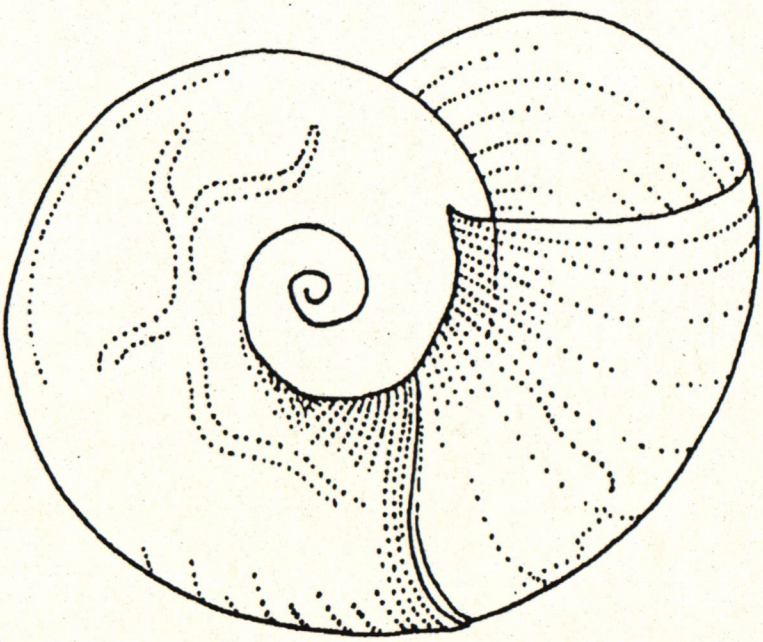
LÄNSSTYRELSEN I
STOCKHOLMS LÄN

RAPPORT

1995:02

Kalkningseffekter på bottenfauna

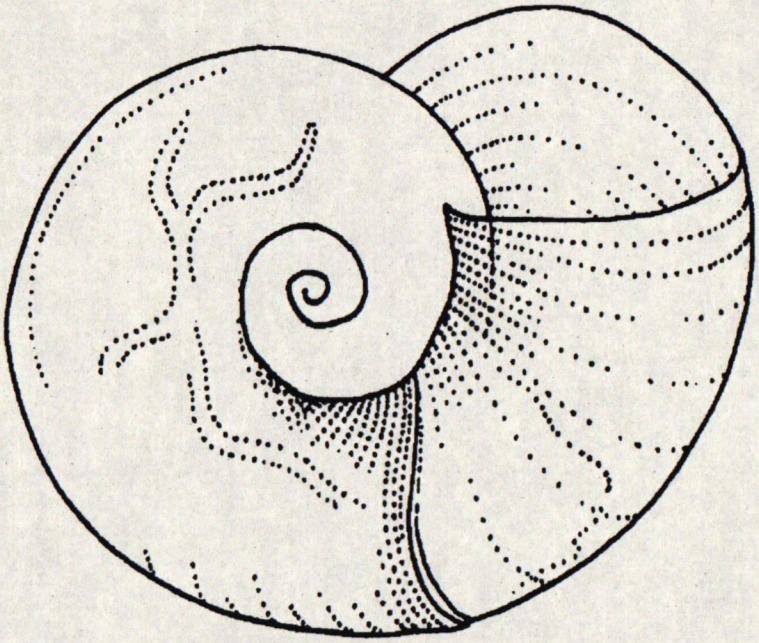
i Stockholms län



Miljövårdsenheten

Kalkningseffekter på bottenfauna i Stockholms län

En undersökning av bottenfauna maj 1993



LIMNODATA HB
1993-07-27
Eva Engblom och Pär-Erik Lingdell
Gunnilbo 20 C
739 92 Skinnskatteberg
Tel 0222/28283
Fax 0222/28284

Förord

I denna rapport redovisas en biologisk uppföljning i ett urval sjöar av den sjökalkning som utförts med hjälp av statsbidrag under ca 10 års tid. Denna uppföljning, som tar sikte på bottenlevande smådjur, är ett viktigt komplement till den vattenkemiska uppföljning som utförs årligen.

I rapporten föreslås åtgärder för att förbättra och skydda faunan i några sjöar.

Rapporten utgör underlag för en biologisk effektuppföljning för de kalkade sjöarna.

Rapporten har på Länsstyrelsens uppdrag utarbetats av Limnodata HB (Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom). Författarna är ansvariga för innehållet i rapporten.

Länsstyrelsen i februari 1994

Svante Pekkari
Miljövårdsdirektör

Innehåll

Sammanfattning.....1
Inledning.....3
Material.....4
Metoder.....5
Provtagning.....5
Utvärdering.....5
Resultat för de enskilda sjöarna.....6
Resultat från likhetsanalyserna.....18
Resultat från stegvis multipel regression.....18
Jämförelse med andra vatten inom Sverige.....18
Referenser.....19

Bilagor

Bilaga 1
Artlistor och lokalprotokoll för de undersökta lokalerna.
Antal taxa och andelen av dessa inom olika försurnings-, förorenings- och funktionella grupper samt siffervärden på SI- index avseende försurning och förorening.

Bilaga 2
Ordlista
Regressionsekvationer

Bilaga 3
Effekter på vattenlevande smådjur av kalkningsverksamheten inom Stockholms läns sjöar.

Datamedia

Tabeller över Sørensens likhetsindex.

Ansvariga

Per Holmberg, pH Limnokonsult, är ansvarig för provtagning i fält.
Eva Engblom, LIMNODATA HB, är ansvarig för artbestämnig och teckningar på djur.
Pär-Erik Lingdell, LIMNODATA HB, är ansvarig för utvärdering.

Omslagsbild

Bilden föreställer den rödlistade snäckan **Gyraulas riparius** (3) vilken påträffades i sjön Öran. I Öran har rödlistade arter påträffats också vid tidigare undersökningar, då nattsländan **Tricholeiochiton fagesii** (2) och snäckan **Gyraulus crista** (4). Sistnämnda har dock ökat markant inom bl a Stockholms län de senaste 5-10 åren. Siffrorna efter artnamnen anger vilken hotkategori de tillhör enligt den av Naturvårdsverket fastställda officiella Rödlistan från databanken för hotade arter (se ref 5).

Sammanfattning

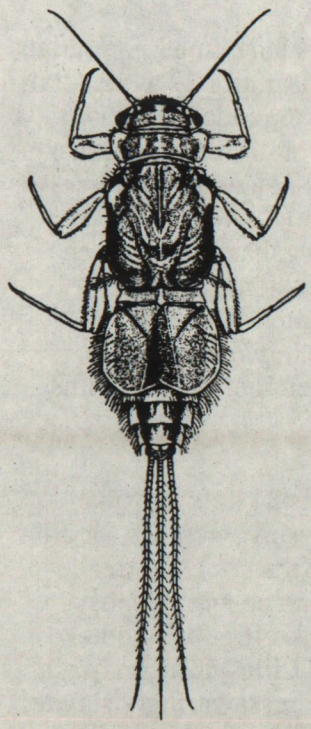
Denna rapport handlar om biologiska effekter av sjökalkning i Stockholms län och har upprättats på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län. Tidigare undersökningar visar att i 29 av de totalt 31 kalkade sjöarna har den kemiska målsättningen med en alkalinitet överstigande 0.1 mekv/l uppnåtts. Detta innebär att sjöarna borde ha "avgiftats" så mycket att de erhållit förutsättningar att hysa en normal sammansättning av vattenlevande smådjur. I 14 av de 17 sjöar som tidigare undersökts påträffades försurningskänsliga arter, i första hand slamsländor (***Caenis***), och en tämligen normal samhällsstruktur, 2 sjöar hade trots avsaknad av försurningskänsliga arter en samhällsstruktur som var mer lik den i ej sura än i sura vatten. En sjö, Långsjön, saknade försurningskänsliga arter och samhällsstrukturen var mest lik den i sura vatten. Tidigare undersökningar indikerade bristande kolonisation av grävande dagsländor (***Ephemera***) och snäckor (f f a ***Radix peregra***). Vi bedömer likväl att kalkningsverksamheten inom Stockholms län fram till år 1990 i stort lett till naturligare bottenfaunasamhällen.

Föreliggande arbete grundar sig på bottenfaunaundersökningar i 9 av länets 31 kalkade sjöar under år 1993. 4 av dessa sjöar saknar tidigare bottenfaunaprov, 3 sjöar återinventerades för att se om snäckor hade koloniserat och 2 sjöar provtogs i syfte att finna specifika arter. Av de 9 sjöarna bedömer vi faunan som godkänd i 6 sjöar och med tvekan godkänd i en sjö. I 2 sjöar bedömer vi faunan som underkänd, dels i Trollsjön, beroende antingen på kraftigt bristande kolonisation, eller förorening av okända ämnen med giftverkan, och dels i Lilla Mörtsjön, p g a syrgasbrist som kan ha uppstått av gödsling, eller av så höga kalkgivor att dessa varit gödslande, eller av annan anledning. Man bör försöka att finna skälen till den undermåliga faunan i Lilla Mörtsjön och Trollsjön.

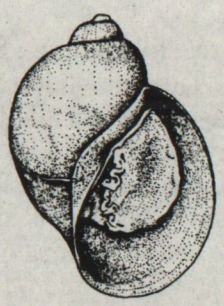
Som tidigare var slamsländor ganska vanliga i flertalet av de kalkade sjöarna och som tidigare konstaterades en bristande kolonisation av grävande dagsländor och av snäckor i flera sjöar. Vi anser att man bör avvakta naturlig kolonisation av grävande dagsländor och överväga inplantering av snäckor. Om inplantering av snäckor blir aktuell anser vi att man bör prioritera sjöar på skärgårdsöar samt sjöar som ligger nära Östersjön, i detta fall Vidsjön och Långträsk. Trots avsaknaden av vissa snäckor och grävande dagsländor var faunans artsammansättning i de undersökta sjöarna av typisk Stockholms-karaktär.

Sjön Öran har sedan 1987 utmärkt sig genom att hysa olika rödlistade arter (arter som naturvårdsverket officiellt klassat som hotade, sällsynta eller hänsynskrävande i den lista som givits ut av Databanken för hotade arter (se ref 5)). 1987 påträffades nattsländan ***Tricholeiochiton fagesii*** (2) och snäckan ***Gyraulus crista*** (4). 1993 påträffades snäckan ***Gyraulus riparius*** (3). Siffror inom parentes anger arternas hotkategori i rödlistan. Vi anser att man bör överväga någon form av skydd för Öran. I Sveriges internationella åtagande att bevara biologisk mångfald är det av vikt att vatten som visat sig kunna hysa en sådan bevaras. Vi bedömer att kalkningsverksamheten inom Stockholms län fram till år 1993 i stort givit resultat som svarar mot målet att skydda och bevara den biologiska mångfalden.

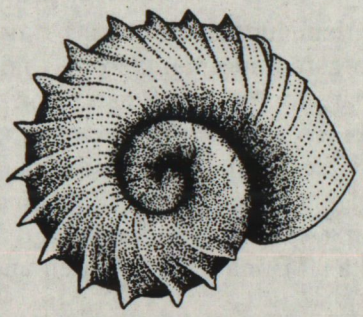
Vid det biologiska återställningsarbetet inom de kalkade sjöarna i Stockholms län är det i första hand uthållighet med pågående kalkningar samt en allmänt fungerande miljövård som krävs för att faunan skall bli bättre än den nu är. Med sistnämnda avses att föroreningar och giftpåverkan hålls på en rimlig nivå samt att vandringsvägar som åar, bäckar och "diken" till och från sjöarna hålls öppna och rena. Omsorgen bör också omfatta temporära diken och vattensamlingar.



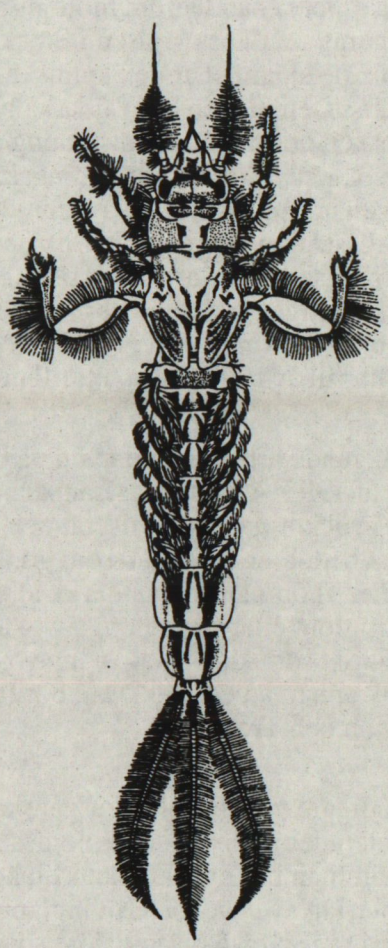
Slamslända: ***Caenis***. Mycket försumingskänslig. Gynnas av måttligt förorenat vatten. Hela landet i såväl sjöar som rinnande vatten.



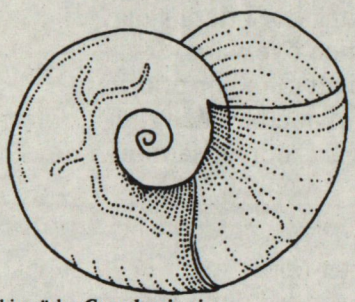
Oval dammsnäcka (Snäcka: ***Radix peregra***). Försumingskänslig men tål kraftigt förorenat vatten. Hela landet i såväl rinnande vatten som sjöar.



Tagghjulssnäcka: ***Gyraulus crista*** Försumingskänslig. Gynnas av måttlig förorening. Södra och mellersta landet i sjöar och rinnande vatten. Arten är rödlistad i kategori 4.



Sjösandslända (Dagslända: ***Ephemera vulgata***). Mycket försumingskänslig. Missgynnas av förorenat vatten. Sjöar och rinnande vatten utom fjällkedjan.



Skivsnäcka: ***Gyraulus riparius***

Försumingskänslig. Gynnas av måttlig förorening. Södra och mellersta landet i sjöar och rinnande vatten. Arten är rödlistad i kategori 3.

Sällsynt kuverbyggarslända[1] (Nattslända: ***Tricholeiochiton fagesii***). En mycket ovanlig art som vi bara funnit i den kalkade sjön Öran i Stockholms län, i en mycket kalkrik sjö på Gotland och i Klarälven. Arten är rödlistad i kategori 2.

Figur 1. Figuren visar den mycket försurningskänsliga slamsländan ***Caenis*** som var allmän i flera av de kalkade sjöarna. Detta indikerar att kalkningens kemsk-fysikaliska målsättningar i stort uppfyllts. Sjösandsländan ***Ephemera*** anser vi borde ha varit vanligare i de kalkade sjöarna än vad den nu var. Vi anser dock inte att det finns anledning att plantera in arten i sjöarna, sannolikt kommer arten att kolonisera på naturlig väg med tiden. Den ovala dammsnäckan ***Radix*** var också ovanligare än väntat. Vi anser att man bör överväga inplantering av arten i sjöar nära kustbandet och på skärgårdsöar. De rödlistade arterna ***Gyraulus crista***, ***Gyraulus riparius*** och ***Tricholeiochiton fagesii*** ([1] bilden från Wallace, et al 1990) har påträffats i sjön Öran.

Inledning

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län och handlar om effekter av länets kalkningsverksamhet. Många av länets sjöar har kalkats under mer än 10 år och borde därför vara "avgiftade". I 29 av länets 31 kalkade sjöar har målsättningen att uppnå en alkalinitet över 0.1 mekv/l uppnåtts (ref 1). Detta innebär att de kemsk-/fysikaliska villkoren för en normal sammansättning av vattenlevande smådjur borde vara uppfyllda.

17 av de 31 kalkade sjöarna har tidigare undersökts med avseende på vattenlevande smådjur. I 14 av dessa påträffades försurningskänsliga arter (bl a slamsländor (***Caenis***)), 2 sjöar hade trots avsaknad av försurningskänsliga arter en fauna som i övrigt var mer lik den i ej sura än i sura vatten (ref 2). I en sjö, Långsjön, saknades försurningskänsliga arter och faunan var mest lik den i sura vatten (op cit). I denna sjö har alkaliniteten överstigit 0.1 mekv/l endast vid ett fåtal tillfällen under perioden 1974 till 1990 enligt de mätningar som utförts (ref 1). Vid sidan av de sjöar som ingår i Länsstyrelsens reguljära kalkningsprogram har ett flertal bottenfaunaprov utförts i den kalkade Tjursjön i Haninge kommun. I Tjursjön har kalkningen resulterat i kolonisation av snäckor och utökade bestånd av försurningskänsliga slamsländor. Tjursjön har kalkats av en sportfiskeklubb. Data om smådjursfaunan i Tjursjön ges i ref 3. I stort kan sägas att de undersökningar som utförts fram till 1993 indikerat att kalkningsverksamheten inom Stockholms län resulterat i att sjöarna erhållit förutsättningar att hysa en hög biologisk mångfald. Sverige har vid Rio-konferensen åtagit sig att bevara och skapa förutsättningar för en hög biologisk mångfald (ref 4).

