mörrumsån					
Svängstabäcken	21 Faråkra	Karlshamn	3E NO	6236890	1435390
Ällhölabäcken	22 S. Knivsjön	Karlshamn	3E NO	6241000	1437180
Kärnsjöbäcken	23 Møllegården	Karlshamn	3E NO	6239480	1435300
Hejasjöbäcken	24 Härnäs	Karlshamn	3E NO	6245830	1432610
Gängelbäcken	25 Slänsmåla	Karlshamn	3E NO	6246620	1432210
Bjällerbäcken	26 Fridafors	Tingsryd	4E SO	6253800	1429350
86/87 Mörrumsån/Skräbeån					
Gallån	27 Ned L. Gallsjön	Olofström	3E NO	6238480	1431540
Bäck från Skinsagylet	28 Värhult	Sölvesborg	3E NV	6230350	1424580
Ö. Orlundsån	29 Gränum	Olofström	3E NO	6235600	1426840
Gaslundaån	30 Gaslunda	Olofström	3E NO	6239380	1427390
87 Skräbeån					
Vilshultsån	31 Flyborgstorpet	Olofström	3E NV	6245390	1419150
Ulvsbäck	32 Norra Holje	Olofström	3E NV	6245300	1419280
Örsjöbäcken	33 Fröatorp	Olofström	3E NV	6249290	1413930
Byemålaån	34 Kyrkhult	Olofström	3E NV	6248760	1423750
Lekarebäcken	35 Lönneborg	Olofström	3E NV	6249820	1421660
Farabolsån	36 Emmedal	Olofström	3E NV	6249870	1422240



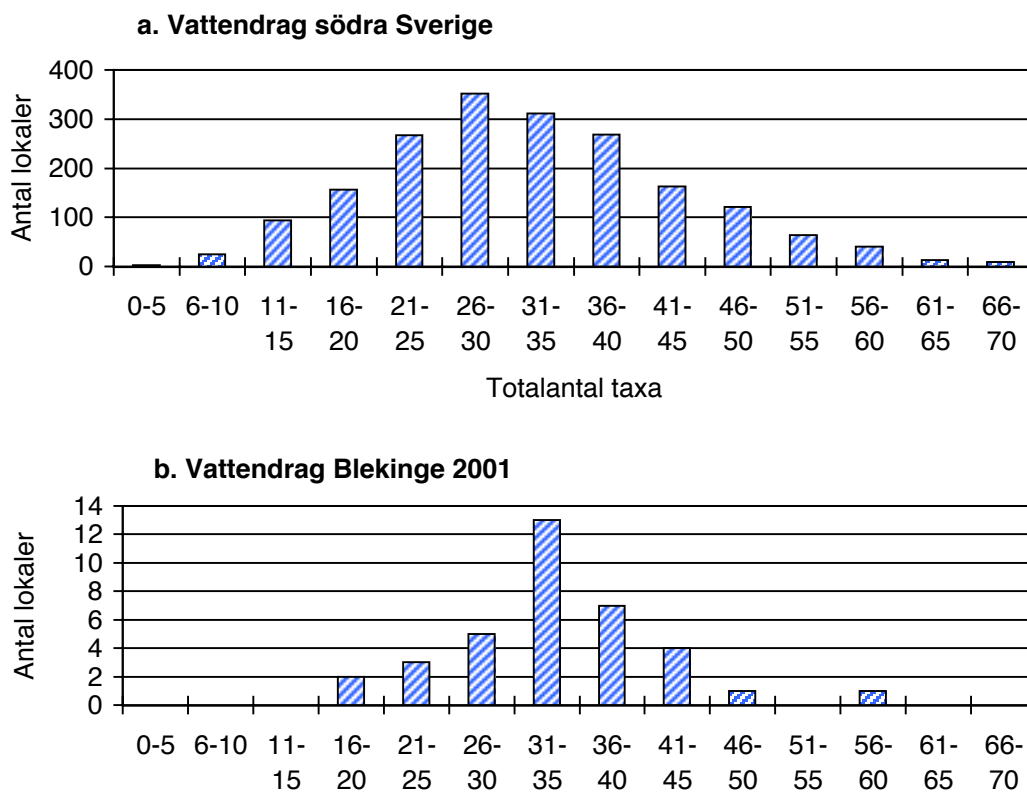
Figur 1. Karta över provlokalernas läge. Fyllda cirklar markerar provplatser. Siffrorna hänvisar till provlokalernas nummer, se tabell 2.

Resultat och diskussion

Antal taxa

Antalet taxa, dvs arter, släkten eller andra grupperingar, skiljer sig mellan de olika provlokalerna (tabell 3). Orsakerna till skillnader i artantal kan vara många. En orsak kan vara påverkan t ex av försurning eller reglering, en annan att ett mer varierat substrat ofta hyser fler arter än ett enhetligt. Vidare hyser ett mindre vattendrag normalt färre arter än ett större. Substratets mångsidighet är alltså en viktig faktor. Mindre skillnader i artantal mellan åren på samma lokal är ofta naturliga variationer men om förändringarna är stora kan de bero på någon förändrad miljöfaktor.

I vårt databasmaterial, ca 1 900 undersökta lokaler i rinnande vatten i södra och mellersta Sverige, är medelvärdet för totalantalet taxa 32,3. Det är mycket ovanligt med lokaler som har fler än 55 och färre än 10 arter/taxa (figur 2a). Jämfört med detta material uppvisar de undersökta vattendragen en förskjutning mot ett högre antal taxa med medelantalet 34,0 (figur 2b).



Figur 2. Fördelning av antal taxa i Södra Sverige ($n = 1\,890$) samt i Blekinge län 2001 ($n = 36$). Medelantal taxa = 32,3 respektive 34,0.

Tabell 3. Medelantal arter/taxa som påträffats vid de olika provpunkterna 1997-2001.

