

Bottenfauna i tre sjöars profundal och litoral

Undersökning av Horsasjön, Ronneby kommun,
Vitavatten (Baggeboda) och Vitavatten (Rösjö),
båda i Olofströms kommun.



Rapport, år och nr: 2008:9

Rapportnamn: Bottenfauna i tre sjöars profundal och litoral. Undersökning av Horsa-sjön, Ronneby kommun, Vitavat-ten (Baggeboda) och Vitavatten (Rösjö), båda i Olof-ströms kommun.

Författare: Elisabeth Lundkvist, Calluna AB

Utgåva: Endast publicerad på webben.

Utgivare: Länsstyrelsen Blekinge län, 371 86 Karlskrona.

Dnr: 502-5625-05

Kontaktperson: Therese Asp

Omslag: Monika Puch, Bild: Calluna AB

Layout: Calluna AB

ISSN: 1651-8527

Länsstyrelsens rapporter: www.k.lst.se/k/publikationer

Bottenfauna i tre sjöars profundal och litoral

Undersökning av Horsasjön, Ronneby
kommun, Vitavatten (Baggeboda) och
Vitavatten (Rösjö), båda i Olofströms
kommun.



Innehåll

INNEHÅLL	2
SAMMANFATTNING	3
INLEDNING OCH SYFTE	4
METODER	7
PROVTAGNING	7
<i>Profundalprover</i>	7
<i>Litoralprover</i>	7
ANALYSER	8
RESULTAT OCH DISKUSSION	9
VITAVATTEN (RÖSJÖ)	9
VITAVATTEN (BAGGEBODA).....	11
HORSASJÖN.....	12
ANSVARIG PERSONAL VID CALLUNA AB	13
LITTERATUR.....	14
BILAGOR.....	14

Adress:
CALLUNA AB
Linköpings slott
582 28 Linköping

Telefon:
013-12 25 75

Fax:
013-12 65 95

E-post: info@calluna.se
Nätadress: www.calluna.se
Postgiro 638 59 58-1
Bankgiro 5969-0826
Org. nr. 556575-0675

Sammanfattning

Bottenfaunan i Horsasjön, Vitavatten (Rösjö) och Vitavatten (Baggeboda) undersöktes i november 2006. I alla sjöar togs prover i både profundal-, sublitoral- och litoralzonen. Syftet var att erhålla kunskap om bottenfaunans artrikedom och naturvärde i de sjöar i Blekinge som innehåller blågrönbakterien *Nostoc zetterstedtii*, som är en oligotrofiindikator. Proverna utvärderades främst med hjälp av Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet.

I proverna fanns inga *N. zetterstedtii*, däremot hittades en för landet ny kolonibildande blågrönbakterie i Horsasjön: *Aphanocapsa cf hyalina*. Alla profundalzoner hade låg belastning av näringsämnen och organiskt material vilket visade sig i mycket låga O/C-index (kvoten mellan fåborstmaskar och fjädermygglarver).

Vitavatten (Rösjö) var tämligen artfattig i profundal- och sublitoralzonen. Fjädermygglarver dominerade antalsmässigt. I litoralzonen fanns totalt 20 taxa och proverna dominerades av dagsländan *Heptagenia fuscogrisea*. Diversiteten var tämligen låg p.g.a. dominans av en art. Surhetsindex är lägre än förväntat för regionen och dagsländan *Caenis luctuosa* var den enda försumningskänsliga arten.

Vitavatten (Baggeboda) var den artrikaste lokalen såväl i profundal-, sublitoral- som litoralzon. På djupare vatten dominerade fjädermygglarver. I strandzonen fann vi totalt 33 taxa och flera arter var vanliga, bl.a. Chironominae, *Asellus aquaticus* och *Leptophlebia vespertina*. Diversiteten var högre än förväntat för regionen medan miljöindex i form av renhetsindex (ASPT), Dansk faunaindex och surhetsindex inte avviker mot förväntade värden.

Horsasjön var sammantaget den artfattigaste miljön. I profundalen fanns endast två taxa förutom kolonier av den nyupptäckta blågrönbakterien och i strandzonen fanns endast 14 taxa. *Leptophlebia marginata* och *Heptagenia fuscogrisea* var de vanligaste arterna. Ingen art dominerade materialet och diversiteten blir därmed högre än i Vitavatten (Rösjö) trots färre arter. ASPT-index och Dansk faunaindex låg på förväntade nivåer, medan surhetsindex var lägre än förväntat. *Caenis luctuosa* och *Cloëon dipterum* var de enda försumningskänsliga arterna.

Inledning och syfte

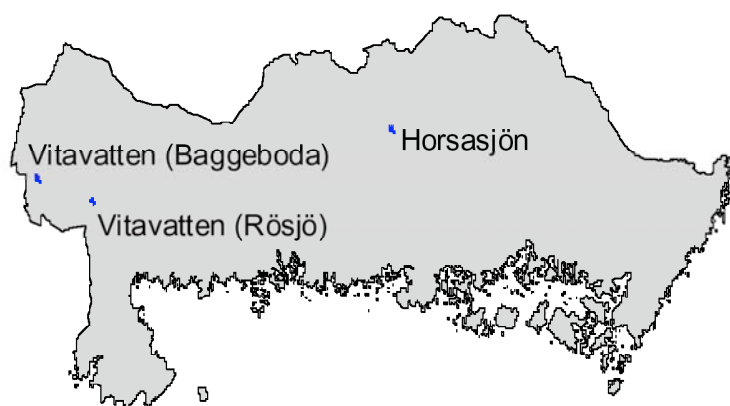
Länsstyrelsen i Blekinge har sedan 1997 övervakat förekomsten av sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) i tre sjöar i Blekinge: Horsasjön i Ronneby kommun, Vitavatten (Rösjö) och Vitavatten (Baggeboda) i Olofströms kommun (fig. 1). Övervakningen har ingått som en del av det regionala miljöövervakningsprogrammet och utförs årligen.

Sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) är en ovanlig makroskopisk, bentisk blågrönbakterie som indikerar stabila, icke sura och oligotrofa klarvattensjöar. I Blekinge har arten endast hittats i dessa tre sjöar.

Algen förekommer vanligen på hårdbotten eller fastsittande på stenar på mellan 0,5 och 3 meters djup. *N. zetterstedtii* hittades första gången år 1984 i Horsasjön och 1994 i de båda andra sjöarna. Sedan har den återfunnits i Horsasjön och Vitavatten (Baggeboda) vid alla efterföljande inventeringstillfällen, medan den saknats vid vissa tillfällen i Vitavatten (Rösjö).

