



Bottenfaunaundersökning i Hjälmsjön Inventering och statusklassificering

Isabella Normark

2014

Miljövetenskap

Examensarbete för kandidatexamen 15 hp

Lunds universitet

Bottenfaunaundersökning i Hjälmjön

Inventering och statusklassificering

Isabella Normark

2014

Examensarbete för kandidatexamen 15 hp, Lunds universitet

Intern handledare: Per Carlsson, Akvatisk Ekologi, Lunds universitet

Extern handledare: Anders Stureson, Söderåsens Miljöförbund

Abstract

This study is a survey of the bottom life of Hjälmjön outside Örkelljunga in Skåne. The municipal and a row society are going to make an application for permission to dredge the bottom in order to increase the depth up to two meters depth. In the application they need a description of the area including which species live on the bottom and what the ecological status is for the lake. I have sampled five samples each from three areas that will be affected by the dredging project and five samples each from three similar areas that will be left unaffected by the dredging project. All animals were typed and the different taxa gave different points in two systems to measure the ecological quality called ASPT and MILA. ASPT is for Average Score Per Taxon, it is an index to measure the sensitivity of the bottom fauna. A higher score means more sensitive species and a lower score means more tolerant species. MILA is for Multimetric Index for Lake Acidification, it is based on different groups of animals that work as indicators for the acidity in the lake.

The ASPT-number for the potentially dredge-affected areas was 1.00 and for the unaffected area 1.05. Both numbers means high ecological status.

The MILA-number for the potentially dredge-affected areas was 0.65 and for the unaffected area 0.62. Both numbers means moderately acetic and that equals good ecological status.

Totally 19 different taxa were found and 201 heads. No endangered species were found.

Keywords:

Dredge

Ecological status

ASPT

MILA

Bottom fauna inventory

Innehållsförteckning

ABSTRACT	V
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	VI
1. INLEDNING	1
1.1 FRÅGESTÄLLNINGAR	3
1.2 HYPOTES	3
1.3 MILJÖVETENSKAPLIG RELEVANS	4
2. METOD	5
3. RESULTAT OCH ANALYS	7
4. SAMMANFATTANDE DISKUSSION	15
4.1 MILJÖVETENSKAPLIG RELEVANS	17
5. SLUTSATSER	18
6. TACKORD	19
7. REFERENSER	20
7.1 LITTERATUR	20
7.2 PROVTAGNINGSMETODER	21
7.3 ARTBESTÄMNING	22
BILAGA 1.	23

Ordlista

ASPT = Average Score Per Taxon, ett index som visar hur känsliga arterna i sjön är.

MILA = Multimetric Index for Lake Acidification, ett index som visar hur försurad sjön är.

EK = Ekologisk Kvalitet, ett jämförbart värde som räknas fram från både ASPT och MILA.

MKB = Miljökonsekvensbeskrivning.

MB = Miljöbalken.

1. Inledning

Sjöar och vattendrag har höga värden som rekreationsområden, till exempel som badplatser eller för båtturer (Naturvårdsverket 2014). Runt vatten finns värdefulla kulturminnen som vi har en skyldighet att bevara för kommande generationer (Naturvårdsverket 2014). Sjöar ger oss värdefulla resurser såsom dricksvatten och fisk (Naturvårdsverket 2014). Det finns många anledningar till att bevara våra svenska vattendrag och när de utsätts för allt större påfrestningar från jordbruk, industrier och vattenkraftverk är det viktigt med skydd för naturen (Naturvårdsverket 2014).



Figur 1. Bild från Hjälmjön. Foto: I. Normark.

I Sverige har vi miljö kvalitetsmål som har syftet att värna om miljön när våra ekosystem hotas av till exempel önskemål om att bygga på strandnära tomter, om att reglera vattennivåer för att producera el från vattenkraft eller andra vattenverksamheter som muddring (Naturvårdsverket 2014). Ytterst ansvarig för alla 16 miljömålen är det statliga verket Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 2014).

Ett av miljö kvalitetsmålen är Levande sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2014). Målet går ut på att våra sjöar ska ha uppnått minst god ekologisk status och god kemisk status tills år 2020 (Naturvårdsverket 2014). Riksdagens definition av miljömålet är:

”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljö värden samt landskapets ekologiska vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.” (Naturvårdsverket 2014).

Den ansvariga myndigheten för uppföljandet av miljömålet Levande sjöar och vattendrag är sedan 2011 Havs- och vattenmyndigheten (Havs- och vattenmyndigheten 2014a). De handhåller information om hur miljö övervakning ska ske, vilka prover som ska tas och vilka metoder som ska användas för att resultaten ska vara jämförbara (Havs- och vattenmyndigheten 2014a). Det finns olika undersökningstyper med olika syften, till exempel kan en undersökning göras för att bedömma sjöns ekologiska status eller sjöns naturvärde (Havs- och vattenmyndigheten 2014a). En undersökning kan också syfta till att följa upp ett ingrepp eller att kartlägga

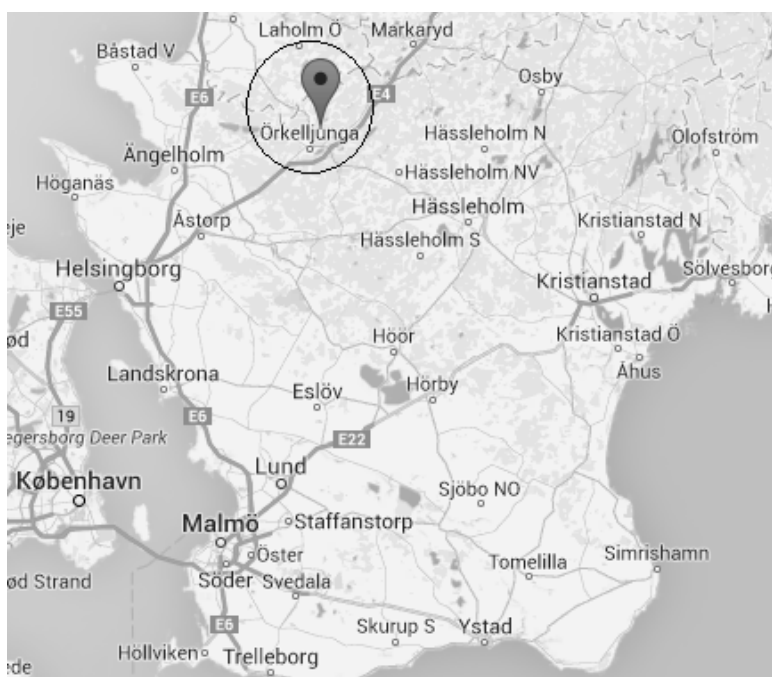
konsekvenserna av ett framtida ingrepp i en MKB (miljökonsekvensbeskrivning) (Havs- och vattenmyndigheten 2014a). Undersökningar kan göras efter olika metoder beroende på de lokala förhållandena såsom om det är mjukbotten eller hårt underlag i det aktuella vattendraget (Havs- och vattenmyndigheten 2014a). Vissa undersökningar görs kontinuerligt för att skapa tidsserier för trendövervakning, andra görs vid enstaka tillfällen för att inventera den biologiska mångfalden (Havs- och vattenmyndigheten 2014a).

Vidare finns det lagstadgat skydd för vattenområden i MB (Miljöbalken) kap. 11, vattenverksamhet (MB 11 kap. 2§). Som vattenverksamhet definieras bland annat grävning, sprängning och rensning i vattenområden för att ändra vattnets djup eller läge (MB 11 kap. 2§). För att få bedriva en vattenverksamhet krävs i de flesta fall ett tillstånd från mark- och miljödomstolen i förväg (MB 11 kap. 9b§). I ansökan om tillstånd för att bedriva vattenverksamhet ska det ingå en MKB upprättad efter kriterierna i MB 6 kap. 7§ (Havs- och vattenmyndigheten 2014b). Det finns även ett förbud mot dumpning av fasta ämen i vattendrag (MB 15 kap. 31§). En dispens mot förbudet att dumpa massor i vatten kan meddelas enligt MB 15 kap. 33§.

I nordvästra Skåne, utanför Örkljunga ligger en sjö som heter Hjälmjön, se karta i Figur 2 (Google Maps 2014). I sjön finns en av Sveriges fyra roddanläggningar (Helsingborgs Dagblad 2005). Sjön har slammat igen och är på vissa ställen inte längre tillräckligt djup för den internationella tävlingsstandarden (Helsingborgs Dagblad 2005). Örkljunga kommun önskar tillsammans med Skånes Roddförbund muddra sjön till två meters djup, detta har enligt muntliga källor gjorts vid tre tidigare tillfällen, senast på 1980-talet, men finns inte dokumenterat i några arkiv (Helsingborgs Dagblad 2011). Muddermassorna önskas dumpas i en vik i sjön för att bygga ut landområdet vid strandkanten (Helsingborgs Dagblad 2011). För att kunna genomföra muddringsåtgärderna krävs ett tillstånd från mark- och miljödomstolen enligt MB 11 kap. 9b§ (MB 11 kap. 9b§). I ansökan om tillstånd för vattenverksamhet ska det ingå en MKB där de direkta och indirekta effekterna av ingreppet identifieras (MB 11 kap. 9b§). Den ska ta upp aspekter såsom effekten på djur, växter, mark, vatten, klimat, landskap och kulturmiljö (MB 6 kap. 3§).