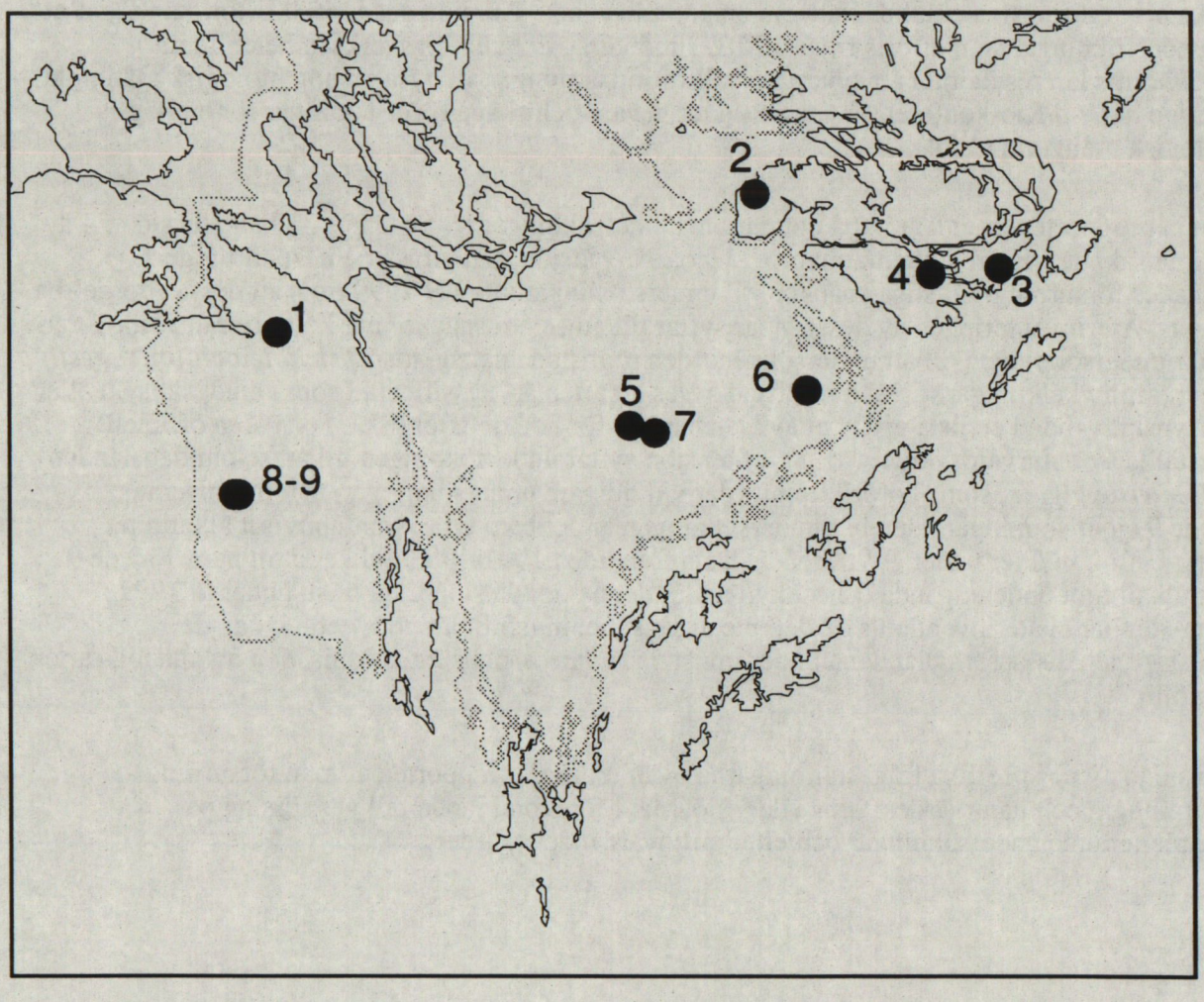
Den här rapporten grundar sig på bottenfaunaundersökningar i 9 av länets 31 kalkade sjöar. 4 av sjöarna saknar tidigare bottenfaunaprov. I sjöarna Vidsjön, Långträsk och Trehörningen saknades försurningskänsliga snäckor vid undersökningarna 1989/1990 trots att dessa "borde" ha funnits. Återinventeringen av dessa sjöar syftar till att se om snäckor har koloniserat. I sjön Öran syftar undersökningen till att undersöka hur den rödlistade nattsländan ***Tricholeiochiton fagesii*** påverkats av kalkningarna. Med rödlistad avses att arten är klassificerad som hotad, sällsynt eller hänsynskrävande i en lista givits ut av Databanken för hotade arter (SLU) och som officiellt fastställts av naturvårdsverket (ref 5). I Stensjön syftar undersökningen till att se om dagsländan ***Ephemera vulgata***, som "borde" funnits där vid tidigare undersökningar, har koloniserat.
Av de 9 sjöar som ingår i den här undersökningen är det bara Öran som uppvisat alkalinitet under 0.1 mekv/liter under 1990 (ref 1). Data från tiden 1991-1993 indikerar att bara 1 av de 9 haft alkalinitet understigande 0.1 mekv/l under denna tid, då sjön Långträsk under år 1992. Långsjön har ej återinventerats då det inte ansågs meningsfullt att göra detta innan de kemsk-/fysikaliska förhållandena under minst 5 års varit sådana att kolonisation av känsliga arter är möjlig.

Vid sidan av de specifika frågeställningarna ovan redovisar rapporten allmän försurnings-, förorenings- och naturvärdesstatus i de 9 sjöarna. I förekommande fall ges förslag på kompletterande undersökningar och/eller miljövårdande åtgärder.

Material

Tabell 1. Nr, kod, namn, undersökningsdatum och belägenhet av de undersökta sjöarna. Koordinaterna anges i rikets näts system. Lokalerna är sorterade på samma sätt som i ref 1-2.

Nr	kod	namn	kommun	datum	karta	Provpunkt X-koor-dinat	Provpunkt Y-koor-dinat	Sjönummer X-koor-dinat	Sjönummer Y-koor-dinat	Sjönummer	höh
1	SÖ545	Acksjön. Lilla	Södertälje	930520	10H SO	656970	159480	656975	159468	61:124	55
2	UP177	Trollsjön	Nacka	930523	10I NO	658247	163930	658274	163916	6162:17	34.4
3	UP109	Vidsjön	Värmdö	930523	10J NV	657550	166205	657553	166197	6162:110	9
4	UP112	Långträsk	Värmdö	930523	10J SV	657495	165560	657476	165580	6162:132	23.6
5	SÖ470	Trehörningen	Tyresö	930520	10I SO	656100	162755	656093	162737	62:21	74
6	SÖ286	Stensjön	Tyresö	930516	10I SO	656425	164405	656419	164404	6263:23	35.1
7	SÖ547	Öran	Haninge	930523	10I SO	656030	162985	656007	162978	6263:40	53
8	SÖ543	Acksjön	Södertälje	930520	10H SO	655460	159080	655420	159049	63:26	63
9	SÖ544	Mörtsjön. Lilla	Södertälje	930520	10H SO	655460	159130	655454	159128	63:27	64



Figur 2. Belägenheten av de kalkade sjöar som undersökts på bottenfauna under 1993. Sjöarna är numrerade som i tabell 1.

Metoder

Provtagning. Bottenfaunaprovtagningen utfördes med metod M42 som beskrivs i ref 3. I korthet går provtagningen ut på att 30 sparkprover tas med en håv med diameter ca 16 cm och maskvidd ca 1 mm inom en 50 meter lång strandzon. Varje prov omfattar det material som samlats i håven efter det att en bottenyta om ca 0.2 m^2 störts under ca 5 sekunder via sparkning samtidigt som håven förts genom det slammoln som uppstod. Storvuxna djur har plockats ut under fältarbetet och konserverats i 70%-ig alkohol. Slam och annat bottenmaterial som samlats i håven konserverades i 96%-ig alkohol för senare analys under mikroskop. Den använda metoden skall i första hand ses som en kvalitativ metod. D v s den ger en bra uppfattning om vilka arter som finns inom en lokal men ger liksom flertalet andra metoder bara en ungefärlig bild av hur antalet individer av olika arter förhåller sig till varandra.

Utvärdering. Påträffade arter bestämdes enligt den litteratur som ges i ref 3 varefter arterna delades in i olika grupper beroende på försurnings- och föroreningskänslighet samt vilken funktion de har i vattnen. Med funktion avses här om djuren är rovlevande, detritusätare o s v. Vidare klassificerades djuren enligt de hotkategorier som ges i den s k Rödlistan (ref 5). Huvudprinciperna vid utvärderingsarbetet har varit att ju fler försurnings- och föroreningskänsliga arter som påträffats och ju fler rödlistade arter det funnits desto skyddsvärdare fauna och vattenmiljö. För att undersöka vilka faktorer som var styrande för en fauna innehållande en hög andel försurningskänsliga arter användes stegvis multipel regression där ingående parametrar var SI-index avseende försurning, antal taxa i försurningskänslighetsgrupp 3 och 4, tid sedan första kalkning, höjd över havet, sjöyta, maxdjup, sjövolym, avrinningsområdets yta samt omsättningstid. Likhet mellan faunan från prov i de kalkade sjöarna och faunan från ca 10 000 andra prov analyserades med Sørensens likhetsindex. För varje lokal räknades Shannon- och jämnhetsindex fram. Flertalet av de begrepp som behandlas i denna rapport förklaras i ordlistan i bilaga 2.

Resultat från de enskilda sjöarna

Resultaten avseende antal taxa och andel individer för olika försurnings-, förorenings- och funktionella grupper redovisas i figur 3-5 och fullständiga artlistor för de 9 lokalerna ges i bilagan.

Lokal 1. SÖ545: Acksjön. Lilla

Allmänt. Totalt påträffades 1265 individer fördelade på 33 taxa. I snitt fanns det 38 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 2.50 och jämnhetsindex var 0.72.

SI-index. Faunan dominerades av djurgrupper som missgynnas av förorenat vatten,(532 mot 485 individer). 248 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 51 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 29 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 116.06.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -mycket tåliga- med 38.58%. Ganska renvattenkrävande arter var representerade med 0.40%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 77.39%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 13.91%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var filtrerare med 34.55%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Chironomidae*** (25.69%), ***Daphniidae*** (15.34%), ***Bosmina*** (11.86%), ***Caenis horaria*** (8.30%), ***Asellus aquaticus*** (5.38%) och ***Cloeon inscriptum*** (5.38%).

Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är väl godkänd som den är, bl a fanns sötvattensmärlor (***Gammarus pulex***). Inga ytterligare åtgärder vid sidan av fortsatt kalkning synes behövas.

Lokal 2. UP177: Trollsjön

Allmänt. Totalt påträffades 642 individer fördelade på 28 taxa. I snitt fanns det 23 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 2.11 och jämnhetsindex var 0.63.

SI-index. Faunan dominerades av föroreningsgynnade djurgrupper (337 mot 242 individer). 63 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 44 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 16 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 154.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -extremt tåliga- med 46.11%. Såväl ganska- som mycket renvattenkrävande arter saknades.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 86.45%. Mycket försurningskänsliga arter saknades.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var detritusätare med 47.35%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Chironomidae*** (40.97%), ***Eurycercus lamellatus*** (12.77%), ***Pisidium*** (9.66%), ***Asellus aquaticus*** (9.50%), ***Leptophlebia vespertina*** (4.83%) och ***Nematoda*** (4.67%).

Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är underkänd. Försurningskänsliga arter saknades. Faunan var dock betydligt mer lik faunan i ej sura sjöar än faunan i sura sjöar. Då sjön haft en alkalinitet överstigande 0.1 mekv/l åren 1984-1990 är det märkligt att försurningskänsliga arter ej påträffades. Vi anser att man bör avvakta och se om försurningskänsliga arter koloniserar på naturlig väg. Vi anser också att man bör undersöka om någon form av gift har tillförts sjön, t ex rotenon. Inga ytterligare åtgärder vid sidan av fortsatt kalkning torde behövas under förutsättning att sjön ej belastas av giftiga ämnen.

Lokal 3. UP109: Vidsjön

Allmänt. Totalt påträffades 1651 individer fördelade på 31 taxa. I snitt fanns det 53 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 2.15 och jämnhetsindex var 0.63.

SI-index. Faunan dominerades av föroreningsgynnade djurgrupper (1018 mot 416 individer). 217 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 50 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 42 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 73.80.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -mycket tåliga- med 39.31%. Ganska renvattenkrävande arter var representerade med 1.82%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 81.47%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 2.79%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var detritusätare med 37.37%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Chironomidae*** (33.62%), ***Asellus aquaticus*** (25.08%), ***Pisidium*** (8.60%), ***Mystacides azurea*** (7.75%), ***Limnochares aquatica*** (4.00%) och ***Lumbriculidae*** (3.09%).

Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är godkänd som den är, bl a fanns normala bestånd av slamsländor (***Caenis***). Inplantering av snäckan ***Radix peregra*** bör diskuteras. I övrigt synes inga andra åtgärder än fortsatt kalkning behövas.

Lokal 4. UP112: Långträsk

Allmänt. Totalt påträffades 706 individer fördelade på 29 taxa. I snitt fanns det 24 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 2.03 och jämnhetsindex var 0.60.

SI-index. Faunan dominerades av föroreningsgynnade djurgrupper (399 mot 149 individer). 158 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 33 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 28 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 68.35.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -mycket tåliga- med 68.27%. Ganska renvattenkrävande arter var representerade med 1.84%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 89.09%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 2.83%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare med 51.42%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Asellus aquaticus*** (42.63%), ***Pisidium*** (19.41%), ***Chironomidae*** (11.90%), ***Lumbriculidae*** (2.83%), ***Caenis horaria*** (2.83%) och ***Triaenodes*** (2.83%).

Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är godkänd som den är, bl a fanns normala bestånd av slamsländor (***Caenis***). Inplantering av snäckan ***Radix peregra*** bör diskuteras. I övrigt synes inga andra åtgärder än fortsatt kalkning behövas.

Lokal 5. SÖ470: Trehörningen

Allmänt. Totalt påträffades 1861 individer fördelade på 30 taxa. I snitt fanns det 62 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 1.90 och jämnhetsindex var 0.56.

SI-index. Faunan dominerades av föroreningsgynnade djurgrupper (755 mot 338 individer). 768 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 51 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 36 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 85.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -mycket tåliga- med 49.87%. Ganska renvattenkrävande arter var representerade med 1.02%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 86.78%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 3.65%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var filtrerare med 41.16%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Pisidium*** (37.18%), ***Chironomidae*** (32.94%), ***Mystacides longicornis-nigra*** (4.30%), ***Asellus aquaticus*** (4.19%), ***Caenis horaria*** (3.60%) och ***Daphniidae*** (2.79%).

Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är godkänd som den är, bl a fanns normala bestånd av slamsländor (***Caenis***). Inga ytterligare åtgärder vid sidan av fortsatt kalkning synes behövas.

Lokal 6. SÖ286: Stensjön

Allmänt. Totalt påträffades 781 individer fördelade på 44 taxa. I snitt fanns det 18 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 2.71 och jämnhetsindex var 0.72.

SI-index. Faunan dominerades av djurgrupper som missgynnas av förorenat vatten,(317 mot 309 individer). 155 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 53 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 28 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 166.57.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -normalt tåliga- med 45.58%. Ganska renvattenkrävande arter var representerade med 1.54%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 69.53%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 17.93%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var skrapare med 35.60%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Asellus aquaticus*** (18.69%), ***Chironomidae*** (15.75%), ***Leptophlebia vespertina*** (15.24%), ***Caenis horaria*** (13.57%), ***Caenis luctuosa*** (3.84%) och ***Mystacides azurea*** (3.59%).

Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är godkänd som den är. Inga ytterligare åtgärder vid sidan av fortsatt kalkning torde behövas. Den eftersökta dagsländan ***Ephemera vulgata*** påträffades inte. Vi bedömer att man bör avvakta naturlig kolonisation av denna art.

Lokal 7. SÖ547: Öran

Allmänt. Totalt påträffades 1936 individer fördelade på 41 taxa. I snitt fanns det 47 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett normalt bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 2.37 och jämnhetsindex var 0.64.

SI-index. Faunan dominerades av föroreningsgynnade djurgrupper (924 mot 690 individer). 322 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 61 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 50 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 100.04.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -normalt tåliga- med 41.79%. Ganska renvattenkrävande arter saknades. Mycket renvattenkrävande arter var representerade med 0.10%.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 79.13%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 11.21%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var sönderdelare med 31.61%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Asellus aquaticus*** (26.14%), ***Chydoridae*** (19.11%), ***Chironomidae*** (16.94%), ***Caenis luctuosa*** (9.92%), ***Hydracarina*** (3.31%) och ***Copepoda*** (3.15%).

Rödlistade arter. ***Gyraulus riparius*** (5 individer av denna snäcka påträffades).

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är godkänd som den är. Inga ytterligare åtgärder vid sidan av fortsatt kalkning synes behövas. Den eftersökta nattsländan ***Tricholeiochiton fagesii*** som fanns 1987 påträffades inte 1993 vilket dock sannolikt inte betyder att den försvunnit från sjön då det var gott om andra försurningskänsliga arter. Öran var den enda av de undersökta sjöarna där en rödlistad art påträffades. Trots att tidigare kalkningar inte varit helt lyckade är det tydligt att detta till en del uppvägts av att sjön i sig synes ha förutsättningar att hysa ovanliga arter. Av de data som hittills finns avseende bottenfauna i kalkade Stockholms-sjöar är Öran den sjö som är mest skyddsvärd som biotop med förutsättningar att hysa en hög biologisk mångfald innehållande ovanliga arter.

Lokal 8. SÖ543: Acksjön

Allmänt. Totalt påträffades 954 individer fördelade på 28 taxa. I snitt fanns det 34 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 2.06 och jämnhetsindex var 0.62.

SI-index. Faunan dominerades av föroreningsgynnade djurgrupper (644 mot 212 individer). 98 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 36 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 43 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 46.88.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -extremt tåliga- med 46.75%. Ganska renvattenkrävande arter var representerade med 2.52%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 83.23%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 0.31%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var detritusätare med 47.07%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Chironomidae*** (43.29%), ***Asellus aquaticus*** (10.90%), ***Cloeon inscriptum*** (9.85%), ***Pisidium*** (7.76%), ***Leucorrhinia*** (7.65%) och ***Aeshna*** (3.46%).

Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är nätt och jämt godkänd som den är. Ett glest bestånd av slamsländor (***Caenis***) påträffades dock. Alkaliniteten synes ha överstigit 0.1 mekv/l sedan 1986. Det kan dock ta lång tid innan en normal fauna byggs upp och vi föreslår att man i detta fall avvaktar och ser om faunan byggs upp via en naturlig kolonisation. Inga ytterligare åtgärder vid sidan av fortsatt kalkning synes behövas.

Lokal 9. SÖ544: Mörtsjön. Lilla

Allmänt. Totalt påträffades 889 individer fördelade på 18 taxa. I snitt fanns det 49 individer per taxa. Lokalens bottenfauna skulle vid undersökningstillfället räckt till för att föda ett glest bestånd av fågel och fisk.

Matematiska index. Shannon-Wiener diversitetsindex var 1.14 och jämnhetsindex var 0.40.

SI-index. Faunan dominerades av föroreningsgynnade djurgrupper (741 mot 128 individer). 20 individer kunde inte klassificeras. Den täthetsindexbaserade relationen blev 20 poäng för föroreningsmissgynnade arter mot 25 poäng för föroreningsgynnade arter. SI-index blev 28.8.

Föroreningsgrupper. Dominerande föroreningsgrupp var -extremt tåliga- med 76.72%. Ganska renvattenkrävande arter var representerade med 0.90%. Mycket renvattenkrävande arter saknades helt.

Försurningsindex. Dominerande pH-grupp var -<4.5- med 91.00%. Mycket försurningskänsliga arter (pH>5.4) var representerade med 1.12%.

Funktionella grupper. Dominerande funktionell grupp var detritusätare med 75.59%.

Karaktärsarter. Sjön karakteriserades av ***Chironomidae*** (71.09%), ***Asellus aquaticus*** (12.26%), ***Erythromma najas*** (4.95%), ***Nematoda*** (4.50%), ***Somatochlora metallica*** (1.24%) och ***Copepoda*** (1.12%).