Syftet med denna undersökning är att erhålla information om bottenfaunans artrikedom samt naturvärde i de tre sjöar i Blekinge som hyser sjöhjortron. Sjöarna karaktäriseras utifrån diversitets-, försurnings- och näringsstatus.

I ett senare skede kommer Länsstyrelsen att analysera om sjöhjortron kan utgöra en indikator inom miljömålsuppföljningen för bl.a. artrikedom. Utöver artrikedomen i sjöarna kommer Länsstyrelsen också att analysera kemiska parametrar för att se om det går att skilja sjöar som hyser sjöhjortron från dem som inte hyser arten.



Figur 1. De tre sjöar i Blekinge där bottenfaunan (profundal-, sublitoral- och litoralfauna) undersöktes i november 2006. Bild från Länsstyrelsen i Blekinge (2004).

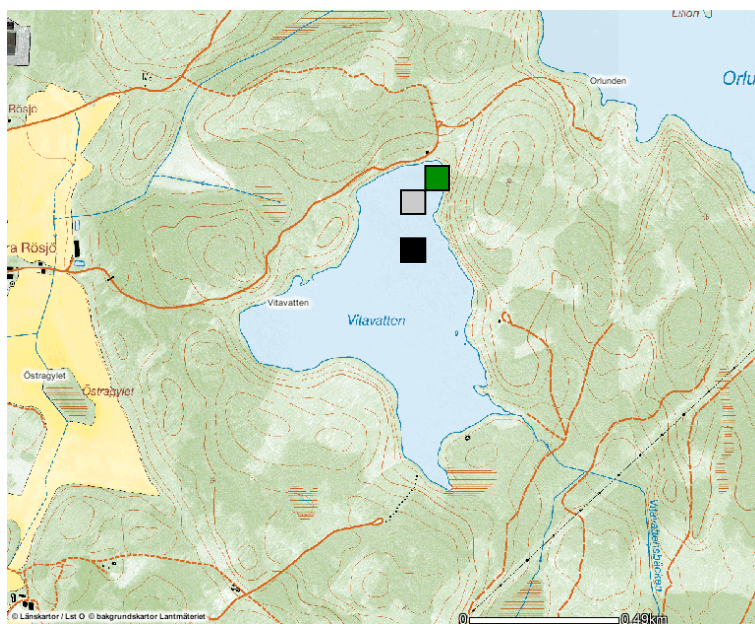
Calluna AB undersökte bottenfaunan i de tre sjöarnas profundal-, sublitoral- och litoralzon i november 2006.

Vitavatten (Rösjö, fig. 2) tillhör östra och västra Orlundsåns avrinningsområde. Sjöns areal är 38 ha, maxjupet 23,5 m och medeldjupet 8,6 m. Sjön är oligotrof men är inte kalkad. pH är ca 6,5 och alkaliniteten mkt låg. I övrigt är siktdjupet stort och färgtalet liksom fosforhalten är lågt (tabell 1).

Tabell 1. Vattenkvaliteten i de tre undersökta sjöarna. Prover tagna i augusti 2004.

	Vitavatten Rösjö	Vitavatten Baggeboda	Horsasjön
pH	6,5	7,36	7,37
Alkalinitet (mekv/l)	0,031	0,162	0,208
Konduktivitet (mS/m)	5,2	7,5	7,6
Färgtal (mg Pt/l)	8	5	5
Siktdjup (m)	5,3	6	5,6

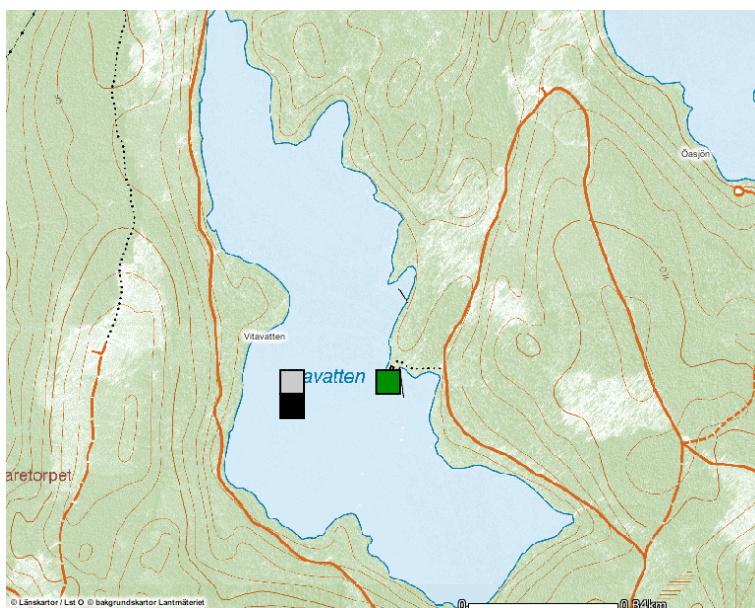
Vattenvegetation i Vitavatten (Rösjö) utmärks av arter som föredrar oligotrofa miljöer som notblomster, styvt braxengräs, hårslinga, och strandpryl (Länsstyrelsen i Blekinge 2004).



Figur 2. Vitavatten (Rösjö). Provtagningsområden markerade: djupaste profundalprover i svart, sublitoral i grått och litoralprover i grönt. Karta från www.lst.se.

Vitavatten (Baggeboda, fig. 3) ligger i Skräbeåns avrinningsområde och sjön är 44,2 ha stor. Dess maxdjup är 22 m och medeldjupet 7 m. Sjön är kalkad vid fem tillfällen mellan 1981 och 1997. Vattenkemin är lik den i Horsasjön med högt pH och hög alkalinitet, stort siktdjup och lågt färgtal (tabell 1).