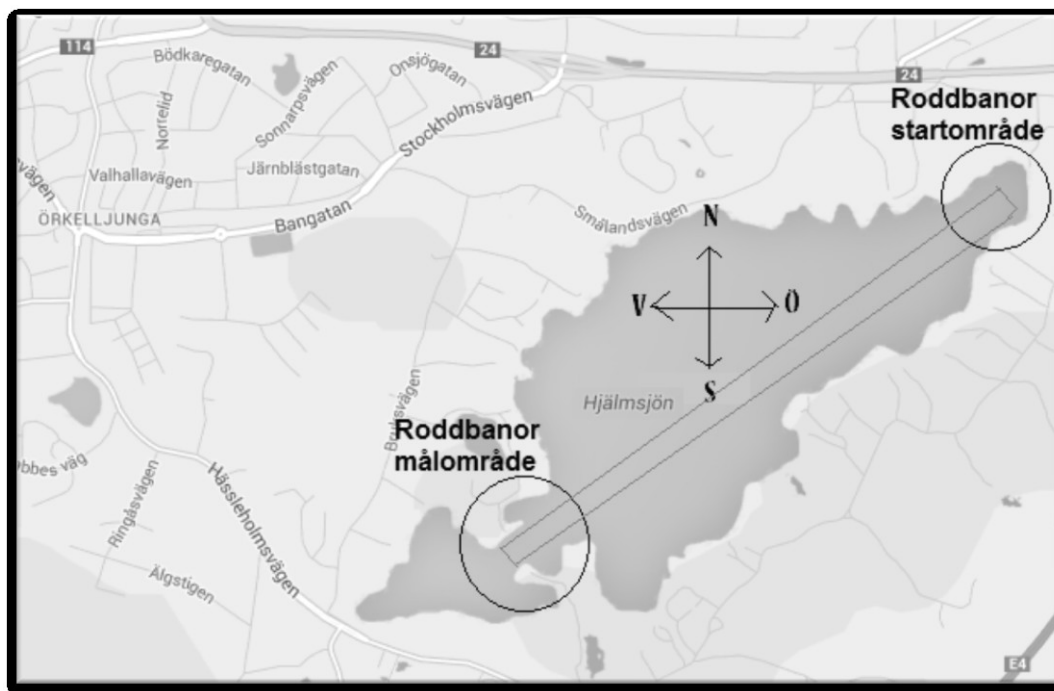
Vanligtvis genomförs undersökningar i sjöar och vattendrag av miljökonstuler från olika miljöföretag (Länsstyrelsen Skåne 2011). Det finns standarder från Havs- och vattenmyndigheten som följs både för provtagningsmetoder och hur resultatet ska presenteras (Länsstyrelsen Skåne 2011). Två index som brukar beräknas är ASPT (Average Soce Per Taxon) och MILA (Multimetric Index for Lake Acidification) (Länsstyrelsen Skåne 2011). Indexen räknas ut baserat på de ingående funna arterna som ges olika poäng, till exempel beroende på hur försurningskänsliga de är (Länsstyrelsen Skåne 2011).

Med detta arbete ämnar jag göra en inventering av bottenfaunan och en klassning av sjöns ekologiska status, baserat på mina resultat. Undersökningen ska vara tillräckligt omfattande för att finna eventuella rödlistade eller sällsynta arter i bottenfaunan. Målet är att göra ett uttalande kring den ekologiska statusen i sjön som följer Havs- och vattenmyndighetens standard. Resultatet av undersökningen ska ingå i en MKB i kommunens ansökan om muddringstillstånd.



Figur 2. Karta över Skåne med Örkljunga ingringat, Hjälmjön ligger i Örkljunga (Google Maps 2014).

Hjälmsjön ligger inom Rönne ås avrinningsområde vid den sydöstra delen av Örkejlunga i Skåne, se karta i Figur 3 (VISS 2014). Sjön ligger 76,34 meter över havet, är endast 1,16 km² stor och är relativt grund med ett medeldjup på 4 meter och maxdjup 10 meter (VISS 2014). Största tillflödet är den mycket bruna och näringsrika Pinnån (VISS 2014). Tillrinningsområdet domineras av skog med både löv- och barrträd och det finns ett flertal våtmarker (VISS 2014). Detta medför att Hjälmsjön har brunt och näringsrikt vatten (VISS 2014). Idag bedöms sjön ha god ekologisk status utifrån de biologiska kvalitetsfaktorerna växtplankton och fisk (VISS 2014). Den har ingen försurning, övergödning eller några främmande arter, den har vissa tungmetaller men inga övriga miljögifter (VISS 2014). Omsättningstiden för sjön är mindre än 0,3 år (VISS 2014).



Figur 3. Karta över Örkejlunga och Hjälmsjön. Roddbanorna är utmålade i sjön, startområdet och målområdet där proverna har tagits är inringade (Google Maps 2014).

1.1

Frågeställningar

Vad finns det för arter i Hjälmsjöns bottenfauna?

Hur klassas sjöns ekologiska status utifrån vilka arter som återfinns i bottenfaunaundersökningen?

1.2 Hypotes

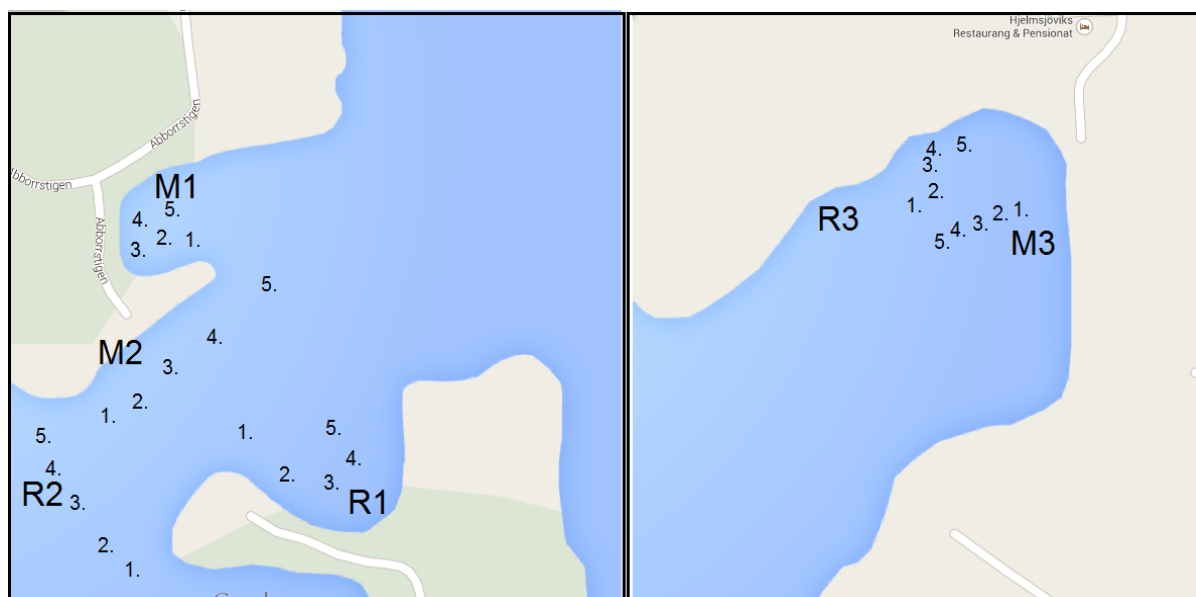
Allmänt förekommande svenska sötvattensarter kommer att finnas. Då sjön är en näringsrik brunsjö kan arter som gynnas av sådana förhållanden vara överrepresenterade. Då sjön tidigare har muddrats vid tre tillfällen, senast på 1980-talet och används flitigt av roddforeningar innehåller den inte några känsliga arter då de redan borde ha försvunnit. Den ekologiska statusen borde vara god beträffande bottenfauna då Hjälmsjön i övrigt klassas ha god status och detta borde påverka livet på botten.

1.3 Miljövetenskaplig relevans

Den miljövetenskapliga relevansen är att arbetet ger en inblick i arbetslivet som miljövetare, ger möjlighet att prova praktiskt arbete i fält och att samla in och analysera data efter naturvetenskaplig metod. Resultatet ger en värdering av sjöns ekologiska status och vilka rödlistade arter som finns i bottenfaunan. Arbetet är relevant för att ett muddringsingrepp kan göra stor skada på det lokala djurlivet i sjön och om ingen inventering av bottenfaunan görs innan ett sådant ingrepp tillåts kan sällsynta arter riskera att försvinna. Enligt MB 11 kap. 9§ samt 6 kap. 1§ är det krav på att en MKB ska upprättas redan i ansökningsstadiet för tillstånd till vattenverksamhet. I miljökonsekvensbeskrivningen ska det redovisas vad som kan hända med miljön på platsen som ska utsättas för ett ingrepp och vad som händer om ingreppet inte genomförs, det så kallade nollalternativet (MB 6 kap. 3§).

