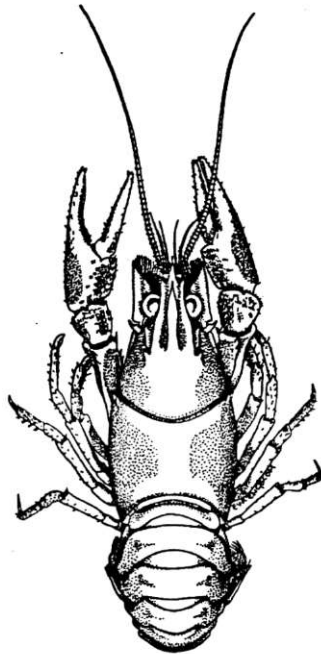




## **Biologisk mångfald i södermanländska sjöar**

Bedömning av naturvärdesstatus utifrån bottenfaunans artsammansättning



### **BIOLOGISK MÅNGFALD I SÖDERMANLÄNSKA SJÖAR**

Denna rapport utgavs av länsstyrelsen i Södermanlands län (Nyköping) 1998. I rapporten bedöms tolv sörmländska sjöars försurnings-, förorenings- och naturvärdesstatus utifrån förekomsten av vattenlevande smådjur, däribland ett flertal insekter.

Föreningen Sörmlandsentomologerna har erhållit tillstånd att publicera utdrag eller hela rapporten av Länsstyrelsen (Lars Juhlin). Tillstånd har också erhållits av Pär-Erik Lingdell att publicera teckningar.

Undersökningen har utförts av :

Thomas Birgegård (provtagning)

Eva Engblom (LIMNODATA HB): Teckningar och artbestämning

Pär-Erik Iignell (LIMNODATA HB): utvärdering och utformning

Rapporten får ej kopieras vidare utan tillstånd från red.

Rapporten publiceras i Graphosoma nr 47-49 (ej alla bilagor)

# Innehåll

1. Sammanfattning
2. Inledning
3. Material
4. Metoder
  - 4.1. Insamling av bottenfauna
  - 4.2. Analys av bottenfauna
  - 4.3. Utvärdering av bottenfauna
  - 4.4. Klassificering av sjöarna
  - 4.5. Integrerade statistiska analyser av bottenfauna
5. Resultat
  - 5.1. Resultat avseende bottenfaunaförhållanden i de enskilda sjöarna
  - 5.2. Fördelning på försurnings- och föroreningsindex och på funktionella grupper
  - 5.3. Resultat avseende klassificering av sjöarna
  - 5.4. Resultat från de integrerade analyserna
  - 5.5. Teckningar på några rödlistade arter och några viktiga indikatorarter. *Efter teckningarna på rödlistade arter återfinns tabell 3 som visar i vilka sjöar de rödlistade arterna påträffades.*
6. Diskussion
7. Referenser

## Bilagor

- Bilaga 1 : Beskrivning av bottenfaunainsamlingsmetod M42  
Bilaga 2 : Artbestämningslitteratur  
Bilaga 3 : Utvärderingsmetoder  
Bilaga 4 : Marktyper, vattenkemi och lokalkoordinater avseende undersökta sjöar  
Bilaga 5 : Artlistor avseende undersökta sjöar

## Ansvariga

Tomas Birgegård, Länsstyrelsen i Södermanlands län, är ansvarig för provtagning.  
Eva Engblom, LIMNOD ATA HB, är ansvarig för artbestämningar och rapportens teckningar.  
Pär-Erik Lingdell, LIMNODATA HB, är ansvarig för utvärdering och rapportens utformning.

## Omslagsbild

Omslagsbilden föreställer den rödlistade flodkräftan i hotkategori 4, hänsynskrävande. Flodkräfta är en av åtta rödlistade arter som påträffades i de 12 sjöar som ingår i denna undersökning.