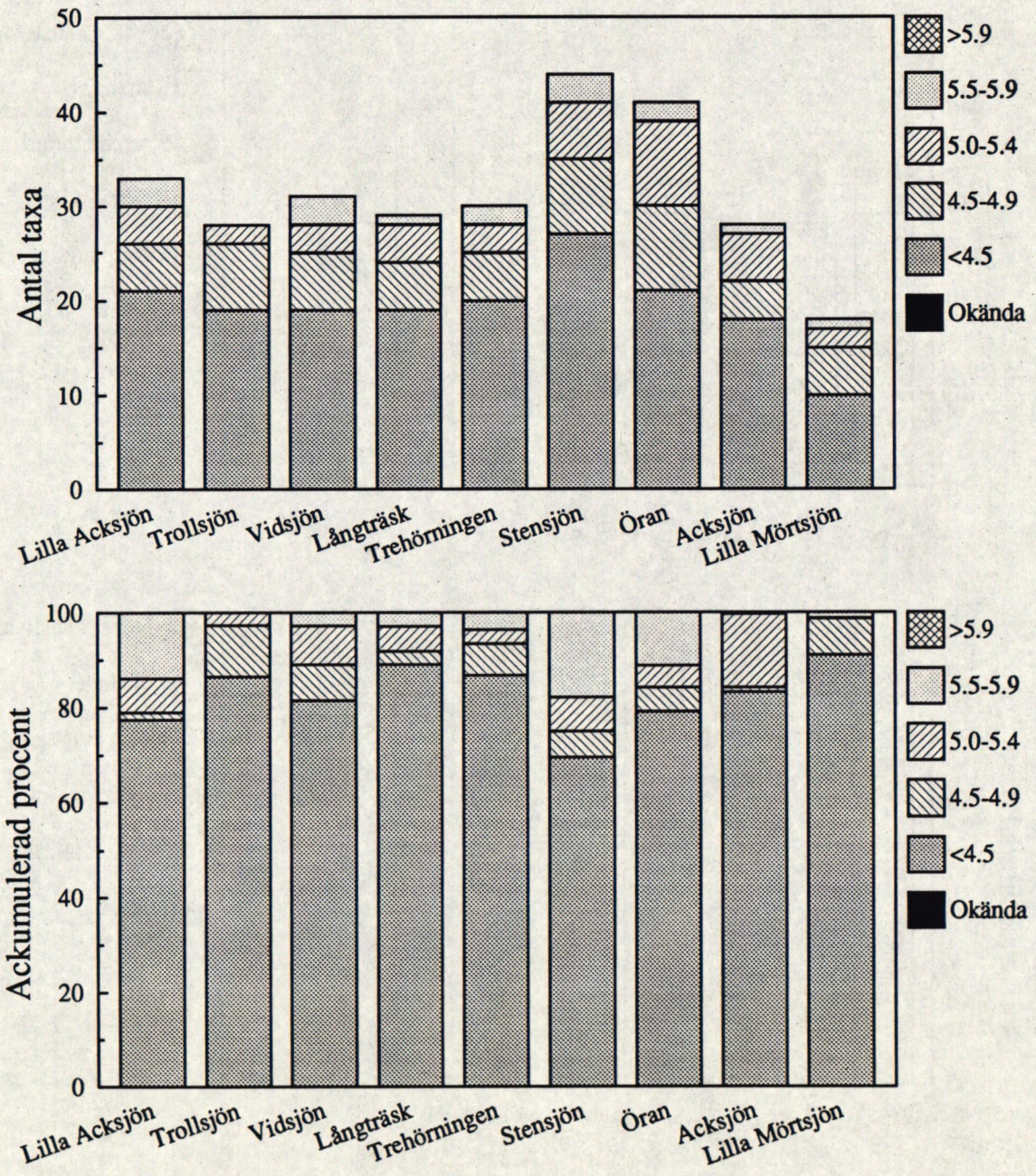
Rödlistade arter. Inga rödlistade arter påträffades.

Åtgärder för att förbättra faunan. Faunan är underkänd trots att den innehöll ett glest bestånd av slamsländor (***Caenis***). Faunan indikerar syrgasbrist p g a övergödning. Har sjön gödslats? Har kalkgivorna varit så stora att dessa i sig kan ha haft en gödslande effekt? Var mängden ej nedbrutet organiskt material i strandzonen så hög att den efter kalkningen frigjorda fosforn skapade en övergödd strandzon? Data från tiden före kalkningarna visar att fortsatt kalkning behövs, kanske bör man då minska kalkgivorna.

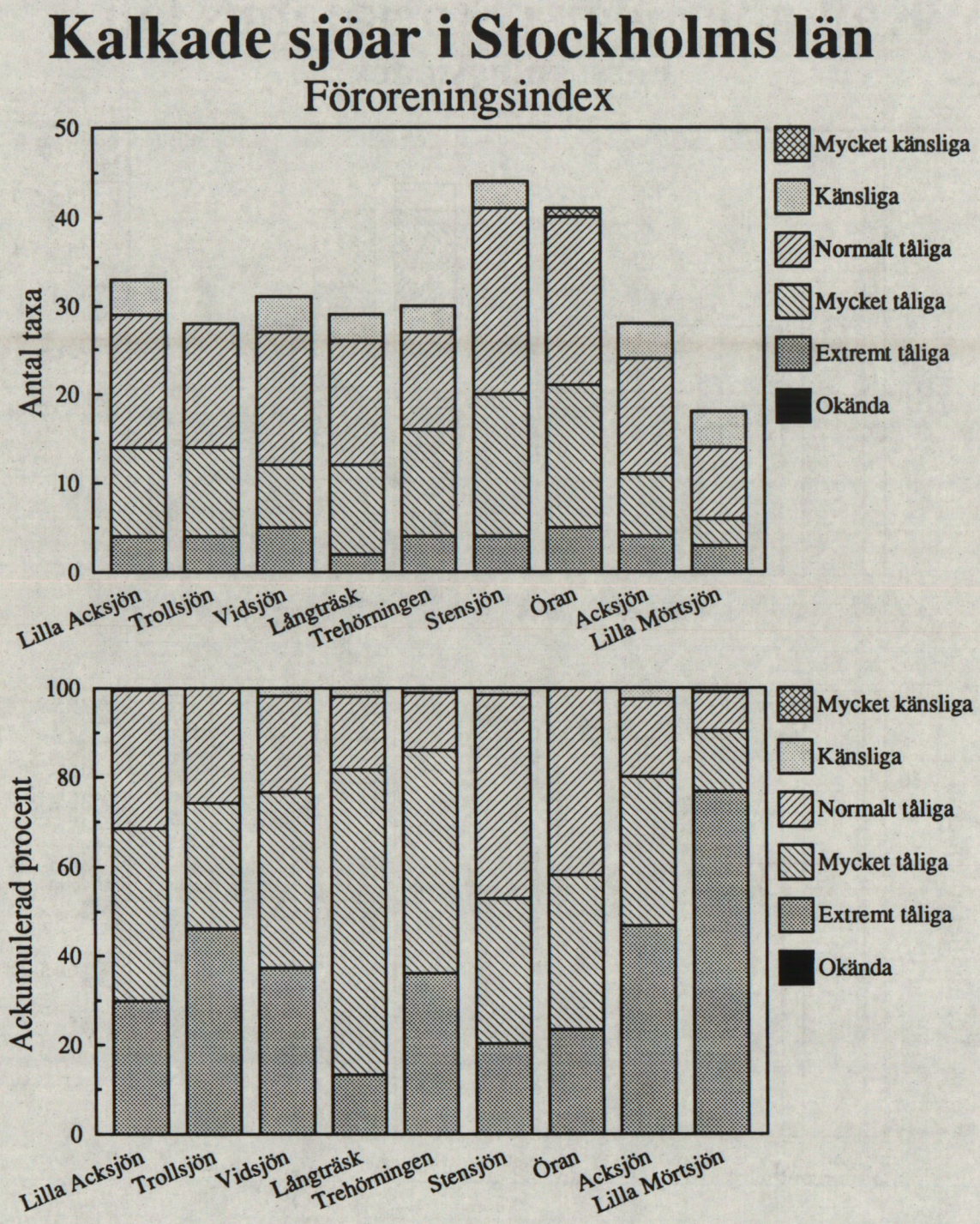
Vattenkemi mäts normalt långt ut i sjöarna varför någon bild av kemin i sjöarnas strandzon ej erhålls. De kemiska och fysikaliska förhållandena i strandzonen kan dock avvika avsevärt från dito i sjöarnas centrala delar. Detta innebär att tidigare registrerade kemi-/fysikaliska förhållanden inte kan användas för att förstå faunan i Lilla Mörtsjön. Ett sätt att få grepp om faunan är att mäta syrgashalten i strandnära områden. Om låg syrgashalt registreras och om man samtidigt kan utesluta gödslande föroreningar bör man avvakta och låta sjön stabilisera sig på egen hand.

Kalkade sjöar i Stockholms län

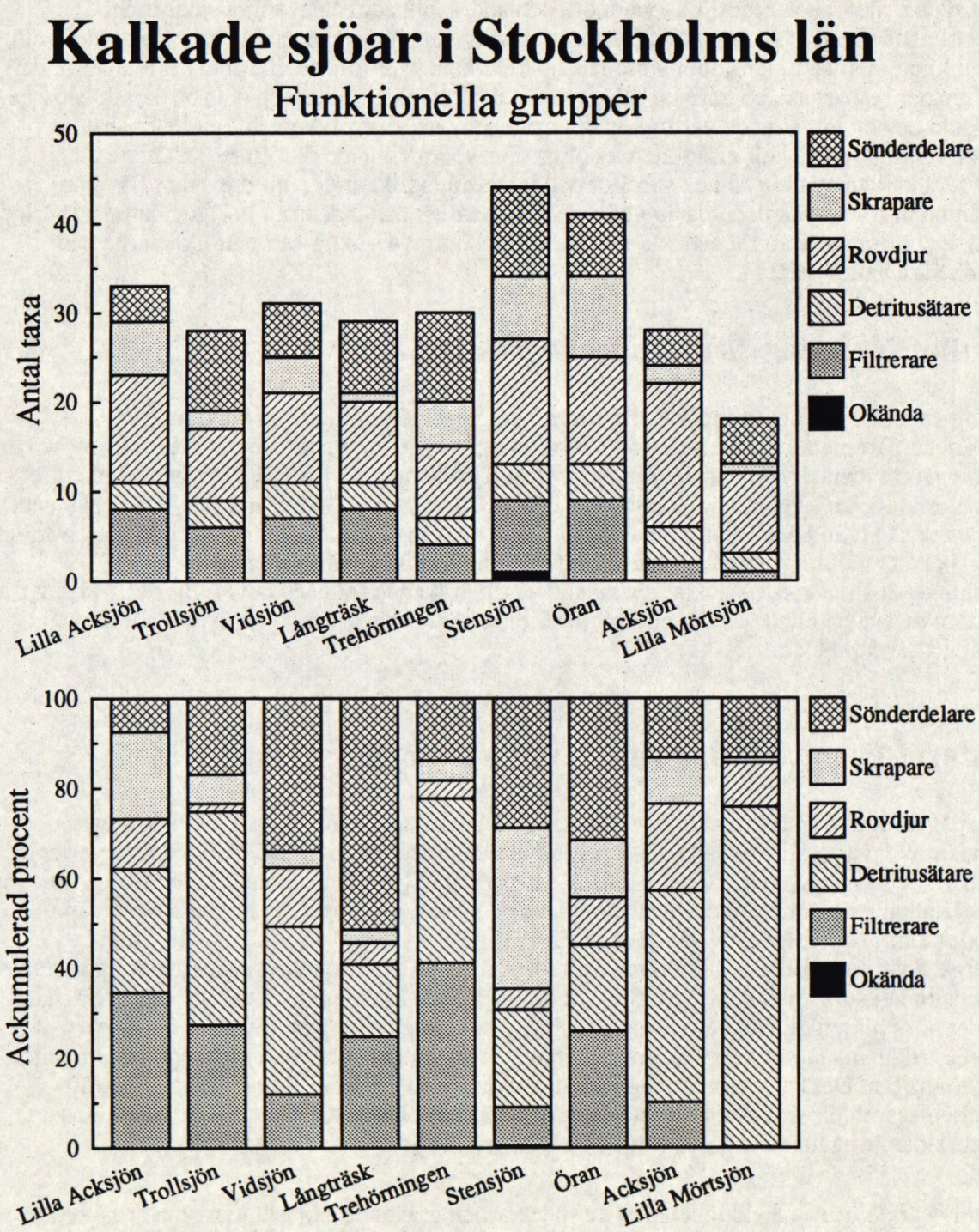
Försurningsindex



Figur 3. Antal taxa samt fördelningen av dessa inom olika försurningskänslighetsgrupper.



Figur 4. Antal taxa samt fördelningen av dessa inom olika föroreningskänslighetsgrupper.



Figur 5. Antal taxa samt fördelningen av dessa inom olika funktionella grupper.

Resultat från likhetsanalyserna

De 9 kalkade sjöarna var mest lika varandra och andra kalkade eller ej sura sjöar inom Stockholms län med avseende på sammansättning av vattenlevande smådjur. Trots detta förelåg stora olikheter i artsammansättning mellan sjöarna (data på bifogade disketter). Detta beror dels på skillnader i sjöarnas geografiska belägenhet och allmäna struktur och dels på den tid sjöarna varit kalkade och hur sura de var före kalkning. En annan viktig faktor till olikheter är den mycket "slumpartade" kolonisationen av olika djurtyper. Vingade djur torde ha lättare att kolonisera kalkade vatten än t ex snäckor och iglar. Sannolikt är det mindre chans för många arter att nå ut till skärgårdsöarna än vad det är för dem att nå ett centralt beläget vatten i Sveriges inland. Det primära är att faunan var av typisk Stockholms-struktur samt att likheterna ned faunan i sura vatten var låg.

Resultat från stegvis multipel regression

Faunans innehåll av försurningskänsliga arter hade inget signifikant samband med de analyserade parametrarna (tid sedan första kalkning, höjd över havet, sjöyta, maxdjup, sjövolym, avrinningsområdets yta och omsättningstid) (tabell i bilagan). 9 sjöar var i det här fallet ett för litet material för att sådana samband skulle erhållas. Sett över ett större material från hela landet är det dock så att andelen försurningskänsliga taxa ökar med den tid vattnet varit kalkat. När det biologiska återställningsarbetet syftar till att erhålla en fauna med en hög andel försurningskänsliga taxa (snäckor, slamsländor och grävande sandsländor) finns det, vid sidan av reduktion av svavel och kväve i nederbörden, inget bättre arbetssätt än att vara uthållig med kalkningsverksamheten.

Jämförelser med andra vatten inom Sverige

Totalt påträffades ca 11000 individer fördelade på 88 olika taxa inom de 9 kalkade sjöarna. Individantalen varierade mellan 642 och 1964 med ett medeltal på 1192. Antalet taxa varierade mellan 18 och 42 med ett medeltal på 32. Variationerna ligger i stort inom ramen för variationen inom ej kalkade och oförsurade sjöar inom landet. Shannon-index och jämnhetsindex var normalt utom i Lilla Mörtsjön där de låga värdena på 1.14 resp 0.40 indikerar störningar. Samtliga sjöar utom Lilla Mörtsjön hade en fördelning av funktionella grupper som ligger inom variationen i ej sura, ej kalkade sjöar. I Lilla Mörtsjön var andelen detritusätare med 76% långt över det normala vilket kan bero på syrgasbrist. Andelen ganska- och mycket föroreningskänsliga arter i de 9 sjöarna var något lägre än i ej sura och ej kalkade sjöar utanför Stockholms län. Det kan bero antingen på att kalkningen i sig leder till ett aningen eutroft bottenfaunasamhälle, mycket tyder på detta också i andra län, eller på att Stockholms läns kalkade sjöar är något näringrikare eller mer förorenade än svenska sjöar i snitt.

På artnivå är det första hand innehållet av snäckor och grävande sandsländor som är lägre i de kalkade Stockholms-sjöarna jämfört med ej sura, ej kalkade sjöar. Detta kan bero på att det tar längre tid än de genomsnittliga 5-10 åren innan faunan har koloniserat i full utsträckning i sjöar inom Stockholms län eller på att dessa sjöar av hittills okänd anledning ej lämpar sig för snäckor och grävande sandsländor. Tabeller avseende antal taxa och andelen av dessa inom olika försurnings-, förorenings- och funktionella grupper ges i bilagan.

Referenser

1. Svensson, T. 1991. Kalkade sjöar i Stockholms län. Sammanställning och utvärdering av uppgifter om sjöar som kalkats med statsbidrag under tiden 1978-90. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 1991:6. 75 sidor.

2. Lingdell, P-E. och Engblom, E. 1993. Effekter på vattenlevande smådjur av kalkningsverksamheten inom Stockholms läns sjöar. Rapport till länsstyrelsen i Stockholms län 1993-02-23. 8 sidor.

3. Lingdell, P-E. och Engblom, E. 1991. Vattenkvaliteten i några sjöar och vattendrag i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 1991:16. 185 sidor.

4. Eriksson, M. O. G. och Hedlund, L. 1993. Biologisk mångfald. Miljön i Sverige - tillstånd och trender. Naturvårdsverket. Rapport 4138. 143 sidor.

5. Ehnström, B., Gärdenfors, U. och Lindelöw, Å. 1993. Rödlistade evertebrater i Sverige 1993. Sveriges lantbruksuniversitet. 69 sidor.

Bilaga 1

Beskrivning av lokalprotokollens och artlistornas innehåll

Viktiga beteckningar förklaras i ordlistan

Förklaringar till lokalprotokollet

Beteckningen i övre högra hörnet är vår kod för lokalen. De två bokstäverna står för landskapet (SÖ=Södermanland och UP=Uppland) och siffrorna för vårt lokalnummer inom landskapet. Under koden anges provtagningsdatum. Landskapskod och datum 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. Observera att de höjduppgifter som återfinns på protokollen ibland kan verka orimligt noggranna. Det kan dom också vara. Rent datatekniskt måste vi få vattnen att rinna neråt och tvingas därför ibland till att ange höjden med högre precision än vad kartan medger.

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.

Vattensystemets nummer har tagits från kartor med låg upplösning varför det nära gränsen mellan två områden kan ha uppstått felaktigheter. 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.

Data saknas ibland för de kemi-/fysikaliska variabler som anges i protokollen. Variablerna är nyckelvariabler avseende bottenfaunans artsammansättning och avsikten med de tomma fälten är att ge den som har data något att fylla i. Om kemdata finns anges m, ö eller u efter detta.
m anger att värdet sammanfaller med det svenska medelvärdet enligt tabellen som följer. ö anger att värdet överstiger- och u att värdet understiger det svenska medelvärdet enligt tabellen. Längs till höger i varje enskild ruta finns det (om kemdata finns) ett vaertikalt streck varifrån det sticker ut ett litet horisontellt streck. Denna "termometer" anger hur den aktuella lokalens kem-/fysdata förhåller sig till medel-, maximum och minimum avseende de data som ges i tabellen som följer. Om ö angivits är det svenska medelvärdet beläget vid det vertikala streckets nedre del och maxvärdet vid dess övre del. Det lilla horisontella strecket anger då den aktuella lokalens position på termometern ovan det svenska medelvärdet. Om u angivits är det svenska

medelvärdet beläget vid det vertikala streckets övre del och minvärdet vid dess nedre del. Det lilla horisontella strecket anger då den aktuella lokalens position på termometern nedan det svenska medelvärdet

parameter	medelvärde	maximumvärde	minimumvärde	antal mätningar
pH	6.6	10.0	3.5	3382
konduktivitet us/cm	74.6	900	2.9	3437
Färgtal mg Pt/l	64	800	0	3210
Grumlighet FTU	1.9	58.5	0.1	1876
Alkalinitet mekv/l	0.25	4.3	0	2615
Kalcium mekv/l	0.34	6.4	0.01	1730
Magnesium mekv/l	0.09	1.3	0.004	1730
Klorid mekv/l	0.12	4.0	0.005	1692

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 allmäna 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.

Stapeldiagrammen i nedre vänstra hörnet anger antalet funna arter/taxa ur olika försurnings- och föroreningskänslighetsklasser. Vidare anges där antalet funna arter/taxa inom olika funktionella grupper.

Försurningsindex

0 anger att vi inte känner till artens/taxats känslighet för försurning
1 anger att arten/taxat har påträffats i pH lägre än 4.5
2 anger att arten/taxat som lägst påträffats i pH mellan 4.5 och 4.99
3 anger att arten/taxat som lägst påträffats i pH mellan 5.00 och 5.49
4 anger att arten/taxat ej påträffats i pH under 5.5

Föroreningsindex

0 anger att vi inte känner till artens/taxats känslighet för förorening
1 anger att arten/taxa påträffats i extremt förorenade vatten
2 anger att arten/taxat påträffats i mycket förorenat vatten
3 anger att arten taxat huvudsakligen påträffats i normalt rena vatten
4 anger att arten/taxat huvudsakligen påträffats i rena vatten
5 anger att arten/taxat huvudsakligen påträffats i mycket rena vatten

Funktionella grupper

0 betyder att vi inte känner till artens/taxats funktion
1 är detritusätare
2 är filtrerare
3 är rovdjur
4 är skrapare
5 är sönderdelare

Kartan i nedre högra hörnet visar angiven kommun (OBS! kommungränser kan vara inaktuella). Punkten anger lokalens belägenhet inom kommunen.