2. Metod

Provtagningarna har gjorts enligt Svensk Standard, SS 02 81 90 för användande av en Ekmanhämtare för provtagning av profundal och sublitoral bottenfauna (SLU 2009) samt Havs- och vattenmyndighetens "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral" (Havs- och vattenmyndigheten 2011). Varje prov sällades genom ett såll med maskvidden 0,5 mm och konserverades separat med 95-procentig etanol. För varje prov noterades lokalens namn, provets nummer, datum, tid, vattenstånd, vattentemperatur, siktdjup, provtagningsdjup och bottentyp i ett fältprotokoll. Burkarna märktes med datum och provnummer. Enligt standarden togs fem delprover inom vardera lokal (SLU 2009). De två områden som ska muddras och området där muddermassorna är tänkta att dumpas döptes till M1, M2 och M3, (M står för påverkade av muddring, både historisk och framtida). Vidare togs fem prover vardera i tre lokaler med motsvarande förhållanden som referens. Referenslokalerna är platser som är orörda vid tidigare muddringar samt kommer att bevaras orörda och inte påverkas av framtida muddringsprojekt. Dessa lokaler döptes till R1, R2 och R3, (R för referens). Syftet med att ta prover både i muddringsområden och i referenslokaler var att samma arter förhoppningsvis skulle återfinnas på flera platser i sjön. Vissa arter riskerar att försvinna på grund av muddringen men kan fortfarande finnas kvar på en annan plats i sjön. Lokalerna anges på kartan i Figur 4.



Figur 4. Karta över provtagningslokalerna i sjöns sydvästra delar vid målområdet: "M1, M2, R1 och R2", och i sjöns nordöstra delar vid startområdet: "M3 och R3". M står för påverkade av muddring, både historisk och framtida, R står för referens, det är lokaler som ej är påverkade av tidigare muddringsingrepp eller förväntas påverkas av framtida muddringsingrepp. Varje lokal har fem provtyper, numrerade 1-5 (Google Maps 2014).

Utrustningen som användes vid provtagningstillfällena och för bearbetning av proverna och artbestämning var: Ekmanhämtare med lina och lod, såll med 0,5 mm maskvidd, vannor, burkar för proverna, 95-procentig etanol för konservering, pincett, plastpåsar, fältprotokoll, penna, kamera, lupp och artbestämningensliteratur, se Figur 5.

Artbestämningen gjordes efter en standardiserad taxonomisk lista för bestämning av bottenfauna, tabell 4.6 i Bilaga 1 till HVMFS 2013:19. I den anges hur långt varje taxa ska nycklas, exempelvis till familjenivå eller artnivå (HVMFS 2013:19 Bilaga 1).

Individantal per m² anger hur många individer som finns på bottenytan 1 m², det beräknas genom att totala antalet individer funna i ett prov multipliceras med storleken på Ekmanhuggarens bottenyta som är 200cm² = 0,02 m². Exmpel: i ett prov finns det 17 fjädermygglarver. Provet är taget med en Ekmanhuggare som täcker bottenytan 0,02 m², det motsvarar 1/50 av 1 m². 17 * 50 = 850 fjädermygglarver på ytan 1 m².

EK (Ekologisk Kvalitet) har beräknats för samtliga tester. Det EK-värde som blir lägst av ASPT, BQI (Benthic Quality Index) och MILA bestämmer kvalitetsfaktorn för bottenfaunan. I denna undersökning har BQI-värdet inte räknats fram då det baseras på olika släkten inom familjen *Chironomidae* och vid artinventeringen som följer Havs- och vattenmyndighetens standardiserade taxonomiska lista har samtliga fjädermygglarver endast artbestämts till *Chironomus sp* (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Det EK-värde som är lägst av ASPT och MILA bestämmer därför kvalitetsfaktorn i denna undersökning. (HVMFS 2013:19 Bilaga 1).

ASPT är ett värde på hur känsliga arter som finns i bottenfaunan, ett högt värde tyder på hög känslighet och ett lågt värde tyder på hög tolerans (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). ASPT-värdet beräknas genom summering av indikatorvärdena för de funna familjerna och division med antalet ingående taxa (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Värdet kan vara mellan 1 och 10 (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Indikatorvärdena anges i Tabell 4.1 i HVMFS 2013:19 Bilaga 1. För att få fram EK-värdet för ASPT divideras ASPT-värdet med ett referensvärde från Tabell 4.2 och Figur 4.1 i HVMFS 2013:19 Bilaga 1. Referensvärdet för Hjälm sjöns område är 5,85 (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Klassningen är: Hög: $\geq 0,95$, God: $\geq 0,70$ och $\leq 0,95$, Måttlig: $\geq 0,50$ och $\leq 0,70$, Otillfredställande: $\geq 0,25$ och $\leq 0,50$ och Dålig: $< 0,25$ (HVMFS 2013:19 Bilaga 1).

MILA är ett multimetriskt index som mäter sjöns surhet (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Detta index byggs upp av sex olika index som anges i HVMFS 2013:19 Bilaga 1 Tabell 4.4. Beräkningen görs enligt Formel 4.2. i HVMFS 2013:19 Bilaga 1, MILA = $10 * \text{summa index}_{\text{norm}} / \text{antal ingående index}$. EK beräknas genom att dividera det beräknade MILA-värdet med ett referensvärde från Tabell 4.5 och Figur 4.1 i HVMFS 2013:19 Bilaga 1. som för Hjälm sjöns område är 77,5 (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Klassningen är: Hög (nära neutralt): $\geq 0,85$, God (måttligt surt): $\geq 0,50$ och $\leq 0,85$, Måttlig (surt): $\geq 0,35$ och $\leq 0,50$, Otillfredställande (mycket surt): $\geq 0,15$ och $\leq 0,35$ och Dålig (extremt surt): $< 0,15$. (HVMFS 2013:19, Bilaga 1).



Figur 5. Bild från provtagningslokal M1 med en del av utrustningen.
Foto: I. Normark

Metoderna är hämtade från Havs- och vattenmyndighetens handledning för provtagning inom programområde sötvatten för att undersökningen ska vara jämförbar med andra studier med liknande syften som har gjorts på uppdrag av olika myndigheter. Resultatet ska kunna tolkas av ansvariga på mark- och miljödomstolen så att ett beslut ska kunna tas vid ansökan om tillstånd för vattenverksamhet i Hjälm sjön.

3.Resultat och analys

Ett fältprotokoll upprättades efter Havs- och Vattenmyndighetens riktlinjer. I det dokumenterades information om sjön och provtagningslokalerna, datum och tid för provtagningarna, vattentemperatur och siktdjup, se Tabell 1. Lokalerna har döpts till M1, M2 och M3 för de lokaler som tidigare har påverkats av muddring och kan påverkas av framtida muddringsprojekt samt R1, R2 och R3 för de lokaler som är referenslokaler med liknande förutsättningar som de respektive muddringslokalerna men som inte tidigare har utsatts för muddring eller förväntas bli påverkade av en framtida muddring. Proverna har tagits mellan 2014-04-15 och 2014-05-06 runt lunchtid. Vattentemperaturen varierade mellan 8-10 °C, siktdjupet varierade mellan 0,5-1,0 m, vattenståndet var vid samtliga provtillfällen + 76,34 m (normalt) och vid varje lokal togs fem prover.

Tabell 1. Uppgifter från fältprotokollet som fördes under provtagningstillfällena. För varje lokal noterades datum, klockslag, vattentemperatur, siktdjup och djupintervall.

Fältprotokoll Hjälmsjön						
Lokal	M1	R1	M2	R2	M3	R3
Datum	2014-04-15	2014-04-22	2014-04-24	2014-04-29	2014-05-06	2014-05-06
Klockslag	12.35 - 14.05	10.37 – 11.40	10.06 - 13.12	10.10 - 11.28	12.50 - 13.38	13.40 - 14.30
Vatten- temperatur	8 °C	10 °C	10 °C	11 °C	10 °C	10 °C
Siktdjup	0,5 m	1,0 m	1,0 m	0,5 m	0,5m	0,5 m
Djupintervall	0,9–1,3 m	1,3-1,9 m	1,5-2,0 m	1,6-2,2 m	1,9-2,0 m	1,6-1,9 m

Provtagningsdjup och beskrivning av sedimentet som också noterades i fältprotokollet redovisas tillsammans med artinventeringen från samtliga prover i Tabell 2. Artinventeringen följer Havs- och vattenmyndighetens standardiserade taxonomiska lista för bestämning av bottenfauna (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Inga arter som finns på rödlistan för sötvatten från Artdatabanken återfanns i bottenfaunaundersökningen (Artdatabanken 2010).

De arter som har hittats är *Anabolia sp.*, *Asellus aquaticus*, *Bithynia leachi*, *Caenis sp.*, *Chaoborus sp.*, *Chironomus sp.*, *Entomobryoidea*, *Ephemera vulgata*, *Erpobdella octoculata*, *Lepidostoma hirtum*, *Leptophlebia sp.*, *Leptophlebia sp. 2*, *Limnephilus sp.*, *Limnephilus sp. 2*, *Molanna angustata*, *Oligochaeta sp.*, *Oligochaeta sp. 2*, *Paraleptophlebia sp.*, *Pisidium sp.*, och *Plectrocnemia conspersa*.