# 1. Sammanfattning

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av länsstyrelsen i Södermanlands län. I rapporten bedöms försurnings-, förorenings- och naturvärdesstatus i tolv södermanländska sjöar. Bedömningarna görs utifrån de vattenlevande smådjur som påträffades vid bottenfaunaprovtagning under juni månad år 1997. Sjöarna var redan klassade som skyddsvärda på andra grunder än genom bottenfauna. Föreliggande rapport kompletterar befintlig kunskap om sjöarnas naturvärden, och ger en fingervisning om vilka hot som föreligger mot dessa. Vi kom fram till följande resultat;

Bottenfaunans artsammansättning indikerade att samtliga sjöar skall bedömas som ej eller obetydligt försurningspåverkade. Hålvetten, Eklången och Bårsten bedöms som betydligt föroreningspåverkade och övriga sjöar som ej eller obetydligt föroreningspåverkade. Sjöarna Gisesjön, Likstammen, Näsnaren och Näshultasjön hyste forsarter som är mycket syrgaskrävande. Normalt finner man sådana arter i rena vattendrags forsande och väl syrsatta miljöer. Att man finner dem i sjö är mycket ovanligt och förekomst indikerar vanligen mycket låg tillförsel av antropogent syrgaskrävande substanser, alternativt förekomsten av rena källvattenupplöden. Vi bedömer sjöar med forslevande arter som särskilt skyddsvärda.

Sammanlagt påträffades åtta olika rödlistade arter i hotkategori 3 till 4, d. v. s. sällsynta respektive hänsynskrävande, varav sex var snäckarter. Frånsett Gisesjön, där rödlistade arter ej noterades, påträffades från två till fyra rödlistade arter i övriga sjöar. Alla sjöar utom Bårsten hyste ansvarsarter. Med ansvarsarter avses arter som lokalt kan kräva extra hänsyn för sin överlevnad. Merparten av ansvarsarterna är försurnings- och föroreningskänsliga likväl som de är känsliga för mekaniska ingrepp i vattenmiljöerna. De är också ovanliga i landet i övrigt. Många ansvarsarter är sällsyntare och störningskänsligare än många rödlistade arter och borde egentligen hänföras till hotkategori 3 eller 4. Några södermanländska ansvarsarter är dock snäckor som gynnas av hög närsaltsbelastning.

Likstammen och Näsnaren karaktäriserades av renvattenkrävande arter och bedöms ha de högsta naturvärdena, detta även om forsarterna exkluderas från beräkningarna. Eklången och Bårsten karaktäriserades av föroreningsgynnade djurformer, och bedöms ha de lägsta naturvärdena. I alla sjöar utom Hålvetten påträffades dock djurformer som inte påträffades i någon av de andra elva sjöarna. Sjöarna har således mycket skilda artsammansättningar, vilket beror på att sjöarna sins emellan är olika avseende sjöyta, omsättningstid, marktyper runt sjön och i vattenkemiska förhållanden.

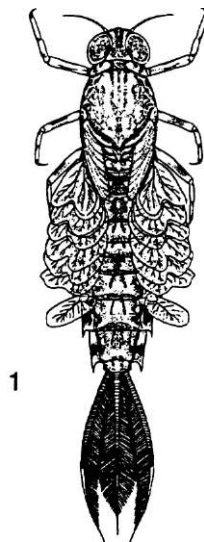
Integrerad analys av abiotiska faktorer som geografisk belägenhet, vattenkemi, marktyper runt sjöarna och sjöareal, mot sjöarnas sammansättning av vattenlevande smådjur, visade att mångfaldsrelaterade begrepp som antal taxa och Shannon-index, hade ett negativt samband med totalfosforhalten ( $p < 0,05$ ). Förekomsten av renvattenkrävande arter hade ett negativt samband med vattnets grumlighet ( $p < 0,05$ ). Ökad tillförsel av fosfor och grumligt vatten till sjöar som Likstammen och Näsnaren skulle således utgöra ett hot mot den typ av naturvärden som sådana sjöar representerar. Minskad tillförsel till förorenade sjöar bör resultera i att faunan ökar sina likheter med den fauna som finns i sjöar som Likstammen och Näsnaren.

## 2. Inledning

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av länsstyrelsen i Södermanlands län. Rapporten syftar i första hand till att redovisa de arter som påträffades i 12 södermanländska sjöar vid bottenfaunaundersökning sommaren 1997. De undersökta sjöarna har tidigare klassificerats som skyddsvärda.