I protokollets nedre vänstra hörn finns vårt firmanamn, ibland åtföljt av ett datum. Datumet står då 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. Dessa siffror har bara betydelse för oss själva.

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. Detta under förutsättning att vi vet att lokalen finns inom eller nära ett sådant.

Förklaringar till artlistan

Kod (tex SÖ545) 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 anger provtagningsmetod.

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

Före varje artnamn finns två siffergrupper och efter artnamnet en siffergrupp. Den första siffergruppen längst till vänster är bara ett löpnummer från 1 till numret för sista art i listan. Den andra siffergruppen utgörs av olika index med följande placering

Kolumn 1. Försurningsindex
Kolumn 2. Föroreningsindex
Kolumn 3. Reaktionsindex (1 missgynnas av förorening och 2 gynnas av förorening)
Kolumn 4. Funktionella grupper

Om det utanför ramen anges en siffra eller ett sifferpar anger den vänstra siffran artens hotkategori enligt naturvårdsverkets fastställda lista (ref 5) och den högra att arten är upptagen i LIMNODATA HB:s lista över hotade och/eller sällsynta djur. Sistnämnda anges för närvarande endast som en 1:a.

Om det i protokollets övre högra hörn finns en stor svart cirkel så betyder det att något i lokalens fauna var skyddsvärt ur rent datateknisk synpunkt. Dvs faunan kan ha indikerat ett mycket rent vatten, haft en ovanlig artsammansättning eller ha hyst hotade eller sällsynta arter.

Siffror efter artnamnet anger täthetsindex eller antalet individer som påträffades av den aktuella arten.

<u>Täthetsindex</u>

1 är	<0.4	individer/prov
2 är	0.4-2.5	"
3 är	2.6-10	"
4 är	11-50	"
5 är	51-250	"
6 är	>250	"

<u>Shannon- och jämnhetsindex</u> förklaras i ordlistan.

<u>SI-index</u> förklaras i ordlistan.

SÖ545

930520

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
656970	159480	55	10H SO	AB	Södertälje

vattensystem	vattendragsnamn
61-124	Acksjön. Lilla

vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	lågt

pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.88 ö	15 u	5.1 u	0.18 u	-	20.5

kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	ej synliga	rikliga	ganska fin

täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ingen	ingen	ringa	ringa	några	lite ojämna

Bottenförhållanden

Klippor(3), stora stenar(1), sten(2), singel(2), grus(2), sand(1), slam(3), humus(2) och pinnar(2).

Fjärromgivning

Blandad barrskog(6)

Fjärrvegetation

Tall(4), gran(1), en(1), björk(2) och rönn(1).

Närromgivning

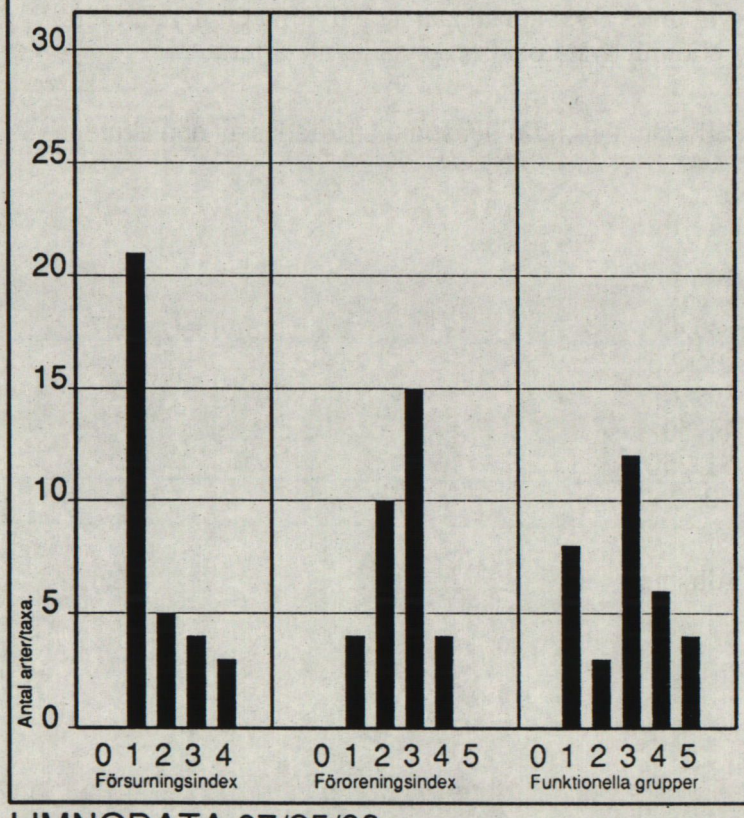
Blandskog(2) och berg(3).

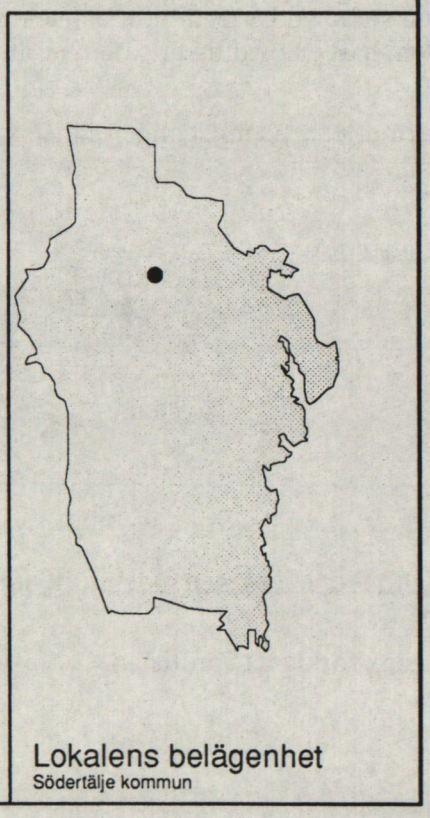
Närvegetation

Tall(2), björk(1), vide(1), gräs(2), ormbunkar(1) och bladmossor(2).

Vattenvegetation

Starr(1)





Lokalens belägenhet
Södertälje kommun

Acksjön. Lilla
656970/159480/55

SÖ545
930520

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
1	1212	Lumbriculidae	12
NEMATODA kl (rundmaskar)			
2	2112	Nematoda	11
CLADOCERA or (hinnkräftor)			
3	1311	Bosmina	150
4	1211	Daphniidae	194
5	1311	Eurycercus lamellatus	21
6	1311	Sida crystallina	10
COPEPODA uk (hoppkräftor)			
7	1103	Copepoda	20
ISOPODA or (gråsuggor)			
8	1225	Asellus aquaticus	68
AMPHIPODA or (märlkräftor)			
9	4215	Gammarus pulex	17
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
10	4304	Caenis horaria	105
11	4304	Caenis luctuosa	54
12	3224	Cloeon inscriptum	68
13	1314	Leptophlebia vespertina	11
ODONATA or (trollsländor)			
14	1313	Aeshna	4
15	2313	Coenagrion	1
16	1313	Lestes sponsa	2
17	1413	Libellula dep	1
18	1413	Orthetrum can	2
19	2313	Somatochlora metallica	4
HEMIPTERA or (skinnbaggar)			
20	3303	Micronecta	10
21	1313	Notonecta	10
MEGALOPTERA or (sävsländor)			
22	1223	Sialis lutaria	2
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
23	1311	Cyrnus flavidus	1
24	1415	Agrypnia obsoleta	1
_1 25	2411	Ecnomus tennelus	1
26	1311	Holocentropus dubius	1
27	3315	Mystacides azurea	10
28	2214	Tinodes waeneri	4
DIPTERA or (tvåvingar)			
29	1123	Ceratopogonidae	22
30	1122	Chironomidae	325
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
31	1213	Hydracarina	63
GASTROPODA kl (snäckor)			
32	3214	Hippeutis complanatus	1
BIVALVIA kl (musslor)			
33	1201	Pisidium	59

Summa individer	1265
Antal taxa	33
Shannon-index	2.50
Jämnhetsindex	0.72
SI-index (s)	116.07

UP177

930523

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
658247	163930	34.4	10I NO	AB	Nacka

vattensystem	vattendragsnamn
61/62	Trollsjön

vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	lågt

pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.94 ö	5 u	6.1 u	0.22 u	-	930523

kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	ej synliga	ej synliga	normal

täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ingen	ingen	måttlig	måttlig	inga	normala

Bottenförhållanden

Klippor(2), sten(1), singel(1), grus(1), sand(1), slam(3), dy(4), vegetationsrester(2), stockar(2), barr(2) och löv(2).

Fjärromgivning

Blandskog(5), gles bebyggelse(1) och badstrand(2).

Fjärrvegetation

Tall(4), gran(2) och björk(2).

Näromgivning

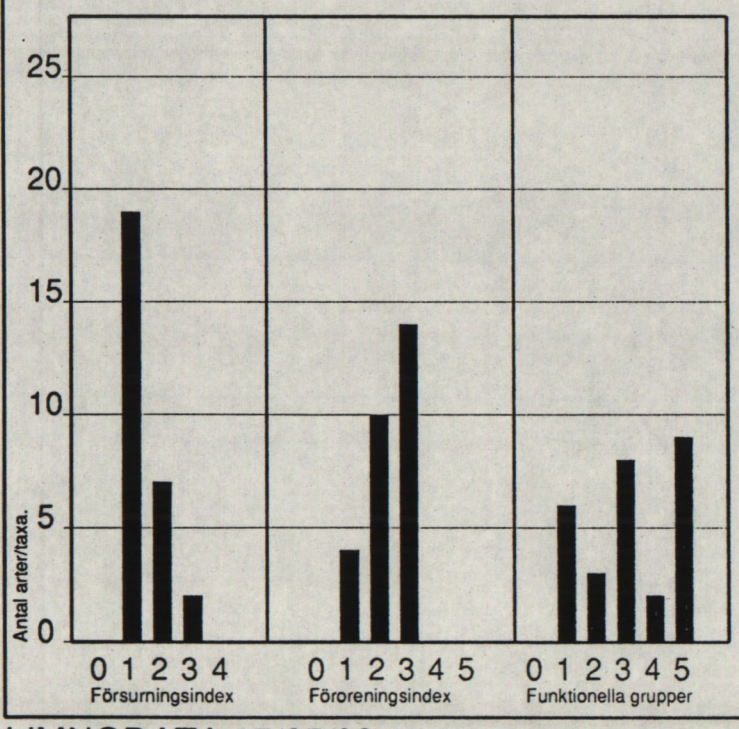
Blandskog(5), berg(2) och badstrand(2).

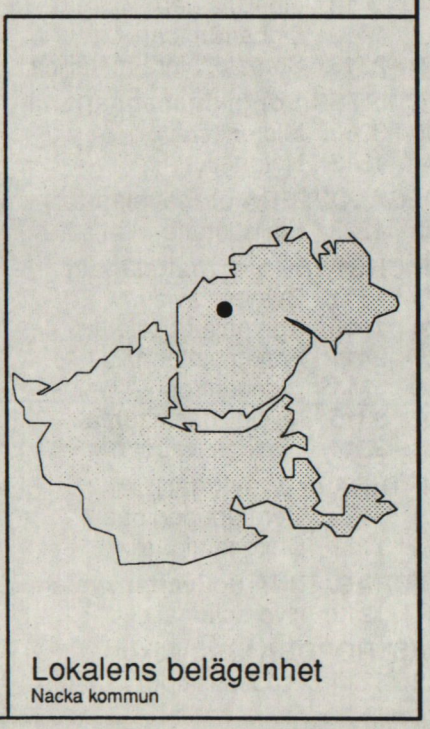
Närvegetation

Tall(2), gran(2), en(1), björk(2), al(2), rönn(1), småvuxna örter(1), gräs(2), ljung(2), bärris(2), bladmossor(2) och vitmossa(2).

Vattenvegetation

Obestämd vegetation(1), vit näckros(2), kråkklöver(1), topplösa(1) och vattenklöver(2).





Trollsjön UP177
658247/163930/34.4 930523

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
1	1212	Lumbriculidae	11
NEMATODA kl (rundmaskar)			
2	2112	Nematoda	30
HIRUDINEA kl (iglar)			
3	2123	Helobdella stagnalis	2
CLADOCERA or (hinnkräftor)			
4	1311	Chydoridae	1
5	1211	Daphniidae	10
6	1311	Eurycercus lamellatus	82
COPEPODA uk (hoppkräftor)			
7	1103	Copepoda	1
ISOPODA or (gråsuggor)			
8	1225	Asellus aquaticus	61
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
9	3224	Cloeon inscriptum	10
10	1314	Leptophlebia vespertina	31
ODONATA or (trollsländor)			
11	1313	Aeshna	3
12	2313	Somatochlora metallica	1
COLEOPTERA or (skalbaggar)			
13	1313	Rantus	2
MEGALOPTERA or (sävsländor)			
14	1223	Sialis lutaria	1
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
15	1311	Cyrnus flavidus	1
16	1311	Cyrnus	20
17	1315	Grammotaulius	1
18	1315	Halesus	2
19	2215	Limnephilus nigriceps	22
20	1215	Limnephilus rhombicus	1
21	2215	Molanna angustata	1
22	3315	Mystacides azurea	7
23	2315	Mystacides longicornis-nigra	13
24	1315	Triaenodes	1
DIPTERA or (tvåvingar)			
25	1122	Chironomidae	263
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
26	1213	Hydracarina	1
27	2313	Limnochares aquatica	1
BIVALVIA kl (musslor)			
28	1201	Pisidium	62

Summa individer	642
Antal taxa	28
Shannon-index	2.11
Jämnhetsindex	0.63
SI-index (s)	154.00

UP109

930523

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
657550	166205	9	10J NV	AB	Värmdö
vattensystem	vattendragsnamn				
61/62	Vidsjön				
vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	lågt
pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.94 ö	10 u	5.3 u	0.16 u	-	18.4
kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	ej synliga	mycket lite	ganska fin
täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ingen	ringa	ringa	ringa	några	lite ojämna

Bottenförhållanden

Klippor(3), stora stenar(1), sten(2), grus(2), sand(1), slam(4), småkvistar(3) och barr(4).

Fjärromgivning

Blandskog(6) och gles bebyggelse(1).

Fjärrvegetation

Tall(4), gran(1), asp(1) och björk(2).

Närromgivning

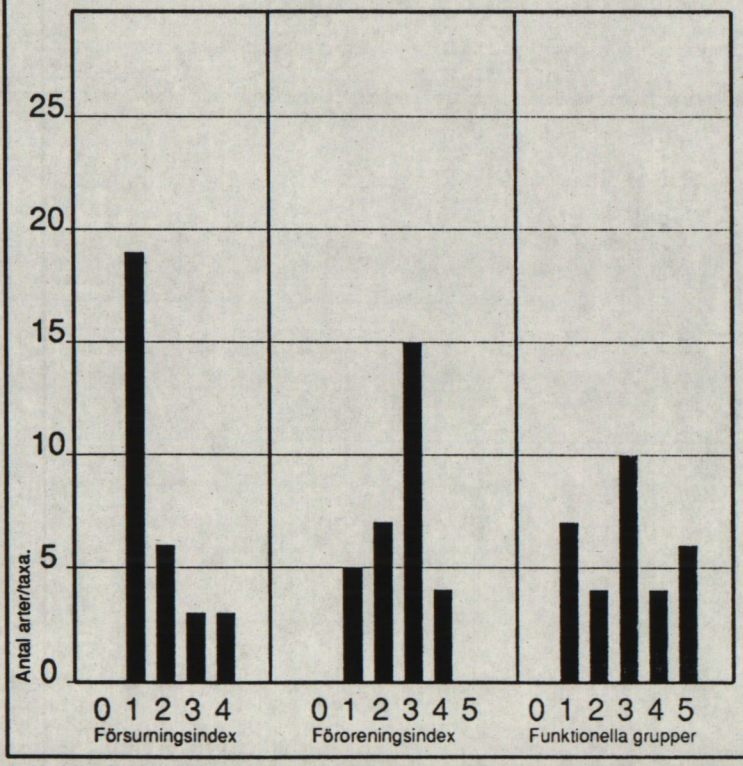
Blandskog(6)

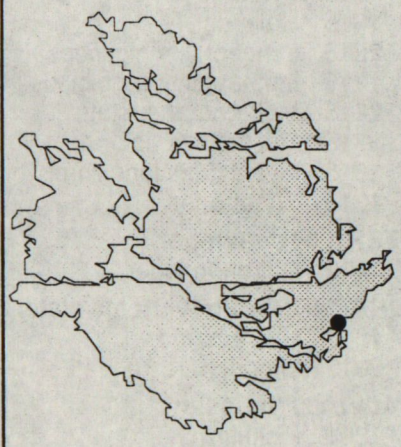
Närvegetation

Tall(2), en(1), björk(2), al(1), rönn(1), vide(1), småvuxna örter(1), gräs(2), skvattram(1), ljung(1), bärris(1), ormbunkar(1), bladmossor(1) och vitmossa(3).

Vattenvegetation

Topplösa(1), vattenklöver(1) och alger(1).





Lokalens belägenhet
Värmdö kommun

Vidsjön
657550/166205/9

UP109
930523

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
1	1212	Lumbriculidae	51
2	3122	Tubificidae	1
NEMATODA kl (rundmaskar)			
3	2112	Nematoda	10
HIRUDINEA kl (iglar)			
4	1223	Erpobdella octoculata	23
CLADOCERA or (hinnkräftor)			
5	1211	Daphniidae	10
6	1311	Eurycercus lamellatus	11
7	1313	Polyphemus	50
COPEPODA uk (hoppkräftor)			
8	1103	Copepoda	30
ISOPODA or (gråsuggor)			
9	1225	Asellus aquaticus	414
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
10	4304	Caenis horaria	5
11	4304	Caenis luctuosa	40
12	1314	Leptophlebia vespertina	10
13	4414	Procloeon bifidum	1
ODONATA or (trollsländor)			
14	1313	Aeshna	2
15	2313	Coenagrion	1
16	2313	Somatochlora metallica	15
MEGALOPTERA or (sävsländor)			
17	1223	Sialis lutaria	5
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
18	1311	Cyrnus flavidus	1
19	1311	Cyrnus	12
20	1415	Agrypnia obsoleta	2
_1 21	2411	Ecnomus tennelus	20
22	1315	Halesus	2
23	3415	Molannodes tinctus	7
24	3315	Mystacides azurea	128
25	2315	Mystacides longicornis-nigra	12
26	1311	Polycentropus irroratus	1
DIPTERA or (tvåvingar)			
27	1123	Ceratopogonidae	20
28	1122	Chironomidae	555
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
29	1213	Hydracarina	4
30	2313	Limnochares aquatica	66
BIVALVIA kl (musslor)			
31	1201	Pisidium	142

Summa individer	1651
Antal taxa	31
Shannon-index	2.15
Jämnhetsindex	0.63
SI-index (s)	73.81

LIMNODATA HB

3/5653

UP112

930523

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
657495	165560	23.6	10J SV	AB	Värmdö

vattensystem	vattendragsnamn
61/62	Långträsk

vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	-

pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.86 ö	85 ö	6.7 u	0.22 u	-	22.5

kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	-	ej synliga	normal

täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ingen	ringa	måttlig	måttlig	inga	normala

Bottenförhållanden

Klippor(3), sten(1), slam(3), dy(3), stockar(1), pinnar(3), barr(1) och löv(1).