Tabell 2. Resultatet av artinventeringen av samtliga prover. Totalt togs fem prover vid varje lokal. Provstorlek är baserat på förhållandet mellan proverna och finns i storlek litet, mellan och stort. Organiskt/minerogent är en visuell bedömning av hela provet innan det silades genom 0,5mm-sållet.

Artinventering							
	M1						
Prov	Art	Latin	Antal	Provstorlek	Djup	Botten-typ	Organiskt/minerogent
1	0	0	0	Litet	1,3 m	Grus	95/5 %
2	0	0	0	Litet	1,2 m	Grus	99/1 %
3	Hundigel	<i>Erpobdella octoculata</i>	1	Litet	0,9 m	Grus	99/1 %
4	Sjösandslända larv	<i>Ephemera vulgata</i>	1	Mellan	1,1 m	Grus	80/20 %
4	Mindre snytesnäcka	<i>Bithynia leachi</i>	1	Mellan	1,1 m	Grus	80/20 %
4	Trattsilbyggande fångstnattslända larv	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	Mellan	1,1 m	Grus	80/20 %
4	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	2	Mellan	1,1 m	Grus	80/20 %
5	0	0	0	Litet	1,0 m	Grus	10/90 %

	R1						
Prov	Art	Latin	Antal	Provstorlek	Djup	Botten-typ	Organiskt/minerogent
1	Sjösandslända larv	<i>Ephemera vulgata</i>	1	Mellan	1,5 m	Grus	10/90 %
1	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	3	Mellan	1,5 m	Grus	10/90 %
1	Sötvattensgråsugga	<i>Asellus aquaticus</i>	1	Mellan	1,5 m	Grus	10/90 %
1	Dagslända larv	<i>Leptophlebia sp.</i>	1	Mellan	1,5 m	Grus	10/90 %
1	Ankarsandhusbyggare larv	<i>Anabolia sp.</i>	2	Mellan	1,5 m	Grus	10/90 %
1	Ärtmussla	<i>Pisidium sp.</i>	1	Mellan	1,5 m	Grus	10/90 %
2	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	7	Mellan	1,3 m	Grus	5/95 %
3	Hundigel	<i>Erpobdella octoculata</i>	1	Mellan	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
3	Slamdagslända larv	<i>Caenis sp.</i>	7	Mellan	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
3	Husmasknattslända larv	<i>Limnephilus sp.</i>	1	Mellan	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
3	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	1	Mellan	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
3	Husmasknattslända larv 2	<i>Limnephilus sp. 2</i>	1	Mellan	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
4	0	0	0	Litet	1,7 m	Grus	95/5 %
5	0	0	0	Litet	1,9 m	Dy	80/20 %

M2							
Prov	Art	Latin	Antal	Prov-storlek	Djup	Botten-typ	Organiskt/minerogent
1	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	3	Stort	1,5 m	Dy	90/10 %
1	Starrdagslända larv	<i>Paraleptophlebia sp.</i>	1	Stort	1,5 m	Dy	90/10 %
1	Husmasknattslända larv 2	<i>Limnephilus sp. 2</i>	5	Stort	1,5 m	Dy	90/10 %
1	Skivrörslända larv	<i>Molanna angustata</i>	12	Stort	1,5 m	Dy	90/10 %
1	Fårborst-mask	<i>Oligochaeta sp.</i>	1	Stort	1,5 m	Dy	90/10 %
2	Husmasknattslända larv 2	<i>Limnephilus sp. 2</i>	6	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
2	Sjöanslända larv	<i>Ephemera vulgata</i>	1	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
2	Skivrörslända larv	<i>Molanna angustata</i>	6	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
2	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	3	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
2	Slamdagslända larv	<i>Caenis sp.</i>	1	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
2	Fårborst-mask	<i>Oligochaeta sp.</i>	1	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
3	Skivrörslända larv	<i>Molanna angustata</i>	1	Stort	2,0 m	Dy	80/20 %
3	Husmasknattslända larv 2	<i>Limnephilus sp. 2</i>	3	Stort	2,0 m	Dy	80/20 %
3	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	4	Stort	2,0 m	Dy	80/20 %
3	Slamdagslända larv	<i>Caenis sp.</i>	1	Stort	2,0 m	Dy	80/20 %
4	Tofsmygga larv	<i>Chaoborus sp.</i>	1	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
4	Hoppstjärt	<i>Entomobryoides</i>	1	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
4	Fårborst-mask 2	<i>Oligochaeta sp. 2</i>	3	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
4	Husmasknattslända larv	<i>Limnephilus sp.</i>	1	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
4	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	1	Stort	1,9 m	Dy	80/20 %
5	Skivrörslända larv	<i>Molanna angustata</i>	4	Stort	1,6 m	Dy	80/20 %

R2							
Prov	Art	Latin	Antal	Prov-storlek	Djup	Botten-typ	Organiskt/minerogent
1	Tofsmygga larv	<i>Chaoborus sp.</i>	12	Stort	2,0 m	Dy	80/20 %
1	Skivrörslända larv	<i>Molanna angustata</i>	1	Stort	2,0 m	Dy	80/20 %
2	Fjärdermygga	<i>Chironomus</i>	1	Stort	2,2 m	Dy	80/20 %

	larv 2	<i>sp.</i>					
2	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	1	Stort	2,2 m	Dy	80/20 %
2	Husmasknattslända larv 2	<i>Limnephilus sp. 2</i>	2	Stort	2,2 m	Dy	80/20 %
2	Husmasknattslända larv	<i>Limnephilus sp.</i>	1	Stort	2,2 m	Dy	80/20 %
3	Fjädermygga larv 2	<i>Chironomus sp.</i>	1	Stort	2,2 m	Dy	80/20 %
3	Tofsmygga larv	<i>Chaoborus sp.</i>	1	Stort	2,2 m	Dy	80/20 %
3	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	3	Stort	2,2 m	Dy	80/20 %
4	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	6	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Fårborst-mask	<i>Oligochaeta sp.</i>	2	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Husmasknattslända larv	<i>Limnephilus sp.</i>	2	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Tofsmygga larv	<i>Chaoborus sp.</i>	1	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Fårborst-mask 2	<i>Oligochaeta sp. 2</i>	1	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Fjädermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	2	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Fjädermygga larv 2	<i>Chironomus sp.</i>	1	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Slamdagslända larv	<i>Caenis sp.</i>	1	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
4	Mindre snytesnäcka	<i>Bithynia leachi</i>	1	Stort	2,1 m	Dy	80/20 %
5	Trattsilbyggande fångstnattslända larv	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	14	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Fjädermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	4	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Sjösandslända larv	<i>Ephemera vulgata</i>	5	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Husmasknattslända larv 2	<i>Limnephilus sp. 2</i>	2	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Fårborst-mask	<i>Oligochaeta sp.</i>	2	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Större kantrörsnattslända larv	<i>Lepidostoma hirtum</i>	2	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Ankarsandhusbyggare larv	<i>Anabolia sp.</i>	1	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %
5	Mindre snytesnäcka	<i>Bithynia leachi</i>	1	Stort	1,6 m	Dy	90/10 %

	M3						
Prov	Art	Latin	Antal	Provstorlek	Djup	Botten-typ	Organiskt/minerogent

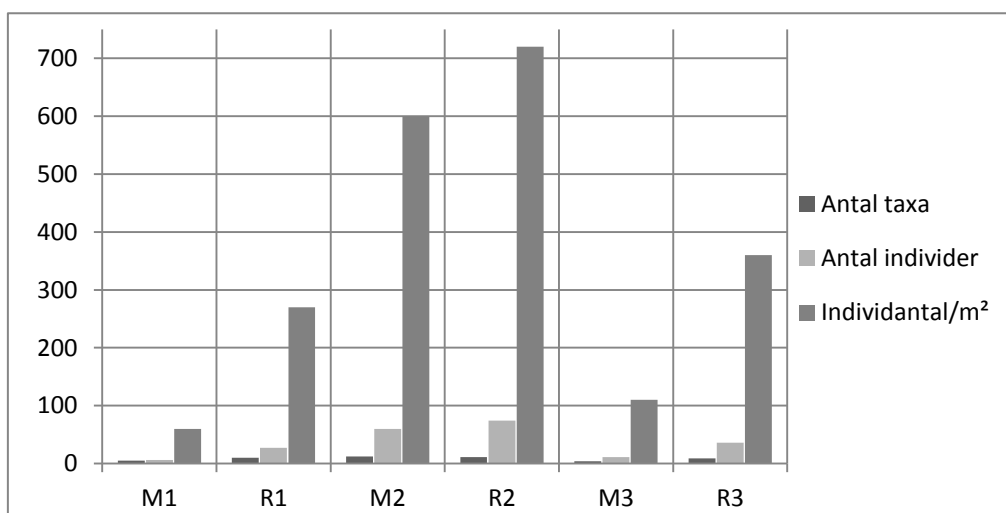
1	0	0	0	Litet	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
2	Dagslända larv 2	<i>Leptophlebia sp. 2</i>	1	Litet	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
2	Fårborst-mask	<i>Oligochaeta sp.</i>	1	Litet	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
3	0	0	0	Litet	2,0 m	Grus/dy	80/20 %
4	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	5	Mellan	1,9 m	Dy	99/1 %
4	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	1	Mellan	1,9 m	Dy	99/1 %
5	Fårborst-mask	<i>Oligochaeta sp.</i>	1	Mellan	2,0 m	Dy	95/5 %
5	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	2	Mellan	2,0 m	Dy	95/5 %