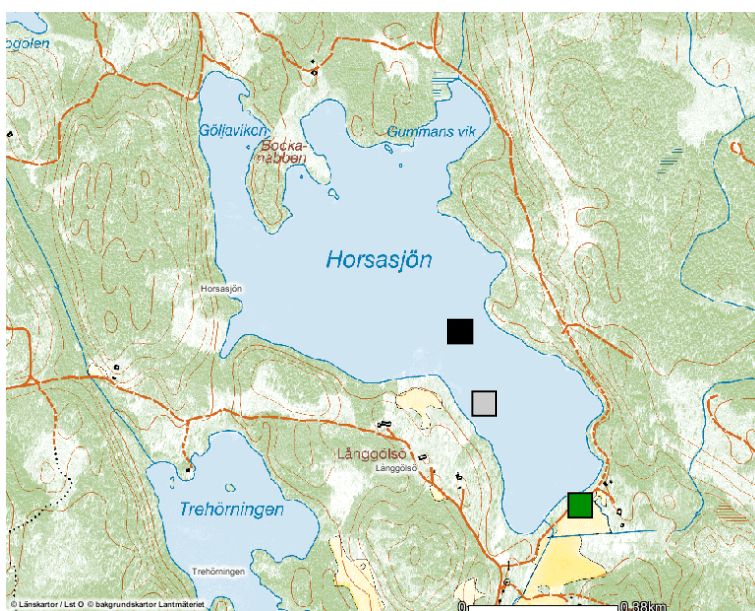
Vegetationen skiljer sig från de två andra sjöarna och här finns mer näringsgynnade arter som bladvass, kaveldun, vattenklöver, men även strandpryl, och dvärgigelknopp. (Länsstyrelsen i Blekinge 2004).



Figur 3. Vitavatten (Baggeboda). Provtagningsområden markerade: djupaste profundalprover i svart, sublittoral i grått och littoralprover i grönt. Karta från www.lst.se.

Horsasjön (fig. 4) i Ronnebyåns avrinningsområde är ca 50 ha stor och har ett maxdjup om 22,3 m och ett medeldjup på 6,5 m. Den är oligotrof med dess typiska drag såsom stort siktdjup, lågt färgtal, låg konduktivitet och låg fosforhalt. Den är kalkad vid tre tillfällen mellan 1986 och 2002 och pH är högt (drygt 7,3 år 2004) liksom alkaliniteten (tabell 1).

Vattenvegetationen karaktäriseras av oligotrofiindikatorer som notbloms-ter, styvt braxengräs, hårslinga, löktåg och ett par kransalgsarter (Länsstyrelsen i Blekinge 2004).



Figur 4. Horsasjön. Provtagningsområden markerade: djupaste profundalprover i svart, sublittoral i grått och littoralprover i grönt. Karta från www.lst.se.

Metoder

Provtagning

Proverna togs den 16 november 2006 i Vitavatten (Baggeboda) och Vitavatten (Rösjö) och den 17 november i Horsasjön. Vid provtagningstillfällena rådde lugnt men disigt väder och lufttemperaturen var ca 10 °C. Positionen på provtagningspunkterna togs med GPS. Uppgifter om lokaler noterades i protokoll, se bilaga 3.

PROFUNDALPROVER

Profundalprover utfördes med ekmanhuggare enligt Naturvårdsverkets manual "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral" (SNV 2003) samt SS 028190 "Provtagning med Ekmanhämtare av bottenfauna på mjukbottnar" (SIS 1986). Vattentemperaturen var ca 7 °C vid ytan och endast något lägre vid botten. Sjöarna cirkulerade fortfarande vid provtagningstillfället.

I varje sjö togs prover med ekmanhuggare i två områden: i profundalen och i sublitoralen och i varje område togs fem delprov (= totalt 10 ekmanhugg per sjö). Profundalproverna togs på 15-17 m djup och sublitoralproverna på 8,5-10 m djup. Proverna sållades i strandkanten genom 0,5 mm såll och fördes över till plastburk. Proverna konserverades i fält med drygt 70%-ig etanol. De förvarades svalt under transport till lab där de förvarades i kylskåp.

LITORALPROVER

Provtagning i litoralen skedde enligt Naturvårdsverkets undersökningstyp "Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag - tidsserier" (SNV 1996) och enligt SS-EN 27828 "Riktlinjer för provtagning av bottenfauna med handhåv" (SIS 1994).

I varje sjö valdes en lämplig exponerad strandremsa ut för provtagning. Provtagning skedde längs en 10 meter lång sträcka med homogent bottensubstrat. Provtagningen omfattar ytan längs den 10 meter långa sträckan och ut till 1 m vattendjup. På denna yta tas fem prover med handhåv enligt sparkmetoden. Området närmast strandkanten undveks.

Vi tog också ett kvalitativt sökprov i varje sjö. Provet togs med handhåv i alla delmiljöer som fanns inom provtagningsytan, d.v.s. också nära strandkanten.

Proverna grovsållades och konserverades i fält med drygt 70%-ig etanol. De förvarades svalt under transport till lab. På lab förvarades proverna i kylskåp.

Analys

På lab plockades proverna ur och konserverades i ny 70%-ig etanol. Materialet artbestämdes m.h.a. stereolupp ≤ 40 ggr.

I litoralzonen har vi gjort följande analyser:

- Artantal
- Shannon-Wieners index
- Berger-Parkers index (ett mått på dominans)
- ASPT renvattenindex
- Danskt faunaindex

Surhetsindex

Beräkningarna följer SNV (1999a, b) utom för Berger-Parkers index där beräkningen följer Magurran (1988). Indexen och hur man beräknar dem är utförligare beskrivet i bilaga 2.

I profundalen har vi beräknat antal förekommande taxa samt O/C-index (SNV 1999a). O/C-indexet är beskrivet i bilaga 1.

Resultat och diskussion

I tabell 2 sammanfattas de analyser vi utfört på det bestämda bottenfaunamaterialet och i bilaga 1 och 2 finns artlistor.

Tabell 2. Analyser utförda på bottenfaunamaterial från tre sjöar i Blekinge. O/C-index räknat på kvantitativa profundalprover. Övriga index beräknade på kvantitativa litoralprover. Siffran bakom snedsträcket indikerar tillståndsklass enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet (SNV 1999a, b).

	Vitavatten Rösjö	Vitavatten Baggeboda	Horsasjön
Antal taxa profundal	4	5	3
O/C-index	0.01 / 1	0.02 / 1	0.06 / 1
Antal taxa sublitoral	4	9	5
Antal taxa litoral	19	27	13
Berger-Parker	0.44	0.31	0.26
Shannon-Wiener	2.83 / 2	3.52 / 1	2.98 / 2
ASPT	6.15 / 2	4.91 / 4	6 / 2
Danskt faunaindex	5 / 2	5 / 2	5 / 2
Surhetsindex	4 / 3	6 / 2	4 / 3

Vitavatten (Rösjö)



Figur 5. Vitavatten (Rösjö). Bilden visar provtagningsområdet för litoralproverna.