Fjärromgivning

Blandskog(1) och gles bebyggelse(1).

Fjärrvegetation

Tall(4), gran(1), en(1) och björk(2).

Näromgivning

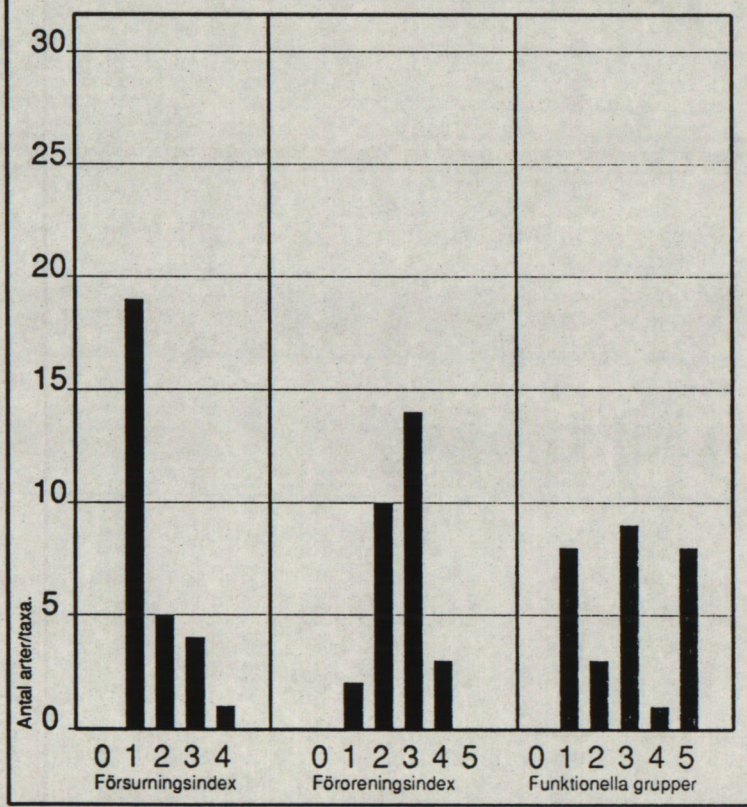
Blandskog(5) och klippmark(2).

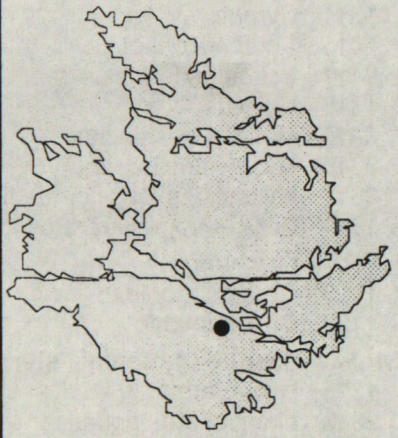
Närvegetation

Tall(2), björk(2), al(1), rönn(1), vide(2), gräs(2), skvattram(1), ljung(1), bärris(1); bladmossor(2) och vitmossa(2).

Vattenvegetation

Starr(1), vit näckros(1), kråkklöver(1), topplösa(1), vattenklöver(1) och alger(1).





Lokalens belägenhet
Värmdö kommun

LIMNODATA 07/25/93

4/ 5654

Långträsk
657495/165560/23.6

UP112
930523

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
1	1212	Lumbriculidae	20
2	3122	Tubificidae	10
HIRUDINEA kl (iglar)			
3	1223	Erpobdella octoculata	2
CLADOCERA or (hinnkräftor)			
4	1311	Chydoridae	1
5	1211	Daphniidae	10
6	1311	Sida crystallina	10
ISOPODA or (gråsuggor)			
7	1225	Asellus aquaticus	301
OSTRACODA uk (musselkräftor)			
8	3211	Ostracoda	1
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
9	4304	Caenis horaria	20
ODONATA or (trollsländor)			
10	1313	Aeshna	10
11	1313	Erythromma najas	1
12	2313	Somatochlora metallica	13
COLEOPTERA or (skalbaggar)			
13	2313	Hyphydrus ovatus	1
MEGALOPTERA or (sävsländor)			
14	1223	Sialis lutaria	2
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
15	1311	Cyrnus	5
16	1415	Agrypnia obsoleta	1
_1 17	2411	Ecnomus tennelus	1
18	1315	Halesus	8
19	1215	Limnephilus rhombicus	4
20	2215	Molanna angustata	3
21	3415	Molannodes tinctus	11
22	3315	Mystacides azurea	15
23	1311	Polycentropus irroratus	10
24	1315	Triaenodes	20
DIPTERA or (tvåvingar)			
25	1122	Chironomidae	84
ARANEAE or (spindlar)			
26	1303	Argyroneta aquatica	1
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
27	1213	Hydracarina	2
28	2313	Limnochares aquatica	2
BIVALVIA kl (musslor)			
29	1201	Pisidium	137

Summa individer	706
Antal taxa	29
Shannon-index	2.03
Jämnhetsindex	0.60
SI-index (s)	68.36

SÖ470

930520

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
656100	162755	74	10I SO	AB	Huddinge

vattensystem	vattendragsnamn
62-21	Trehörningen

vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	lågt

pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.82 ö	85 ö	5.2 u	0.11 u	-	21

kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	ej synliga	mycket rikliga	ganska fin

täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ingen	ingen	normal	normal	ett fåtal	lite ojämna

Bottenförhållanden

Klippor(3), block(2), sten(2), singel(1), grus(1), sand(2), slam(5), vegetationsrester(1) och pinnar(1).

Fjärromgivning

Myr(2), stenig mark(3) och berg(3).

Fjärrvegetation

Tall(4), gran(1) och björk(3).

Närromgivning

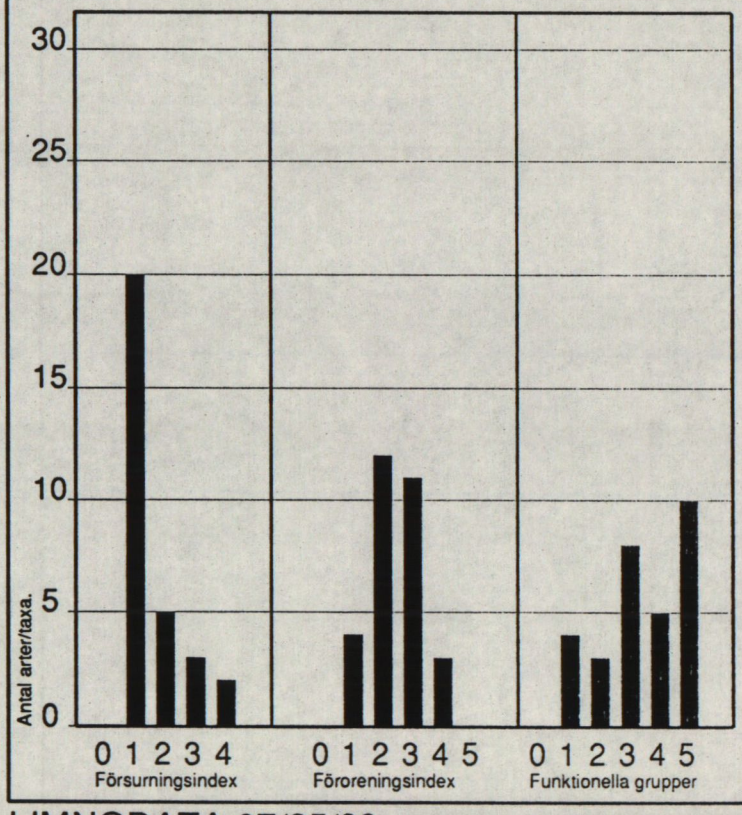
Myr(2) och berg(3).

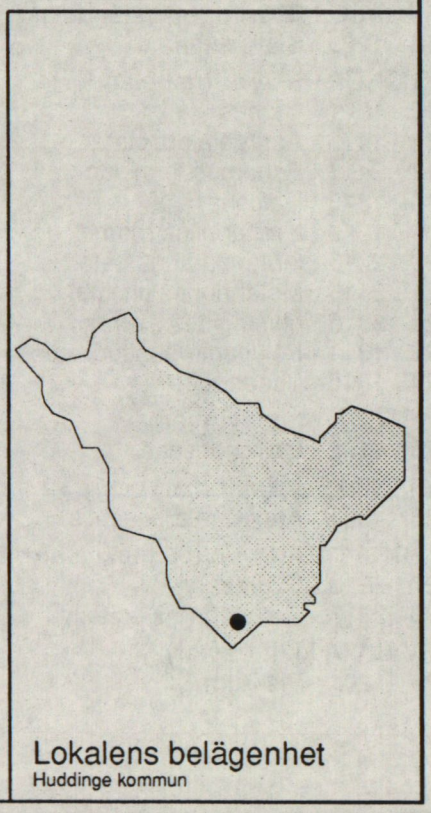
Närvegetation

Tall(3), björk(2), pors(2), gräs(2), ljung(1), lingon(1) och bladmossor(1).

Vattenvegetation

Tågväxter(2), gul näckros(1) och fräken(2).





Lokalens belägenhet
Huddinge kommun

LIMNODATA 07/25/93

5/ 5652

Trehörningen SÖ470
656100/162755/74 930520

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

TURBELLARIA kl (virvelmaskar)			
1	1113	Turbellaria	1
OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
2	1212	Lumbriculidae	30
3	3122	Tubificidae	36
HIRUDINEA kl (iglar)			
4	1223	Erpobdella octoculata	1
CLADOCERA or (hinnkräftor)			
5	1211	Daphniidae	52
6	1311	Eurycercus lamellatus	20
7	1311	Sida crystallina	2
ISOPODA or (gråsuggor)			
8	1225	Asellus aquaticus	78
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
9	4304	Caenis horaria	67
10	4304	Caenis luctuosa	1
11	3224	Cloeon inscriptum	1
ODONATA or (trollsländor)			
12	1413	Libellula dep	1
MEGALOPTERA or (sävsländor)			
13	1223	Sialis lutaria	3
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
14	1415	Agrypnia obsoleta	2
15	1315	Grammotaulius	3
16	1315	Halesus	1
17	2215	Limnephilus nigriceps?	13
18	1215	Limnephilus rhombicus	1
19	2215	Molanna angustata	24
20	3415	Molannodes tinctus	16
21	2315	Mystacides longicornis-nigra	80
22	1314	Oxyethira	11
23	2214	Tinodes waeneri	1
24	1315	Triaenodes	41
DIPTERA or (tvåvingar)			
25	1123	Ceratopogonidae	23
26	1122	Chironomidae	613
ARANEAE or (spindlar)			
27	1303	Argyroneta aquatica	8
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
28	1213	Hydracarina	32
29	2313	Limnochares aquatica	7
BIVALVIA kl (musslor)			
30	1201	Pisidium	692

Summa individer	1861
Antal taxa	30
Shannon-index	1.90
Jämnhetsindex	0.56
SI-index (s)	85.00

SÖ286

930516

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
656425	164405	35.1	10I SO	AB	Tyresö

vattensystem	vattendragsnamn
62/63	Stensjön

vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	lågt

pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.17 u	40 u	4.8 u	0.17 u	-	17.3

kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	mycket lite	mycket rikliga	normal

täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ringa	m riklig	måttlig	normal	några	normala

Bottenförhållanden

Klippor(3), stora stenar(1), sten(2), grus(1), sand(2), slam(2), detritus(2), pinnar(1), barr(1) och löv(1).

Fjärromgivning

Blandad barrskog(6) och berg(6).

Fjärrvegetation

Tall(0), gran(0) och björk(0).

Näromgivning

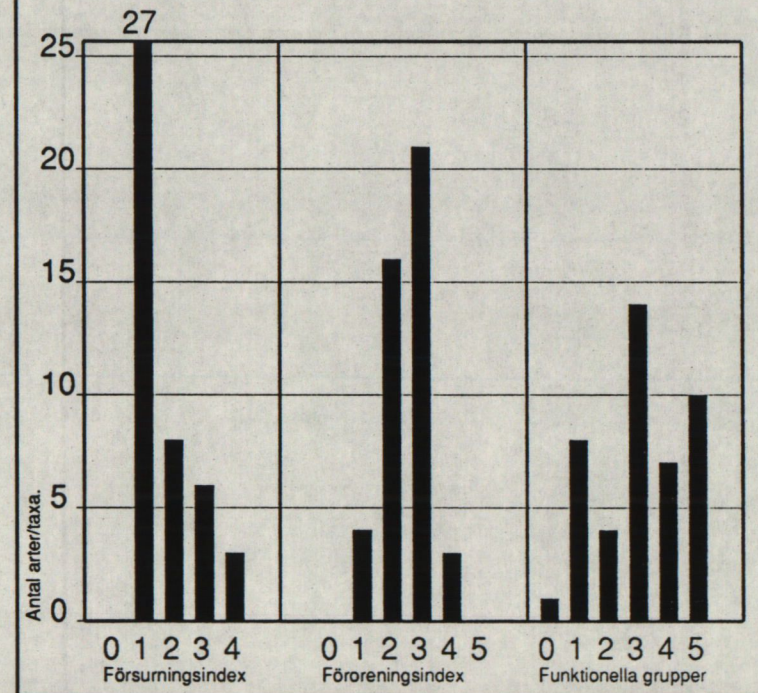
Vitmossa(1), oTall(2), oGran(1), oAsp(1), oBjörk(1), oSlån(1), oSmåvuxna örter(1), oGräs(3), oLjung(2), oBärris(1), oBladmossor(2) och oLavar(1).

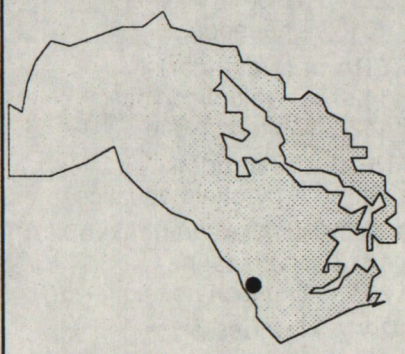
Närvegetation

Tall(2), gran(1), asp(1), björk(1), slån(1), småvuxna örter(1), gräs(3), ljung(2), bärris(1), bladmossor(1), vitmossa(1) och lavar(1).

Vattenvegetation

Nateväxter(1), vanligt mannagräs(1), starr(2), svärdslilja(1), gul näckros(1), notblomster(2), fräken(1), bladmossor(1) och alger(5).





Lokalens belägenhet
Tyresö kommun

Stensjön SÖ286
656425/164405/35.1 930516

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
1	1212	Lumbriculidae	21
2	3122	Tubificidae	1
NEMATODA kl (rundmaskar)			
3	2112	Nematoda	24
HIRUDINEA kl (iglar)			
4	1223	Erpobdella octoculata	2
5	2223	Erpobdella testacea	2
CLADOCERA or (hinnkräftor)			
6	1311	Chydoridae	1
7	1211	Daphniidae	7
8	1311	Eurycercus lamellatus	4
9	1311	Sida crystallina	20
ISOPODA or (gråsuggor)			
10	1225	Asellus aquaticus	146
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
11	4304	Caenis horaria	106
12	4304	Caenis luctuosa	30
13	3224	Cloeon inscriptum	8
14	1314	Leptophlebia vespertina	119
ODONATA or (trollsländor)			
15	1313	Aeshna	2
16	2313	Coenagrion	2
17	1313	Erythromma najas	6
18	1413	Libellula quadrimaculata	1
19	1313	Platycnemis pennipes	1
20	2313	Somatochlora metallica	1
COLEOPTERA or (skalbaggar)			
21	3303	Graphoderus	1
22	1203	Gyrinus	1
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
23	1311	Cyrnus flavidus	12
24	1311	Cyrnus trimaculatus	2
25	1415	Agrypnia obsoleta	7
26	1315	Grammotaulius	6
27	1315	Halesus	3
28	1215	Limnephilidae	8
29	1215	Limnephilus flavicornis	9
30	1215	Limnephilus rhombicus	9
31	2215	Molanna angustata	6
32	3315	Mystacides azurea	28
_1 33	3413	Oecetis testacea	4
34	1314	Oxyethira	1
35	2214	Tinodes waeneri	1
36	1315	Triaenodes	4
DIPTERA or (tvåvingar)			
37	1123	Ceratopogonidae	10
DIPTERA or (tvåvingar)			
38	1122	Chironomidae	123
39	4310	Dixa	4
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
40	1213	Hydracarina	1
41	2313	Limnochares aquatica	3
GASTROPODA kl (snäckor)			
42	3224	Radix peregra-ovata	13
BIVALVIA kl (musslor)			
43	1201	Pisidium	17
44	2221	Sphaerium corneum	4
		Summa individer	781
		Antal taxa	44
		Shannon-index	2.71
		Jämnhetsindex	0.72
		SI-index (s)	166.57

SÖ547

930523

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
656030	162985	53	10I SO	AB	Haninge

vattensystem	vattendragsnamn
62/63	Öran

vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	lågt

pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.83 ö	40 u	5.8 u	0.26 ö	-	21.4

kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	mycket lite	lite grand	normal

täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ingen	ingen	ringa	ringa	ett fåtal	normala

Bottenförhållanden

Klippor(3), block(1), sten(2), singel(2), grus(1), sand(2), slam(4), dy(2) och vegetationsrester(2).

Fjärromgivning

Blandskog(5) och gles bebyggelse(2).

Fjärrvegetation

Tall(3), gran(2), en(1), asp(1), björk(2), ek(1), ask(1), rönn(1) och lönn(1).

Näromgivning

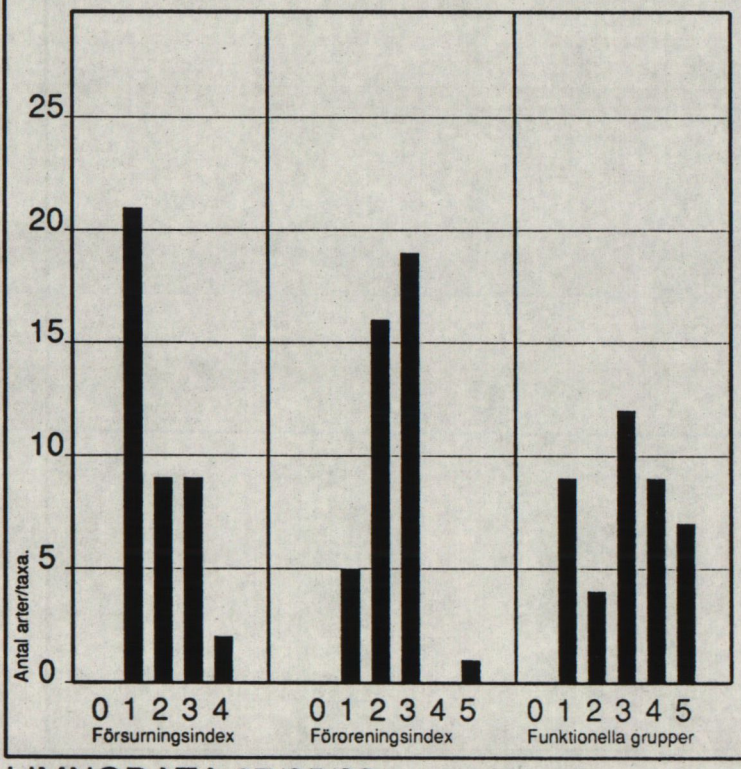
Blandskog(4) och berg(2).