R3							
Prov	Art	Latin	Antal	Provstorlek	Djup	Botten-typ	Organiskt/minerogent
1	0	0	0	Litet	1,9 m	Grus/dy	80/20 %
2	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	1	Litet	1,8 m	Grus/dy	95/5 %
3	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	17	Stort	1,7 m	Dy	80/20 %
3	Husmasknattslända larv	<i>Limnephilus sp.</i>	2	Stort	1,7 m	Dy	80/20 %
3	Husmasknattslända larv 2	<i>Limnephilus sp. 2</i>	2	Stort	1,7 m	Dy	80/20 %
3	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	2	Stort	1,7 m	Dy	80/20 %
3	Mindre snytesnäcka	<i>Bithynia leachi</i>	2	Stort	1,7 m	Dy	80/20 %
3	Fårborst-mask	<i>Oligochaeta sp.</i>	1	Stort	1,7 m	Dy	80/20 %
4	Större kantrörsnattslända larv	<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	Stort	1,6 m	Dy	80/20 %
4	Tofsmygga larv	<i>Chaoborus sp.</i>	1	Stort	1,6 m	Dy	80/20 %
4	Skivrörsnattslända larv	<i>Molanna angustata</i>	3	Stort	1,6 m	Dy	80/20 %
4	Fjärdermygga larv	<i>Chironomus sp.</i>	2	Stort	1,6 m	Dy	80/20 %
4	Dagslända larv 2	<i>Leptophlebia sp. 2</i>	1	Stort	1,6 m	Dy	80/20 %
4	Mindre snytesnäcka	<i>Bithynia leachi</i>	1	Stort	1,6 m	Dy	80/20 %
5	0	0	0	Litet	1,7 m	Grus/dy	80/20 %

I Tabell 3 sammanställs det totala antalet arter funna i varje enskilt prov, det totala antalet individer funna i varje prov samt individantal/m² beräknat på den upptagningsyta på botten som ett hugg med Ekmanhuggaren tar. Ytan för ett hugg är 0,02m² så antalet individer har multiplicerats med 50 för att få fram individantal/m². Antal taxa, antal individer samt individantal/m² per lokal sammanfattas också i ett stapeldiagram i Figur 6. Där har de fem enskilda proverna räknats ihop till ett värde, hänsyn har tagits till att samma taxa kan förekomma flera gånger i en provtagningslokal.

Tabell 3. Sammanställning av resultatet i Tabell 2. Antal arter och det totala antalet individer per prov har räknats samman. Individantal/m² har beräknats genom multiplicering av antalet individer med 50 för att få Ekmanhämtarens provyta till 1 m².

Sammanställning			
M1			
Prov	Antal arter	Antal individer	Individantal/m ²
1	0	0	0
2	0	0	0
3	1	1	50
4	4	5	250
5	0	0	0
R1			
Prov	Antal arter	Antal individer	Individantal/m ²
1	6	9	450
2	1	7	350
3	5	11	550
4	0	0	0
5	0	0	0
M2			
Prov	Antal arter	Antal individer	Individantal/m ²
1	5	22	1100
2	6	18	900
3	4	9	450
4	5	7	350
5	1	4	200
R2			
Prov	Antal arter	Antal individer	Individantal/m ²
1	2	13	650
2	4	5	250
3	3	5	250
4	9	17	850
5	9	32	1600
M3			
Prov	Antal arter	Antal individer	Individantal/m ²
1	0	0	0
2	2	2	100
3	0	0	0
4	2	6	300
5	2	3	150
R3			
Prov	Antal arter	Antal individer	Individantal/m ²
1	0	0	0
2	1	1	50
3	6	26	1300
4	6	9	450
5	0	0	0



Figur 6. Sammanfattning av antal taxa, antal individer samt individantal/m² för varje provtagningslokal. De fem enskilda proverna har räknats ihop till ett värde. X-axeln visar provtagningslokal och Y-axeln antal taxa, antal individer och individantal/m².

ASPT (Average Score Per Taxon) kan variera mellan 1-10. Ett högt värde tyder på hög känslighet och ett lågt värde tyder på hög tolerans (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). ASPT-värdena för M-lokalerna och R-lokalerna beräknades till 5,90 respektive 6,13. Det kan tolkas som att sjön har medelkänsliga arter (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Se Tabell 4 för poäng för de olika ingående familjerna och deras respektive indikatorvärden.

EK fås genom att dividera de beräknade ASPT-värdena med referensvärdet 5,85 (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). För M-lokalerna: $5,90/5,85 = 1,00$. För R-lokalerna: $6,13/5,85 = 1,05$. Både M-lokalerna och R-lokalerna klassas ha hög ekologisk status (HVMFS 2013:19 Bilaga 1).

Tabell 4. Taxa indelade i familjer med deras olika indikatorvärden utsatta. Indikatorvärdena summeras och divideras med antalet ingående taxa, ASPT-värdet för M-lokalerna är 5,90 och ASPT-värdet för R-lokalerna är 6,13.

ASPT (Average Score Per Taxon)		
Familj	M-lokalerna	R-lokalerna
<i>Erpobdellidae</i>	3	3
<i>Ephemeraidae</i>	10	10
<i>Polycentropodidae</i>	7	7
<i>Chironomidae</i>	2	2
<i>Asellidae</i>	-	3
<i>Leptophlebiidae</i>	-	10
<i>Sphaeriidae</i>	-	3
<i>Caenidae</i>	7	7
<i>Limnephilidae</i>	7	7
<i>Limnephilidae 2</i>	7	7
<i>Leptophlebiidae 2</i>	10	10
<i>Molannidae</i>	10	10
<i>Oligochaeta</i>	1	1
<i>Oligochaeta 2</i>	1	1
<i>Lepidostomatidae</i>	-	10
<i>Limnephilidae 3</i>	-	7
Totalt	65/11 = 5,90	98/16 = 6,13

MILA (Multimetric Index for Lake Acidification) beräknas genom addition av värdena som beräknats för de olika indexen och division med antalet ingående parametrar (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). De olika indexen är % dagsländor, % tvåvingar, snäckor (antal taxa), dagsländor (antal taxa), AWIC_{family}index och % predatorer (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). Värdena för AWIC_{family}index är hämtade från SLUs indexberäkningar (SLU 2014). Det beräknade MILA-värdet för M-lokalerna är 50,25 och värdet för R-lokalerna är 48,08. MILA beräknas i Tabell 5. För fullständiga beräkningar se Bilaga 1.

EK fås genom att dividera beräknat MILA med referensvärdet 77,5 (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). För M-lokalerna: $50,25/77,5 = 0,65$. För R-lokalerna: $48,08/77,5 = 0,62$. Både M-lokalerna och R-lokalerna klassas som måttligt sura och det betyder god ekologisk status (HVMFS 2013:19 Bilaga 1). MILA beräknas i Tabell 5 där de sex olika indexgrupperna sammanfattas för M-lokalerna och R-lokalerna.

Tabell 5. Beräkningar för MILA som baseras på sex olika index: % dagsländor, % tvåvingar, snäckor (antal taxa), dagsländor (antal taxa), AWIC_{family}index och % predatorer. Värdena för AWIC_{family}index är hämtade från SLUs indexberäkningar (SLU 2014).

MILA (Multimetric Index for Lake Acidification)					
Index	Taxa (+ ev. poäng)	M-lokaler Antal individer	M-lokaler Värde	R-lokaler Antal individer	R-lokaler Värde
% dagsländor (av total abundans)	<i>Ephemera vulgata</i>	2	2,9	6	4,4
	<i>Leptophlebia sp.</i>	0		1	
	<i>Leptophlebia sp. 2</i>	1		1	
	<i>Paraleptophlebia sp.</i>	1		0	
	<i>Caenis sp.</i>	2		8	
% tvåvingar (av total abundans)	<i>Chironomus sp.</i>	18	10	40	7,5
	<i>Chaoborus sp.</i>	1		15	
Snäckor (antal taxa)	<i>Bithynia leachi</i>	1	1,25	5	1,25
Dagsländor (antal taxa)	<i>Ephemera vulgata</i>	2	6	6	6
	<i>Leptophlebia sp.</i>	0		1	
	<i>Leptophlebia sp. 2</i>	1		1	
	<i>Paraleptophlebia sp.</i>	1		0	
	<i>Caenis sp.</i>	2		8	
AWIC _{family} index	<i>Erpobdella octoculata</i> (6)	1	10	1	9,7
	<i>Bithynia leachi</i> (6)	1		5	
	<i>Pisidium sp.</i> (6)	0		1	
	<i>Ephemera vulgata</i> (6)	2		6	
	<i>Caenis sp.</i> (6)	2		8	
	<i>Leptophlebia sp.</i> (6)	0		1	
	<i>Leptophlebia sp. 2</i> (6)	1		1	
	<i>Limnephilus sp.</i> (4)	1		6	
	<i>Limnephilus sp.2</i> (4)	14		6	
	<i>Lepidostoma hirtum</i> (2)	0		3	
	<i>Asellus aquaticus</i> (6)	0		1	
	<i>Oligochaeta sp.</i> (6)	4		4	
	<i>Oligochaeta sp.2</i> (6)	3		1	
	% predatorer (av total abundans)	<i>Erpobdella octoculata</i> (10)		1	
<i>Lepidostoma hirtum</i> (0)		0	3		
<i>Anabolia sp.</i> (2)		0	3		
<i>Molanna angustata</i> (7)		26	30		
<i>Asellus aquaticus</i> (0)		0	1		
<i>Limnephilus sp.</i> (2)		1	6		
<i>Limnephilus sp.2</i> (2)		14	6		
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (9)		1	1		
Summa		77	50,25	133	48,08