Vattendrag	Lokal	Okalk. ref.	Medelantal taxa/prov			
			97	98	99	01
80 Lyckebyån						
Lyckebyån	1 Johansfors		34,0	32,8	33,0	29,4
Lillån	2 Åstugan				25,4	21,8
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån						
Silletorpsån	3 Bubbetorp uppstr.		11,8	12,2	12,0	10,2
Silletorpsån	4 Kvarnagården					17,6
81 Nättrabyån						
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm			30,0		25,4
Lillån	6 Alnaryd		22,2	29,2	23,0	21
Långasjöbäcken	7 Berga					17,8
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån						
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön				20,4	22
82 Ronnebyån						
Mällebäcken	9 Stensjömåla					16,4
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan				14,4	14,2
Klintabäcken	11 Klintabäcken				12,6	14,8
83 Vierydsån						
Vierydsån	12 L. Silpinge		24,2		24,4	25,2
84 Bräkneån						
Bräkneån	13 Hallarna					18
Husörenbäcken	14 Bälganet		16,0	20,4	18,6	20,2
Lillån	15 N. Bälganet				22,8	13,6
84/85 Bräkneån/Mieån						
Strängabäcken	16 Borvidsmåla				12,6	11,6
Nedre Agnsjöns utl.	17 Högahult				19,0	18,4
Bäck från Älmtasjön	18 Björnamåla				18,8	22,6
85 Mieån						
Mieån	19 Grimsmåla		35,8	32,4	34,4	31,6
Påkamålabäcken	20 Tranelid		16,6		16,6	16,2
86 Mörrumsån						
Svängstabäcken	21 Faråkra					16,6
Ällhölabäcken	22 S. Knivsjön				20,4	17,2
Kärnsjöbäcken	23 Møllegården		29,4	36,4	32,4	38,4
Hejasjöbäcken	24 Härnäs		19,4	21,4	27,2	23,6
Gängelbäcken	25 Slänsmåla				18,8	19,2
Bjällerbäcken	26 Fridafors				23,8	20,8
86/87 Mörrumsån/Skräbeån						
Gallån	27 Kråketorp		19,2	23,0	23,8	24,6
Bäck fr. Skinsagylet	28 Värhult	X	9,4		11,0	12
Ö. Orlundsån	29 Gränum		23,6			20,6
Gaslundaån	30 Gaslunda					23,2
87 Skräbeån						
Vilshultsån	31 Flyborgstorpet					28,6
Ulvsbäck	32 Norra Holje					20,8
Örsjöbäcken	33 Fröatorp					23
Byemålaån	34 Kyrkhult				16,2	14,4
Lekarebäcken	35 Lönneborg				21,2	20,6
Farabolsån	36 Emmedal				25,6	27,2

De höga artantalerna kan bl a förklaras med den goda försurningsstatusen i de undersökta vattendragen. De flesta lokalerna (21 st) har en måttligt hög artrikedom. Tre lokaler har ett högt och tre lokaler har ett mycket högt totalantal taxa. Endast på nio lokaler kan artantalet betraktas som lågt eller mycket lågt (figur 2b).

Flera av lokalerna har undersökts tidigare (Ericsson & Medin 1997, Ericsson & Nilsson 1998 och Nilsson & Ericsson 1999). Skillnaderna mellan åren i medelantalet taxa per prov är i de flesta fall relativt små och kan huvudsakligen förklaras av en slumpmässig variation (tabell 3 och 4).

Tabell 4. Statistisk jämförelse (tvåsvansad t-test, loggade värden) av medelantalet taxa per prov mellan årets resultat och föregående undersökning. S = standardavvikelsen. Antalet prov = 5 vid varje undersökningstillfälle. n.s. = icke signifikant skillnad.

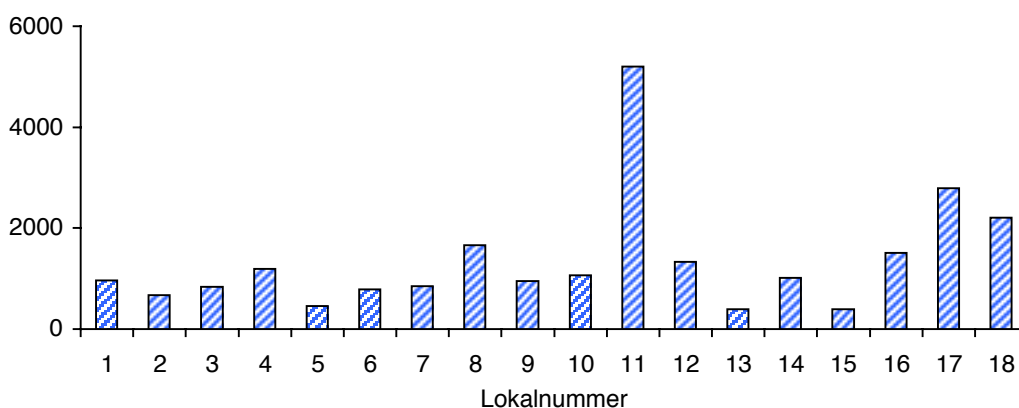
Vattendrag	Lokal	Medel 99	S	Medel 01	S	Signifikans- nivå
80 Lyckebyån						
Lyckebyån	1 Johansfors	33,0	3,2	29,4	5,2	n.s.
Lillån	2 Åstugan	25,4	3,7	21,8	5,4	n.s.
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån						
Silletorpsån	3 Bubbetorp uppstr.	12,0	2,8	10,2	2,6	n.s.
81 Nättrabyån						
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm	30,0	4,3	25,4	3,7	n.s.
Lillån	6 Alnaryd	23,0	5,3	21	3,4	n.s.
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån						
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön	20,4	3,1	22	1,7	n.s.
82 Ronnebyån						
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan	14,4	3,6	14,2	2,3	n.s.
Klintabäcken	11 Klintabäcken	12,6	2,2	14,8	2,2	n.s.
83 Vierydsån						
Vierydsån	12 L. Silpinge	24,4	3,2	25,2	1,3	n.s.
84 Bräkneån						
Husörenbäcken	14 Bälganet	18,6	1,5	20,2	1,9	n.s.
Lillån	15 N. Bälganet	22,8	4,0	13,6	2,7	p<0,01
84/85 Bräkneån/Mieån						
Strängabäcken	16 Borvidsmåla	12,6	2,7	11,6	2,3	n.s.
Nedre Angsjöns utl.	17 Högahult	19,0	0,7	18,4	2,5	n.s.
Bäck från Älmtasjön	18 Björnamåla	18,8	2,4	22,6	3	p<0,05
85 Mieån						
Mieån	19 Grimsmåla	34,4	4,0	31,6	3	n.s.
Påkamålabäcken	20 Tranelid	16,6	2,3	16,2	1,9	n.s.
86 Mörrumsån						
Ällhölabäcken	22 S. Knivsjön	20,4	1,8	17,2	1,3	p<0,05
Kärresjöbäcken	23 Møllegården	32,4	4,2	38,4	8	n.s.
Hejasjöbäcken	24 Härnäs	27,2	4,5	23,6	4	n.s.
Gängelbäcken	25 Slänsmåla	18,8	1,6	19,2	1,8	n.s.
Bjällerbäcken	26 Fridafors	23,8	2,7	20,8	3,6	n.s.
86/87 Mörrumsån/Skräbeån						
Bäck från Skinsagylet	28 Värhult	11,0	0,7	12	1,6	n.s.
Ö. Orlundsån	29 Grånum	23,6	3,3	20,6	1,1	n.s.
87 Skräbeån						
Byemålaån	34 Kyrkhult	16,2	3,3	14,4	1,9	n.s.
Lekarebäcken	35 Lönneborg	21,2	4,5	20,6	1,9	n.s.
Farabolsån	36 Emmedal	25,6	4,4	27,2	4,6	n.s.

