Dagsländan *Siphlonurus armatus*

Bidrag till kunskapen om den rödlistade dagsländan

Larv av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (missgynnad).
Larven funnen i Brakmarsbäcken i Stockholms län, Tyresö kommun, den 11:e maj 2006.

LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Författare:
Pär-Erik Lingdell & Eva Engblom
LIMNODATA HB

Per Holmberg
pH Limnokonsult

Uppdaterad version 2008

I bilaga 7 återfinns tillägg daterat 2008-10-10 avseende resultat
från riktat sök efter *Siphlonurus armatus* åren 2006 till 2008
Rapporten har också kompletterats med en summary

Innehåll

Bakgrund och ansvarsförhållanden 6
Summary 8
Explainations to some of the tables, illustrations and pages. 9
The present state of knowledge of *Siphlonurus armatus* in Sweden. 11
Sammanfattning 12
Svenska vattendrag där *Siphlonurus armatus* påträffats 12
Habitat och habitategenskaper i vattendrag där *Siphlonurus armatus* har påträffats 13
Beskrivning av fyra vattendrag (sju lokaler) inom Siphlonurus armatus-projektet där bra data finns 13
Beskrivning av nio vattendrag (14 lokaler) utanför Siphlonurus armatus-projektet där bra data saknas 13
Habitat och habitategenskaper i vattendrag där *Siphlonurus armatus* inte påträffats 14
Beskrivning av lokal inom Siphlonurus armatus-projektet där bra data finns 14
Beskrivning av vattendrag utanför Siphlonurus armatus-projektet där bra data saknas 14
Faktorer som kan utgöra ett hot mot *Siphlonurus armatus* fortsatta existens inom landet 14
Åtgärder för att bevara nuvarande bestånd av *Siphlonurus armatus* 15
Frågor vars svar skulle ge en bättre bild av vilka hot som faktiskt föreligger avseende *Siphlonurus armatus* fortsatta existens inom landet 16
Inledning 18
Familjen Siphlonuridae och förväxlingsrisker 19
Artbestämning av larver i litteraturen 21
Artbestämning av vingade stadier i litteraturen 22
Artsynonymer 23
Kunskapsläget avseende *Siphlonurus armatus* 24
Habitat 24
Funktionell grupp 24
Samexisterande bottenfauna 24
Livscykel, förökning och spridningssätt 25
Nordisk utbredningshistorik 25
Europeisk utbredningshistorik 26
Aktuell hotstatus 27
Biologiska index 27
Material 28
Material inom *Siphlonurus armatus*-projektet år 2006 28
Lokaler där *Siphlonurus armatus* eftersökts 1992-1999 och 2004 29
Jämförelsematerial 30
Vattendrag ”snarlika” de vattendrag där Siphlonurus armatus påträffats. 30
Material vid likhetsanalyser 30
Metoder 31
Insamling av bottenfauna 31
Analys av bottenfauna 31
Utvärdering av bottenfauna 31

Registrering av vattentemperaturer 33
Vattenprovtagning för kemisk analys 33
Resultat 34
Vattenkemi 34
Vattentemperatur 35
Lokaldata 42
Bottenfauna 43
Lokalfaktablad 43
Nytillkomna lokalfaktablad 43
Biotiska och abiotiska styrfaktorer 61
Mörkertal avseende *Siphlonurus armatus* förekomst i Sverige 62
Egenskaper hos *Siphlonurus armatus*-bäckar 62
Surhetsstatus i lokaler med fynd och icke fynd av Siphlonurus armatus 65
Närsaltstatus i lokaler med fynd och icke fynd av Siphlonurus armatus 65
Färgtal, absorbans och TOC i lokaler med fynd och icke fynd av Siphlonurus armatus 66
Övriga vattendata i den övre lokalen i Stormyrabäcken som saknade Siphlonurus armatus 66
Bottenfauna i *Siphlonurus armatus*-bäckar 66
Ovanliga arter i de fyra *Siphlonurus armatus*-bäckarna 67
Rödlistade arter i de 84 prov som innehållit *Siphlonurus armatus* 67
Faunalikhet mellan *Siphlonurus armatus*-bäckar och andra svenska vatten 68
Funktionella grupper 69
Den optimala *Siphlonurus armatus*-bäcken? 70
Kunskapsluckor avseende *Siphlonurus armatus*-bäckarna 71
Hotbild avseende *Siphlonurus armatus* 71
Nedströms drift och uppströms flygt 71
Förändrad flödes- och temperaturrytmik 72
Grumligt vatten 72
Försurning 72
Förorening 72
Åtgärder för att bevara kända bestånd av *Siphlonurus armatus* 73
Förslag till innehåll i ett åtgärdsprogram för 2007-2008 75
Kunskapsluckor avseende *Siphlonurus armatus* som kan åtgärdas år 2007 75
Kunskapsluckor avseende *Siphlonurus armatus* som kan åtgärdas år 2008 75
Eventuell omprövning av åtgärdsprogrammet 76
Åtgärder och frågeställningar inför ett eventuellt omprövat åtgärdsprogram 76
Litteratur 77
Bilaga 1. Artlista 80
Bilaga 2. Fynd av *Siphlonurus armatus* 82
Bilaga 3. Icke fynd av *Siphlonurus armatus* 84
Bilaga 4. Habitat- och kemidata 86
Bilaga 5. Kemiska analysmetoder 88
Bilaga 6. Marktyper inom avrinningsområde 62/63 89
Bilaga 7. Efterskrift 2009-10-10. Resultat av riktat sök efter bred sprattelslända åren 2006 till 2008 90
Inventeringar och åtgärder åren 2006 och 2007 90
Inventeringar och åtgärder år 2008 91
Resultat avseende inventeringar utförda 2006-2008 91
Ny kunskap om bred sprattelslända 93

Eventuellt framtida inventeringar av bred sprattelslända 93
Behovet av ett åtgärdsprogram för bred sprattelslända 94

Omslagsbild: Larv av *Siphlonurus armatus* fotograferad av Pär-Erik Lingdell.

Bakgrund och ansvarsförhållanden

- Pär-Erik Lingdell, LIMNODATA HB, är ansvarig dataläggning och utvärdering samt för rapportens utformning. Lingdell är huvudansvarig för rapportens innehåll. Utvärdering av bottenfauna har skett med programvara utvecklad av Lingdell. Lingdell utvecklar också index för vattenkvalitets-bedömningar samt utvärderar olika former av bottenfaunadata åt Naturvårdsverket. Lingdell är medlem i två av kommittéerna inom artdatabanken vid SLU där rödlistning av bla bottenfauna sker.
- Eva Engblom, LIMNODATA HB, är ansvarig för artbestämning och för de teckningar som återfinns i rapporten. Engblom kläcker och odlar arter ur bottenfaunasamhället samt utvecklar artbestämningslitteratur som används av universitet, högskolor och naturvårdande myndigheter. Engblom är också ansvarig för historiska uppgifter och synonymlistor.
- Per Holmberg, pH Limnokonsult, är ansvarig för samtliga bottenfauna- och vattenprov tagna år 2006. Holmberg är också ansvarig för utläggning och skötsel av temperaturloggar samt för alla lokalbeskrivningar och för lokal-fotografier utom på sidan 54. Holmberg har samarbetat med Limnodata sedan 1980-talet och tagit närmare 1000 bottenfaunaprov spridda över landet, bland annat inom Naturvårdsverkets IKEU-program. Holmberg har sedan 1989 eftersökt dagsländan *Siphlonurus armatus* i Stockholms-området, bland annat på uppdrag av länsstyrelsen i Stockholms län där Britta Höglund och Karin Ek var projektledare (Holmberg, 1992-1999). Familjen Holmberg har hjälpts åt att kläcka larver av de *S. armatus* som låg till grund för Engbloms första beskrivningar av arten från Mörkdalsbäcken.
- Britta Höglund, länsstyrelsen i Stockholms län, tog prov i potentiella *S. armatus*-vattendrag år 1998 och fann bland annat den rödlistade snäckan *Anisus leucostoma* samt dagsländan *Siphlonurus armatus*.
- Joakim Pansar, länsstyrelsen i Stockholms län, tog prov i Bergshamraån år 2004 och fann där *Siphlonurus armatus* i två skilda lokaler.