4. Sammanfattande diskussion

Skåne har relativt få sjöar och vattendrag, det finns 56 nationellt värdefulla naturmiljöer i länet (Rus 2014). Miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag bedöms i dagsläget inte uppnås till 2020 då de flesta sjöar och vattendrag är påverkade av bland annat överexploatering, markavvattning och dikning (Länsstyrelsen Skåne 2014). Naturliga svämplan fylls igen så förutsättningarna för översvämningsskontroll är dåliga och det saknas skyddsområden för viktiga ytvattentäkter (Länsstyrelsen Skåne 2014). Extremt väder under 2012 och 2013 har gett problem med algblooming och fiskdöd som följd efter varma höstar, långvarig torka och extremt låga flöden (Länsstyrelsen Skåne 2014).

Hjälmsjön har inget speciellt skydd men det är viktigt att bevara alla sjöar och vattendrag. Hjälmsjön är en värdefull rekreationmiljö, vackert belägen i ett naturskönt område med badplats och promenadstråk med grillplats. Sjön används också som tränings- och tävlingsplats för Skånes Roddförbund. Miljökvalitetsmålen sätter upp gränser för vad naturen tål och för att alla ska kunna fortsätta använda sjön på samma vis som idag är det viktigt att miljökvalitetsmålen uppnås. Målet Levande sjöar och vattendrag har som minimumgräns att den ekologiska statusen ska uppnå som lägst god ekologisk status till år 2020 (Länsstyrelsen Skåne 2014). I Hjälmsjön är den ekologiska statusen för ASPT hög och den ekologiska kvaliteten för MILA är god. Den lägsta uppmätta statusen avgör och sammanfattar sjöns ekologiska kvalitet så det är värdet för MILA som avgör. Hjälmsjön klassas alltså ha god ekologisk status utifrån bottenfaunan. Detta stämmer väl överrens med tidigare genomförda undersökningar i Hjälmsjön på biologisk kvalitetsfaktor växtplankton och faktor fisk som även de visar att Hjälmsjön har god ekologisk status (VISS 2014).

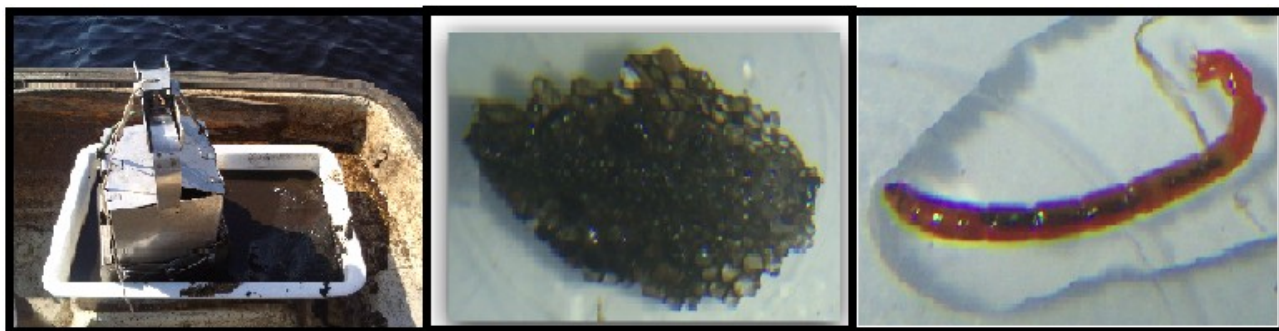
Ett tillstånd för att genomföra muddring i Hjälmsjön kommer att påverka bottenfaunan på flera vis. Muddring orsakar grumling i vattnet och många arter kan slås ut på grund av detta. Vissa arter grävs upp och flyttas på i muddermassorna, andra blir begravda under de dumpade muddermassorna. Tillfälligt kan bottenfaunasamhället slås ut i de områdena som berörs av muddringen men det finns goda chanser att det återhämtar sig igen. De funna arterna har återfunnits på flera ställen i sjön så de kan troligen vandra in i de muddringspåverkade områdena när grumlingen har lagt sig. Den totala klassningen av sjön borde förbli god då muddringsområdena är en relativt liten del av sjön. Den snabba omsättningstiden i sjön, 0,3 år borde bidra till att en återhämtning går snabbt (VISS 2014). Även om bottenfaunasamhället slås ut på vissa ställen i sjön på grund av muddringen så bör det hinna etablera sig igen innan miljökvalitetsmålet tidsgräns går ut 2020.

I definitionen av miljökvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag ingår kriterierna att sjön ska vara ekologiskt hållbar och att variationsrika livsmiljöer och biologisk mångfald ska bevaras. Samtidigt ska förutsättningar för friluftsliv värnas, så en kombination av att bevara sjön som den är med att den ska fungera som roddanläggning är alltså att föredra (Havs- och vattenmyndigheten 2014). Det är här det lagstadgade kravet om att upprätta en MKB innan ett ingrepp kan beviljas kommer in. Genom att inventera bottenfaunan görs en sammanställning av sjöns status idag och vad det är som ska bevaras. En ekologisk klassificering hjälper till att se hur sjön mår och hur mycket påfrestningar den kan tåla. Efter att studien har genomförts kan jag konstatera att sjön idag håller god ekologisk status och inte innehåller några känsliga arter. En muddring är alltså ingen irreversibel åtgärd beräffande djurlivet på botten. Arterna i muddringsområdena förekommer på flera andra ställen i sjön också så djursamhällena bör kunna återhämta sig efter ingreppet.

Totalt hittades i undersökningen 19 olika taxa och 201 individer, ett relativt litet resultat för att klassa hela sjön. Klassificeringen får ses som en hänvisning till hur den ekologiska statusen för hela sjön kan vara. För att kunna uttala sig om hela sjön krävs fler provtagningsytor på varierande djup och avstånd från strandlinjen. Vissa arter kan även ha förbisetts vid inventeringen så resultatet kan vara något högre om undersökningen görs om. Av de funna arterna är inga arter med på rödlistan för svenska sötvattensarter. Det kan bero på att de rödlistade arterna redan har försvunnit från sjön då den tidigare utsattes för muddring eller att de aldrig har etablerats i just denna sjön.

Från artlistan i Tabell 2 kan utläsas att antalet individer varierade kraftigt i de olika proverna och även mellan olika taxa. Båda dessa skillnader kan antagligen förklaras med den varierande storleken på proverna. I ett

litet prov återfanns få taxa och få individer medan det i ett stort prov fanns fler taxa och fler individer. Provtorleken i sin tur varierade troligen mycket beroende på bottenytan. I lokalerna med mjuk botten blev provtagningen mer lyckad och genererade större prover (se Figur 7) än i områden med hårdare underlag där dyn var uppblandad med grus eller där botten bestod av enbart grus. I dessa områden hade en annan provtagningsteknik varit lämpligare, förslagsvis en tyngre skopa eller sparkmetoden. Sparkmetoden används vanligen i strandkanter och då sparkas botten upp under 20 sekunder och det uppvirvade materialet samlas in med en håv (SLU 2006). Sparkmetoden valdes bort på grund av svårigheterna att genomföra den i något djupare vatten men den hade kunnat genomföras med viss dykutrustning, till exempel en våtdräkt. Speciellt *Molanna angustata* har återfunnits i väldigt många exemplar. Det tror jag beror mest på att det är en väldigt utstickande art, se Figur 7. Detsamma gäller för *Chironomus sp.* som har en klarröd färg och är lätt att se i ett prov med blandat, mestadels brunt bottenmaterial, se Figur 7.



Figur 7. Till vänster: Exempel på ett bottenprov med Ekmanhuggare, provstorlek: stort, bottenyp: dy. Mitten: *Molanna angustata*. Till höger: *Chironomus sp.* Foto: I. Normark.

Från Tabell 3 kan det utläsas att det är en stor variation mellan de olika lokalerna och inom varje lokal. Detta kan bero på samma faktorer som för Tabell 2. I Tabell 3 framgår även att individantal/m² varierar kraftigt, mellan 0 – 1600 individer/m². Det kan bero på bottenens olika mikrobiotoper och att vissa prover tas i mer gynnsamma sådana.