En statistisk analys visar på signifikanta skillnader i tre fall (tabell 4). I lokal 18, Bäck från Älmtasjön, innebär förändringen ett ökat medelantal taxa per prov. Här har flera mycket försurningskänsliga arter tillkommit, vilket medfört att försurningsbedömningen ändrats från betydlig påverkan till ingen eller obetydlig påverkan. I de andra två fallen innebär förändringen ett minskat medeltal taxa per prov. I Ällhölabäcken, lokal 22, är det svårt att med säkerhet avgöra orsaken till minskningen. Troligen beror det inte på försurningen men det kan inte helt uteslutas att det har förekommit surstötter under vintern 2000/2001. När det gäller Lillån, lokal 15, är förändringen av artantalet sannolikt en effekt av naturlig variation mellan olika år.

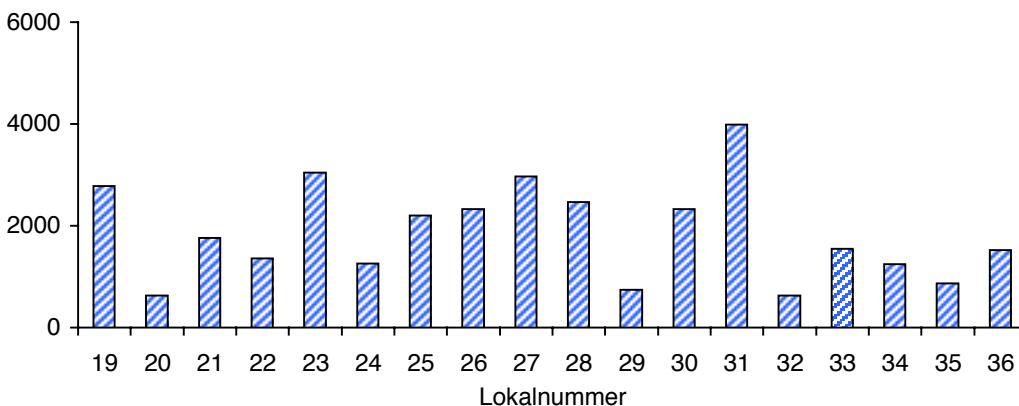
Vissa lokaler har även undersökts före 1997. Resultaten från dessa tidigare undersökningar är dock inte jämförbara med avseende på antal taxa, framförallt på grund av skillnader i metodik men också i flera fall på grund av att provytans exakta läge sannolikt inte överensstämmer.

Individtäthet

Antal ind/kvm



Antal ind/kvm



Figur 3. Individtäthet vid de olika lokalerna 2001.

Tabell 5. Individtäthet (antal per kvadratmeter) vid de olika provpunkterna 1997-2001.

Vattendrag	Lokal	Okalk. ref.	Antal ind./kvm.			
			97	98	99	01
80 Lyckebyån						
Lyckebyån	1 Johansfors		3 671	3 747	2 212	961
Lillån	2 Åstugan				2 246	674
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån						
Silletorpsån	3 Bubbetorp uppstr.		1 320	1 393	1 569	834
Silletorpsån	4 Kvarnagården					1 190
81 Nättrabyån						
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm			1 191		462
Lillån	6 Alnaryd		523	790	802	790
Långasjöbäcken	7 Berga					849
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån						
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön				1 750	1 660
82 Ronnebyån						
Mållebäcken	9 Stensjömåla					948
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan				350	1 061
Klintabäcken	11 Klintabäcken				2 310	5 207
83 Vierydsån						
Vierydsån	12 L. Silpinge		1 039		1 814	1 327
84 Bräkneån						
Bräkneån	13 Hallarna					396
Husörenbäcken	14 Bälganet		566	898	1 221	1 020
Lillån	15 N. Bälganet				598	396
84/85 Bräkneån/Mieån						
Strängabäcken	16 Borvidsmåla				333	1 509
Angnsjöns utlopp	17 Nedre Agnsjöns utl.				2 624	2 785
Bäck från Älmtasjön	18 Björnamåla				2 187	2 210
85 Mieån						
Mieån	19 Grimsmåla		6 460	3 955	4 694	2 777
Påkamålabäcken	20 Tranelid		568		353	625
86 Mörrumsån						
Svängstabäcken	21 Faråkra					1 762
Ällhöläbäcken	22 S. Knivsjön				1 552	1 353
Kärnsjöbäcken	23 Møllegården		1 982	2 510	4 932	3 046
Hejasjöbäcken	24 Härnäs		695	676	921	1 254
Gängelbäcken	25 Slänsmåla				970	2 201
Bjällerbäcken	26 Fridafors				2 046	2 324
86/87 Mörrumsån/Skräbeån						
Gallån	27 Kråketorp		638	1 805	806	2 972
Bäck fr. Skinsagylet	28 Värhult	X	241		684	2 460
Ö. Orlundsån	29 Gränum		1 061			745
Gaslundaån	30 Gaslunda					2 323
87 Skräbeån						
Vilshultsån	31 Flyborgstorpet					3 982
Ulvsbäck	32 Norra Holje					625
Örsjöbäcken	33 Fröatorp					1 546
Byemålaån	34 Kyrkhult				3 812	1 250
Lekarebäcken	35 Lönneborg				1 063	873
Farabolsån	36 Emmedal				1 423	1 527