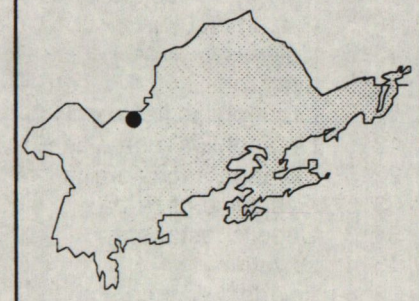
Närvegetation

Tall(2), gran(1), björk(1), al(1), vide(1), gräs(2), ljung(1), bärris(1), topplösa(1) och vitmossa(1).

Vattenvegetation

Starr(1), kråkklöver(1) och vattenklöver(1).





Lokalens belägenhet

Haninge kommun

LIMNODATA 07/25/93

7/ 5656

Öran SÖ547
656030/162985/53 930523

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
1	1212	Lumbriculidae	2
2	3122	Tubificidae	41
NEMATODA kl (rundmaskar)			
3	2112	Nematoda	3
HIRUDINEA kl (iglar)			
4	1223	Erpobdella octoculata	3
CLADOCERA or (hinnkräftor)			
5	1311	Bosmina	40
6	1311	Chydoridae	370
7	1211	Daphniidae	14
8	2511	Holopedium gibberum	2
9	1313	Polyphemus	40
10	1311	Sida crystallina	13
COPEPODA uk (hoppkräftor)			
11	1103	Copepoda	61
ISOPODA or (gråsuggor)			
12	1225	Asellus aquaticus	506
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
13	4304	Caenis horaria	25
14	4304	Caenis luctuosa	192
15	1314	Leptophlebia vespertina	3
ODONATA or (trollsländor)			
16	1313	Aeshna	2
17	1313	Erythromma najas	2
18	2313	Somatochlora metallica	3
HEMIPTERA or (skinnbaggar)			
19	3303	Gerris paludum	1
COLEOPTERA or (skalbaggar)			
20	3314	Oulimnius tuberculatus	10
MEGALOPTERA or (sävsländor)			
21	1223	Sialis lutaria	1
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
22	1311	Cyrnus flavidus	4
23	1311	Cyrnus trimaculatus	2
24	1315	Halesus	4
25	2215	Limnephilus nigriceps?	1
26	2215	Molanna angustata	6
27	3315	Mystacides azurea	26
28	2315	Mystacides longicornis-nigra	59
29	2214	Tinodes waeneri	4
30	1315	Triaenodes	10
DIPTERA or (tvåvingar)			
31	1123	Ceratopogonidae	22
32	1122	Chironomidae	328
DIPTERA or (tvåvingar)			
33	3223	Tabanidae	1
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
34	1213	Hydracarina	64
35	2313	Limnochares aquatica	3
GASTROPODA kl (snäckor)			
36	3224	Acroloxus lacustris	1
37	3224	Bathyomphalus contortus	4
38	3204	Gyraulus riparius	5
39	3224	Radix peregra-ovata	1
BIVALVIA kl (musslor)			
40	1201	Pisidium	41
41	2221	Sphaerium corneum	16

31

Summa individer	1936
Antal taxa	41
Shannon-index	2.37
Jämnhetsindex	0.64
SI-index (s)	98.4

LIMNODATA HB 7/5656

SÖ543

930520

OBS! Vattenproverna har varit frysta före analys.

X-koordinat	Y-koordinat	höjd över havet	kartblad	län	kommun
655460	159080	63	10H SO	AB	Södertälje

vattensystem	vattendragsnamn
63/26	Acksjön

vattendragstyp	sjöyta	bredd i meter	djup i meter	vattenhastighet m/sek	vattenstånd
Sjö		-	-	0	lågt

pH	Färgtal mg Pt/l	konduktivitet mS/m	Ca alkalinitet mekv/l	grumlighet FTU	vattentemperatur C°
6.81 ö	50 u	4.8 u	0.12 u	-	18.6

kalcium mekv/l	magnesium mekv/l	klorid mekv/l	metallutfällningar	bottenbeläggningar	lokalens utseende
-	-	-	ej synliga	rikliga	normal

täthet mossor	täthet alger	täthet högre veg	total vegtäthet	andel fria stenar	stenarnas form
ringa	ingen	måttlig	måttlig	ett fåtal	normala

Bottenförhållanden

Block(1), sten(1), singel(2), grus(2), sand(1), humus(4), grenar(2), pinnar(2), barr(1) och löv(2).

Fjärromgivning

Blandskog(5) och berg(1).

Fjärrvegetation

Tall(3), gran(2) och lövträd(2).

Näromgivning

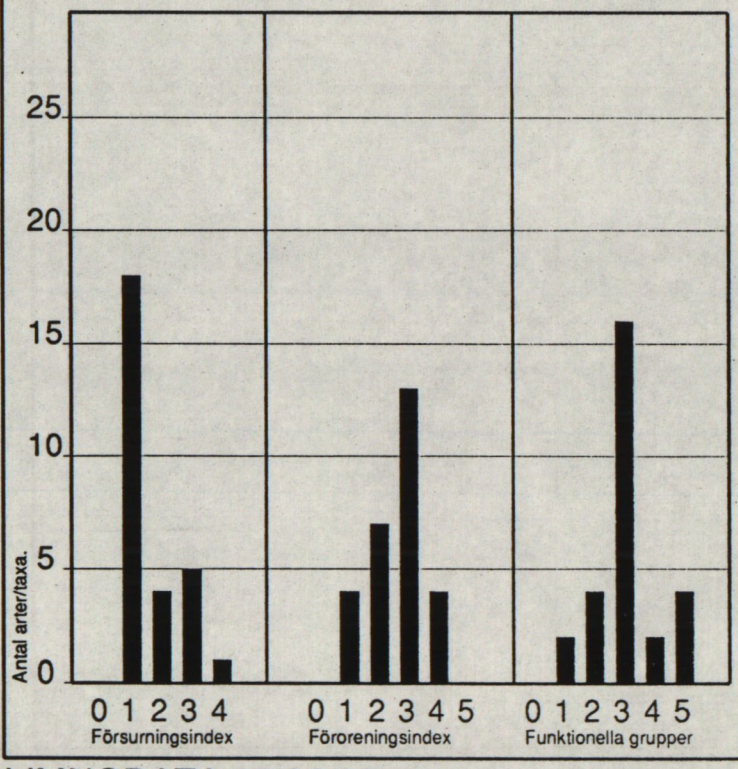
Tallskog(6)

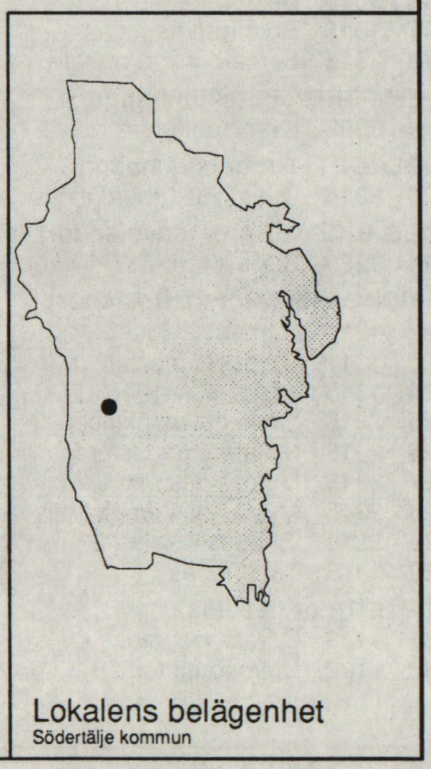
Närvegetation

Tall(3), gran(1), en(1), björk(1), vide(2), skvattram(2), bärris(2), bladmossor(2) och vitmossa(2).

Vattenvegetation

Nateväxter(2), vass(1), starr(1), vit näckros(2), slingerväxt(1) och bladmossor(1).





Acksjön
655460/159080/63

SÖ543
930520

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)			
1	1212	Lumbriculidae	23
2	3122	Tubificidae	12
NEMATODA kl (rundmaskar)			
3	2112	Nematoda	1
HIRUDINEA kl (iglar)			
4	1223	Erpobdella octoculata	1
ISOPODA or (gråsuggor)			
5	1225	Asellus aquaticus	104
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
6	4304	Caenis horaria	3
7	3224	Cloeon inscriptum	94
ODONATA or (trollsländor)			
8	1313	Aeshna	33
9	2313	Coenagrion	6
10	1313	Erythromma najas	1
11	1313	Lestes sponsa	1
12	1313	Leucorrhinia	73
13	1413	Libellula dep	1
14	2313	Somatochlora metallica	1
HEMIPTERA or (skinnbaggar)			
15	1413	Cymatia bonsdorffi	1
16	3303	Micronecta	20
17	1313	Sigara fossarum	4
MEGALOPTERA or (sävsländor)			
18	2313	Sialis	1
TRICHOPTERA or (nattsländor)			
19	1311	Holocentropus dubius	22
20	1215	Limnophilinae	1
21	3415	Molannodes tinctus	21
_1 22	3413	Oecetis	1
23	1315	Phryganea bipunctata	1
DIPTERA or (tvåvingar)			
24	1123	Ceratopogonidae	20
25	1122	Chironomidae	413
ARANEAE or (spindlar)			
26	1303	Argyroneta aquatica	1
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
27	1213	Hydracarina	20
BIVALVIA kl (musslor)			
28	1201	Pisidium	74

Summa individer	954
Antal taxa	28
Shannon-index	2.06
Jämnhetsindex	0.62
SI-index (s)	46.88

Mörtsjön. Lilla
655460/159130/64

SÖ544
930520

Ansvarig för provtagning

Per Holmberg

Provtagningsmetodik

M42.Spark- gräv- och slaghåvsprov med hushållssil (diam 16 cm maskvidd 1 mm). 30 prov.

Ansvarig för artbestämning

Eva Engblom

Efter artnamnen anges antal individer. Små djur har beräknats via delprov om minst 10%.

	NEMATODA kl (rundmaskar)			
	1	2112	Nematoda	40
	COPEPODA uk (hoppkräftor)			
	2	1103	Copepoda	10
	ISOPODA or (gråsuggor)			
	3	1225	Asellus aquaticus	109
	EPHEMEROPTERA or (dagsländor)			
	4	4204	Caenis	10
	ODONATA or (trollsländor)			
	5	1313	Aeshna	1
	6	2313	Coenagrion	6
	7	1313	Erythromma najas	44
	8	1413	Libellula	3
	9	2313	Somatochlora metallica	11
	HEMIPTERA or (skinnbaggar)			
	10	1313	Notonecta	2
_1	11	3313	Ranatra linearis	1
	TRICHOPTERA or (nattsländor)			
	12	1415	Agrypnia obsoleta	3
_1	13	2411	Ecnomus tennelus	1
	14	1315	Halesus	3
	15	1215	Limnephilus rhombicus	2
	16	3415	Molannodes tinctus	1
	DIPTERA or (tvåvingar)			
	17	1122	Chironomidae	632
	HYDRACARINA uo (vattenkvalster)			
	18	2313	Limnochares aquatica	10

Summa individer	889
Antal taxa	18
Shannon-index	1.14
Jämnhetsindex	0.40
SI-index (s)	28.8

Tabell 2. Artlista. Antalet individer vid olika lokaler samt A försurningsindex, B föroreningsindex och C hotkategori. AT är antalet fynd av taxat och IT är det totala individantalet av taxat.

	Lokalnummer										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AT	IT
TURBELLARIA kl (virvelmaskar)											
Turbellaria	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
OLIGOCHAETA kl (daggmaskar)											
Lumbriculidae	12	11	51	20	30	21	2	23	-	8	170
Tubificidae	-	-	1	10	36	1	41	12	-	6	101
NEMATODA kl (rundmaskar)											
Nematoda	11	30	10	-	-	24	3	1	40	7	119
HIRUDINEA kl (iglar)											
Erpobdella octoculata	-	-	23	2	1	2	3	1	-	6	32
Erpobdella testacea	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	2
Helobdella stagnalis	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2
CLADOCERA or (hinnkräftor)											
Bosmina	150	-	-	-	-	-	40	-	-	2	190
Chydoridae	-	1	-	1	-	1	370	-	-	4	373
Daphniidae	194	10	10	10	52	7	14	-	-	7	297
Eurycercus lamellatus	21	82	11	-	20	4	-	-	-	5	138
Holopedium gibberum	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	2
Polyphemus	-	-	50	-	-	-	40	-	-	2	90
Sida crystallina	10	-	-	10	2	20	13	-	-	5	55
COPEPODA uk (hoppkräftor)											
Copepoda	20	1	30	-	-	-	61	-	10	5	122
ISOPODA or (gråsuggor)											
Asellus aquaticus	68	61	414	301	78	146	506	104	109	9	1787
AMPHIPODA or (märlkräftor)											
Gammarus pulex	17	-	-	-	-	-	-	-	-	1	17
OSTRACODA uk (musselkräftor)											
Ostracoda	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1
EPHEMEROPTERA or (dagsländor)											
Caenis horaria	105	-	5	20	67	106	25	3	-	7	331
Caenis luctuosa	54	-	40	-	1	30	192	-	-	5	317
Caenis	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	10
Cloeon inscriptum	68	10	-	-	1	8	-	94	-	5	181
Leptophlebia vespertina	11	31	10	-	-	119	3	-	-	5	174
Procloeon bifidum	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1

	Lokalnummer										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AT	IT
ODONATA or (trollsländor)											
Aeshna	4	3	2	10	-	2	2	33	1	8	57
Coenagrion	1	-	1	-	-	2	-	6	6	5	16
Erythromma najas	-	-	-	1	-	6	2	1	44	5	54
Lestes sponsa	2	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3
Leucorrhinia	-	-	-	-	-	-	-	73	-	1	73
Libellula dep	1	-	-	-	1	-	-	1	-	3	3
Libellula quadrimaculata	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
Libellula	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	3
Orthetrum can	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Platycnemis pennipes	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
Somatochlora metallica	4	1	15	13	-	1	3	1	11	8	49
HEMIPTERA or (skinnbaggar)											
Cymatia bonsdorffi	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Gerris paludum	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Micronecta	10	-	-	-	-	-	-	20	-	2	30
Notonecta	10	-	-	-	-	-	-	-	2	2	12
Ranatra linearis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Sigara fossarum	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	4
COLEOPTERA or (skalbaggar)											
Graphoderus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
Gyrinus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
Hyphydrus ovatus	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1
Oulimnius tuberculatus	-	-	-	-	-	-	10	-	-	1	10
Rantus	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	2
MEGALOPTERA or (sävsländor)											
Sialis lutaria	2	1	5	2	3	-	1	-	-	6	14
Sialis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
TRICHOPTERA or (nattsländor)											
Cyrnus flavidus	1	1	1	-	-	12	4	-	-	5	19
Cyrnus trimaculatus	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	4
Cyrnus	-	20	12	5	-	-	-	-	-	3	37
Agrypnia obsoleta	1	-	2	1	2	7	-	-	3	6	16
Ecnomus tennelus	1	-	20	1	-	-	-	-	1	4	23
Grammotaulius	-	1	-	-	3	6	-	-	-	3	10
Halesus	-	2	2	8	1	3	4	-	3	7	23
Holocentropus dubius	1	-	-	-	-	-	-	22	-	2	23
Limnophilinae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Limnephilidae	-	-	-	-	-	8	-	-	-	1	8
Limnephilus flavicornis	-	-	-	-	-	9	-	-	-	1	9

	Lokalnummer										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AT	IT
TRICHOPTERA or (nattsländor)											
Limnephilus nigriceps	-	22	-	-	-	-	-	-	-	1	22
Limnephilus nigriceps?	-	-	-	-	13	-	1	-	-	2	14
Limnephilus rhombicus	-	1	-	4	1	9	-	-	2	5	17
Molanna angustata	-	1	-	3	24	6	6	-	-	5	40
Molannodes tinctus	-	-	7	11	16	-	-	21	1	5	56
Mystacides azurea	10	7	128	15	-	28	26	-	-	6	214
Mystacides longicornis-nigra	-	13	12	-	80	-	59	-	-	4	164
Oecetis testacea	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	4
Oecetis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Oxyethira	-	-	-	-	11	1	-	-	-	2	12
Phryganea bipunctata	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Polycentropus irroratus	-	-	1	10	-	-	-	-	-	2	11
Tinodes waeneri	4	-	-	-	1	1	4	-	-	4	10
Triaenodes	-	1	-	20	41	4	10	-	-	5	76
DIPTERA or (tvåvingar)											
Ceratopogonidae	22	-	20	-	23	10	22	20	-	6	117
Chironomidae	325	263	555	84	613	123	328	413	632	9	3336
Dixa	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	4
Tabanidae	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
ARANEAE or (spindlar)											
Argyroneta aquatica	-	-	-	1	8	-	-	1	-	3	10
HYDRACARINA uo (vattenkvalster)											
Hydracarina	63	1	4	2	32	1	64	20	-	8	187
Limnochares aquatica	-	1	66	2	7	3	3	-	10	7	92
GASTROPODA kl (snäckor)											
Acroloxus lacustris	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Bathyomphalus contortus	-	-	-	-	-	-	4	-	-	1	4
Gyraulus riparius	-	-	-	-	-	-	5	-	-	1	5
Hippeutis complanatus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Radix peregra-ovata	-	-	-	-	-	13	1	-	-	2	14
BIVALVIA kl (musslor)											
Pisidium	59	62	142	137	692	17	41	74	-	8	1224
Sphaerium corneum	-	-	-	-	-	4	16	-	-	2	20
Antal taxa	33	28	31	29	30	44	41	28	18	88	
Antal individer	1265	642	1651	706	1861	781	1936	954	889		10685

	Lokalnummer								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Antal hotade taxa	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Antal individer av hotade taxa	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Antal individer per taxa	38	23	53	24	62	18	47	34	49
Stockholms-index Försurning IA	196	77	79	48	173	95	193	59	31
Stockholms-index Förorening IA	55	77	32	34	43	79	49	25	14
Stockholms-index Försurning AIA	329	112	69	30	459	64	111	92	75
Stockholms-index Förorening AIA	36	20	13	11	13	45	30	9	3
Shannon-Wiener H'	2.50	2.11	2.15	2.03	1.90	2.71	2.37	2.06	1.14
Jämnhetsindex J'	0.72	0.63	0.63	0.60	0.56	0.72	0.64	0.62	0.40

IA är grundat på täthetsindex och AIA på individantal.

Tabell 3. Antal taxa inom olika försurningskänslighetsklasser.

Okänd försurningskänslighet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mycket försurningståliga	21	19	19	19	20	27	21	18	10
Försurningståliga	5	7	6	5	5	8	9	4	5
Ganska försurningskänsliga	4	2	3	4	3	6	9	5	2
Mycket försurningskänsliga	3	0	3	1	2	3	2	1	1

Tabell 4. Antal taxa inom olika föroreningskänslighetsklasser.

Okänd föroreningskänslighet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extremt föroreningståliga	4	4	5	2	4	4	5	4	3
Mycket föroreningståliga	10	10	7	10	12	16	16	7	3
Normalt föroreningståliga	15	14	15	14	11	21	19	13	8
Ganska föroreningskänsliga	4	0	4	3	3	3	0	4	4
Mycket föroreningskänsliga	0	0	0	0	0	0	1	0	0

	Lokalnummer								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tabell 5. Frekvensen olika försurningskänslighetsklasser.