Vi fann fyra taxa i profundalproverna och fjädermygglarver av familjen Chironomidae dominerade. O/C-index var lågt och indikerar en ostörd

miljö (tabell 2). I sublitoralen fanns endast fyra taxa och här dominerade fjädermygglarver stort. Vi fann kolonibildande alger och de bestod huvudsakligen av bentiska kiselalger. Enstaka cellkedjor av släktet *Nostoc* fanns också i kolonin. Dessa gick inte att bestämma till art. Vi fann inga *Nostoc zetterstedtii*.

Botten i strandzonen (fig. 5) dominerades av sten och sand och vegetationen var sparsam och bestod till största del av säv. Det fanns en del rosettväxter (styvt braxengräs) och sparsamt med långskottsväxter i form av hårslinga. I litoralproverna fanns 19 taxa och det kvalitativa provet tillförde endast ett taxa som inte fångades i de kvantitativa proverna. *Heptagenia fuscogrisea* utgjorde ungefär hälften av de fångade individerna och i övrigt var *Leptophlebia vespertina*, *L. marginata* och *Cloëon dipterum* relativt vanliga.

Diversiteten mätt som Shannon-Wieners index var 2,83 (klass 2) och var lägre än i Vitavatten (Baggeboda) och Horsasjön trots att antalet taxa var högre än i Horsasjön. Det beror förmodligen på den stora dominansen av *H. fuscogrisea*. ASPT-index och Danskt faunaindex hamnar i klass 2 som förväntat i denna region, medan surhetsindex hamnar i klass 3 vilket är lägre än förväntat. *Caenis luctuosa* var den enda försurningskänsliga arten. Vi fann inga snäckor eller musslor i litoralproverna.

Vitavatten (Rösjö) framstår med ledning av bottenfaunaproverna som en artfattig oligotrof miljö påverkad av försurning. Vattenkemiska data från 1970 till 2004 visar dock att de uppmätta parametrarna förutom pH inte varierat nämnvärt (Länsstyrelsen i Blekinge 2004). pH var lågt under slutet av 1980-talet (min 5,8) men har sedan dess ökat och har sedan ett tiotal år varit i medel ca 6,5. Trots den positiva pH-trenden är sjön känslig för försurande ämnen eftersom alkaliniteten är mycket låg, i medeltal 0,02 mekv/l de senaste tio åren.

Vitavatten (Baggeboda)



Figur 6. Steniga-blockiga stränder karakteriserar Vitavatten (Baggeboda).

I de djupa profundalproverna fann vi fem taxa och fjädermygglarver (underfamiljen Chironominae) dominerade. O/C-index var lågt vilket indikerar en ostörd miljö (tabell 2). I sublitoralen fann vi nio taxa och Chironominae dominerade. Vi fann kolonier av en blågrönbakterie: *Aphanothece stagnina* dock inga *Nostoc zetterstedtii*. Flera arter som vanligen hör hemma i litoralen fanns också i sublitoralen: *Sialis lutaria*, *Ephemera vulgata* och *Asellus aquaticus*.

Strandzonen präglas av block och sten och vegetation saknades där vi tog prover (fig. 6). I litoralproverna fann vi 27 taxa och i det kvalitativa sökprovet fann vi ytterligare sex arter. Denna lokal var den artrikaste och hade också högst diversitet (tabell 2). Ingen art dominerade materialet, men vanligaste taxa var Chironominae, *Asellus aquaticus* och *Leptophlebia vespertina*. Många arter fångades i enstaka exemplar.

Miljöindex avviker inte mot vad som förväntas i denna region (tabell 2, SNV 1999a). Vi fann ett knappt tiotal arter som indikerar rent vatten (ASPT) framför allt i grupperna dagsländor, trollsländor och nattsländor. Likaså indikerar ett tiotal arter låg organisk belastning (Danskt faunaindex) medan några få taxa indikerar goda pH-förhållanden, t.ex. *Caenis luctuosa* samt några snäck- och musselarter.

Vitavatten (Baggeboda) är kalkad vid flera tillfällen och dess vattenkemi var på 1970-talet var lik den i Vitavatten (Rösjö), med ett pH-värde kring 6,5 och naturligt låg alkalinitet. Värdena sjönk i slutet av 1970-talet och pH hamnade under 5 och alkaliniteten var noll varvid kalkningar vidtog. Vattenprover från 2004 (Länsstyrelsen i Blekinge 2004) visar att både pH och alkalinitet långsamt sjunker och för att hålla sjön på nuvarande nivå tycks det troligt att man måste göra nya kalkningsinsatser.

Bottenfaunan är i dagsläget relativt artrik och det finns flera förurningskänsliga arter, om än få insekter. *Caenis luctuosa* är enda insektslarven med höga pH-krav. Detta visar tydligt att trots stora och långsiktiga kalkningsinsatser så kan det vara svårt att gynna specifika arter. Sjön är precis som Vitavatten (Rösjö) en naturligt oligotrof miljö och artrikedomen är naturligt låg.

Horsasjön



Figur 7. Provtagningsområde för litoralprover i Horsasjön.

Profundalen i Horsasjön var artfattig med enbart tre taxa och mycket få individer. Fåborstmaskar av familjerna Tubificidae/Naididae, planktonmygglarven *Chaoborus flavicans* och blågrönbakterien *Aphanocapsa* cf. *hyalina* var de enda taxa vi fann. Blågrönbakterien är inte tidigare noterad i Skandinavien men väl från central Europa och även norra Tyskland (Kömarek & Anagnostidis 1998). O/C-index var trots avsaknaden av fjädermygglarver lågt, beroende på att individantalet av maskar var lågt.

Sublitoralen var också tämligen artfattig med fem taxa och fjädermygglarver (Chironomidae) som dominerande familj.

Botten i Horsasjön dominerades av sand och sten och vegetation saknades i området där vi tog litoralprover (fig. 7). I litoralen fann vi 13 arter och en ytterligare genom det kvalitativa provet. *Leptophlebia marginata* och *Heptagenia fuscogrisea* var de vanligaste arterna. Berger-Parkers index var lågt eftersom ingen art dominerade stort. Shannon-Wieners index var relativt högt (klass 2) men ungefär som förväntat i regionen (SNV 1999a).

Liksom i Vitavatten (Rösjö) var ASPT-index och Danskt faunaindex som förväntat (klass 2), medan surhetsindex var lägre än förväntat. *Caenis luctuosa* och *Cloëon dipterum* var de enda försurningskänsliga arterna. Vi fann inga snäckor eller musslor i proverna.