Individtätheten kan normalt variera kraftigt, såväl inom som mellan olika vattendrag och vid olika tidpunkter under året. Oligotrofa vatten har normalt låga tätheter medan näringsrika vatten ofta har höga. Andra orsaker till täthetsförändringar är olika typer av föroreningar. Ofta noteras låga tätheter i försurade vatten medan höga tätheter är vanligt i vattendrag som är belastade av näringsämnen. Även omedelbart nedströms större sjöar är det vanligt med höga individtätheter.

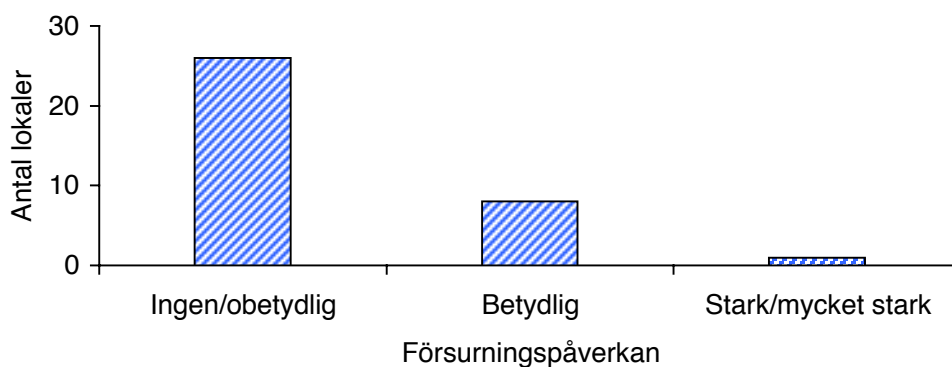
Individtätheten varierar relativt mycket mellan provtagningslokalerna, (tabell 5 och figur 3). Vid årets undersökning är medeltätheten 1 600 individer/m² vilket kan betecknas som hög. Den kan jämföras med ca 1 400 individer/m² som är medeltätheten från ca 1 750 lokaler i rinnande vatten som vi undersökt i södra och mellersta Sverige. Anledningen till den något förhöjda medeltätheten är sannolikt att flera vattendrag med hög biologisk produktion ingår i undersökningen.

Vid de lokaler som undersökts tidigare (Ericsson & Medin 1997, Ericsson & Nilsson 1998 och Nilsson & Ericson 1999) ser man att skillnaderna i täthet mellan åren är små för de flesta lokalerna (tabell 5). De skillnader som ändå noterats kan förklaras med slumpmässiga faktorer eller med naturlig variation. Liksom med antalet taxa går det inte att göra jämförelser med de undersökningar som genomförts före 1997. Även i detta fall är orsaken metodskillnader.

Försurningsbedömning

Kriterier för försurningsbedömningarna redovisas i bilaga 4. Lokalerna i de olika vattendragen har huvudsakligen bedömts utifrån Surhetsindex (se Wiederholm 1999). Bedömningen enligt detta system framgår av bilaga 8. Av de undersökta lokalerna ingår 35 i olika kalkningsprojekt. Lokal 28, Bäck från Skinsagylet, är en referenslokal som är opåverkad av kalkning.

Av de 35 kalkade lokalerna bedömdes bottenfaunan vid 26 som ej eller obetydlig påverkad av försurning (tabell 6, figur 4 och 5). Vid åtta lokaler bedömdes bottenfaunan som betydligt påverkad och vid en lokal som starkt eller mycket starkt påverkad.



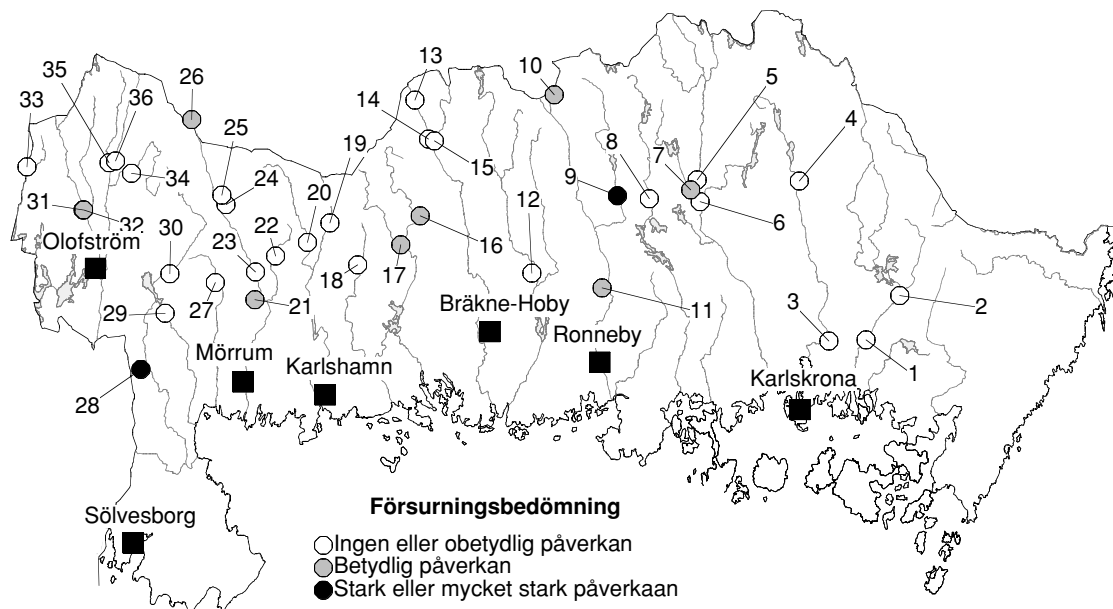
Figur 4. Bedömd försurningspåverkan vid de 35 kalkade lokalerna 2001.