Okänd försurningskänslighet	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mycket försurningståliga	77.4	86.4	81.5	89.1	86.8	69.5	79.1	83.2	91.0
Försurningståliga	1.7	10.9	7.5	2.8	6.7	5.5	5.0	0.9	7.6
Ganska försurningskänsliga	7.0	2.6	8.2	5.2	2.8	7.0	4.6	15.5	0.2
Mycket försurningskänsliga	13.9	0.0	2.8	2.8	3.7	17.9	11.2	0.3	1.1

Tabell 6. Frekvensen av olika föroreningskänslighetsklasser.

Okänd föroreningskänslighet	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Extremt föroreningståliga	29.9	46.1	37.3	13.3	36.2	20.2	23.5	46.8	76.7
Mycket föroreningståliga	38.6	28.0	39.3	68.3	49.9	32.7	34.6	33.2	13.6
Normalt föroreningståliga	31.1	25.9	21.6	16.6	13.0	45.6	41.8	17.5	8.8
Ganska föroreningskänsliga	0.4	0.0	1.8	1.8	1.0	1.5	0.0	2.5	0.9
Mycket föroreningskänsliga	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0

Tabell 7. Frekvensen av olika funktionella grupper.

Okänd funktionell grupp	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
Detritusätare	34.5	27.4	11.9	24.8	41.2	8.6	25.9	10.1	0.1
Filtrerare	27.5	47.4	37.4	16.1	36.5	21.6	19.3	47.1	75.6
Rovdjur	11.1	1.9	13.1	4.8	4.1	4.7	10.5	19.4	9.9
Skrapare	19.2	6.4	3.4	2.8	4.4	35.6	12.7	10.2	1.1
Sönderdelare	7.6	17.0	34.2	51.4	13.9	28.9	31.6	13.3	13.3

Regressionsekvationer

Beroende variabel är antal taxa i försurningsgrupp 3 och 4

Oberoende variabel	b	t	signi
Omsättningstid	-0.955973	-0.493	0.7084
Antal år från första kalkning	0.029617	0.139	0.9122
Sjövolym	0.016556	0.501	0.7044
Maxdjup	0.254012	0.302	0.8134
Höjd över havet	-0.087303	-0.699	0.6118
Avrinningsområdets yta	-0.012737	-0.115	0.9270
Sjöyta	-0.044317	-0.024	0.9848
Konstant (a)	*8.968687*	*1.255*	*0.4284*

Beroende variabel är SI-index avseende försurning grundat på täthetsindex (IA)

Oberoende variabel	b	t	signi
Omsättningstid	3.049294	0.075	0.9521
Antal år från första kalkning	5.114491	1.148	0.4561
Sjövolym	0.414693	0.601	0.6554
Maxdjup	8.046612	0.458	0.7266
Höjd över havet	1.263756	0.485	0.7127
Avrinningsområdets yta	0.138890	0.060	0.9617
Sjöyta	-6.779273	-0.175	0.8899
Konstant (a)	*-92.740984*	*-0.622*	*0.6459*

Beroende variabel är SI-index avseende försurning grundat på individantal (AIA)

Oberoende variabel	b	t	signi
Omsättningstid	-0.299501	-0.002	0.9984
Antal år från första kalkning	6.212251	0.465	0.7228
Sjövolym	1.060419	0.513	0.6984
Maxdjup	30.705504	0.583	0.6641
Höjd över havet	5.723405	0.732	0.5978
Avrinningsområdets yta	1.006918	0.146	0.9080
Sjöyta	-31.968397	-0.275	0.8293
Konstant (a)	*-360.558577*	*-0.806*	*0.5681*

Bilaga 2

Ordlista

Bottenfauna : Med bottenfauna avses normalt alla vattenlevande smådjur större än 0.5 mm och mindre än 50 mm, d v s de djur som kvarhålls i en håv med ca 1 mm maskvidd. Vi räknar också in djur som lever på vattenytan eller i den fria vattenmassan i begreppet bottenfauna.

Detritusätare : Till detritusätare har vi hänfört alla djur som huvudsakligen livnär sig på småpartikulärt organiskt material som andra djurs avföring och kraftigt nedbrutna växt- och djurdelar. Detritusätare finner man i första hand bland fjädermyggslarver och daggmaskar. I vatten som är belastade av så svåra organiska föroreningar att syrgasbrist uppstår kan bottnarna vara i det närmaste täckta av dessa djur.

Filtrerare : Det finns många djur som livnär sig genom att filtrera ut föda från vattnet. Några djur har, liksom en del valar, kroppsorgan som omvandlats till filter. Till denna grupp av djur hör tex musslor och knottlarver. Andra fångar sin föda i olika typer av nät som i viss mån påminner om spindelnät. Till denna grupp hör i första hand olika nattsländsarter. Det är stor skillnad i vad djuren filtrerar ut från vattnet. En del djur filtrerar ut bakterier och alger, andra är allätare och livnär sig på det mesta som finns i vattnet, även artfränder. Sistnämnda borde egentligen betraktas som rovdjur. Alla djur som filtrerar ut föda från vattnet gynnas av lätta organiska föroreningar samtidigt som de är känsliga för hög grumlighet. Hög grumlighet sätter igen näten och djuren kan stressas till döds i sina försök att rensa dessa.

Funktionella grupper : Begreppet funktionella grupper används för att beskriva hur ett vattendrag fungerar. I ett normalt fungerande vattendrag skall det finnas en rimlig balans i individantal mellan djur med olika funktion för att nedbrytning av organiskt material och bildandet av föda för fågel och fisk skall kunna fungera. Ett vattendrag kan naturligtvis inte hysa enbart rovdjur. Begreppet funktionella grupper är dock diffust, vissa arter ändrar funktion under sin livstid och andra kan ha olika funktion olika dagar. Trots att begreppet funktionella grupper inte har någon exakt innebörd så ger kännedom om fördelningen på dessa en utökad kunskap om hur ett vattendrag fungerar.

Föroreningsindex (FOI) : En arts föroreningsindex grundar sig på det mest förorenade vatten som arten påträffats i. Indexet löper från 0 till 5 där 0 betyder att vi inte vet hur känslig arten är gentemot förorenat vatten. 1 betyder att arten påträffats i "extremt förorenat" vatten och 5 att arten bara påträffats i "mycket rena" vatten. Miljön belastas av 1000-tals olika föroreningar men det finns inte någon egentlig definition som på ett enkelt sätt kan tala om hur förorenat ett vatten är. Hur förorenat ett vatten med tex 2 mg totalkväve per liter och 20 FTU i grumlighet är finns det således inget svar på. Indelningen av olika arter på olika föroreningsindex är därför subjektiv.

Försurningsindex (FSI) : En arts försurningsindex grundar sig på det lägsta pH arten veterligen har överlevt. Indexet löper från 0 till 4 där 0 betyder att vi inte vet hur lågt pH arten kan överleva. 1 betyder att arten överlevt pH under 4.5, 2 pH mellan 4.5 och 4.9, 3 pH mellan 5.0 och 5.4, 4 pH mellan 5.5 och 5.9 och 5 att arten ej överlever pH under 6.0.

Hotkategorier : Redovisade hotkategorier härrör från naturvårdsverkets fastställda Rödlista över evertbrater i Sverige 1993. Hotkategorierna (H) har följande betydelse.

H	Benämning	Innebörd
0	Försvunna	Taxa försvunna eller betraktade som försvunna som reproducerande populationer.
1	Akut hotade	Taxa som löper risk att försvinna som reproducerande populationer inom en nära framtid om hotfaktorerna inte snarast undanröjes.
2	Sårbara	Taxa vars överlevnad inte är säkerställd på längre sikt. Innefattar bla taxa med allvarlig tillbakagång i numerär eller i geografisk utbredning och som möjligen snart kan behöva föras till kategori akut hotade.
3	Sällsynta	Taxa som f n inte är akut hotade eller sårbara men som ändå är i risk-zonen på grund av att populationen totalt sett är liten , geografisk starkt begränsad eller utglesad.
4	Hänsynskrävande	Taxa som inte tillhör kategori 1-3 men som ändå kräver artvis utformad hänsyn.

Jämnhetsindex : Se Shannon-Wiener diversitetsindex.

LIMNODATA HB:s hotlista : De arter och djurgrupper som är upptagna i vår hotlista hör till tre skilda kategorier. **1** taxa som bevisligen är hotade till sin existens inom landet. **2** taxa som är sällsynta. **3** taxa som lokalt eller regionalt minskat i utbredning. Inom den sistnämnda gruppen finns också mycket vanliga arter där det vid ett första påseende kan synas fel att ha med dem på en hotlista. Ett exempel på en sådan art är den nordliga sötvattensmärlan ***Gammarus lacustris***. Arten har sin huvudsakliga hemvist i norra Sveriges högt belägna småsjöar. Den finns dock också i rinnande vatten och i södra Sverige. I södra fjällkedjan har arten gått tillbaka mycket kraftigt de senaste tio-tjugo åren pga försurning och vi har därför tagit upp arten på vår hotlista. Detta trots att tex de nordligaste bestånden och de Gotländska bestånden inte kan betraktas som försurningshotade. Ofta är det svårt att bedöma till vilken av de tre kategorierna man skall hänföra en viss art och vi har inte heller gjort någon sådan uppdelning.

Negativa poäng : Se SI-index

Packing : Packing är ett enkelt mått på "trängseln" i ett vatten som består av antalet individer dividerat med antalet olika arter/taxa.

Positiva poäng : Se SI-index

Rovdjur : Med rovdjur avser vi alla djur som livnär sig på eller parasiterar på andra djur. Rovdjur finner man inom flertalet djurgrupper, framförallt bland trollsländor, iglar och skalbaggar. Det finns dock arter bla inom nattsländor, bäcksländor och vattenskinnbaggar som också är utpräglade rovdjur. Rovdjur finner man i såväl rena- som förorenade vattenmiljöer. Iglar som livnär sig på daggmaskar gynnas av förorenat vatten enär de själva tål det samtidigt som deras föda gynnas av det. Vissa rovdjur, främst arter av nattsländor och bäcksländor, tål i

sig inte lika förorenat vatten som vad deras bytesdjur gör och bytesdjuren kommer där att vara mer talrika än vanligt.

Shannon-Wiener diversitetsindex : Det matematiska indexet använts för att beskriva hur jämnt fördelade antalet individer inom olika taxa är. Värden över 2 innebär normalt att individantalen har en normal fördelning på olika taxa och värden under 1 att ett eller ett fåtal taxa är betydligt individrikare än andra taxa, dvs taxa har en onormal fördelning på antal individer.Shannon-Wiener diversitetsindex *H'* beräknas som

$$H' = \frac{n \log n - \sum_{i=1}^{k} f_i \log f_i}{n}$$

Matematiskt index

n = totala antalet individer av olika taxa
k = totala antalet taxa
f = antalet individer av i-te taxat
log = vilken logaritmisk bas som helst kan användas för att beräkna *H'*. Här används bas e.

Det maximala värde som *H'* kan anta beräknas som $H'_{max} = \log k$. Med hjälp av *H'* och H'_{max} kan man beräkna jämnhetsindex *J'*som $J' = \frac{H'}{H'_{max}}$. Om alla taxa innehåller lika många individer fås att *J'* = 1 och om *J'* understiger 0.5 betyder det att ett eller ett fåtal taxa är betydligt individrikare än andra taxa. Inom ett normalt bottenfaunasamhälle varierar *J'* vanligen mellan 0.6 och 0.9.

Skrapare : Ett djur som tillhör gruppen skrapare livnär sig genom att skrapa av mikro- och makroskopisk påväxt såsom alger och unga skott av högre stående växter från stenar och växtdelar. Till gruppen skrapare hör tex snäckor och många dagsländor. De gynnas av lättare organiska föroreningar men är samtidigt känsliga för hög vattengrumlighet. Hög vattengrumlighet kan resultera i att bottnarna täcks av ett lager slam som hindrar djuren från att komma åt sin föda.

Sørensen likhetsindex : Sørensens likhetsindex kan bland annat användas för att jämföra bottenfaunans artsammansättning vid en viss lokal med den vid andra lokaler. Själva analyserar vi varje lokal mot ca 5000 bottenfaunaprov tagna i Sverige. I de fall då likheten i artsammansättning vid ett flertal lokaler överstiger 70% är det ofta möjligt att dra långtgående slutsatser avseende vattenkvalitetsstatusen vid den lokal som undersökts. Sørensens likhetsindex *QS* har formeln $QS = 200 \frac{j}{a+b}$

Matematiskt index

j är antalet gemensamma taxa, a och b är antalet taxa i bottenfaunaprovet från lokal A resp B.

SI-index : Stockholms-indexet (SI) är ett biologiskt index som vi utvecklat speciellt för Stockholms län. Formeln för indexet är

Biologiskt index

$$SI = \left\{ \frac{\sum_{n=1}^{nPOS} ti_n^{\,2}}{\sum_{n=1}^{nNEG} ti_n^{\,2}} \right\} Antal\ taxa$$

. ti=täthetsindex, POS= taxa vid 1 poäng (missgynnas av förorening) och NEG=taxa vid 2 poäng (gynnas av förorening). Antal taxa avser samtliga identifierade taxa vid lokalen.

SI-värden över 100 indikerar normalt ett vatten av godkänd kvalitet, värden under 50 indikerar normalt en svår försurnings- eller föroreningssituation.

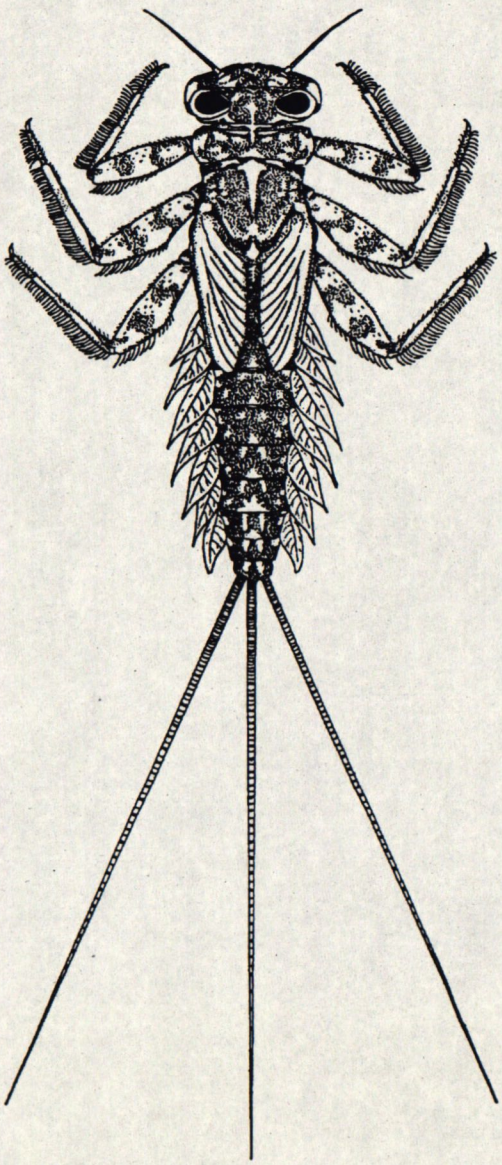
Sönderdelare : Sönderdelare är djur som livnär sig genom att bita av delar av växter och sedan förtära dessa. I ett vattendrag som är rikt på sönderdelare är det gott om tuggmärken på de löv som fallit ned från träden, dessa tuggmärken kan ses med blotta ögat. Till gruppen sönderdelare hör i första hand olika natt- och bäcksländsarter. Kräftdjur som sötvattensgråsuggor och sötvattensmärlor brukar också hänföras till gruppen sönderdelare. Gruppen återfinns i såväl rena som förorenade vattenmiljöer. De missgynnas likväl av grumligt vatten, grumligheten kan resultera i att vegetationen överlagras av ett slamlager som hindrar djuren att komma åt denna.

Taxa : Med begreppet taxa avses alla djurgrupper och arter. När smådjuren används som biologiska index kan en del index gälla för klasser som tex daggmaskar eller för familjer som tex dykarbaggar eller för släkten som tex klotmusslor eller för djur som bestämts till artnivå som tex flodbottenstinkfly. Begreppet taxa är bekvämt att använda när man pratar översiktligt om djur som bestämts till olika nivåer och där det är ointressant om de är bestämda till klass, familj, släkte, art eller en blandning av dessa. Observera dock att skilda artbestämmare ofta driver artbestämningen olika långt varför det normalt inte går att jämföra bara antalet taxa då djuren har artbestämts av skilda personer.

Täthetsindex : Ibland anges individrikedomen av ett taxa som ett täthetsindex som löper från 0 till 6. 0 betyder att vi inte bara noterat förekomst av taxat. 1 betyder att taxat var mycket glest förekommande (färre än 0.4 individer per prov). 2=0.4-2.5, 3=2.6-10, 4=11-50, 5=51-250 och 6 är mer än 250 individer per prov. Täthetsindex kan inte användas vid alla insamlingsmetoder.

Bilaga 3

Effekter på vattenlevande smådjur av kalknings-verksamheten inom Stockholms läns sjöar



LIMNODATA HB
930223
Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom
Gunhilbo 20 C
739 92 Skinnskatteberg

Tel 0222/28283

Inledning

Kalkning av Stockholms läns sjöar och vattendrag inleddes 1974. Sedan dess har 31 av länets sjöar kalkats, flertalet med start år 1979. Många av sjöarna har varit kalkpåverkade under mer än 10 år och uppvisar från 1985-86 i huvudsak tillfredsställande pH och alkalinitet. Ref 1 anger att i 29 av de 31 sjöarna har målsättningen med alkalinitet över 0.1 mekv/l uppnåtts men att 11 av sjöarna överdoserats. Sisnämnda innebär dock inte att sjöarna skadats (op cit).

Kalkningens biologiska målsättning är att avgifta vattnet så att den naturliga floran och faunan kan bestå eller återkolonisera det kalkade vattnet. Enligt ref 2 är faunan i kalkade vatten efter en tid av 5-10 år också snarlik den i ej försurade vatten. Detta innebär att kalkningens syften vad gäller bottenfauna ofta uppfylls. Förhållandena i Stockholms läns vatten avviker dock en hel del från dito i andra svenska vatten. De glaciala processerna i Stockholmsområdet har varit unika för landet samtidigt som områdets östliga läge bara i begränsad utsträckning medger kolonisation av arter från öster. Sistnämnda gäller särskilt för de sjöar som återfinns på skärgårdsöarna. Det är rimligt att anta att nämnda förhållanden resulterar i att det tar längre tid än de genomsnittliga 5-10 åren innan faunan i Stockholmsområdet stabiliserar sig efter en kalkningsinsats. Detta i sin tur leder till att det är angelägnare att plantera ut snäckor som t ex ***Radix peregra*** i sjöar på Stockholmsområdets skärgårdsöar än att göra detta i någon inlandssjö.

13 av de 31 kalkade sjöarna inom Stockholms län har tidigare undersökts på bottenfauna och resultaten av dessa undersökningar ges i tabellform i ref 3. Vid sidan av de 13 kalkade sjöarna föreligger opublicerade uppgifter från ytterligare 5 kalkade sjöar. Ref 3 syftar inte till att beskriva kalkingseffekter varför syftet med den här skriften är att översiktligt beskriva kalkningens effekter på vattenlevande smådjur i de sammanlagt 18 sjöarna där bottenfauna undersökts. Ett annat syfte är att föreslå vilka sjöar som bör omfattas av ny eller förnyad bottenfaunaprovtagning.

Vattendragen som avhandlas i denna skrift är identiska med dem som avhandlas i ref 1 och sorterade på samma sätt. Sjöarnas geografiska belägenhet ges på sidan 8 och 9 i ref 1. Uppgifter om rotenonbehandling, fiskinplanteringar samt pH och alkalinitet är genomgående hämtade från ref 1.