Utvecklingen av Horsasjöns vattenkemi följer i stort sett de övriga två sjöarna, med försämringar av pH och alkalinitet i slutet av 1970-talet och början av 1980-talet. Av de data vi haft tillgängliga (Länsstyrelsen i Blekinge) kan man dock inte se en så dramatisk förändring som i Vitavatten (Baggeboda). I dagsläget ligger pH på ca 7,5 och alkaliniteten är måttligt hög, ca 0,2 mekv/l.

Artrikedomen är låg och tycks inte ha gynnats av kalkningarna. Det finns få försurningskänsliga arter. Det finns förmodligen inte många miljöer i närområdet som hyser försurningskänsliga arter för trots kalkningarna har arterna inte lyckats etablera sig i Horsasjön och det kan tyda på att de saknas i ett större område runt sjön.

Ansvarig personal vid Calluna AB

Fältarbetet utfördes av Johan Stork med assistans av Kjell Askling. Tack till båtägarna för lån av båtar! Kenneth Johansson och Robert Björklind plockade ur proverna på lab och Robert Björklind har artbestämt materialet. Elisabeth Lundkvist har skrivit rapporten och varit projektledare. De bentiska algkolonierna bestämdes av Roland Bengtsson, Moheda.

Litteratur

Komárek J. & Anagnostidis K. 1998. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1, Gustav Fischer, Jena-Stuttgart-Lübeck-Ulm, 548 pp.

Krebs, CJ 1999. Ecological Methodology. 2nd edition. Benjamin Cummings, Menlo Park, CA.

Länsstyrelsen i Blekinge 2004. Övervakning av sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) i Blekinge, 1997-2004. Rapport 2004:9.

Magurran, AE 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

SIS 1986. SS 028190. Provtagning med Ekmanhämtare av bottenfauna på mjukbottnar.

SIS 1994. SS-EN 27828. Riktlinjer för provtagning av bottenfauna med handhäv.

SNV 1996. Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag - *tidsserier*. Handbok för miljöövervakning. Naturvårdsverket, Stockholm.

SNV 1999a. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Naturvårdsverket, Stockholm.

SNV 1999b. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport Biologiska parametrar. Rapport 4921. Naturvårdsverket, Stockholm.

SNV 2003. Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral. Handbok för miljöövervakning. Naturvårdsverket, Stockholm.

Bilagor

Bilaga 1 Artlistor för profundal- och sublitoralprover

Bilaga 2 Artlistor för litoralprover

Bilaga 3 Lokalbeskrivningar, fältprotokoll

BILAGA 1

Profundal- och sublitoralprover från Vitavatten (Rösjö), Vitavatten (Baggeboda) och Horsasjön. Prover tagna med Ekmanhuggare.

I profundalen har vi beräknat antal förekommande taxa samt O/C-index (enligt SNV 1999a, b). En låg O/C-kvot (klass 1 och 2, se tabell nedan) påvisar en ostörd och relativt näringsfattig miljö, medan ett högt index (klass 4 och 5) påvisar en näringsrik eller organiskt belastad miljö. O/C-index beräknas som kvoten mellan oligochaeter och sedimentlevande chironomider + oligochaeter. Denna kvot divideras med provtagningsdjup för att kompensera för att en del organiskt material mineraliseras på väg ner mot botten. Värdet jämförs också med ett förväntat värde för den aktuella regionen (se nedan) och kvoten mellan uppmätt och förväntat värde visar huruvida provet avviker mot man kan förvänta sig för regionen eller inte. En kvot nära 1 visar att provet inte avviker, medan en kvot närmare 0 visar att provet kraftigt avviker ur negativ synvinkel mot förväntat värde.

Klass	Benämning	O/C-index	Förväntat värde nemoral region: 8,5
1	Mycket lågt index	< 0,5	
2	Lågt index	0,5–4,7	
3	Måttligt lågt index	4,7–8,9	
4	Högt index	8,9–13	
5	Mycket högt index	> 13	

Lokal: Vitavatten, Rösjö
Datum: 2006-11-16
Provtagningsdjup: 17,3 m
Profundalprover

Arter / Taxa	P1	P2	P3	P4	P5
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar					
Lumbriculidae	3				
Tubificidae/ Naididae	3	16			
DIPTERA, tvåvingar					
Tanypodinae	1		10	9	1
Chironominae	8	12	15	17	19
Totalt antal individer	114				
Totalt antal ind / m ²	1013				
Totalt antal taxa	4				
O/C-index	0,01				

Lokal: Vitavatten, Rösjö
Datum: 2006-11-16
Provtagningsdjup: 10,0 m
Sublitoralprover

Arter / Taxa	S1	S2	S3	S4	S5
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar					
Tubificidae/ Naididae		1	1	2	4
DIPTERA, tvåvingar					
Tanypodinae	3	1	1	3	3
Chironominae	23	19	15	33	34
CYANOBACTERIA					
Nostoc sp.		x		x	
DIATOMOPHYCEAE, kiseldiater		x		x	
Totalt antal individer	143				
Totalt antal ind / m ²	1271				
Totalt antal taxa	4				

BILAGA 1

Lokal: Vitavatten, Baggeboda

Datum: 2006-11-16

Provtagningsdjup: 16,4 m

Profundalprover

Arter / Taxa	P1	P2	P3	P4	P5
BIVALVIA, musslor					
<i>Pisidium</i> sp.		3	25	6	12
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar					
Lumbriculidae				1	1
Tubificidae/ Naididae	7	5	11	5	8
DIPTERA, tvåvingar					
Tanypodinae			1		
Chironominae	24	8	42	8	28
Totalt antal individer	195				
Totalt antal ind / m ²	1733				
Totalt antal taxa	5				
O/C-index	0,02				

Lokal: Vitavatten, Baggeboda

Datum: 2006-11-16

Provtagningsdjup: 9,5 m

Sublitoralprover

Arter / Taxa	S1	S2	S3	S4	S5
BIVALVIA, musslor					
<i>Pisidium</i> sp	2			3	
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar					
Tubificidae/ Naididae	7		5	4	2
ISOPODA, gråsuggor					
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus 1758)			1	1	1
EPHEMEROPTERA, Dagsländor					
<i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus 1758				3	
MEGALOPTERA, sävsländor					
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus 1758)	1	3		1	1
DIPTERA, tvåvingar					
Tanypodinae	3	4	4	1	
Orthocladinae			2		
Chironominae	1	3	17	10	2
CYANOBACTERIA					
<i>Aphanothece stagnina</i>	x	x	x	x	x
Totalt antal individer	82				
Totalt antal ind / m ²	729				
Totalt antal taxa	9				