Tabell 6. Bedömd påverkansgrad av försurning 1994 - 2001. A = ej eller obetydlig påverkan, B = betydlig påverkan, C = stark eller mycket stark påverkan.

Vattendrag	Lokal	Okalk. ref.	Försurningsbedömning				
			94	97	98	99	01
80 Lyckebyån							
Lyckebyån	1 Johansfors			A	A	A	A
Lillån	2 Åstugan					A	A
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån							
Silletorpsån	3 Bubbetorp uppstr.		A	A	A	A	A
Silletorpsån	4 Kvarnagården						A
81 Nättrabyån							
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm				A		A
Lillån	6 Alnaryd		A	A	A	A	A
Långasjöbäcken	7 Berga						B
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån							
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön					A	A
82 Ronnebyån							
Mållebäcken	9 Stensjömåla						C
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan					B	B
Klintabäcken	11 Klintabäcken					B	B
83 Vierydsån							
Vierydsån	12 L. Silpinge		A	A		A	A
84 Bräkneån							
Bräkneån	13 Hallarna						A
Husörenbäcken	14 Bälganet		A	A	A	A	A
Lillån	15 N. Bälganet					A	A
84/85 Bräkneån/Mieån							
Strängabäcken	16 Borvidsmåla					B	B
Nedre Agnsjöns utl.	17 Högahult					A	B
Bäck från Älmtasjön	18 Björnamåla					B	A
85 Mieån							
Mieån	19 Grimsmåla			A	A	A	A
Påkamålabäcken	20 Tranelid		A	A		A	A
86 Mörrumsån							
Svängstabäcken	21 Faråkra						B
Ållhölabäcken	22 S. Knivsjön					A	A
Kärnsjöbäcken	23 Møllegården		A	A	A	A	A
Hejasjöbäcken	24 Härnäs		A	A	A	A	A
Gängelbäcken	25 Slänsmåla					A	A
Bjällerbäcken	26 Fridafors					B	B
86/87 Mörrumsån/Skräbeån							
Gallån	27 Kråketorp						A
Bäck fr. Skinsagylet	28 Värhult	X		B		C	C
Ö. Orlundsån	29 Gränum			A			A
Gaslundaån	30 Gaslunda						A
87 Skräbeån							
Vilshultsån	31 Flyborgstorpet						A
Ulvsbäck	32 Norra Holje						B
Örsjöbäcken	33 Fröatorp						A
Byemålaån	34 Kyrkhult					A	A
Lekarebäcken	35 Lönneborg					A	A
Farabolsån	36 Emmedal					A	A

Resultatet visar att kalkningsverksamheten fungerar väl i flertalet vattendrag men också att faunan i några fall fortfarande är negativt påverkad av försurning trots kalkningen. Det är dock viktigt att påpeka att i de fall där problem föreligger hade sannolikt skadorna i flera av vattendragen varit betydligt större om ingen kalkning skett. I den okalkade och sura referensen (lokal 28) är t ex artantalet betydligt lägre än vid flertalet av de kalkade lokaler som bedöms som försurningspåverkade.

Bottenfaunan har undersökts tidigare vid några av lokalerna. Resultat finns från flera olika undersökningar men det är endast i fem (Limnodata 1986, Lingdell m fl. 1994, Ericsson & Medin 1997, Ericsson & Nilsson 1998 och Ericsson & Nilsson 1999) som påverkansgraden av försurning och näringsämnesbelastning bedömts. En jämförelse av försurningsbedömningen (tabell 6) visar på oförändrade bedömningar vid flertalet lokaler. Vid en lokal (18, Bäck från Älmtasjön) har situationen förbättrats. Här har artantalet ökat och ett flertal mycket försurningskänsliga arter har tillkommit. Ett intressant exempel på kalkningarnas effekter finns i Kärrsjöbäcken, lokal 23. Där gjordes en undersökning 1985 av Lars Möller (Limnodata 1986). Då påträffades endast 8 taxa och bäcken bedömdes som kraftigt försurningspåverkad. Kalkningarna startade 1984 och sedan dess har bottenfaunasamhället förändrats kraftigt. Vid undersökningen 1997 påträffades totalt 49 olika taxa, 1998 påträffades 59 och 1999 51 taxa. Vid årets undersökning har totalantalet taxa åter ökat och är nu 58 taxa. Detta visar att det numera råder stabila bra förhållanden och även om antalet taxa inte är helt jämförbart med undersökningen 1985, på grund av skillnader i metodik, är ändå förbättringen slående.



Figur 5. Karta över provlokalernas läge och den bedömning av försurningspåverkan som gjorts vid undersökningarna i Blekinge län 2001. Siffrorna hänvisar till provlokals nummer, se tabell 2.