Dokumentation

Dokumentation i form av urplockade och bestämda djur är konserverade i etanol och förvaras i LIMNODATA HBs bottenfaunaarkiv. Vid förfrågningar avseende material skall det anges vilken lokalkod, vilket undersökningsdatum och vilken metod förfrågan avser.

Kartor

©Lantmäteriverket. De utklippta kartdelarna härrör från Lantmäteriverkets Sverigekarta och Röda karta på CD-rom.

Uppdragsgivarens kontaktpersoner var

Naturvärdesbedömning av småvatten i Stockholms län åren 1992-1999. Riktat sök efter *Siphlonurus armatus*. Britta Höglund och Karin Ek på Länsstyrelsen i Stockholms län. Projektet låg till grund för nedanstående projekt.

Siphlonurus armatus-projektet år 2006: Mats Gothnier, Koordinator ÅGP, på Länsstyrelsen i Stockholms län. Telefon 08-785 49 22, fax 08-785 52 82. Mail. Mats.Gothnier@ab.lst.se.

Leverans till uppdragsgivare

En CD-skiva innehållande denna rapport (Siphlonurus armatus 2008.doc)

Summary

This report was funded by the County Administrative Board of Stockholm in Sweden. It is the final account of the study of the mayfly *Siphlonurus armatus* Eaton 1870 (Insecta, Ephemeroptera).

The first record of *S. armatus* in Sweden was made before 1910 by Simon Bengtsson in the province of Skåne. From 1910 to 1988 more than 100 000 bottom fauna samples have been taken from more than 4 000 different sites in Sweden, without records of *S. armatus*. Most samples were collected within the Swedish Liming Program. The aim of this program is to counterdict the biological damages caused by acid rain.

In april 1989 *S. armatus* was found in the small brook Brakmarsbäcken in the county of Stockholm in the middle part of Sweden. The species was apparently very rare and the type of habitat it occupied very voulnerable. *S. armatus* was therefore included in the 2000 Red List of Swedish Species in category Near Threatened (NT).

Brakmarsbäcken is a temporary stream, which dry out in summer and freeze in winter. These kind of streams are not included in the Swedish Liming Program. Therefore, in order to increase the knowledge of *S. armatus*, the County Administrative Board of Stockholm initiated the *Siphlonurus armatus*-project in 1992.

Within the program bottom fauna samples were taken at 151 occasions at 59 different sites in all together 23 small brooks within the County of Stockholm from 1992 to 1999. These brooks were in many aspects resambling the Brakmarsbäcken brook. During the investigations *S. armatus* was found in 7 out of 32 streams. Thus, the species was not very rare in the County of Stockholm. However, the indication was that *S. armatus* might have been overlooked in other parts of Sweden. Therefore, in 2006, the County Administrative Board of Stockholm initiated further investigations of *S. armatus*.

In 2006, detailed studies were carried out in 4 temporary brooks with two sampling sites in each. The major part of this report consider these brooks.

In 2007, brooks, geografically close to the Simon Bengtsson´s first findings of *S. armatus* in south Sweden, was investigated by the County Administrative Board of Skåne. Samples were also taken from the northern part of Sweden by the county of Västernorrland. In the County of Stockholm samples were taken in two small lakes and in two sites in the Baltic Sea with brackish water. *S. armatus* had earlier been found in the brooks from these lakes to the Baltic Sea.

In April and May 2008, *S. armatus* was searched for in 70 small brooks in the southern part of Sweden. The results from 235 samples from the middle part of Sweden, with speciell attention to *S. armatus*, was added to the program. The

present state of knowledge of *S. armatus* is based on 19 957 bottom fauna samples registrated in Limnodatas Data Base.

In order to make it easier to understand the conclusions obtained within the *Siphlonurus armatus*-project selected tables, illustrations and pages are explained.

Explainations to selected tables, illustrations and pages.

Figure 1A. How to separate *S. armatus* (AR) from other *Siphlonurus* species (ÖVR). Notice the angles between the dotted lines, and the spines (tagg) on the upper side of the last abdominal segment.

Figure 3A. Genitalia and the lower side of the abdomen.

Figure 6. Blue dots and the square represents locations of findings of *S. armatus* within the County of Stockholm.

Table 6. Waterchemistry from brooks with findings of *S. armatus*. Mean (medelvärde), standard deviation (Std), minimum value (Min), 5% to 95% percentiles and maximum value (Max)

Table 8. Water temperature in 4 brooks with findings of *S. armatus*. Registrations every other hour from 2006-01-28 to 2006-07-08. Mean (Med), standard deviation (STD), the relative coefficent of variation (RV), minimum (min), range (Sp), 1%-99% percentile and maximum (Max).

Figure 8. Brakmarsbäcken in the County of Stockholm. Photographs from different seasons. See Appendix 2 (Bilaga 2) for dates of records of *S. armatus* (Provtagningsdatum).

Figure 9. Detail from a habitat in Brakmarsbäcken during dry season on 8:th july 2006. Hundreds of *S. armatus* was found here on 15:th may 2006, before the dry season.

Figures 10-13. Variations in water temperature in the four brooks with findings of *S. armatus*. Registrations every other hour from 2006-01-28 to 2006-07-08.

Table 9. Number of *S. armatus* found in 30 samples taken with method M42 (ind). M42 is a kick method giving proportional data on the number of individuals of different taxa. This figures are aproximately equal to the number of individuals per square metre.

Table 10. Maximum depht metre (Maximalt djup), maximum width metre (maximal bredd), maximum flow (litre/second) and factor of increase in flow of water, from low water in winter, to high water in spring (Flödesökning).

Page 42 to 58. *S. armatus* has, at some occasion, been found in each one of the brooks/ditches presented on these pages.

Att each sampling site 30 samples were taken with method M42. For each sampling site the results are given as selected biotic indicies. NAI is only appropriate for Swedish conditions . AT=number of taxa. AI=number of individuals (roughly number of individuals per square metre). Shan=Shannon-index. SI and BpHI-n=Different Swedish Acididfication indicies. POEPT= The proportion of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera excluding Diptera. BMWP and ASPT should be familiar to any one. DFI=Danish pollution index.

The upper part of the tables presents minimum, maximum, mean and standard deviation of these indicies based on the material presented in figure 7. The lower part of the table denotes the conditions regarding the presented brook.

The small vertical table denotes findings (ja) or no findings (nej) of *S. armatus* at different sampling occasions. A figure in the table denotes the recorded number of individuals af *S. armatus* at that specific sampling occasion.

Some of the characteristic taxa of each site are illustrated.

Figur 14. Minimum, 25%, 50% och 75% percentile, and maximum number of individuals of *S. armatus* in the upper and lower sites in the brooks investigated in May 2006.

Figure 15. The most dense population in Sweden has so far been found in the habitat shown in this photograh. Roughly 1000 individuals per square metre were found the 13:th of May 2006.

Appendix (Bilaga) 1. Taxon table regarding the four brooks investigated in May 2006.

Appendix 2. Records of *S. armatus* in the county of Stockholm in Sweden. Also see table 1 in appendix 7.

Appendix 4. Maximum depth (Djup), maximum width (Bredd), maximum water velocity (VH), flow l/sec (Flöde l/sek) and chemical parameters in the 8 sites discussed on page 42-58..

Appendix 6. Urban areas and roads (Samh/väg), Lakes (Sjö), Weetlands (Våtmark), Forests (Skog), Open Areas (Öppen mark) and the total catchment area (Hela omr.) in km^2 regarding the four brooks with records of *S. armatus*.