BILAGA 1

Lokal: Horsasjön
Datum: 2006-11-17
Provtagningsdjup: 15,6 m
Profundalprover

Arter / Taxa	P1	P2	P3	P4	P5
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar					
Tubificidae/ Naididae		2	2	1	
DIPTERA, tvåvingar					
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen 1830)			2	1	
CYANOBACTERIA					
<i>Aphanocapsa cf hyalina</i>	x	x		x	x
Totalt antal individer	8				
Totalt antal ind / m ²	71				
Totalt antal taxa	3				
O/C-index	0,06				

Lokal: Horsasjön
Datum: 2006-11-17
Provtagningsdjup: 8,3 m
Sublitoralprover

Arter / Taxa	S1	S2	S3	S4	S5
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar					
Tubificidae/ Naididae		1			
DIPTERA, tvåvingar					
Ceratopogonidae - svidknott		1			
Tanypodinae		1	2		2
Chironominae	7	7	10	1	1
CYANOBACTERIA					
<i>Aphanocapsa cf hyalina</i>	x	x	x	x	x
Totalt antal individer	33				
Totalt antal ind / m ²	293				
Totalt antal taxa	5				

BILAGA 2

I litoralzonen har vi analyserat artrikedom, diveristet och miljöpåverkan enligt nedan. Analyserna är gjorda på de kvantitativa proverna.

* Artantal (antalet arter/taxa per lokal)

* Shannon-Wieners index $H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$ (SNV 1999a, b)

Shannon-Wieners index används ofta och det har ett värde just för att många använder det. Det är dock ansett som ett ganska dåligt mått på diversitet (t.ex. Magurran 1988, Krebs 1999), så det är värdefullt att analysera diversitet med mer än en metod. Indexet varierar vanligen mellan 1,5 och 4,5, där ett högre värde betyder högre diversitet.

* Berger-Parkers index $d = N_{\max} / N$

Varierar mellan nära 0 och 1, där 1 betyder fullständig dominans av en art och värden nära 0 betyder fördelningen mellan arterna är mycket jämn. Det är ett mycket enkelt index som trots detta är ansett som ett av de bästa diversitetsindexen (Magurran 1988).

* ASPT renvattenindex (enligt SNV 1999a, b)

Familjer som är renvattenindikatorer ges ett högt poängtal och familjer som tål smutsigt vatten ges låga poängtal. Poängen summeras och divideras med antalet familjer i proverna. Ju högre poäng, desto renare vatten (många känsliga organismer finns).

* Danskt faunaindex (enligt SNV 1999a, b)

Indexet tar hänsyn inte bara till om miljön är påverkad av organisk belastning utan också till diversitet. Ju högre poäng, desto renare vatten (många känsliga organismer finns).

* Surhetsindex (enligt SNV 1999a, b)

Detta index kombinerar flera olika värden och kvoter till ett index, bl.a. förekomsten av förurningskänsliga taxa, kvoten mellan förurningskänsliga och mindre känsliga arter, antalet arter av dagsländor, bäcksländor och nattsländor.

En hög poäng innebär att många förurningskänsliga organismer finns.

Värdena bedöms till olika klasser (se tabell nedan) där klass 1 är den bästa klassen och klass 5 i allmänhet visar en kraftigt påverkad miljö. Värdet jämförs också med ett förväntat värde för den aktuella regionen (se nedan) och kvoten mellan uppmätt och förväntat värde visar huruvida provet avviker mot man kan förvänta sig för regionen eller inte. En kvot nära 1 visar att provet inte avviker, medan en kvot närmare 0 visar att provet kraftigt avviker ur negativ synvinkel mot förväntat värde.

Klass	Benämning	Shannon-Wieners diversitetsindex	ASPT-index	Danskt faunaindex	Surhetsindex
1	Mycket högt index	> 3,00	> 6,4	6–7	> 8
2	Högt index	2,33–3,00	5,8–6,4	5	6–8
3	Måttligt högt index	1,65–2,33	5,2–5,8	4	3–6
4	Lågt index	0,97–1,65	4,5–5,2	3	1–3
5	Mycket lågt index	< 0,97	< 4,5	1–2	< 1

Förväntade värden nemoral region

Shannon-Wieners index	2,01
ASPT-index	4,5
Danskt faunaindex	4
Surhetsindex	6

BILAGA 2

Litoralprover tagna med handhåv i Vitavatten (Rösjö), Vitavatten (Baggeboda) och Horsasjön

Lokal: Vitavatten, Rösjö

Datum: 2006-11-16

Litoralprover, fem kvantitativa och ett kvalitativt sökprov

Arter / Taxa	L1	L2	L3	L4	L5	Lk
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar						
Lumbriculidae		2	5	1	3	x
Tubificidae/ Naididae	1		1			
CRUSTACEA - KRÄFTDJUR						
<i>Astacus astacus</i> Linnaeus 1758		1				
ISOPODA, gråsuggor						
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus 1758)	1	1	1	2		x
EPHEMEROPTERA, Dagsländor						
<i>Cloëon dipterum</i> (Linnaeus 1761)		2	1	20	1	x
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> (Retzius 1783)	10	44	37	13	6	x
<i>Leptophlebia marginata</i> (Linnaeus 1767)		7	3	8	9	x
<i>Leptophlebia vespertina</i> (Linnaeus 1758)		6	3	11	2	x
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister 1839)	1		2	10	3	x
ODONATA, Trollsländor						
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus 1758)		1			5	x
<i>Somatochlora metallica</i> (van der Linden 1825)				1		
PLECOPTERA, bäcksländor						
<i>Nemoura avicularis</i> Morton 1894		2	1		1	x
<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius 1783)			1			
COLEOPTERA - skalbaggar						
<i>Gyrinus</i> sp (larv)				1		
TRICHOPTERA, nattsländor						
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur 1842)			1			
<i>Polycentropus irroratus</i> (Curtis 1835)				1		
<i>Lype phaeopa</i> (Stephens 1836)					1	x
<i>Lype reducta</i> (Hagen 1868)						x
DIPTERA, tvåvingar						
Tanypodinae		4	3	2	4	x
Chironominae		1				x
Totalt antal individer	248					
Totalt antal ind / m ²	198					
Antal taxa kvantitativa prover	19					
Totalt antal taxa	20					
Berger-Parkers index	0,44					
Shannon-Wieners index	2,83					
ASPT	6,15					
Danskt faunaindex	5					
Surhetsindex	4					