Bottenfaunans olika arter är olika känsliga för försurat och/eller förorenat vatten. Under ett visst pH-värde eller under en viss syrgashalt slås vissa arter ut medan andra överlever. De olika arterna reagerar också på skilda sätt vid reglering och vid andra mekaniska ingrepp i vattenmiljöerna. Dessa egenskaper har gjort att man sedan länge använt bottenfaunans arter som indikator på vattnets kvalitet, och på vattenmiljöernas orördhet (Hynes 1972 och 1974, Hellawell 1986, Rosenberg och Resh 1993, Naturvårdsverket 1994). Det senaste årtiondet har hoten mot vattenmiljöerna blivit allt mer uppenbara. Detta har bland annat resulterat i upprättandet av rödlistor, där olika arter av bottenlevande smådjur delats in i grupper, utifrån hur hotade de är inom landet (Ehnström m. fl. 1993). Några företag har också upprättat egna listor över arternas ovanlighet inom landet och inom olika regioner för att få ytterligare bedömningsgrunder för existerande skyddsvärden i sjöar och vattendrag (Se t. ex. Sundberg m. fl. 1996, Lingdell och Engblom 1997). Numera ingår parametrar som bottenfaunans artrikedom, och poängsystem för bottenfaunaarternas raritet, som underlag vid övergripande karakterisering av sjöar och vattendrag (Willén 1996, Liliegren 1996 och Halidén 1997).

Ett genomgående problem vid karaktärisering har varit den höga kostnad som varit förknippad med analys av bottenfauna. För att få en rättvisande bild av en sjö, med avseende på bottenfauna, krävs ju egentligen att man undersöker flera olika biotoptyper inom sjön. Det leder till många bottenfaunaprov som skall analyseras och därmed till höga kostnader. För att, till en rimlig kostnad, erhålla en bred bild av den biologiska mångfalden i södermanländska sjöarna, användes en modifierad version av bottenfaunainsamlingsmetod M42 som beskrivs i Naturvårdsverket 1996.



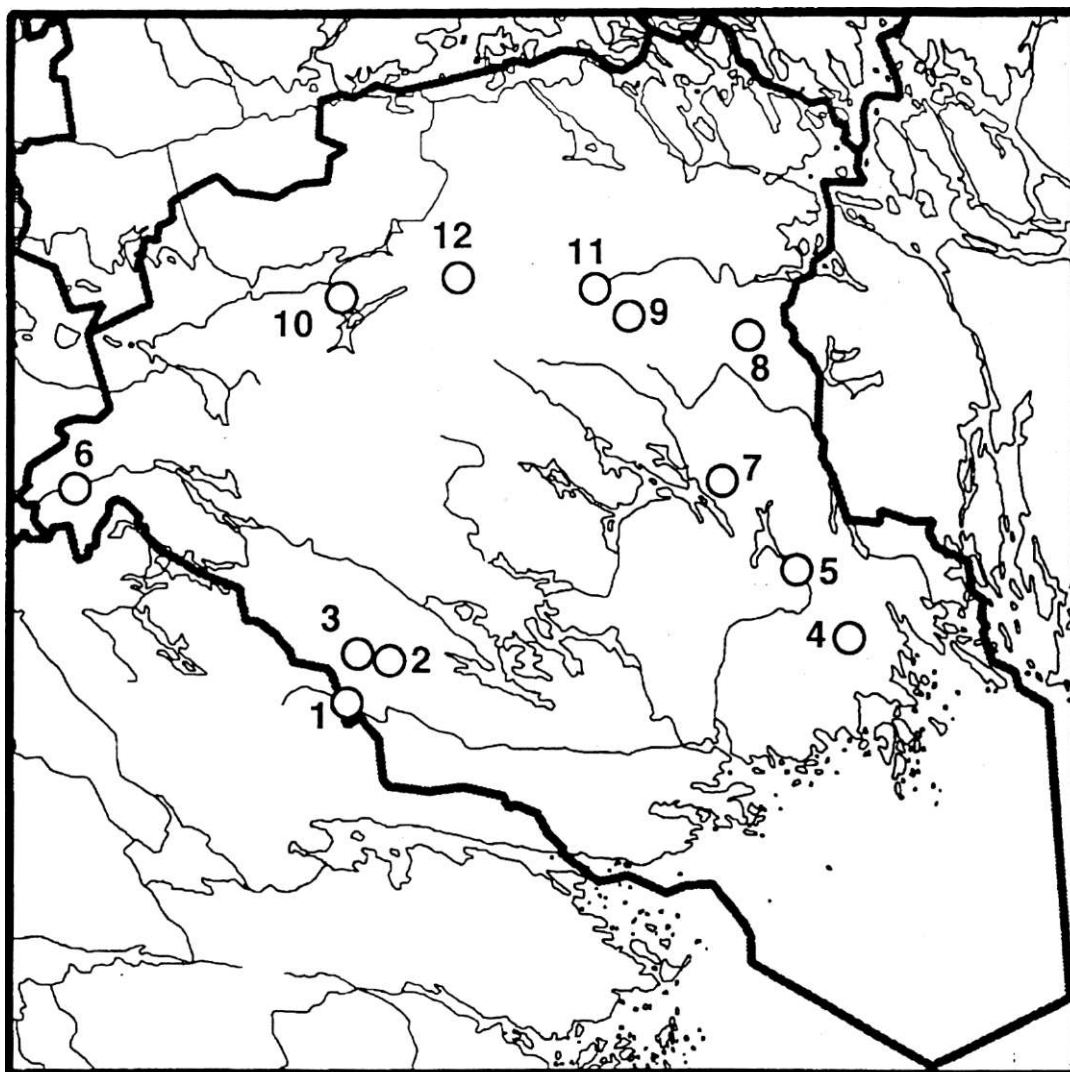
Föroreningskänsliga arter som påträffades i flera av de södermanländska sjöarna. 1=Dagsländan *Siphonurus alternatus*.