Appendix 7. Karta 1. Location of sampling sites in Sweden, from which bottom fauna data and abiotic data, are registrated in Limnodatas database (n=19 957 samples). Karta 2. Location of small brooks from which bottom fauna data are used to form the upper part of the tables on pages 42 to58. Karta 3. All markings represents locations of brooks where *S. armatus* has been found.

The present state of knowledge of *Siphlonurus armatus* in Sweden.

Distribution and habitats

1. The species is a lowland species with all records below 100 masl.
2. The species has its main distribution within the County of Stockholm.
3. The species has also been recorded in one brook in each of the County of Skåne and Östergötland.
4. The species is only found in small running waters, most of them dry up in the summer and can also freeze during the winter.
5. The indication is that the species is acid sensitive.
6. The species seem to be favoured by foliiferous wood, and most of all, by the conditions present in grass lands.
7. The indication is that the species is favoured by rather nutrient rich conditions.
8. The indication is, that the brooks, with findings of *S. armatus*, are influenced by small amounts of cold and clean ground water wich prevents at least the upper parts of the brooks to go completely dry or completely frozen.
9. The indication is, that the species, in order to be able to complete their entire life cyle, is completely dependent of the the flow regime in temporary brooks influenced by clean and cold ground water.

Life cycle

The species spend the winter as eggs. The eggs hatch in late winter to early spring. Presumably in April to March. The larvae have a rapid growth and hatch in May to early June. Full grown larvaes measures some 17 mm in length without tails.

Ecology

Lack of knowledge! The species seem to be very shy with a behavior resembling that of minnows. They slowly ”crawl” along the silty bottom, often far away from nearest shelter. When disturbed by a shaddow, or something else, they can swim away with amazingly high speed.

Risk of extinction

Impacts from agriculture, forestry and water drainage, for example, can completely alter the structure and behavior of very small streams. In the County of Stockholm, however, many of the streams with records of *Siphlonurus armatus* are located in protected areas, and thus, they should not be threathened by human impacts.

In the County of Skåne and Östergötland, there might be a need for local protection plans for the two brooks with findings of *S. armatus*. The most important protective measure to accomplish is to secure the flow regime of the water.

The most severe threath against *S. armatus* in Sweden is considered to be the ongoing changes in climatic condition which will alter the conditions, as well as the flow regime, in all brooks now occupied by *S. armatus*.

Sammanfattning

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapportens huvudsyfte är att tjäna som underlag vid upprättandet av ett åtgärdsprogram för den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* Eaton, 1870 i hotkategori NT (missgynnad). *S. armatus* påträffades i Skåne i början 1900-talet. Därefter saknas fynduppgifter fram till 1989 då arten påträffades i Stockholms län. Artens förekomst har sedan 1917 bara bekräftats i mer eller mindre temporära bäckar i Stockholms län. Ett betydande mörkertal avseende artens förekomst i Sverige kan föreligga. De svenska populationerna är de nordligast kända i världen. Arten i fråga har diskret brunmelerade synnerligen snabbsimmande larver som kan bli upp till 17 mm långa exklusive stjärtspröt. Arten förmodas övervintra som ägg och ha en snabb tillväxt under februari-mars till maj-juni då den kläcks.

Rapporten grundar sig främst på data från *Siphlonurus armatus*-projektet som omfattar åtta lokaler i fyra vattendrag nära Tyresta nationalpark. I lokalerna har habitatstruktur, kemi, vattentemperatur och bottenfauna registrerats under den första halvan av år 2006 i syfte att närmare ringa in artens habitatkrav. Data från de åtta lokalerna har så långt möjligt analyserats mot cirka 10 000 bottenfaunaprov i Limnodatas databas. I rapporten beskrivs de biotoper samt de kemiska och temperaturmässiga ramar inom vilka *S. armatus* har påträffats samt vad som kännetecknar biotoper där arten ej påträffats. Utifrån detta diskuteras sedan vilka hot som kan föreligga avseende artens fortsatta existens inom Sverige samt hur rådande kunskapsbrist skall kunna minskas. Följande resultat framkom:

Svenska vattendrag där *Siphlonurus armatus* påträffats

Tabell 1. Svenska vattendrag där *Siphlonurus armatus* påträffats efter år 1917. Koordinaterna avser, med undantag för Albysjön och Snävingen, utloppsområden i Östersjön. Samtliga vattendrag ligger i Stockholms län.

Vattendrag	Utloppsområde	Kommun	X-koordinat	Y-koordinat
Husbyån	Blista fjärd	Haninge	6555950	1637185
Lännåkersbäcken	Lännåkersviken	Haninge	6557515	1639070
Rudabäcken	Drevviken	Haninge	6565745	1633840
Träskbäcken	Landfjärden	Haninge	6549070	1626445
Vinåkersbäcken	Vinåkersviken	Haninge	6562410	1647725
Bergshamraån	Snävingen	Norrtälje	6614215	1648835
Mjölstabäcken	Skedviken	Norrtälje	6632285	1639065
Brakmarsbäcken	Brakmaren (Storängsfladen)	Tyresö	6567780	1643545
Grändalssjöbäcken	Albysjön	Tyresö	6569220	1641375
Mörkdalsbäcken	Brakmaren (Storängsfladen)	Tyresö	6567625	1644015
Stormyrabäcken	Brakmaren (Storängsfladen)	Tyresö	6567590	1644015
Vissvassdalsbäcken	Vissvassfjärden	Tyresö	6565710	1646950
Åvaån. Bäck till.	Åvaviken	Tyresö	6563650	1646185

Habitat och habitategenskaper i vattendrag där *Siphlonurus armatus* har påträffats

Fyndlokalerna i Stockholms län var belägna från 0,2 till 34 meter över havet.

Beskrivning av fyra vattendrag (sju lokaler) inom Siphlonurus armatus-projektet där bra data finns

- Avrinningsområdenas arealer var 1,1 till 4,3 km^2.
- Vattendragen omgavs av såväl öppna ängs- som slutna skogsmarker, såväl löv som barr, och innehöll allt från skuggade till solexponerade sträckor. Andelen skog låg på 82-90%, öppen mark 6-11% och våtmark 4-7%.
- Lokalerna, där proven togs, låg inom allt från enformiga spikraka ängsdiken till varierade meandrande lövskogsbäckar i närmast parkliknande miljöer.
- Genomsnittlig maximal bredd vid högvatten var 1,5 m. Vattenhastigheterna understeg oftast 0,5 m/sek. Bottensubstraten dominerades av lera, silt och sand. Mossor av *Fontinalis antipyretica*-typ noterades vid alla bäckar och bäckbräsma vid tre av de fyra bäckarna.
- Vattendragen utgjorde ett mellanting mellan källbäckar med flöde av vatten året runt och temporära ytvattenbäckar med flöde främst under våren.
- Graden av allmän antropogen påverkan på vattendragen bedöms via kartor och visuella studier som stark till måttlig.
- Föroreningspåverkan på vattendragen bedöms via noterade halter av främst kväve och fosfor som tydlig till måttlig.
- Försurningspåverkan på vattendragen bedöms via pH, alkalinitet, färgtal, kalcium, magnesium och aluminium som måttlig till ingen eller obetydlig.
- Lokalerna hade en artfattig bottenfauna. Gråsuggan *Asellus aquaticus* och bäcksländan *Nemoura cinerea* påträffades i samtliga bäckar. Typisk källart som noterades var bäcksländan *Nemurella pictetii*. Typiska arter för mer eller mindre temporära vatten som noterades var bland annat nattsländorna *Limnephilus vittatus*, *Beraea pullata* och *Micropterna sequax*.
- Rödlistad art som påträffades var nattsländan *Odontocerum albicorne* i hotkategori NT (kunskapsbrist) i övre Brakmarsbäcken år 1998. Arten är en typisk källbäcksart.