Prover togs både i de områden som förväntas påverkas av ett framtida muddringsprojekt, M-lokalerna och i områden som inte förväntas bli påverkade av muddringsprojektet, R-lokalerna. Ungefär samma arter hittades i både M- och R-lokalerna och båda lokalerna klassades inom samma steg för både ASPT och MILA. Det går att se en liten skillnad mellan M-lokalerna och R-lokalerna, nämligen att R-lokalerna ligger aningen högre i samtliga tester. Detta kan bero på att samtliga M-lokalerna är påverkade av muddring tidigare. Bertäffande lokal M1 där muddermassorna är tänka att dumpas så har muddermassor dumpats där i tidigare muddringsprojekt. Det kan bidra till att det är den artfattigaste lokalen av alla. Resultatet från M-lokalerna jämförs med resultatet från R-lokalerna i Figur 6 i resultatdelen. R-lokalerna ligger överlag lite högre både beträffande taxa, individantal och individantal/m². Det kan bero på att de lokalerna är mer skyddade från exponering än motsvarande M-lokalerna, eller att de har andra mikrobiotoper.

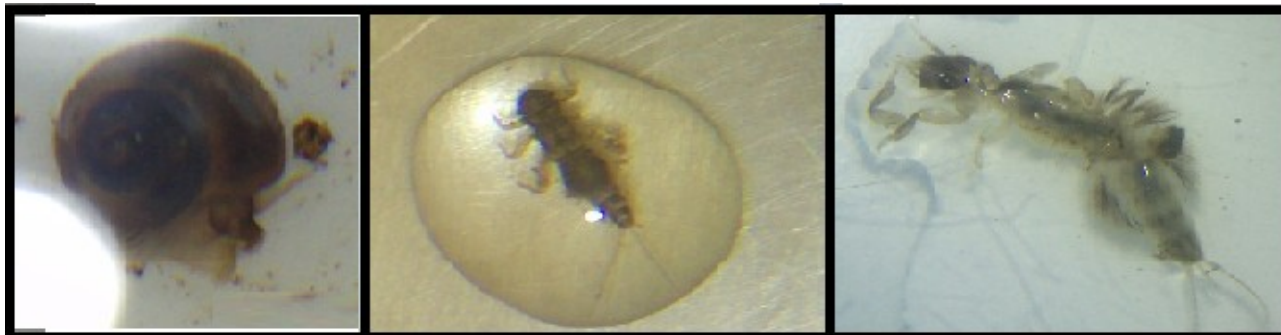
I Tabell 4 redovisas det beräknade ASPT-värdet som för M-lokalerna är 5,90 och för R-lokalerna 6,13. R-lokalerna får ett något högre värde eftersom att det totalt hittades fler arter i R-lokalerna. I M-lokalerna hittades 11 taxa och i R-lokalerna hittades 16 taxa. ASPT-värdet är ett värde på hur känslig sjön är, det går mellan 1-10 och ett högt värde tyder på hög känslighet medan ett lågt värde tyder på hög tolerans. Både M- och R-lokalerna är medelkänsliga. Det kan betyda att alla arter inte klarar ett muddringsingrepp.

MILA är ett index som visar hur sur sjön är. Resultatet i Tabell 5 är för M-lokalerna 50,25 och för R-lokalerna 48,08. Ett högre värde betyder mer basiskt. M-lokalerna fick ett något högre värde, de två största skillnaderna mellan M- och R-lokalerna är indexet för dagsländor och indexet för tvåvingar. Indexen beräknas med hjälp av procentandelen individer i de olika grupperna. Dagsländearterna *Ephemera vulgata* och *Caenis sp.* (se Figur 8) förekom i större antal i R-lokalerna, så gjorde även tvåvingearterna *Chironomus sp.* och *Chaoborus sp.* (Figur 7 och 8) som är två försurningståliga arter.

Att resultaten skiljer så lite mellan M- och R-lokalerna tyder på att ett muddringsingrepp inte gör någon permanent skada på bottenfaunan då den i detta fall har återhämtat sig efteråt. Dock gjordes förra muddringen på 1980-talet och hur snabbt bottenfaunan återhämtades är svårt att veta (Helsingborgs Dagblad 2011). Enligt Havs- och vattenmyndighetens litteraturstudie om miljöeffekterna av muddring och dumpning kan ekosystemet

återhämta sig relativt snabbt om ingreppet görs hänsynsfullt (Havs- och vattenmyndigheten 2014c). Vissa miljöer såsom grunda fjärdar eller havsvikar är extra känsliga men insjöar nämns inte som en extra känslig miljö (Havs- och vattenmyndigheten 2014c).

Något som är viktigt att tänka på vid ett muddringsingrepp i Hjälmjön är att muddringen ska genomföras så att minsta möjliga grumling uppstår (Naturvårdsverket 2009). All muddring bör göras vid ett och samma tillfälle så att grumlingen begränsas i tid, då kan djurlivet återhämta sig snabbare (Naturvårdsverket 2009).



Figur 8. Till vänster: *Bithyna leachi*. Mitten: *Caenis sp.* Till höger: *Ephemera vulgata*. Alla tre är ingående taxa i MILA-beräkningarna. Foto: I. Normark.

4.1 Miljövetenskaplig relevans

Sudien har hjälpt mig att utvecklas och jobba självständigt som miljövetare. Jag har arbetat både i fält och med teoretiska moment som speglar arbetet som miljövetare bra. Jag har analyserat mina prover och klassat sjöns ekologiska status, en miljöindikator som hjälper till vid uppföljningen av miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag. Delar av mitt arbete ska vara med i en MKB som upprättas efter MB 6 kap. 1§. MKB:n hjälper mark- och miljödomstolen att ta ett väl underbyggt beslut om det är lämpligt att tillåta muddring av Hjälmjön eller ej. Att sjön klassificeras ha god status och att inga rödlistade arter har hittats är ett tydligt beslutsunderlag som är bra att ha med i ansökan. En kartläggning av vilka arter som lever i botten är nödvändig för att inga hotade arter ska riskera att utrotas på grund av kunskapsbrist. För att kunna bevara sjön i det skick den är i idag är det fördelaktigt om en inventering av bottenfaunan har skett så att det finns dokumenterat vad det är som ska bevaras.

I mina resultat visar jag att den ekologiska statusen är hög baserat på ASPT-värdet och god baserat på MILA-värdet. ASPT-statusen är den högsta möjliga av fem nivåer. MILA-statusen är den nästa högsta statusen av fem möjliga. MILA-värdet visar också att sjön är måttligt sur, den näst bästa klassificeringen efter nära neutral. Den sammanlagda klassificeringen av bottenfaunan baseras på det sämsta värdet, så Hjälmjöns ekologiska statusklassificering är god. Inga rödlistade arter har funnits så inga rödlistade arter riskerar att ta skada av ett eventuellt muddringsingrepp.

5.Slutsatser

Bottenfaunaundersökningen och artbestämningen har gjorts efter

- Havs- och vattenmyndighetens metoder som finns i HVMFS 2013:19 Bilaga 1 punkt 4. Bottenfauna i sjöar.
- Naturvårdsverkets metod för provtagningar av sjöars profundal och sublitoral, programområde sötvatten.
- Svensk Standard för användande av en Ekmanhämtare för provtagning av profundal och sublitoral bottenfauna, SS 81 20 90.
- Havs- och vattenmyndighetens standardiserade taxonomiska lista för bestämning av bottenfauna.

Jag har tagit fem prover vardera från tre områden som kommer att påverkas av en eventuell muddring (M-lokaler) och fem prover vardera från tre liknande referenslokaler som kommer att förbli opåverkade av muddringen (R-lokaler). Alla funna djur har artbestämts och satts in i två olika system för att bedömma sjöns ekologiska status, ASPT och MILA. Sedan har värdena räknats om till EK, ekologisk kvalitet.

EK-värdet för ASPT-beräkningarna för M-lokalerna blev 1,00 och för R-lokalerna blev 1,05. Båda värdena indikerar att sjön har hög ekologisk status, den bästa statusen.

EK-värdet för MILA-beräkningarna för M-lokalerna blev 0,65 och för R-lokalerna blev det 0,62. Båda värdena indikerar att sjön är måttligt sur och det ger statusen god ekologisk status, den näst bästa statusen.

Hjälmsjön klassificeras efter det lägsta EK-värdet och klassificeras då ha god ekologisk status. Totalt hittades 19 olika taxa och 201 individer. Inga rödlistade arter hittades.

6.Tackord

Jag vill tacka alla omkring mig som har hjälpt och stöttat under arbetets gång och rikta ett speciellt tack till:

Per Carlsson och Anders Stuesson för bra handledarinsatser.

Kristoffer Johansson och Patrik Svensson för skjuts till och från sjön och hjälp med att lägga i båten under hela provtagningsserien.

May-Louise Nilsson för hjälp med att låna nyckel till roddlokalerna under hela provtagningsserien.

Cecilia Ringstrand för all hjälp med att låna utrustning och bil.

Kristian Swärd, Johanna Häggberg, Fredrika Kleborn, Henrik Malmros, och övrig personal på Örkelljunga kommun som har hjälpt till på olika vis och för ert förtroende att jag fick detta uppdraget.