### 3. Material

Bottenfaunamaterial samlades in av Thomas Biigegård, länsstyrelsen i Södermanlands län, under juni månad år 1997, vid fem lokaler i var och en av de sjöar som anges i tabell 1 och i figur 1. Koordinaterna för de enskilda provlokalerna redovisas i bilaga 4. Data avseende andelen skog, myr, öppen mark och samhälle i sjöarnas näromgivning erhöles av länsstyrelsen (data i bilaga 4). Dessutom erhöles data avseende kemi-/fysikaliska förhållanden vid provtagningstillfället för bottenfauna (vattentemperatur och i flera fall siktdjup noterades under fältarbetet). Vidare analyserades pH, alkalinitet, färgtal, turbiditet, kalcium plus magnesium, klorid, sulfat, totalkväve och totalfosfor (data i bilaga 4).

Tabell 1. Löpnummer, lokalkod, sjönamn och lokalkoordinater avseende undersökta sjöar

Nr	kod	namn	X-koor	Y-koor	höh	Nr	kod	namn	X-koor	Y-koor	höh
1	SÖ591	Vibjörken	651925	152876	59,2	7	SÖ597	Lockvattnet	654615	157469	25,4
2	SÖ592	Näsaren	652439	153389	41,9	8	SÖ598	Övre Marviken	656378	157786	14,0
3	SÖ593	Hålvetten	652527	152929	42,0	9	SÖ599	Östra Magsjön	656614	156319	65,0
4	SÖ594	Gisesjön	652903	159277	27,3	10	SÖ600	Näshultasjön	656853	152800	35,8
5	SÖ595	Likstammen	653531	158389	24,9	11	SÖ601	Eklången	656947	155897	28,8
6	SÖ596	Högsjön	654543	149599	50,1	12	SÖ602	Bårsten	657081	154214	25,9



Figur 1. Belägenheten av de sjöar som undersöktes på bottenfauna under juni månad år 1997

## 4. Metoder

### 4.1. Insamling av bottenfauna

Bottenfaunan samlades in med metod M42 (Naturvårdsverket 1996 och i bilaga 1). Eftersom huvudsyftet med föreliggande arbete var att få en god bild av vilka arter som förekommer i de 12 sjöarna användes en modifierad form av metod M42.1 normalfallet består ett M42 prov av 30 enskilda delprov som tas längs en 50 meter lång strandsträcka. Sjöarna i denna rapport undersöktes i stället vid 5 skilda lokaler med 6 prov i varje lokal. Lokalerna valdes så att de var så olika varandra som möjligt, men ändå så representativa för sjön som möjligt. Proven från de 5 lokalerna slogs ihop till ett samlingsprov. Syftet med detta förfarande var, att till ett rimligt pris, få en mer representativ bild av sjöarnas artsammansättningar, än vad som är möjligt då endast en lokal undersöks via 30 prov. Metoden är kvalitativ men ger en bild av hur vanliga olika taxa är.