Beskrivning av nio vattendrag (14 lokaler) utanför Siphlonurus armatus-projektet där bra data saknas

- Vattendragen omgavs av såväl öppna ängs- som slutna skogsmarker, såväl löv som barr, och var allt från kraftigt skuggade till kraftigt solexponerade.
- Lokalerna där proven togs låg inom allt från enformiga spikraka ängsdiken till varierade meandrande lövskogsbäckar.
- I de åtta fall där uppgifter om vattendragsbredd, vattenhastighet och bottensubstrat finns ligger dessa i stort inom det intervall som anges för bäckarna inom *Siphlonurus armatus*-projektet. Enstaka individer av arten har dock påträffats på dyiga substrat i sakta rinnande vattendrag och i blockiga substrat i strömmande/forsande vattendrag.
- Graden av allmän antropogen påverkan bedöms via bottenfaunans taxasammansättning och efter studier av kartor som stark till måttlig.

- Rödlistad art som påträffades var snäckan *Anisus leucostoma* i hotkategori DD (kunskapsbrist) i Mjölstabäcken år 1998. Arten hör främst hemma i mer eller mindre temporära vatten.

Habitat och habitategenskaper i vattendrag där *Siphlonurus armatus* inte påträffats

Beskrivning av lokal inom Siphlonurus armatus-projektet där bra data finns

- Habitatet vid denna lokal i den övre Stormyrabäcken avvek från övriga lokaler inom *S. armatus*-projektet genom förekomst av strandnära smärre hygge. Graden av allmän antropogen påverkan bedöms som stark.
- Lägsta pH (5,3), högsta sulfathalt (0,2 mg/l), högsta halt av totalt aluminium (910 µg/l) noterades vid denna lokal. Försurningspåverkan bedöms som tydlig.
- Relativt höga totalkvävehalter (1 mg/l) och relativt låga syrgashalter (7 mg/l) noterades, men *S. armatus* har påträffats vid än högre respektive än lägre halter. Föroreningspåverkan bedöms som måttlig till tydlig.
- Lokalen dominerades ensidigt av bäcksländan *Nemoura cinerea* som gynnas av förhållanden som missgynnar andra arter.
- Avsaknaden av ärtmusslor (*Pisidium*) indikerar att vattendraget, från den här lokalen och uppströms, varit hårdare torrlagd än de sju lokaler där arten påträffades våren 2006.
- *S. armatus* har tidigare påträffats vid denna lokal.

Beskrivning av vattendrag utanför Siphlonurus armatus-projektet där bra data saknas

- Flertalet av de små vattendrag där arten inte påträffats har varit mer störda av reglering, vegetationsrensning, vattenuttag, skogsbruk, jordbruk, dagvatten och/eller försurning än de vattendrag där arten har påträffats. Graden av allmän antropogen påverkan i dessa vattendrag bedöms som mycket stark till tydlig.
- Flertalet av de små vattendrag där arten inte påträffats, och där vattendragen inte var påtagligt störda av mänskliga aktiviteter, var rena källvattendrag med flöde av kyligt vatten året runt alternativt ytvattendrag med oftast mycket temporär vattenförekomst. Graden av allmän antropogen påverkan i dessa vattendrag bedöms som måttlig till ingen eller obetydlig.

Faktorer som kan utgöra ett hot mot *Siphlonurus armatus* fortsatta existens inom landet

- Försurning: Indikationen är att arten är försurningskänslig och att den kräver pH över 5,6. Försurning kan således utgöra ett hot mot artens fortsatta existens.
- Syrgas: Generellt kräver arter inom släktet *Siphlonurus* mycket höga syrgashalter i vattnet för sin överlevnad. Faktorer som kan minska innehållet av syrgas i vattnet kan således utgöra ett hot mot arten. Exempel på faktorer som kan minska vattnets syrgasinnehåll är tillförsel av föroreningar som likt

fosfor och kväve kan starta syrgastärande processer i vattnet, ändrad flödesrytmik som leder till mindre turbulent vatten, högre vattentemperatur genom att strandnära skuggande vegetation avlägsnas och bortdikning av kyligare uppströmningsområden. Ett framtida varmare klimat p.g.a. koldioxidutsläpp kan också leda till högre vattentemperaturer och därmed lägre syrgashalt i vattnet.

- Grumlighet: Det kan inte visas inom *S. armatus*-projektet, men det har visats övertydligt i andra projekt, att i stort alla vattenlevande organismer skadas mycket svårt, eller helt dör ut, vid hög grumlighet i vattnet. Det är självklart att hög grumlighet också kan utgöra ett hot mot *S. armatus* genom att artens ägg eller artens föda överlagras av sedimenterande partiklar. Verksamheter som skulle leda till hög grumlighet i de bäckar som nu hyser *S. armatus* är främst att ängsmarkerna plöjs upp och att skogen avverkas nära bäckarna. Överhuvudtaget leder alla verksamheter som skadar markernas ytskikt till ökad grumlighet i vatten.
- Mycket tyder på att verksamheter som kan ändra flödesrytmiken i de vattendrag där arten finns, genom direkta och indirekta effekter, skulle utgöra det största hotet mot artens framtida existens. Bland sådana verksamheter märks, utöver de som redan nämnts, reglering, vattenuttag, kanalisering eller rörläggning av bäckfåran, vegetationsrensning samt avverkning av skog med åtföljande snabbare avrinning av vatten. Vid ändrad flödesrytmik med tidigarelagd uttorkning är det inte säkert att *S. armatus*-larverna hinner kläckas innan vattendraget helt torkat ut. Risken finns att de blir strandade, torkar ut och dör. Ändrad flödesrytmik och ändrade temperaturförhållanden bedöms således kunna utgöra ett hot mot arten.

Åtgärder för att bevara nuvarande bestånd av *Siphlonurus armatus*

Åtgärder som kan behöva vidtas om bilden av artens förekomst och numerär i stort kvarstår efter det åtgärdsprogram som utförs år 2007-2008.

- Kalkning? Mot bakgrund av de allt lägre halterna av svavel i nederbörd är det svårt att bedöma behovet av kalkning. I nedre Vissvassdals och Mörkdalsbäcken var alkaliniteten vid högflöde så pass hög att det mot bakgrund av tänkbara flödesökningar inte synes vara någon större risk för att *S. armatus* skulle kunna slås ut av surhetsrelaterade störningar. Vid övriga lokaler är situationen mer osäker.
- För att förhindra letalt hög grumlighet i bäckarna är det av vikt att ängsmarkerna förblir ängsmarker eller får växa igen. De får inte brukas på sådant sätt att markens ytskikt skadas så att grumligt vatten når bäckarna. Inom skogsmarkerna är det viktigt att avsätta en skyddszon om minst 30 meter på vardera sidan av vattendragen. Det är också viktigt att skotarleder och bäcköverfarter utformas på sådant sätt att finpartikulärt material inte når bäckarna.
- Det kan vara viktigt att nuvarande närsaltbelastning inte utökas utöver den som nu råder. Faktorer som skulle kunna öka belastningen är exempelvis utökad bebyggelse, utökad boskapshållning och bäcknära hyggesverksamhet.

- Det kanske viktigaste av allt, så som förhållandena ser ut just nu, är att begränsa allt som kan tänkas förändra bäckarnas flödes och temperatur-rytmik. Vattenuttag utöver det som kanske finns i dagsläget bör således inte tillåtas. Hur eventuell rensning av bäckarna skall gå till inom ängsmarkerna är en fråga som måste diskuteras efter ett närmare studium av dessa sträckor. Det kan vara viktigt att begränsa de arealer som tillåts slutavverkas i nära anslutning till bäckarna.
- Uppsättning av skyltar vid de bäckar där arten påträffats. Skyltarna skall uppmana till allmän varsamhet med vattendragen samt påminna om att det är förbjudet att kasta skräp och tömma behållare med kemikalier i naturen.
- Särskild information om vattendragens höga naturvärden bör gå ut till markägare och kringboende.
- Av befintliga data att döma är *S. armatus* en kultur och inte en naturvattenart. Möjligheterna att samordna åtgärder som syftar till att bibehålla det varierade kulturlandskapet med omväxlande skogs- och ängsområden bör utredas.
- Sist men inte minst, kunskapen om vilka krav *S. armatus* ställer på sin miljö är, trots *Siphlonurus armatus*-projektet, fortfarande i det närmaste obefintlig. Försiktighetsprincipen måste vara vägledande vid alla verksamheter längs de få bäckar som hyser arten.