I texterna som följer gäller att vattendragsnamn som är föregånget av texten - Lokal - samt ett nummer har dokumenterats i sedvanlig vetenskaplig ordning. Vattendragsnamn som ej föregås av texten - Lokal - saknar bottenfaunaundersökning eller vetenskaplig dokumentation av utförda undersökningar.

Beskrivning av kalkningens effekter på bottenfauna samt behovet av bottenfaunaprovtagning i de kalkade sjöarna i Stockholms län.

Ett (b) efter sjönamnet anger att vi anser att bottenfaunaprovtagning bör ske.

Lilla Acksjön (b)

Bottenfaunaprov saknas. Då denna sjö kalkats sedan 1967 samtidigt som den ligger långt från kusten borde den ha återfått en fullgod biologi innehållande slamsländor (***Caenis***), grävande dagsländor (***Ephemera***) och snäckor (***Radix***). Rotenonbehandlad 1989. Insättning av regnbågslax har utförts. Bottenfaunaundersökning rekommenderas.

Trollsjön (b)

Bottenfaunaprov saknas. Regnbåge och bäckröding har satts ut. Bottenfaunaundersökning rekommenderas enär alkaliniteten överstigit 0.1 mekv/l under nästan 10 år vilket i sin tur innebär att faunan nu bör ha hunnit stabiliserat sig.

Eknösjön

Bottenfaunaprov saknas. pH och alkalinitet har varierat en hel del sedan kalkningen inleddes. Först efter det att de alkaliniteten överstigit 0.1 mekv/l under en tid av 5-10 år torde det vara meningsfullt att studera biologin i denna sjö.

Lokal 1. UP108: Svartträsket (b)

Bottenfaunaprov togs 890523. Provet innehöll i första hand arter som gynnas av lindrig försurning vilket indikerar att faunan trots kalkningen ännu inte återhämtat sig. Försurningskänsliga arter påträffades ej och inte heller ovanliga arter. Jämfört med faunan i mer än 5000 andra vatten inom landet var faunan i sin helhet likväl mest lik den i andra kalkade sjöar inom Stockholms län och den hade bara små likheter med faunan i sura vatten. Om alkaliniteten överstigit 0.1 mekv/l sedan 1990 borde faunan idag vara betydligt bättre än 1989. Förnyad bottenfaunaprovtagning rekommenderas.

Lokal 2. UP109: Vidsjön (b)

Bottenfaunaprov togs 890523. Provet innehöll arter som tillsammans indikerar en lindrig försurningssituation. Tecken på att kalkningen likväl lyckats ges av den normala förekomsten av försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***). Ovanliga arter påträffades ej. Det som i första hand saknades för att Vidsjöns fauna skall betraktas som normal var snäckor (***Radix***). Faunan har likheter med såväl kalkade som okalkade ej sura sjöar inom Stockholms- och Uppsala län. Då Vidsjön ligger ute i kustbandet är chanserna till kolonisation av arter från öster ytterst begränsad varför det kan ta lång tid innan faunans artsammansättning närmar sig den förväntade. Inplantering av snäckan ***Radix peregra*** bör diskuteras. Förnyad bottenfaunaprovtagning rekommenderas.

Björnträsket

Bottenfaunaprov saknas. Här anser vi att man bör koncentrera kommande undersökningar till att följa utvecklingen av flodkräfta. Först i andra hand bör bottenfaunan undersökas.

Lokal 3. UP111: Kvarnträsk

Bottenfaunaprov togs 890523. Provet innehöll en fauna som vi bedömer vara naturlig för denna region. Försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***) och snäckor (***Radix***) påträffades likväl som den ganska ovanliga nattsländan ***Lype***. Faunan var snarlik den i ej kalkade och ej sura sjöar samt med faunan i sjöar med biologiskt sett lyckade kalkningar inom Stockholms län. Vi bedömer att förnyad bottenfaunaprovtagning ej är nödvändig så länge alkaliniteten överstiger 0.1 mekv/l.

Lokal 4. UP112: Långträsk (b)

Bottenfaunaprov togs 890523. Provet visade att Långträskets fauna inte hade återhämtat sig efter kalkningsinsatserna. Försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***) och snäckor (***Radix***) saknades. Jämfört med andra svenska vatten var dock faunan mest lik den i andra kalkade sjöar inom Stockholms län och likheten med faunan i sura sjöar var låg. Då Långsjön ligger ute i kustbandet är chansen till östlig kolonisation av arter liten varför det kan ta lång tid innan faunan erhåller en förväntad struktur. Den nuvarande artsammansättningen i Långsjön är mycket ovanlig. Endast 11 av mer än 5000 vatten hade en mer än 39% likhet med Långsjöns fauna. Sannolikt är den ovanliga artsammansättningen ett resultat av sjöns geografiska belägenhet och stora fluktuationer i vattenkemi. Intressant var fyndet av den ganska ovanliga nattsländan ***Ecnomus tennelus***. Inplantering av snäckan ***Radix peregra*** bör diskuteras. Förnyad bottenfaunaprovtagning rekommenderas.

Fiskmyran

Då alkaliniteten överstigit 0.15 mekv/l sedan 1982 och då pH-situationen efter kalkning ej avvikit nämnvärt från den före kalkning bedömer vi att behovet av bottenfaunaprovtagning inte är akut.

Lokal 5. SÖ8: Sandasjön

Översiktlig bottenfaunaundersökning har utförts såväl i Sandasjön som i den därifrån rinnande Erstaviksbäcken vid ett flertal tillfällen från 1969 fram till 1992. Proven från Erstaviksbäcken är dokumenterade och arkiverade medan proven från Sandasjön endast arkiverats minnesmässigt. Vid samtliga tillfällen har Sandasjön hyst försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***), snäckor (***Radix***) och Erstaviksbäcken har vid samtliga provtagningstillfällen hyst försurningskänsliga märlkräftor (***Gammarus***). Vi bedömer att förnyad bottenfaunaprovtagning ej behövs.

Lokal 6. SÖ388: Ällmora träsk

Bottenfaunaprov togs 890524. Provet innehöll normala sammansättningar av försurningskänsliga djur som slamsländor (***Caenis***), grävande dagsländor (***Ephemera***) och snäckor (***Acroloxus*** och ***Hippeutis***). Intressant var fyndet av den ganska ovanliga nattsländan ***Lype phaeopa***. Faunan var snarlik den i ej kalkade och ej sura sjöar samt med faunan i sjöar med biologiskt sett lyckade kalkningar inom Stockholms län. Under förutsättning att alkaliniteten framledes överstiger 0.1 mekv/l finns det inte anledning att upprepa bottenfaunaprovtagningen inom den närmaste framtiden.

Ådran

Bottenfaunaprov saknas. Bottenfaunan i den uppströms belägna sjön Trehörningen indikerar att kalkningen där fungerat tillfredställande vilket i sig ger en indikation på att förhållandena borde vara tillfredsställande också i Ådran. Inom Ådran finner vi det mest angeläget att man följer utvecklingen av den inplanterade signalkräftan. Först i andra hand finns det anledning att studera bottenfaunan.

Lokal 7. SÖ470: Trehörningen (b)

Bottenfaunan undersöktes 900509. Provet innehöll en normal mängd försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***) vilket tyder på att kalkningen haft positiv biologisk effekt. Intressant var fyndet av den ganska ovanliga nattsländan Lype phaeopa. Faunan var snarlik den i ej kalkade och ej sura sjöar samt med faunan i sjöar med biologiskt sett lyckade kalkningar inom Stockholms län. Dock saknades snäckor (***Radix***) vilka dock torde kolonisera av sig själva med tiden. Förnyad bottenfaunaprovtagning för att undersöka om så redan skett rekommenderas.

Gömmaren

Bottenfaunaprov saknas. Regnbåge och röding sätts ut i sjön. Sjön kalkades för att skydda bestånden av flodkräfta. Sjön synes dock aldrig ha varit försurad varför vi inte anser det vara aktuellt med bottenfaunaprovtagning.

Lokal 8. SÖ392: Vitträsk

Bottenfaunan undersöktes 890525. Provet innehöll såväl försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***) som snäckor (***Radix***) vilket indikerar att kalkningen haft positiv biologisk effekt. Ovanliga arter påträffades ej. Faunan var snarlik den i ej kalkade och ej sura sjöar samt med faunan i sjöar med biologiskt sett lyckade kalkningar inom Stockholms län. Under förutsättning att alkaliniteten framledes överstiger 0.1 mekv/l anser vi inte att det finns skäl att återupprepa bottenfaunaprovtagningen.

Nedre Dammen

Bottenfaunan har undersökts översiktligt vid ett flertal tillfällen fram till 1992 och har vid varje tillfälle hyst försurningskänsliga snäckor (***Radix***) och slamsländor (***Caenis***). Materialet från Nedre Dammen har ej dokumenterats eller arkiverats. Nedre Dammen tillförs vatten från den kalkade sjön Stensjön. Vi bedömer det inte som aktuellt att undersöka bottenfaunan i Nedre Dammen.

Lokal 9. SÖ286: Stensjön (b)

Bottenfaunan i Stensjön har undersökts vid flera tillfällen från 1973 fram till 1992. Från 1989 har undersökningarna skett i naturvårdsverkets regi inom det s k IKEU-projektet (Integrerad Kalknings Effekt Uppföljning). Bottenfaunan har förbättrats successivt sedan 1988 och innehåller nu försurningskänsliga dagsländor (***Caenis***) och snäckor (***Radix***). Sjöns bottenfauna är i första hand lik den i andra kalkade sjöar inom Stockholms län men har förbryllande nog också likheter med faunan i kalkade sjöar inom Jönköpings och Hallands län. Till en del förklaras detta av förekomst av de ovanliga nattsländorna ***Ecnomus tennelus*** och ***Lype phaeopa*** i Stensjön. Själva ser vi det som positivt att ovanliga arter koloniserar efter kalkning och vi ser det inte som otroligt att de nämnda arterna varit allmäna i Stockholms läns jonsvaga vatten vid tiden före försurningsskadornas inträdande. Det är märkligt att den försurningskänsliga dagsländan ***Ephemera vulgata*** ännu inte koloniserat Stensjön då där finns gott om biotoper lämpade för arten. Stensjön mottar vatten från de kalkade sjöarna Trehörningen, Långsjön och Mörtsjön. Förnyade bottenfaunaundersökningar rekommenderas.

Mörtsjön

Bottenfaunan har undersökts översiktligt vid ett flertal tillfällen fram till 1992 och har vid varje tillfälle sedan 1989 hyst försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***). Materialet från Mörtsjön har ej dokumenterats eller arkiverats. Mörtsjön mottar vatten från de kalkade sjöarna Trehörningen och Mörtsjön. Vi bedömer det inte som aktuellt att undersöka bottenfaunan i Mörtsjön.

Långsjön

Bottenfaunan har undersökts översiktligt vid ett flertal tillfällen fram till 1992 och har vid varje tillfälle sedan 1989 hyst försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***). Materialet från Långsjön har ej dokumenterats eller arkiverats. Långsjön mottar vatten från den kalkade sjön Trehörningen. Vi bedömer det inte som aktuellt att undersöka bottenfaunan i Långsjön.

Trehörningen

Bottenfaunan har undersökts översiktligt vid ett flertal tillfällen fram till 1992 och har vid varje tillfälle sedan 1989 hyst försurningskänsliga slamsländor (***Caenis***). Materialet från Trehörningen har ej dokumenterats eller arkiverats. Vi bedömer det inte som aktuellt att undersöka bottenfaunan i Trehörningen.

Lokal 10. SÖ18: Öran (b)

Bottenfauna har undersökts 1977 samt 870928. 1977 var faunan svårt försurningsskadad medan proven från 1987 innehöll ett flertal försurningskänsliga arter, i första hand olika typer av snäckor. 1987 påträffades den mycket ovanliga nattsländan ***Tricholeiochiton fagesii***. Själva har vi bara funnit larver till denna art i Öran samt i en Gotländsk sjö och i en Värmländsk å. Örans fauna var snarlik den i ej kalkade och ej sura sjöar samt med faunan i sjöar med biologiskt sett lyckade kalkningar inom Stockholms län. Öran tar emot vatten från den kalkade sjön Långsjön. Utvecklingen av bestånden av ***T. fagesii*** borde följas upp via förnyad bottenfaunaprovtagning, framförallt som de kemiska kalkningseffekterna synes vara kortvariga i Öran.

Lokal 11. SÖ471: Långsjön

Bottenfaunaprov togs 900509. Provet innehöll i första hand arter som gynnas av surt vatten, t ex survattensländor (***Leptophlebia***) och gråsuggor (***Asellus***). Faunan var också lik den i andra svenska sjöar med pH ofta understigande 6.0. Det är troligen viktigt att kalkningen i Långsjön resulterar i en alkalinitet ej understigande 0.05 mekv/l om den mycket sällsynta nattsländan ***Tricholeiochiton fagesii*** skall kunna fortleva i den nedströms belägna Öran. Först om man via kalkning lyckas hålla en tillfredsställande kemi i Långsjön under en tid av minst 3 år finns det anledning att på nytt undersöka bottenfaunan i Långsjön.

Grävstasjön (b)

Bottenfaunaprov saknas. Öring, Regnbåge och bäckröding har satts ut i sjön. Kalkningen synes har resulterat i en alkalinitet överstigande 0.1 mekv/l sedan augusti 1986 och fram till mars 1990. Om alkaliniteten sedan 1990 legat på denna nivå så borde Grävstasjön nu ha koloniserats av försurningskänsliga djur som slamsländor (***Caenis***) och snäckor (***Radix***). Grävstasjön tar emot vatten från den kalkade Stegsjön. Bottenfaunaprovtagning rekommenderas.

Stegsjön

Bottenfaunaprov saknas. Alkaliniteten synes ha understigit 0.05 mekv/l från 1979 till 1990 varför det är mindre meningsfullt att undersöka bottenfaunan i denna sjö. Först om förnyade kalkningar leder till att alkaliniteten överstiger 0.1 mekv/l fem år i rad kan man förvänta sig en rimligt naturlig fauna i denna sjö.

Lokal 12. SÖ308: Trönsjön

Bottenfauna undersöktes 871002. Provet innehöll normala andelar av försurningskänsliga dagsländor och snäckor, bl a ***Bithynia leachi*** vilken klassificerats som hotad. Vidare fanns i Trönsjön mycket försurningskänsliga märlkräftor (***Gammarus***). Faunan i Trönsjön var mest lik den i andra kalkade sjöar inom Stockholms län där positiv kalkningseffekt noteras. Faunan är sannolikt mycket stabil och torde ej genomgå några större förändringar så länge nuvarande alkalinitetsnivåer hålls. Förnyad bottenfaunaprovtagning torde inte vara aktuell inom den närmaste framtiden.

Stora Horssjön

Bottenfaunaprov saknas. Alkaliniteten har varierat en hel del från 1983 till 1990. Först efter det att alkaliniteten överstigit 0.09 mekv/l fem år i rad är det meningsfullt att undersöka bottenfaunan.

Lilla Horssjön

Bottenfaunaprov saknas. Då Lilla Horssjön kommer att utgå ur kalkningsprogrammet finns det ej anledning att undersöka bottenfaunan i denna sjö.

Lokal 13. SÖ307: Akaren

Bottenfauna undersöktes 871002. Provet innehöll normala andelar av försurningskänsliga dagsländor. Vidare fanns i Akaren mycket försurningskänsliga märlkräftor (***Gammarus***) samt den ganska ovanliga nattsländan ***Lype reducta***. Faunan i Akaren var mest lik den i andra kalkade sjöar inom Stockholms län där positiv kalkningseffekt noteras. Vissa likheter fanns dock också med faunan i sjöar inom Jönköpings och Örebro län vilket dock i första hand beror på avsaknaden av snäckor i Akaren. Faunan är likväl sannolikt mycket stabil och torde frånsett kolonisation av snäckor ej genomgå några större förändringar så länge nuvarande alkalinitetsnivåer hålls. Förnyad bottenfaunaprovtagning torde inte vara aktuell inom den närmaste framtiden.

Svinsjön

Bottenfaunaprov saknas. Den låga alkaliniteten under mars 1990 medför att det inte är särskilt meningsfullt att undersöka bottenfaunan i denna sjö under 1993. Först efter det att kalkningen resulterat i en alkalinitet överstigande 0.1 mekv/l fem år i rad blir det intressant med bottenfaunaprovtagning.

Acksjön (b)

Bottenfaunaprov saknas. Alkaliniteten har överstigit 0.1 mekv/l från 1986 till 1990. Om så har varit fallet fram till 1993 är det intressant att via bottenfaunaprovtagning undersöka om "rätt" arter koloniserat.

Lilla Mörtsjön (b)

Bottenfaunaprov saknas. Alkaliniteten har överstigit 0.1 mekv/l från 1986 till 1990. Om så har varit fallet fram till 1993 är det intressant att via bottenfaunaprovtagning undersöka om "rätt" arter koloniserat.

Referenser

1. Svenson, T. 1991. Kalkade sjöar i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 1991:6. 75 sidor.

2. Bergquist, B., Engblom, E. och Lingdell, P-E. 1992. Förekomst och kolonisation av bottenfauna i kalkade vatten. Inf. Sötvattenslab. Drottningholm 1992(4)79-108.

3. Lingdell, P-E. och Engblom, E. 1991. Vattenkvaliteten i några sjöar och vattendrag i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 1991:16. 185 sidor.

Länsstyrelsen rapportserie

Tidigare utkomna rapporter under 1994

1994:

01. Tredelat Roslagen, en utredning om delning av Norrtälje kommun, *enheten för regional utveckling*
02. Bostadssubventioner, årsöversikt 1993, *bostadsenheten*
03. Luftföroreningssituationen i Stockholms län, *miljövårdsenheten*
04. Regionala utvecklingsprojekt, *enheten för regional utveckling*
05. Kagghamraån. Resultat av 1990, 1991 och 1992 års vattenkemiska provtagningar, *miljövårdsenheten*
06. Bostäder, arbete och miljö. Sammanställning av kommunernas översiktsplaner, *planenheten*
07. Barn som placerats i familjehem, *socialenheten*
08. Klöver som indikator på marknära ozon, *miljövårdsenheten*
09. Bilar, avgaser och planering, *planenheten*
10. Regioner kring Mälaren, *enheten för regional utveckling*
11. Moraån. Resultat av vattenkemiska provtagningar 1987 – 92, *miljövårdenheten*
12. Skillebyån. Resultat av 1989 års vattenkemiska provtagningar, *miljövårdsenheten*
13. Turingeån. Resultat av 1989 års vattenkemiska provtagningar, *miljövårdsenheten*
14. Bränningeån. Resultat av 1989 års vattenkemiska provtagningar, *miljövårdsenheten*
15. Tidsmyterna – om medelålders på arbetsmarknaden, *enheten för regional utveckling*
16. Socialbidrag i Stockholms län, *socialenheten*
17. Regional räddningstjänstplan, *beredskaps- och räddningsenheten*
18. LVM-statistik 1993, *socialenheten*
19. Bostadssubventioner, halvårsöversikt 1994, *bostadsenheten*
20. Bilar, buller och planering, *planenheten*

1995:

01. LVM-statistik, *socialenheten*

Ytterligare exemplar av denna rapport kan beställas från Länsstyrelsens miljövårdsenhet, tel 08-785 51 28

ISSN 1100 - 4533