BILAGA 2

Lokal: Vitavatten, Baggeboda

Datum: 2006-11-16

Litoralprover, fem kvantitativa och ett kvalitativt sökprov

Arter / Taxa	L1	L2	L3	L4	L5	Lk
TURBELLARIA, virvelmaskar						
<i>Planaria torva</i> O F Müller 1773				1		
GASTROPODA - snäckor						
<i>Lymnaea</i> sp		1				
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus 1758)		2			1	
<i>Gyraulus albus</i> (OF Müller 1774)		3				x
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus 1758)						x
BIVALVIA, musslor						
<i>Sphaerium</i> sp	1				4	x
<i>Pisidium</i> sp			4			x
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar						
Lumbriculidae						x
Tubificidae/ Naididae				1		
HIRUDINEA, iglar						
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus 1758)						x
ISOPODA, gråsuggor						
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus 1758)	4	11	4	6	6	x
EPHEMEROPTERA, Dagsländor						
<i>Cloëon dipterum</i> (Linnaeus 1761)		3		1		x
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> (Retzius 1783)	1	1	1	1		
<i>Leptophlebia vespertina</i> (Linnaeus 1758)	2		2	6	3	x
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister 1839)		1	2		3	x
ODONATA, Trollsländor						
<i>Coenagrion</i> sp				1		
<i>Ischnura elegans</i> (van der Linden 1823)					1	x
<i>Aeshna</i> sp	1					
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus 1758)	1		1	4		
PLECOPTERA, bäcksländor						
<i>Nemoura avicularis</i> Morton 1894	1	1	1		1	
MEGALOPTERA, sävsländor						
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus 1758)		2			1	x
COLEOPTERA - skalbaggar						
<i>Halipus</i> sp						x
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius 1777)						x
<i>Porhydrus lineatus</i> (Fabricius 1775)						x
TRICHOPTERA, nattsländor						
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur 1842)						x
Limnephilidae				1		
<i>Glyphotaelius pellucidus</i> - (Retzius 1783)				1		
<i>Limnephilus</i> sp		1				x
<i>Oecetis furva</i> (Rambur 1842)					1	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet 1834)		1		2		
<i>Molanna</i> sp					2	
DIPTERA, tvåvingar						
Tanypodinae	1		1		4	x
Chironominae	8		15	2	23	x
Tabanidae	1					
Totalt antal individer	156					
Totalt antal ind / m ²	125					
Antal taxa kvantitativa prover	27					
Totalt antal taxa	33					
Berger-Parkers index	0,31					
Shannon-Wieners index	3,52					
ASPT	4,91					
Danskt faunaindex	5					
Surhetsindex	6					

BILAGA 2

Lokal: Horsasjön

Datum: 2006-11-17

Litoralprover, fem kvantitativa och ett kvalitativt sökprov

Arter / Taxa	L1	L2	L3	L4	L5	Lk
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar						
Lumbriculidae	3	4	1	1	3	
Tubificidae/ Naididae	2	1			2	
EPHEMEROPTERA, Dagsländor						
<i>Baetis</i> sp		1				
<i>Cloëon dipterum</i> (Linnaeus 1761)	1					
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> (Retzius 1783)	4	6	5	2	1	
<i>Leptophlebia marginata</i> (Linnaeus 1767)	4	8	4	2	4	x
<i>Leptophlebia vespertina</i> (Linnaeus 1758)					2	
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister 1839)	3	2			1	
PLECOPTERA, bäcksländor						
<i>Nemoura avicularis</i> Morton 1894	1	2	2	2	2	x
TRICHOPTERA, nattsländor						
Limnephilidae (små ind.)	4	2	4	1	2	x
<i>Halesus</i> sp	3					
DIPTERA, tvåvingar						
Tanypodinae					1	
Orthocladiinae						x
Chironominae	1	2	1			x
Totalt antal individer	97					
Totalt antal ind / m ²	78					
Antal taxa kvantitativa prover	13					
Totalt antal taxa	14					
Berger-Parkers index	0,26					
Shannon-Wieners index	2,98					
ASPT	6,00					
Danskt faunaindex	5					
Surhetsindex	4					

Fältprotokoll för bottenfaunaprovtagning i sjöars litoral

Allmänt

Projektnr.	Datum	Utförare
H01	2006-11-17	Johan Storck

ID provpunkt	Koordinater (ev. för flera replikat)	Typ av provtagare
Horsasjön, Blekinge Ronneby kommun	L: 6247107 / 1467682	Handhåv, 0,5 mm maskor

Vattendjup (m)	Lokalens längd och bredd	Antal delprover
Medel: 0,7 Max: 1,0	L: 10 m B: 3 m	5 kvant, 1 kval

Väder och vindförhållanden

Lufttemp. °C	Vattentemp. °C			
9,9	7,7			
Hård (> 14 m/s)	Frisk (8-14 m/s)	Måttlig (4-8 m/s)	Svag (0,5-4 m/s)	Stilla (<0,5 m/s)
				x
Klart väder	Växlande moln	Mulet		
x				
Dimma	Duggregn	Regnskurar		
x				

Bottensubstrat (%)

Finsed.	Sand	Grus	Sten	Block	Häll
	5-50		5-50		
Findetritus	Grovdetritus	Fin död ved	Grov död ved		
5-50					

Grumlighet och färg (x)

Klart	Grumligt	Mycket grumligt
x		
Ofärgat	Färgat	Starkt färgat
x		

Beskrivning av strandmiljön

(Träd, buskar, gräs halvgräs, vass, örter. Bete, brant, flackt, klippor etc.)

Granskog dominerar i omgivningarna, med inslag av björk och tall nära stranden.