Frågor vars svar skulle ge en bättre bild av vilka hot som faktiskt föreligger avseende *Siphlonurus armatus* fortsatta existens inom landet

- Skulle bilden av artens förekomst inom landet förändras om befintliga bottenfaunamaterial reviderades genom förnyad artbestämning av *Siphlonurus*-liknande dagsländor?
- Hur stort är mörkertalet avseende artens förekomst inom landet? Frågan kan delvis besvaras genom provtagning i Braån med tillflöden i Billebergområdet och Rönne å med tillflöden i Billingenområdet, båda i Skåne. *S. armatus* påträffades före 1910 i något av nämnda områden. I Ulvsjöån cirka 4 mil SV Sundsvall har en larv, som skulle kunna vara *S. armatus*, påträffats i modern tid varför arten bör eftersökas där och i tillrinnande småbäckar.
- Är arten helt beroende av mer eller mindre temporära vattendrag av den typ i vilken den nu påträffats eller finns den också i andra miljöer? Några av bäckarna med fynd av *S. armatus* börjar i sjö och alla utom en slutar i brackvatten. Provtagning i dessa sjöar är av intresse. Ett antal dagsländsarter har påträffats i brackvatten varför det finns anledning att eftersöka *S. armatus* i de fjärdar i vilka bäckar med arten mynnar.
- I övrigt bör *S. armatus* eftersökas i minst 50 vattendrag som bedöms kunna vara temporära. Dessa vattendrag bör främst vara belägna i Skåne, Södermanlands och Uppsala län i höjdintervallet 0-50 meter över havet. Undersökning utförs i slutet av april i Skåne län och i mitten av maj i Södermanlands och Uppsala län. Arten eftersöks med modifierad M42-metod där modifikationen består i att proven fördelas på så många mikrobiotoper som möjligt inom den 50 meter långa provtagningssträckan. Vidare eftersöks enbart *S. armatus* i proven Efter det att åtgärdsprogrammet för åren 2007-2008 genomförts kan det bedömas hur många prov som bör gås igenom med

fullständig artbestämning och räkning av individer. Kostnadsbesparingen för de prov som ej blir föremål för framtida bearbetning ligger i storleksintervallet 3-5 tkr/lokal.

- Är arten helt beroende av att bäckarna, likt de bäckar i vilka den nu påträffats, innehåller såväl kraftigt skuggade som kraftigt solexponerade sträckor. De bäckar den nu finns i tillhör en typ av vattendrag som torde ha varit vanliga i det forna kulturlandskapet.
- Är arten beroende av diffus inströmning av kyligare grundvatten? Denna fråga, liksom nedanstående frågor, borde kunna besvaras genom mer detaljerade studier i de fyra bäckar som avhandlas i denna rapport.
- När, var och hur svärmar hanarna och var finns då honorna?
- Hur länge lever arten i naturen i subimago respektive imago-stadiet?
- Har arten en normal cykel innefattande nedströms drift av larver och uppströms flygt av vingade djur, om inte, hur ser cykeln ut?
- Hur och var lägger honorna sina ägg?
- Hur länge kan äggen överleva i en bottentjälad biotop?
- Hur länge kan äggen överleva i en uttorkad biotop?
- Vad äter larverna?
- Hur länge kan larverna överleva i en fuktig miljö utan fritt vatten?
- När kläcks äggen?
- Hur lång tid tar det för larverna att utvecklas till kläckfärdiga larver från det att äggen kläckts?
- Hur många imago honor i relation till antalet larver av första stadiet kvarstår för äggläggning?

Inledning

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av länsstyrelsen i Stockholms län. Rapportens huvudsyfte är att tjäna som underlag vid upprättandet av ett åtgärdsprogram avseende den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* Eaton, 1870 i hotkategori NT (missgynnad).

Det första larvfyndet av *S. armatus* gjordes av Simon Bengtsson i början 1900-talet i Skåne (Bengtsson, 1909 & 1917), därefter har inga fynd rapporterats förrän 1989 då fynd gjordes av Lingdell & Engblom i Brakmarsbäcken i Stockholms län (lokal SÖ386). I de 10 000-tals bottenfaunaprov som tagits inom landet de senaste 30 åren har *S. armatus* bara påträffats i ett antal smärre bäckar i Stockholms län.

I Sverige är det gott om mer eller mindre temporära vattendrag som mänskligt att döma borde utgöra utmärkta miljöer för *S. armatus*. Att arten likväl bara bekräftats inom Stockholms län kan bero på en eller flera av nedanstående faktorer;

- Arten kan i andra län ha blivit felaktigt artbestämd.
- Arten kan ha missats inom programmen för provtagning av bottenfauna på grund av att proven tagits vid olämplig årstid och/eller i ”fel” typ av vatten.
- Arten kan vara en sen nykolonisatör med ett första fäste inom Stockholms län.
- Vattendragen i Stockholms län kan direkt eller indirekt ha egenskaper som arten kräver och som numera saknas i andra län.

I rapporten diskuteras ovan nämnda faktorer. Merparten av rapporten ägnas dock åt att mer i detalj beskriva de vattenkemiska, biotopmässiga och temperaturmässiga förhållanden inom vilken *S. armatus* faktiskt har påträffats. Detta görs utifrån de data som tagits fram inom *Siphlonurus armatus*-projektet. Projektet, som startade januari 2006, och som fortfarande löper, leds av Länsstyrelsen i Stockholms län. Inom projektet har vattenkemiska förhållanden noterats vid mycket högt och vid mycket lågt vattenstånd vid åtta lokaler i fyra bäckar. Vid samtliga lokaler har vattentemperaturen registrerats med temperaturloggar och vid samtliga har bottenfaunaprov tagits.

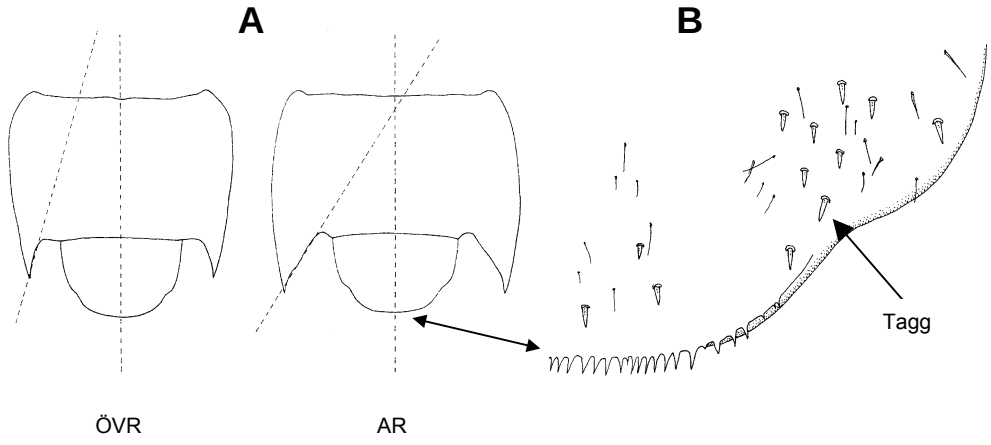
Åren 1992-1999 eftersöktes *S. armatus* vid 151 tillfällen i 59 lokaler i 23 skilda vattendrag i Stockholms län som bedömdes ha potential att hysa arten. Arten påträffades i 7 av dessa. Projektet drevs av länsstyrelsen i Stockholms län. Inom andra projekt i Stockholms län har arten påträffats i 5 vattendrag. Efter denna rapports färdigställande inkom fynduppgifter från år 2004 avseende *S. armatus* i Bergshamraån. Totalt har *S. armatus* nu påträffats i 13 skilda vattendrag inom landet, alla i Stockholms län.