### 4.2. Analys av bottenfauna

Först studerades allt insamlat bottenmaterial under stereomikroskop vid 6 gångers förstoring varvid ett antal av varje art/taxa samt alla större djur plockades ut och räknades. För att kunna beräkna den totala mängden djur i provet togs därefter ett delprov omfattande 1/10-del av allt bottenmaterial. Samtliga djur i delprovet plockades ut och räknades under mikroskop vid 6 gångers förstoring. Djuren bestämdes via den litteratur som ges i bilaga 2.

### 4.3. Utvärdering av bottenfauna

Bottenfaunan utvärderades med hjälp av nedanstående indikatorer. De beskrivs i bilaga 3.

1. Totalt antal taxa, totalt antal individer och totalt antal individer av olika arter/taxa
2. Shannons diversitetsindex och jämnhetsindex
3. Förekomst av rödlistade arter
4. Förekomst av försurningskänsliga taxa (SI- och FSI-index)
5. Förekomst av föroreningskänsliga taxa (SI- och FSI-index)
6. Fördelning på funktionella grupper (FUI-index)
7. Binär likhet i taxasammansättning för var och en av de 12 sjöarna mot dito i 5400 andra bottenfaunaprov.

Nedanstående indikatorer har tillfogats protokollen över de södermanländska sjöarna:

8. Sjöns vanligaste taxa : Under denna rubrik listas de 6 vanligaste taxa, från mest till minst frekventa.
9. Taxa vanligare än i övriga 11 sjöar : Under denna rubrik listas de vanligaste eller viktigaste av de arter, som i den aktuella sjön, var individrikare än i någon av de 11 andra sjöarna.
10. Ovanliga taxa : Under denna rubrik listas taxa som är ovanliga i LIMNODATA HBs databas. Listan utgör en bedömning, enär olika arter haft olika möjlighet att bli insamlade, bland annat beroende av heterogenitet i insamlingsmetoder, insamlingsdatum och biotyper.
11. Forslevande taxa : Under denna rubrik listas taxa som egentligen hör hemma i syrgasrika forsande miljöer. Det fåtal av landets sjöar, som hyser forslevande arter, anser författarna vara särskilt skyddsvärda. Detta enär förekomsten av sådana taxa ofta indikerar ovanligt rent vatten med mycket goda syrgasförhållanden.
12. Unika taxa : Under denna rubrik listas taxa som påträffades i den aktuella sjön men inte i någon av de 11 andra sjöarna.
13. Ansvarstaxa : Under denna rubrik listas taxa som författarna bedömer att länsstyrelsen, ur ett nationellt perspektiv, bör värna extra mycket om. De är ovanliga i svenska sjöar, och känsliga för olika typer av antropogen påverkan.