7.Referenser

7.1 Litteratur

Artdatabanken 2010. *Sök rödlistade arter i Sverige 2010: Sötvatten*. Tillgänglig:

<http://www.artfakta.se/GetSpecies.aspx?SearchType=Advanced> hämtad 2014-05-19.

Google Maps 2014. *Hjälmsjön*. Tillgänglig:

<https://www.google.se/maps/place/Hjalmsjon/@56.2833327,13.3,15z/data=!3m1!4m2!3m1!1s0x465163ed6c48e419:0xa85b605a5f2213d4> hämtad 2014-05-19.

Havs- och vattenmyndigheten 2014a. *Miljöövervakningens metoder och undersökningstyper inom programområde Sötvatten*. Tillgänglig:

<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/miljoovervakningens-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-sotvatten.html> hämtad 2013-04-07.

Havs- och vattenmyndigheten 2014b. *Vattenverksamheter – Handbok för tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken*, s.43. Tillgänglig:

<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-0157-5.pdf> hämtad 2014-04-02.

Havs- och vattenmyndigheten 2014c. *Miljöeffekter av muadring och dumpning*. Tillgänglig:

<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/muddring.html> hämtad 2014-06-11.

Helsingborgs dagblad 2005. *Roddare i regatta med traditioner*. Tillgänglig:

http://hd.se/orkelljunga/2005/06/18/roddare_regatta_med_traditioner/ hämtad 2014-05-20.

Helsingborgs Dagblad 2011. *Muddring av Hjälmsjön*. Tillgänglig:

<http://hd.se/orkelljunga/2011/09/23/muddring-av-hjalmsjon/> hämtad 2014-05-20.

Länsstyrelsen Skåne 2011. *Bottenfauna i Vomsjön*. Tillgänglig:

<http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2012/BottenfaunaIvombsjon2011.pdf> hämtad 2014-04-02.

Länsstyrelsen Skåne 2014. *När vi Skåne läns miljömål?* Tillgänglig:

<http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/Regionala/Regionalt/?l=12&t=Lan&eqo=8> hämtad 2014-05-21.

Miljöbalken 6 kap. 1§, 6 kap. 3§, 6 kap. 7§ 1999. *Miljökonsekvensbeskrivningar och annat beslutsunderlag*. Miljölagar, samling av författningar på miljöområdet. Uppdatering 2012-07-01.

Miljöbalken 11 kap. 2§ och 11 kap. 9b§. 1999. *Vattenverksamhet*. Miljölagar, samling av författningar på miljöområdet. Uppdatering 2012-07-01.

Miljöbalken 15 kap. 31§ och 15 kap. 33§. 1999. *Avfall och producentansvar*. Miljölagar, samling av författningar på miljöområdet. Uppdatering 2012-07-01.

Naturvårdsverket 2009. *Sammanfattning och rekommendationer. Rapport Muddring och hantering av muddermassor*. Tillgänglig:

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb2800013336/1348912859787/muddring-och-hantering-av-muddermassor-sammanfattning.pdf> hämtad 2014-06-11.

Naturvårdsverket 2014. *Miljömät: Levande sjöar och vattendrag*. Tillgänglig:

<http://xn--miljml-mua8k.se/sv/Miljomalen/8-Levande-sjoar-och-vattendrag/> hämtad 2014-05-19.

Rus 2014. *Skyddade sjöar och vattendrag – Skåne län*. Tillgänglig:

<http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=119&pl=2&t=Lan&l=12> hämtad 2014-05-21.

SLU 2006. *Analys av befintlig övervakning med avseende på biologisk mångfald (utredning)*. s.6. Tillgänglig:

<http://info1.ma.slu.se/IMA/Publikationer/internserie/2006-20.pdf> hämtad 2014-05-21.

VISS 2014. *Vatteninformationssystem Sverige, Hjälmjön* Tillgänglig:

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE624216-134515> hämtad 2014-04-02.

7.2 Provtagningsmetoder

Havs- och vattenmyndigheten 2011 (Naturvårdsverket 2010). *Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral* (Naturvårdsverket 2010) Tillgänglig:

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004834/Bottenfauna+i+sj%C3%B6ars+profundal+och+sublitoral.pdf> hämtad 2014-04-02.

HVMFS 2013:19 Bilaga 1. *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19) Bilaga 1. Bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag*, punkt 4. Bottenfauna i sjöar, s.24-34. Tillgänglig:

<https://www.havochvatten.se/download/18.5f66a4e81416b5e51f761d2/1384856452164/hvmfs-2013-19-bilaga-1.pdf> hämtad 2014-04-02.

SLU 2009 *Provtagningsmanual Institutionen för vatten och miljö, SLU, Uppsala*. s.6. Tillgänglig: <http://www.slu.se/Global/externwebben/nl-fak/vatten-och-miljo/Provtagning/Provtagningsmanual.pdf> hämtad 2014-04-02.

SLU 2014. *Indexberäkningar*. Tillgänglig: <https://miljodata.slu.se/mvm/DataContents/CalculatedIndexes> hämtad 2014-05-19.

7.3 Artbestämning

Chinery, M. 1984. *Nordeuropas insekter, en bestämningsbok för ordningar och familje*. Arlöv: Berings.

Gärdenfors, U., Hall, R., et Al. 2004. *Svensk småkrypsfauna, en bestämningsbok till ryggradslösa djur utom insekter*. Lund: Studentlitteratur.

Mandahl-Barth, G. *Småkryp i sötvatten*. Stockholm: Fältbiologerna.

Scharff, N., Elmquist, H. 2009. *Vad jag finner i sjö och å*. Stockholm: Prisma.

BILAGA 1.

MILA (Multimetric Index for Lake Acidification)					
Index	Taxa (+ ev. poäng)	M-lokaler Antal individer	M-lokaler Värde	R-lokaler Antal individer	R-lokaler Värde
% dagsländor (av total abundans)	<i>Ephemera vulgata</i>	2	6/77=7,8%	6	16/133=12%
	<i>Leptophlebia sp.</i>	0	(7,8%-0,05)/	1	(12%-0,05)/
	<i>Leptophlebia sp. 2</i>	1	26,95=0,29	1	26,95=0,44
	<i>Paraleptophlebia sp.</i>	1	0,29*10=2,9	0	0,44*10=4,4
	<i>Caenis sp.</i>	2		8	
% tvåvingar (av total abundans)	<i>Chironomus sp.</i>	18	19/77=24,7%	40	55/133=41%
	<i>Chaoborus sp.</i>	1	Om < 26%, index = 10	15	(41%-86)/-60=0.75 0,75*10=7,5
Snäckor (antal taxa)	<i>Bithynia leachi</i>	1	1/8 * 10 = 1,25	5	1/8 * 10 = 1,25
Dagsländor (antal taxa)	<i>Ephemera vulgata</i>	2	3/5 * 10	6	3/5 * 10
	<i>Leptophlebia sp.</i>	0	= 6	1	= 6
	<i>Leptophlebia sp. 2</i>	1		1	
	<i>Paraleptophlebia sp.</i>	1		0	
	<i>Caenis sp.</i>	2		8	
AWIC _{family} index	<i>Erpobdella octoculata</i> (6)	1	50/9 = 5,56	1	70/13=5,38
	<i>Bithynia leachi</i> (6)	1	om < 5,4	5	5,38-4,8
	<i>Pisidium sp.</i> (6)	0	index = 10	1	=0,58
	<i>Ephemera vulgata</i> (6)	2		6	0,58/0,6
	<i>Caenis sp.</i> (6)	2		8	=0,97
	<i>Leptophlebia sp.</i> (6)	0		1	0,97*10=9,7
	<i>Leptophlebia sp. 2</i> (6)	1		1	
	<i>Limnephilus sp.</i> (4)	1		6	
	<i>Limnephilus sp.2</i> (4)	14		6	
	<i>Lepidostoma hirtum</i> (2)	0		3	
	<i>Asellus aquaticus</i> (6)	0		1	
	<i>Oligochaeta sp.</i> (6)	4		4	
<i>Oligochaeta sp.2</i> (6)	3		1		
% predatorer (av total abundans)	<i>Erpobdella octoculata</i> (10)	1	43/77=55,8%	1	51/133
	<i>Lepidostoma hirtum</i> (0)	0	om < 19%	3	=38,3%
	<i>Anabolia sp.</i> (2)	0	index = 0	3	om < 19%
	<i>Molanna angustata</i> (7)	26		30	index = 0
	<i>Asellus aquaticus</i> (0)	0		1	
	<i>Limnephilus sp.</i> (2)	1		6	
	<i>Limnephilus sp.2</i> (2)	14		6	
<i>Plectrocnemia conspersa</i> (9)	1		1		
Övrigt	<i>Entomobryoidea</i>	1		0	
Summa		77	(2,9+10+1,25+ 6+10+0)/6=5,025 5,025*10 =50,25	133	(4,4+7,5+1,25+ 6+9,7+0)/6=4,808 4,808*10 =48,08



LUNDS UNIVERSITET

Miljövetenskaplig utbildning

Centrum för klimat- och
miljöforskning

Ekologihuset

22362 Lund