Ingen skuggning av vattenytan

Beskrivning av vattenvegetation

Vattenveg saknas

Fältprotokoll för bottenfaunaprovtagning i sjöars profundal

Allmänt

Projektnr.	Datum	Utförare
H01	2006-11-17	Johan Storck

ID provpunkt	Koordinater (ev. för flera replikat)	Typ av provtagare
Horsasjön, Blekinge	P: 6247549 / 1467380	Ekmanhuggare
Ronneby kommun	S: 6247372 / 1467446	

Vattendjup (m)	Antal delprover
P: 15,6	5 i profundal
S: 8,3	5 i sublitoral

Väder och vindförhållanden

Lufttemp. °C	Vattentemp. °C			
9,9	7,7			
Hård (> 14 m/s)	Frisk (8-14 m/s)	Måttlig (4-8 m/s)	Svag (0,5-4 m/s)	Stilla (<0,5 m/s)
				x
Klart väder	Växlande moln	Mulet		
x				
Dimma	Duggregn	Regnskurar		
x				

Beskrivning av provet

(färg, lukt, innehåll av organiskt material, dominerande kornstorleksfraktion)

7 °C vid botten, ca 5 meters siktdjup.

Svart sediment, mycket löst. Ingen lukt.

Fältprotokoll för bottenfaunaprovtagning i sjöars litoral

Allmänt

Projektnr.	Datum	Utförare
H01	2006-11-16	Johan Storck

ID provpunkt	Koordinater (ev. för flera replikat)	Typ av provtagare
Vitavatten (Rösjö)	L: 6237778 / 1424391	Handhåv, 0,5 mm maskor
Olofströms kommun		

Vattendjup (m)	Lokalens längd och bredd	Antal delprover
Medel: 0,8	L: 10 m	5 kvant, 1 kval
Max: 1,0	B: 2 m	

Väder och vindförhållanden

Lufttemp. °C	Vattentemp. °C			
8,6	7,9			
Hård (> 14 m/s)	Frisk (8-14 m/s)	Måttlig (4-8 m/s)	Svag (0,5-4 m/s)	Stilla (<0,5 m/s)
			x	
Klart väder	Växlande moln	Mulet		
Dimma	Duggregn	Regnskurar		
x				

Bottensubstrat (%)

Finsed.	Sand	Grus	Sten	Block	Häll
	>50		5-50		
Findetritus	Grovdetritus	Fin död ved	Grov död ved		
0-5	5-50				

Grumlighet och färg (x)

Klart	Grumligt	Mycket grumligt
x		
Ofärgat	Färgat	Starkt färgat
x		

Beskrivning av strandmiljön

(Träd, buskar, gräs halvgräs, vass, örter. Bete, brant, flackt, klippor etc.)

Granskog dominerar i omgivningarna, med inslag av björk och al nära stranden.

Ingen skuggning av vattenytan

Beskrivning av vattenvegetation

Säv, hårslinga och styvt braxengräs förekommer sparsamt.

Fältprotokoll för bottenfaunaprovtagning i sjöars profundal

Allmänt

Projektnr.	Datum	Utförare
H01	2006-11-16	Johan Storck

ID provpunkt	Koordinater (ev. för flera replikat)	Typ av provtagare
Vitavatten (Rösjö)	P: 6237536 / 1424327	Ekmanhuggare
Olofströms kommun	S: 6237692 / 1424329	

Vattendjup (m)	Antal delprover
P: 17,3	5 i profundal
S: 10,0	5 i sublitoral

Väder och vindförhållanden

Lufttemp. °C	Vattentemp. °C			
8,6	7,9			
Hård (> 14 m/s)	Frisk (8-14 m/s)	Måttlig (4-8 m/s)	Svag (0,5-4 m/s)	Stilla (<0,5 m/s)
			x	
Klart väder	Växlande moln	Mulet		
Dimma	Duggregn	Regnskurar		
x				

Beskrivning av provet

(färg, lukt, innehåll av organiskt material, dominerande kornstorleksfraktion)

7 °C vid botten, ca 5,3 meters siktdjup.

Svart sediment, mycket löst. Ingen lukt.

Fältprotokoll för bottenfaunaprovtagning i sjöars litoral

Allmänt

Projektnr.	Datum	Utförare
H01	2006-11-17	Johan Storck

ID provpunkt	Koordinater (ev. för flera replikat)	Typ av provtagare
Vitavatten (Baggeboda) Olofströms kommun	L: 6240470 / 1416553	Handhåv, 0,5 mm maskor

Vattendjup (m)	Lokalens längd och bredd	Antal delprover
Medel: 0,7 Max: 1,2	L: 10 m B: 2 m	5 kvant, 1 kval

Väder och vindförhållanden

Lufttemp. °C	Vattentemp. °C			
10	7,6			
Hård (> 14 m/s)	Frisk (8-14 m/s)	Måttlig (4-8 m/s)	Svag (0,5-4 m/s)	Stilla (<0,5 m/s)
			x	
Klart väder	Växlande moln	Mulet		
x				
Dimma	Duggregn	Regnskurar		

Bottensubstrat (%)

Finsed.	Sand	Grus	Sten	Block	Häll
	5-50		5-50	>50	
Findetritus	Grovdetritus	Fin död ved	Grov död ved		
5-50	5-50	0-5			

Grumlighet och färg (x)

Klart	Grumligt	Mycket grumligt
x		
Ofärgat	Färgat	Starkt färgat
x		

Beskrivning av strandmiljön

(Träd, buskar, gräs halvgräs, vass, örter. Bete, brant, flackt, klippor etc.)

Skog med inslag av barr och löv i omgivningarna

Nära stranden tall och även lite björk och al.

Ingen skuggning av vattenytan

Beskrivning av vattenvegetation

Vattenveg saknas

Fältprotokoll för bottenfaunaprovtagning i sjöars profundal

Allmänt

Projektnr.	Datum	Utförare
H01	2006-11-17	Johan Storck

ID provpunkt	Koordinater (ev. för flera replikat)	Typ av provtagare
Vitavatten (Baggeboda)	P: 6240419 / 1416364	Ekmanhuggare
Olofströms kommun	S: 6240473/ 1416333	

Vattendjup (m)	Antal delprover
P: 16,4	5 i profundal
S: 9,5	5 i sublitoral

Väder och vindförhållanden

Lufttemp. °C	Vattentemp. °C			
10	7,6			
Hård (> 14 m/s)	Frisk (8-14 m/s)	Måttlig (4-8 m/s)	Svag (0,5-4 m/s)	Stilla (<0,5 m/s)
			x	
Klart väder	Växlande moln	Mulet		
x				
Dimma	Duggregn	Regnskurar		

Beskrivning av provet

(färg, lukt, innehåll av organiskt material, dominerande kornstorleksfraktion)

7 °C vid botten, ca 8 meters siktdjup.

Svart sediment, mycket löst. Ingen lukt.

Undervattensveg ned till ca 10 meters djup.