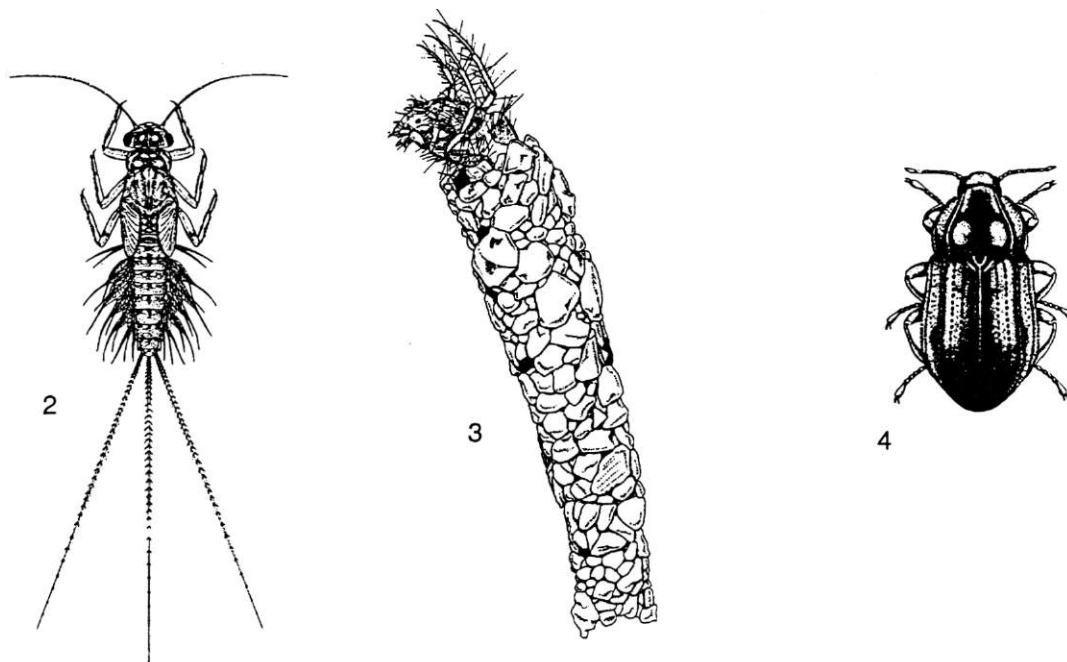
Eftersom det är första gången metod M42 används på det sätt, som anges i stycket - Insamling av bottenfauna, är det inte möjligt att jämföra resultaten från de södermanländska sjöarna med resultaten från andra sjöar på ett invändningsfritt sätt. Frånsett att utvärdera materialet via likhetsanalys, har vi därför avstått från sådana jämförelser. Även om det naturligtvis inte heller är invändningsfritt att använda likhetsanalys, så är det ändå som så att resultaten därifrån kan användas, så länge likheterna i sig inte jämförs med likheter som avser andra sjöar än de 12 som ingår i denna undersökning.

#### 4.4. Klassificering av sjöarna

Sjöarna klassificerades med hjälp av clusteranalys med avseende på olika kombinationer av indikatorerna areal, marktyp och vattenkemi som redovisas i bilaga 4 samt de biologiska indikatorer som redovisas i stycket 4.3.

#### 4.5. Integrerade statistiska analyser av bottenfauna

Vid den integrerade analysen gjordes försök att finna abiotiska styrmekanismer avseende den södermanländska bottenfaunans struktur. Analyserna omfattade stegvis multipel regression, ANOVA och enkla korrelationer avseende olika kombinationer av de indikatorer som användes vid klassificering. Analyserna utfördes med hjälp av programvaran SPSS. Utfall har betraktats som signifikanta vid  $p < 0,05$ .



**Fig. 2,3,4 :**

Föreningens känsliga arter som påträffades i flera av de södermanländska sjöarna.;

2=Dagsländan *Leptophlebia vespertina*, 3=Nattsländan *Setodes argentipunctellus* och 4=Skalbaggen *Oulimnius troglodytes*. Sjöar med bestånd av föreningens känsliga arter bör bedömas som extra skyddsvärda när de kan fungera som refugier för många arter fram till dess att den antropogena mängden fosfor och kväve reducerats till nivåer som naturen tål.

## 5. Resultat

### 5.1. Resultat avseende bottenfaunan i de enskilda sjöarna

#### Lokal 1. SÖ591: Vibjörken

Bottenfaunans allmänna status : Totalt påträffades 3543 individer fördelade på 73 taxa. I snitt blir det 49 individer per taxa. Shannon diversitetsindex beräknades till 2,95 och jämnhetsindex till 0,69.

Förorening (SI): Faunan dominerades av djurgrupper som missgynnas av förorenat vatten (1747 mot 1276 individer). 520 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 133 poäng för föroreningsmissgynnade taxa mot 63 poäng för föroreningsgynnade taxa. SI-index blev 308.

Förorening ("FOI): Dominerande föroreningsindex var -mycket tåliga - med 47%. Ganska renvattenkrävande taxa var representerade med 1%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Viktiga föroreningskänsliga indikatortaxa (FOI>2): Dagsländan *Siphonurus alternatus* samt nattsländorna *Ecnomus tenellus* och *Oecetis lacustris*.