Vid utvärderingen av vilka krav *S. armatus* kan tänkas ställa på sin miljö har data från mer än 10 000 bottenfaunaprov från Limnodatas databas tagits i beaktande och så långt möjligt har hänsyn tagits till tänkbart relevant litteratur. Först några ord om familjen Siphlonuridae och förväxlingsrisker samt kunskapsläget avseende *S. armatus*.

Familjen Siphlonuridae och förväxlingsrisker

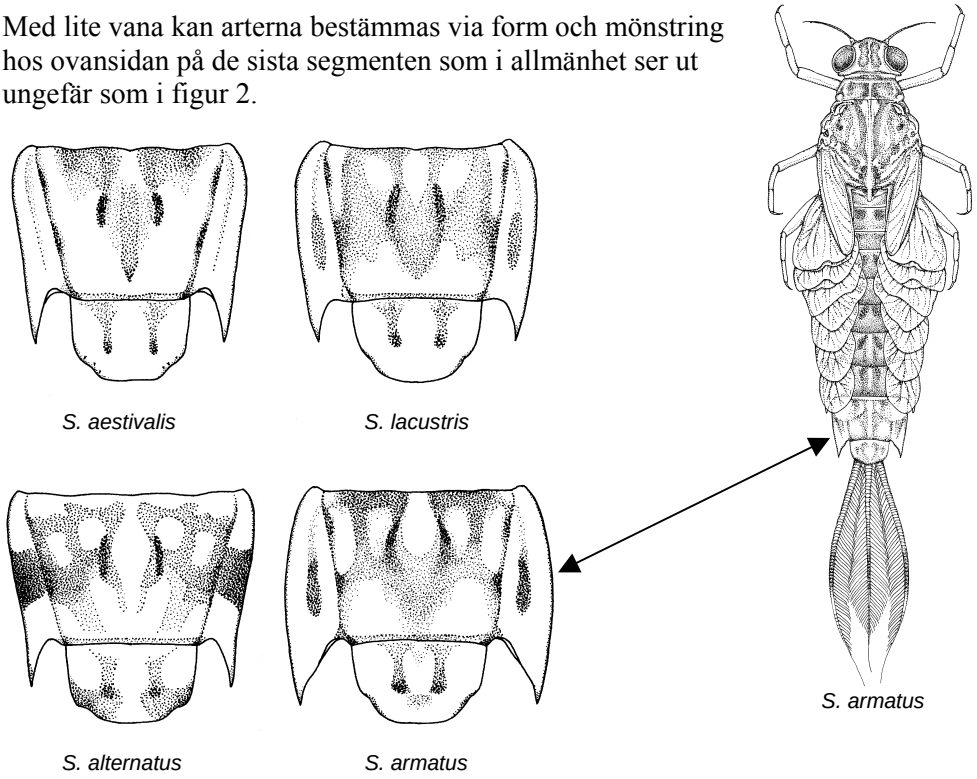
De enda svenska släktena inom familjen Siphlonuridae anses för närvarande vara *Siphlonurus* och *Parameletus*. Tidigare hänfördes även släktena *Ameletus* och *Metretopus* till Siphlonuridae. Man kan tycka att arter inom släktet *Siphlonurus* i första hand skulle kunna förväxlas med varandra eller med de arter som tidigare ingick i familjen Siphlonuridae, men så är inte alltid fallet. *Siphlonurus*-larver har ofta förväxlats med arter inom familjen Baetidae och då främst med arter inom släktet *Cloeon*. Det har vid flera tillfällen konstaterats att arten *S. alternatus*, men även *S. lacustris*, förväxlats med den mycket sällsynta arten *Cloeon dipterum*. Att *Siphlonurus*-arter sällan förväxlas med släktena *Ameletus*, *Parameletus* och *Metretopus* torde främst bero på att de endast har enkla gälar, medan gälpar 1 och 2 hos *Siphlonurus* är dubbla, hos *S. alternatus* är alla gälar dubbla. Gälpar 1-2 hos *Cloeon* är också dubbla liksom gälpar 3-5. Vid en första anblick, och på lite håll, kan det vara svårt även för en van taxonom att se om en småvuxen larv tillhör *Siphlonurus* eller *Cloeon* eftersom de främre dubbla gälarna utgör en så slående anblick. Det behövs dock inget djupgående studium för att med lätthet avgöra vilket släkte det är frågan om, kroppssegmenten på *Cloeon* saknar ju de spetsiga sidohörn som är så markanta på alla *Siphlonurus*-arter.

Inom släktet *Siphlonurus* bör det inte finnas risk för att förväxla *S. armatus* med *S. alternatus* där ju alla gälar är dubbla plus att sidorna på ovansidan av varje kroppssegment är försedda med karaktäristiska mörka band. *S. lacustris* saknar taggar på ovansidan av bakkanten på det sista kroppssegmentet och skall normalt inte förväxlas med *S. armatus* som i regel har sådana (Fig. 1B). *S. aestivalis* har också sådana taggar, men ovansidan på kroppssegment 8-9 saknar de mörka ovala fläckar som ofta återfinns på *S. armatus*. Den kanske säkraste karaktären för att skilja *S. armatus* från övriga *Siphlonurus* är den vinkel som bildas av en tänkt linje från de spetsiga sidohörnen på näst sista kroppssegmentet (Fig. 1A). Hos *S. armatus* (AR) slutar denna vinkel vanligen innanför näst sista kroppssegmentet, medan det hos övriga (ÖVR) slutar långt ovanför detta segment, karaktären kan tyvärr vara otydlig hos små larver.



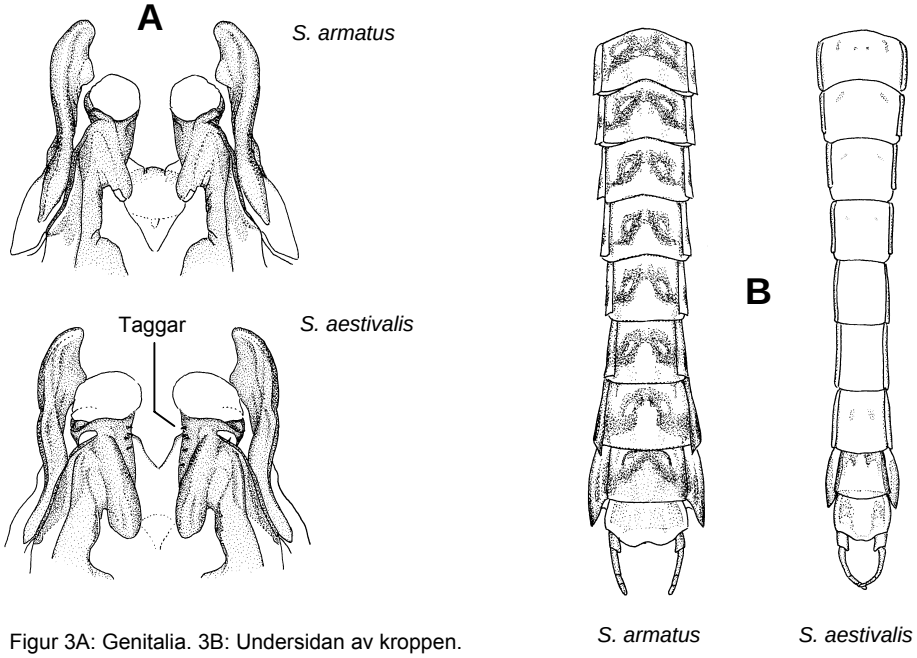
Figur 1A: Den vinkel som bildas om linje dras från de spetsiga sidohörnen på näst sista kroppssegmentet och framåt mot huvudet. ÖVR= *Siphlonurus alternatus*, *S. lacustris* och *S. aestivalis*. AR= *Siphlonurus armatus*. 1B: Taggar på ovansidan av sista segmentet hos *Siphlonurus armatus*. Det var Malzacher (1981) som upptäckte småtaggarna och kom på den geniala idén med tänkta linjer.