Påverkan av näringsämnen/organiskt material

Kriterier för bedömningarna redovisas utförligt i bilaga 8. Bottenfaunan bedöms vid samtliga lokaler som ej eller obetydligt påverkad av näringsämnen/organisk belastning (tabell 7). Samtliga bedömningar är oförändrade jämfört med tidigare undersökning.

Annan påverkan

Annan påverkan är ett samlingsbegrepp på en mängd olika typer av störningar som kan påverka bottenfaunasamhällena, t ex utsläpp av tungmetaller eller organiska miljögifter, vattenreglering, grävningar eller dikning.

Flera av de vattendrag som ingår i årets undersökning är reglerade och i några fall är provytorna belägna i omedelbar anslutning till dammbyggnaderna. Regleringen kan påverka faunan negativt dels genom att flödet helt stängs av med uttorkning som följd och dels genom ett kraftigt minskat flöde med nära nog stillastående vatten och sänkta syrehalter som följd. Vid Silletorpsån, lokal 4, bedöms regleringen ha haft en mer märkbar negativ inverkan. Tätheterna av dagsländor och bäcksländor är låg vilket sannolikt beror på att vattnet tidvis är lugnflytande av det nedströms liggande dämnet. Bottenfaunan bedöms därför som betydligt påverkad av reglering.

Bedömning av naturvärden

Ett begrepp som blivit aktuellt under senare år är ”biologisk mångfald”. Begreppet innefattar tre nivåer, mångfald på ekosystemnivå, mångfald på artnivå och mångfald på gennivå. Ett bevarande av den biologiska mångfalden innebär en strävan att upprätthålla en hög diversitet på alla nivåer. Detta innebär i princip att alla typer av ekosystem måste bevaras i tillräcklig mängd och med en sådan storlek och spridning att alla arter och genotyper kan leva kvar och utvecklas.

I naturvårdsarbetet innebär ett bevarande av den biologiska mångfalden att man genom olika åtgärder försöker säkerställa skydd av olika miljöer och arter för att upprätthålla en hög diversitet på alla nivåer. Olika exempel på åtgärder kan vara kalkningsverksamhet, utsläpps begränsningar, reservatsbildning och fridlysning. Det är naturligt att i detta sammanhang prioritera artrika miljöer med hotade och sällsynta arter men det är viktigt att också säkerställa skydd för miljöer som är mindre artrika. Ett exempel på detta kan vara oligotrofa vattendrag, som ofta hyser färre arter än måttligt eutrofa, men också sådana arter som är anpassade till och kräver en näringsfattig miljö. Speciellt värdefulla i detta avseende kan t ex oförsurade och näringsfattiga vattendrag vara om de ligger i försurade regioner.

Tabell 7. Bedömd påverkansgrad av näringsämnen organisk belastning 1994 - 2001. A = ej eller obetydlig påverkan, B = betydlig påverkan, C = stark eller mycket stark påverkan.

Vattendrag	Lokal	Okalk. ref.	Påverkan av näringsämnen				
			94	97	98	99	01
80 Lyckebyån							
Lyckebyån	1 Johansfors			A	A	A	A
Lillån	2 Åstugan					A	A
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån							
Silletterpsån	3 Bubbetorp uppstr.		A	B	B	A	A
Silletterpsån	4 Kvarnagården						A
81 Nättrabyån							
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm				A		A
Lillån	6 Alnaryd		A	A	A	A	A
Långasjöbäcken	7 Berga						A
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån							
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön					A	A
82 Ronnebyån							
Mällebäcken	9 Stensjömåla						A
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan					A	A
Klintabäcken	11 Klintabäcken					A	A
83 Vierydsån							
Vierydsån	12 L. Silpinge		A	A		A	A
84 Bräkneån							
Bräkneån	13 Hallarna						A
Husörenbäcken	14 Bälganet		A	A	A	A	A
Lillån	15 N. Bälganet					A	A
84/85 Bräkneån/Mieån							
Strängabäcken	16 Borvidsmåla					A	A
Nedre Agnsjöns utl.	17 Högahult					A	A
Bäck från Älmtasjön	18 Björnamåla					A	A
85 Mieån							
Mieån	19 Grimsmåla				A	A	A
Påkamålabäcken	20 Tranelid		A	A		A	A
86 Mörrumsån							
Svängstabäcken	21 Faråkra						A
Ållhölabäcken	22 S. Knivsjön					A	A
Kärrsjöbäcken	23 Møllegården		A	A	A	A	A
Hejasjöbäcken	24 Härnäs		A	A	A	A	A
Gängelbäcken	25 Slänsmåla					A	A
Bjällerbäcken	26 Fridafors					A	A
86/87 Mörrumsån/Skräbeån							
Gallån	27 Kråketorp						A
Bäck fr. Skinsagylet	28 Värhult	X		A		A	A
Ö. Orlundsån	29 Gränum			A			A
Gaslundaån	30 Gaslunda						A
87 Skräbeån							
Vilshultsån	31 Flyborgstorpet						A
Ulvsbäck	32 Norra Holje						A
Örsjöbäcken	33 Fröatorp						A
Byemålaån	34 Kyrkhult					A	A
Lekarebäcken	35 Lönneborg					A	A
Farabolsån	36 Emmedal					A	A

Vid bedömningen av naturvärden användes ett poängsystem som dels tar hänsyn till lokalens biologiska mångformighet och dels till om lokalen hyser ovanliga eller hotade arter. Naturvärdesbedömningen enligt poängsystemet redovisas i bilaga 8. Samtliga ovanliga eller rödlistade arter som påträffades i undersökningen samt vilka lokaler de hittades på redovisas i bilaga 6.