Försurning (FSD : Dominerande försurningsindex var - mycket försurningståliga (pH<4,5) - med 58%. Mycket försurningskänsliga taxa (pH>5,4) var representerade med 5%.

Viktiga försurningskänsliga indikatortaxa (FSI>3): Sötvattensmärlan *Gammarus pulex*, slamsländor (*Caenis*) samt sjösandsländan *Ephemera vulgata*.

Funktionella grupper : Dominerande funktionell grupp var rovdjur med 29%.

Sjöns vanligaste taxa : Sjön karakteriserades av fåborstmasken *Stylaria* (17%), hinnkräftan *Polyphemus* (16%), gråsuggan *Asellus aquaticus* (11%), hinnkräftan *Bosmina* (9%), sötvattensskalster *Hydracarina* (5%) och hinnkräftan *Daphniidae* (5%).

Taxa vanligare än i övriga 11 sjöar : Fåborstmasken *Stylaria*, Nematoder (*Nematoda*), Hinnkräftor (*Cladocera*), Hoppkräftor (*Copepoda*), fjädermyggan *Tanytopodinae* samt svidknott (*Ceratopogonidae*).

Rödlistade arter: Inom lokalen fanns tre rödlistade arter, nämligen snäckorna *Gyraulus riparius* (3), *Marstoniopsis scholtzi* (4) och *Myxas glutinosa* (3).

Ovanliga taxa : Nattsländorna *Cymus insolutus*, *Ecnomus tenellus*, *Holocentropuspivicornis* och *Orthotrichia*.

Unika taxa : Trollsländan *Lestes sponsa*, nattsländan *Limnephilus flavicornis* samt skalbaggarna *Graptodytes* och *Platambus maculatus*.

Forslevande taxa : Ingen påtaglig.

Ansvarstaxa : Snäckorna *Gyraulus riparius* och *Myxas glutinosa*

**Diskussion** : Den mycket rika hinnkräfts-, fåborstmask- och gråsuggsfaunan, indikerar tillsammans med de relativt individfattiga bestånden av normalt renvattenkrävande arter, att Vibjörken kan vara något näringsrikare, än flertalet andra sjöar i denna undersökning. Detta antagande styrks dock inte av uppmätta totalfosfor- och totalkvävehalter som hör till de lägre (0,017 resp. 0,33 mg/l). Vibjörkens färgtal på 80 mg Pt/l var dock undersökningens näst högsta. Det kan inte uteslutas att det höga färgtalet i sig orsakas av humusämnen som kan nyttjas som föda för många föroreningsgynnade djur. Av sjöarna i denna undersökning var faunan mest lik faunan i Gisesjön (65%) och minst lik faunan i Likstammen (55%). Vid sidan av höga faunistiska likheter med övriga sjöar i denna undersökning, så var Vibjörkens fauna mest lik faunan i den näringsfattiga Rattsjön i Värmlands län (57%). Situationen på likhetssidan förefaller därför något paradoxal. Kanske härrör de rika bestånden av hinnkräftor, fåborstmaskar och gråsuggor från ett begränsat, något näringsrikare område i Vibjörken. Sådana förhållanden är inte ovanliga i svenska sjöar. Situationen i Vibjörken är likväl inte på något sätt alarmerande. Vibjörkens fauna är i huvudsak typisk för sjöar med obetydlig försurnings- och föroreningspåverkan, vilket också indikeras av ett högt SI-index (308).

Slutsatser	Db	Sb	Betydelse/kategori	Bedömningsgrund/Anmärkning
Försurningspåverkan (FSI)	A	A	Ingen eller obetydlig	Normal förekomst av sötvattensmärlor ( <i>Gammarus pulex</i> )
Föroreningspåverkan (FOI)	A	A	Ingen eller obetydlig	Ett flertal normalt föroreningskänsliga arter
Naturvärde (NAI)	B	C	Högt	3 rödlistade snäckarter samt förekomst av 4 mindre vanliga nattsländarter

Db anger datateknisk beräkning av indexet. Sb utgör en bedömning av indexet via värdet på SI-index avseende FSI och FOI. Vid NAI anges i kolumn Sb en subjektiv bedömning grundad på en tolkning av arternas verkliga raritet. Bedömningen har företräde framför den datatekniska beräkningen.