Med lite vana kan arterna bestämmas via form och mönstring hos ovansidan på de sista segmenten som i allmänhet ser ut ungefär som i figur 2.



Figur 2. Ovansidan av de sista kroppssegmenten hos de *Siphlonurus*-arter som påträffats i Sverige.

Imago hanar av *S. armatus* skiljs från den snarlika *S. aestivalis* genom att *S. armatus* saknar taggar på genitalia (Fig. 3A). Vingade *S. armatus*, både hanar och honor och både subimago och imago känns igen på bakkroppens bredd och kraftigt tecknade undersida (Fig. 3B) som avviker markant från dito hos *S. aestivalis*.



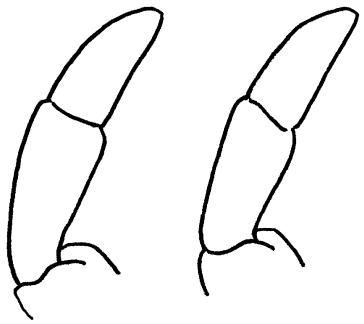
Figur 3A: Genitalia. 3B: Undersidan av kroppen.

Artbestämning av larver i litteraturen

Larven av *S. armatus* (synonym *Siphlurus latus*) beskrevs av Bengtsson 1917. Den ingår i bestämningslitteratur av Macan 1951 och Degrange 1955, Landa 1969, Malzacher 1981, Elliott & al. 1988, Studemann & al. 1992 och Engblom 1996.

Bengtssons tyska text från 1917 i översättning: *Siphlurus latus*. Larv. – Genom bakkroppssegmentets starkt utdragna hörn och enfärgade ben, mest påminnande om *S. aestivalis*. Men kroppen är bredare och robustare, särskilt bakkroppen som är påfallande bred, hörnen på 8-9 segmenten med utdragna spetsar riktade bakåt eller rent av inåt. Bakkroppssegmenten nedtill nära basen med två markerade mörkbruna runda fläckar. Gälarnas ådring tätare och mer förgrenad. Maxillarpalpens ytterled kort, bara ½ så lång som andra leden (se text vid Fig. 4). Kroppslängd 17 mm. Larven av denna art är enbart insamlad på samma ort, nämligen vid Billeberga i Skåne, där jag påträffade imagon.

I Bengtsson 1909 uppges att nämnda imago påträffades vid Billinge, som ligger nära Rönne ås vattensystem, inte i Billeberga som det uppges i Bengtsson 1917, som ju ligger nära Braån i Saxåns vattensystem (Lingdells anmärkning). Något är oklart!



Siphlonurus aestivalis *Siphlonurus armatus* från Brakmarsbäcken

Figur 4. Maxillarpalper. Engbloms anmärkning. Enligt Bengtsson 1917 är maxillarpalpens ytterled hos *S. armatus* kort, bara hälften så lång som andra leden, hos *S. lacustris* något längre än hälften och hos *S. aestivalis* lika lång. Hos larver fångade i Brakmarsbäcken är längdförhållandet mellan maxillarpalpens sista och näst sista led inte detsamma som det Bengtsson fann hos larver från Skåne. I princip kan längdförhållandet mellan sista och näst sista maxillarpalpsleden användas för att skilja mellan *S. aestivalis* och *S. armatus*, men inte mellan sistnämnda och *S. lacustris.*

Macan 1951 tyckte sig se en möjlighet att skilja *S. lacustris* och *S. armatus* genom att räkna antalet hår på maxillarpalpens andra leds insida, *S. lacustris* skulle ha en rad med 4-7 strån och *S. armatus* två rader med sammanlagt 8-12 strån (Fig 17: B och C i Macan 1970 & 79). I Elliott & al. 1988 (Fig 8: B och C) har en rad lagts till om att det i högre förstoring även på *S. lacustris* syns en andra rad med korta strån. Antalet hår är alltså egentligen likvärdigt för båda arterna och därmed är det inte en artskiljande karaktär (Engbloms anmärkning). Däremot är strånas längd användbar, finns både långa och korta längs maxillarpalpens andra leds insida är det *S. lacustris*, är alla strån av ungefär samma längd är det någon av de övriga

Siphlonurus-arterna (Engbloms observation avseende svenska material, Studemann & al. 1992).

Labialpalper: I de tre FBA-nycklarna Macan 1970 & 1979 (Fig 17: A-C) och Elliott & al. 1988 (Fig 8: D-F) står att läsa att stråna på labialpalpens tredje (yttersta) leds ovansida sitter oordnade på *S. armatus* men i en rad på de övriga *Siphlonurus*-arterna. Detta är enligt Engblom ett misstag vilket uppenbarligen också förstods av Studemann & al. 1992. Fig 8:B i Macan 1970 och 1979 respektive Fig 17:E i Elliott & al. 1988 är tecknade från undersidan. På ledens ovansida har också *S. armatus* stråna arrangerade i en ordnad rad (Engbloms observation). Labialpalpen kan inte användas för att skilja *Siphlonurus*-arterna åt (op. cit.).

Sidofläckar på tergiterna: Macan 1951 upptäckte att den ovala mörkpigmenterade fläcken vid tergiternas (ovansidan av bakkroppens segment) yttersidor hos *S. lacustris* ofta finns på flera eller samtliga segment men hos *S. armatus* enbart på 8:e och 9:e segmenten. Degrange 1955 jämförde *S. armatus* och *S. aestivalis* men kunde inte se någon annan skillnad än sidofläckarnas vara eller icke vara. Sidofläckarna är en svårtolkad artkaraktär, på *S. lacustris* är dom tydligt pigmenterade, men på *S. armatus* kan dom vara suddiga eller t.o.m. obefintliga (Engbloms observation). På 9:de segmentet, där fläcken ligger, är segmentet sammantryckt, i fördjupningen syns en mörkare beskuggning, som på *S. aestivalis* kan förväxlas med pigmentering. För att se fläckarna högre upp på kroppen måste gälarna lyftas undan, risken är då stor att de lossnar (op. cit.).

Gälar: Enligt Bengtsson 1917 är gälarna på *S. armatus* mer förgrenade än de är på *S. aestivalis.* Enligt Engblom är det ungefär lika många huvudådror på *S. armatus* som på *S. aestivalis,* men på *S. armatus* breder ådrorna ut sig i betydligt fler smågrenar mot ytterkanterna, samt att det sitter korta grenar längs huvudådrorna. Dessutom är ådringen lättare att se på de glasklara *S. armatus*-gälarna, än på *S. aestivalis* där gälarna ofta är mjölkiga.

Artbestämning av vingade stadier i litteraturen

Imagon av *S. armatus* beskrevs av Eaton 1888 och Bengtsson 1909. Den ingår i bestämningslitteratur av Ulmer 1929, Schoenemund 1930, Macan 1951, 1970 och 1979, Degrange 1955, Tshernova 1964, Landa 1969, Malzacher 1981, Elliott & al. 1988, Studemann & al. 1992 och Engblom 1996. Subimagon ingår i bestämningslitteratur av Macan 1970 och 1979.