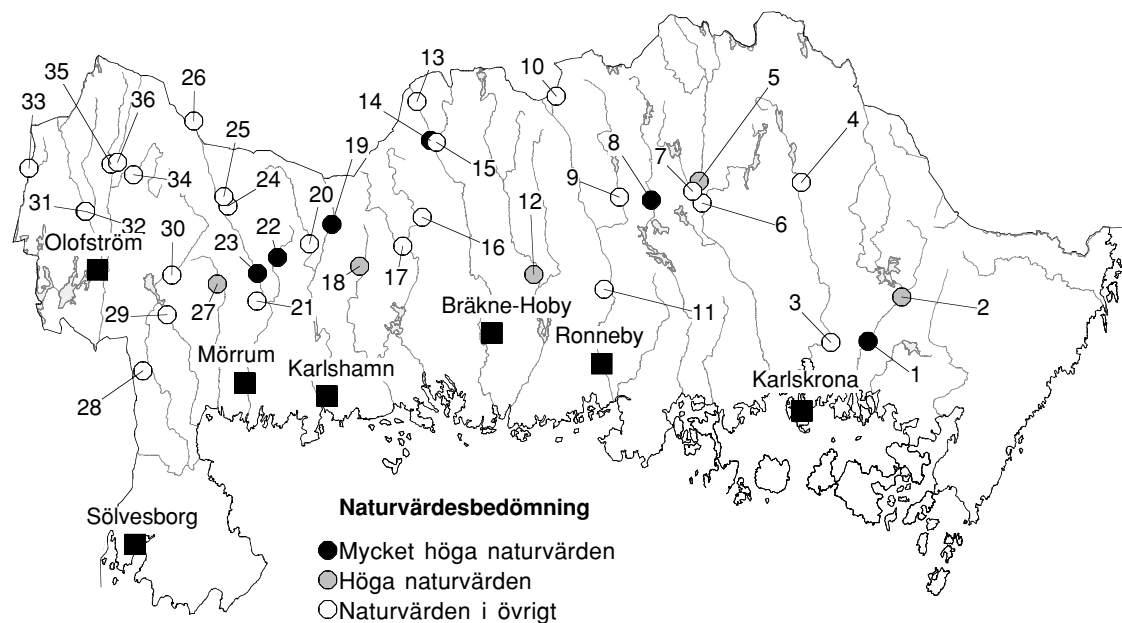
Av de undersökta lokalerna bedömdes sex ha mycket höga naturvärden (tabell 8 och figur 6). Dessa vattendrag kan generellt sägas ha höga naturvärden med avseende på bottenfauna även i ett nationellt perspektiv. Fem lokaler bedömdes ha höga naturvärden med avseende på bottenfaunan, vilket generellt kan sägas innebära höga naturvärden i ett regionalt perspektiv.

Vid undersökningarna påträffades fyra rödlistade arter, fördelade på åtta olika lokaler (tabell 9). Förekomsten av rödlistade arter indikerar höga naturvärden och de lokaler där de sårbara arterna förekommer kan sägas ha ett särskilt högt skyddsvärde. Även på andra lokaler finns indikationer på förhöjda naturvärden genom förekomst av sällsynta arter eller genom ett högt artantal. Dessa redovisas i bilaga 5 och 6.

Vid de undersökningar som genomförts tidigare har naturvärdesbedömningar gjorts av Lingdell m fl. 1994, Ericsson och Medin 1997, Ericsson & Nilsson 1998 och Ericsson & Nilsson 1999 (tabell 8). Naturvärdesbedömningen 1994 är dock gjord efter andra grunder och är därför inte jämförbar med de senare bedömningarna. En jämförelse mellan de tre senaste åren visar att bedömningarna oftast är oförändrade. I några fall har bedömningarna varierat mellan åren. Orsaken är sannolikt att arter som är sällsynta ofta också förekommer fåtaligt i vattendragen och därför är svåra att hitta vid undersökningen. Det finns därför en risk att missa sällsynta eller hotade arter vid vissa undersökningstillfällen. Detta innebär också att det finns en risk att underskatta naturvärdena vid bedömningarna. Sedan den närmast föregående undersökningen 1999 har rödlistan reviderats. Detta har medfört att ett antal arter har fått ändrad hotstatus och några har tagits bort från listan. Detta har givetvis påverkat bedömningen av bottenfaunans naturvärden och i ett par fall (lokal 2, Lillån och 20, Påkemålabäcken) beror den ändrade bedömningen enbart på detta.

Tabell 8. Naturvärdesbedömning med avseende på bottenfaunan 1994 - 2001. A = Mycket höga naturvärden, B = höga naturvärden, C = naturvärden i övrigt. Observera att bedömningarna 1994 gjordes efter helt andra bedömningsgrunder.

Vattendrag	Lokal	Okalk. Naturvärdesbedömning					
		ref.	94	97	98	99	01
80 Lyckebyån							
Lyckebyån	1 Johansfors			A	A	A	A
Lillån	2 Åstugan					A	B
80/81 Lyckebyån/Nättrabyån							
Silletorpsån	3 Bubbetorp uppstr.		C	C	C	C	C
Silletorpsån	4 Kvarnagården						C
81 Nättrabyån							
Nättrabyån	5 Alnaryd, ovan damm				C		B
Lillån	6 Alnaryd		B	C	C	C	C
Långasjöbäcken	7 Berga						C
81/82 Nättrabyån/Ronnebyån							
Listerbyån	8 Kvarngölen-Hallasjön					B	A
82 Ronnebyån							
Mällebäcken	9 Stensjömåla						C
Lillån till Hjorthålan	10 Hyltan					C	C
Klintabäcken	11 Klintabäcken					C	C
83 Vierydsån							
Vierydsån	12 L. Silpinge		B	C		C	B
84 Bräkneån							
Bräkneån	13 Hallarna						C
Husörenbäcken	14 Bälganet		B	A	A	A	A
Lillån	15 N. Bälganet					B	C
84/85 Bräkneån/Mieån							
Strängabäcken	16 Borvidsmåla					C	C
Nedre Agnsjöns utl.	17 Högahult					C	C
Bäck från Älmtasjön	18 Björnamåla					B	B
85 Mieån							
Mieån	19 Grimsmåla			A	A	A	A
Påkamålabäcken	20 Tranelid		A	C		B	C
86 Mörrumsån							
Svängstabäcken	21 Faråkra						C
Ällhölabäcken	22 S. Knivsjön					A	A
Kärnsjöbäcken	23 Møllegården		C	A	A	A	A
Hejasjöbäcken	24 Härnäs		C	C	B	C	C
Gängelbäcken	25 Slänsmåla					B	C
Bjällerbäcken	26 Fridafors					C	C
86/87 Mörrumsån/Skräbeån							
Gallån	27 Kråketorp						B
Bäck fr. Skinsagylet	28 Värhult	X		C		C	C
Ö. Orlundsån	29 Gränum			C			C
Gaslundaån	30 Gaslunda						C
87 Skräbeån							
Vilshultsån	31 Flyborgstorpet						C
Ulvsbäck	32 Norra Holje						C
Örsjöbäcken	33 Fröatorp						C
Byemålaån	34 Kyrkhult					C	C
Lekarebäcken	35 Lönneborg					C	C
Farabolsån	36 Emmedal					C	



Figur 6. Karta över provlokalernas läge och den naturvärdesbedömning som gjorts vid undersökningarna i Blekinge län 2001. Siffrorna hänvisar till provlokalens nummer, se tabell 2.

Tabell 9. Rödlistade arter och de lokaler där dessa påträffades vid undersökningarna 2001. Förkortningarna srår för vulnerable (VU) och deficient data (DD).

Art	Hotkategori	Vattendrag	Lokal
Kräftor			
Astacus astacus	VU, Sårbar	Listerbyån Ällhölabäcken	8 Kvarngölen/hallasjön 22 S. Knivsjön
Skalbaggar			
Normandia nitens	VU, Sårbar	Mieån	19 Grimsmåla
Tvåvingar			
Ibisia marginata	DD, Kunskapsbrist	Lyckebyån Lillån Nättrabyån Mieån Kärnsjöbäcken	1 Johansfors 2 Åstugan 5 Alnaryd, ovan damm 19 Grimsmåla 23 Möllegården
Musslor			
Margaritifera margaritifera	VU, Sårbar	Husörenbäcken	14 Bälganet

Referenser

- ARMITAGE, P. D., MOSS, D., WRIGHT, J. F. AND FURSE, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17:333-347.
- DEGERMAN, E., FERNHOLM, B. & LINGDELL, P-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. Naturvårdsverket, Rapport 4345.
- EHNSTRÖM, B., GÄRDENFORS, U. & LINDELÖW, Å. 1993. Rödlistade evertebrater i Sverige 1993 - Databanken för hotade arter, SLU, Box 7007, 750 07 Uppsala.
- ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1983. Bottenfaunans användbarhet som pH-indikator. - SNV PM 1741.
- ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1985a. Hur påverkar reningsverk med olika fällningskemikalier bottenfaunan? - SNV PM 1798.
- ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1985b. Hur påverkar kalkdoserare bottenfaunan? - SNV PM 1994.
- ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1987. Vilket skydd har de vattenlevande smådjuren i landets naturskyddsområden? - SNV PM 3349.
- ENGBLOM, E., LINGDELL, P-E. & NILSSON, A.N. 1990. Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Elmidae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. - *Ent. Tidskr.* 111:105-121.
- ERICSSON, U. & MEDIN, M. 1997. Bottenfaunan i Blekinge län 1997. En undersökning av bottenfaunan i sex sjöar och vid tjugotvå lokaler i rinnande vatten. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- ERICSSON, U. & NILSSON, C. 1998. Bottenfaunan i Blekinge län 1998. En undersökning av bottenfaunan vid 15 lokaler i rinnande vatten. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- ERIKSSON, M.O.G., HENRIKSON, L. & OSCARSON, H.G. 1981. Försurningseffekter på sötvattenmollusker i Älvsborgslän, naturvårdsenheten 1981:2.
- HENRIKSON, B.I., HENRIKSON, L., NYMAN, H.G. & OSCARSON, H.G. 1983. pH och predation - populationsreglerande faktorer i försurade sjöar? - Zoologiska inst., Göteborgs universitet, Rapport till Fiskeristyrelsen.

- LIMNODATA HB. 1986. Mörrumsån - en å med hotad bottenfauna. Rapport till Länsstyrelsen i Blekinge.
- LINGDELL, P. E., DEGERMAN, E., ENGBLOM, E. och SJÖLANDER, E. 1994. Bottenfauna och fisk i Blekinge län. Bakgrundsdokument vid val av framtida miljöövervakningsobjekt i rinnande vatten. Rapport till Länsstyrelsen i Blekinge.
- MOOG, O. (Ed.) 1995. Fauna aquatica Austriaca, Version 1995. - Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land-
- OTTO, C. & SVENSSON, B.S. 1983. Properties of acid brown waters in southern Sweden. - ARCH. HYDROBIOL. 99: 15-36.
- RADDUM, G.G. & FJELLHEIM, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwaters in western Norway. - VERH. INTERNAT. VEREIN. LIMNOL. 22: 1973-1980.
- ROSENBERG, D. & RESH, V. 1993. Freshwater biomonitoring and macroinvertebrates 1993. Routledge, Chapman & Hall, Inc.
- RÖNDELL, B. & ZETTERBERG, G. 1986. Recipientkontroll vatten, Metodbeskrivningar, del 1 undersökningsmetoder för basprogram. Statens Naturvårdsverk. Solna.
- SÖDERBÄCK, B. & EDSMAN, L. 1998. Åtgärdsprogram för bevarande av flodkräfta. - Utarbetat av Fiskeriverket och Naturvårdsverket. Göteborgs Länsstryckeri.
- SNV 1989. Naturinventering av sjöar och vattendrag, Handbok. Statens Naturvårdsverk. Solna.
- WIEDERHOLM, T. (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, rapport 4913.
- WIEDERHOLM, T. (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport, biologiska parametrar. Naturvårdsverket, rapport 4921.