Eatons engelska text från 1888 i översättning: *Siphlurus armatus*. Imago (torkad) ♂. – Torax på ovansidan gröngul-gulbrun. Kropp mörkbrun ovanpå, vid fogarna ljusare mot sidorna. Buksidan gröngul eller ockragul, med U-formade mörka markeringar på bakre segmenten. Forceps gulbruna. Stjärtspröt antingen mycket ljusa i varm sepiagrå, eller svagt skiftande i gulbrunt, fogar i gröngult. Framben gulbruna, bakben gröngula eller ockragula. Vingar glasklara skiftande i grönaktigt grått, ådring gulbrun. Kroppslängd 14-15, vingar 15-16, stjärtspröt ♂ imago. 24-25 mm. Hab. England och Irland: Killarney, Bishop`s Wood, Hampstead, Middlesex (Wormald), i juli.

Bengtssons tyska text från 1909 i översättning: *Siphlurus latus*. Imago ♀. - Särskilt karaktäriserad genom det korta breda nionde bakkroppssegmentet, som är dubbelt så brett som långt och i bakhörnen utdragna till två stora breda sammantryckta spetsar. Bukplattan på sjunde segmentet med en smal i änden utdragen äggklaff. Ögon dunkelt bruna. Kropp rostbrun. Torax (framkropp) brunaktigt gul. Ovansidan av bakkroppen smutsgul, baktill något ljusare. Alla, och i synnerhet de bakre segmenten, med två bruna längsgående strimmor och liknande sidolinjer. Undersidan ljusare. Ben smutsgula med beckbruna leder vid fötterna. Vingådring grov, gulbrun. Kroppslängd 16 mm. Framvinge 16 mm. Av denna, på grund av sin storlek och konstruktionen av bakkroppens nionde segment, mycket särpräglade art har jag enbart funnit ett exemplar, en imago hona, vid Billinge i landskapet Skåne. Arten tycks närstående *S. armatus* Eat., som är anträffad i England och på Irland, och kanske tillhör denna okända hona samma art.

Artsynonymer

Arterna inom släktet *Siphlonurus* har i varierande grad varit föremål för revisioner vilket lett till nedanstående synonymer;

Siphlonurus (Siphlonurus) aestivalis
Heptagenia fluminum Wallengren, 1882
Siphlurus aestivalis Eaton, 1903
Siphlurus spinosus Bengtsson, 1909
Siphlonurus vernalis Tshernova, 1928 = *aestivalis* enl. Puthz 1977
Siphlonurus hispanicus Demoulin, 1958
Siphlonurus spinosus (Bengtsson, 1909) = *aestivalis* enl. Bengtsson 1917
Siphlonurus aestivalis (Eaton, 1903)

Siphlonurus (Siphlonurus) armatus
Siphlurus armatus Eaton, 1870
Siphlurus latus Bengtsson, 1917 = *armatus* enl. Puthz 1977

Siphlonurus (Siphlonurus) lacustris
Siphlurus lacustris Eaton, 1870
Siphlurus zetterstedti Bengtsson, 1909 = *lacustris* enl. Esben-Pedersen, 1916?
Siphlonurus pyrenaicus Navas, 1930 = *lacustris* enl. Puthz 1977
Siphlonurus zetterstedti (Bengtsson, 1909)
Siphlonurus nuessleri Jacob, 1972 = *lacustris* enl. Puthz 1977
Siphlonurus lacustris (Eaton, 1870)

Siphlonurus* (*Siphlurella*) *alternatus
Baetis alternata Say, 1824
Baetis alternatus Say, 1824
Ephemera venosa Zetterstedt, 1840 = *thomsoni* enl. Bengtsson 1909
Baetis annulata Walker, 1853 = *alternata* enl. Eaton 1888
Baetis annulatus (Walker, 1853)
Siphlurus alternatus (Say, 1824)
Siphlurus alternans (Say, 1824)
Siphlurus linnaeanus Eaton, 1871 = *alternata* enl. Puthz 1977
Baetis femorata Provancher, 1877

Siphlurella oblita Bengtsson, 1909 = *alternata* enl. Puthz 1977
Siphlurella thomsoni Bengtsson, 1909 = *alternata* enl. Puthz 1977
Siphlurella linnaeana (Eaton, 1871)
Siphlurella alternata (Say, 1824)
Siphlonurus oblitus (Bengtsson, 1909)
Siphlonurus thomsoni (Bengtsson, 1909)
Siphlonurus linnaeanus (Eaton, 1871)
Siphlonurus alternatus (Say, 1824)

Släktet *Siphlonurus* kan delas upp i två undersläkten; *Siphlonurus* och *Siphlurella*.

Kunskapsläget avseende *Siphlonurus armatus*

Habitat

S. armatus finns i sjöar, dammar och långsamt rinnande bäckar och åar i Storbritannien (Elliott & al. 1983). I Tyskland lever arten i källbäckar som kan torka ut (Bohle & Potabgy 1992)) samt i översvämningsområden. Den är inte känd från permanent rinnande vatten (Haybach 1998), för övrigt anses ekologin likna den för *S. aestivalis*. I Baden-Würtemberg lever den i rhithralzonen på 400-600 meters höjd över havet. (Studemann & al. 1992).

I Limnofauna Europaea 1967 och 1978 anges *S. armatus* leva i större floder, en uppgift som enligt författarna behöver verifieras.

I Sverige återfinns *S. armatus* i mer eller mindre temporära bäckar 0,2-34 meter över havet inom Stockholms län.

Funktionell grupp

Swimmer. Collector-gatherer (Elliott & al. 1988).

Undersökta tarmar från tre halvvuxna larver har innehållit obestämt grums blandat med mineralpartiklar (Engblom opubl. 2006). Ännu oklart vilken funktionell grupp *S. armatus* skall anses tillhöra.

Samexisterande bottenfauna

I Sverige har *S. armatus* i första hand påträffats tillsammans med bäcksländan *Nemoura cinerea* (31%), gråsuggan *Asellus aquaticus* (15%), fjädermyggslarver (främst Tanypodinae och Diamesinae 15%), knottlarver Simuliidae (5%), svidknottslarver Ceratopogonidae (2%) samt Limoniidae (0,3%).

I Hessen-området i Tyskland har arten påträffats tillsammans med bland annat snäckan *Ancylus fluviatilis*, sötvattensmärlan *Gammarus pulex*, dagsländan *Electrogena cf. ujhelyi* och bäcksländan *Brachyptera risi* (Bohle & Potabgy 1992).

Indikationen är att de tyska bestånden av *S. armatus* lever i vattendrag som är mindre temporära än de svenska och kanske också något kyligare.

Livscykel, förökning och spridningssätt

Siphlonurus armatus övervintar troligen som ägg i Sverige, vilket den gör i Storbritannien (Elliott & al. 1988). Smålarver kan förekomma redan under vintern i södra England (Gillies 1990). I Hessen i Tyskland har larver påträffats från slutet av mars till mitten av juni (Bohle & Potabgy 1992). Från mars i Tyskland (Haybach 1998) och i Tjeckien där den räknas som sommarart från april (Landa 1968).

I Sverige kan larver av arter som normalt övervintrar som ägg, så kallade sommararter, vintertid påträffas i anslutning till uppströmmande grundvatten med högre temperatur (Lingdell opubl.). Det kan inte uteslutas att detta kan gälla också för *S. armatus* (op. cit.).

Åren 1991 till 1996 påträffades kläckfärdiga larver av *S. armatus* inom Tyresö kommun i Stockholms län från 1:a maj till 2:a juni. I Tyskland förekommer vingade i djur under maj (Schoenemund 1930). I England (Elliott & al. 1983) och Tyskland (Haybach 1998) finns vingade djur under maj-augusti. I Ungern (Öriszentpéter: Keserrüszer) togs en hona den 27 maj 1998 i ljusfälla (Bauernfeind & al. 2005).

Honorna hos *S. armatus* flyger ner till vattenytan och släpper hela äggklumpen där (Elliott & al. 1983). Detta förfarande har också observerats hos *S. lacustris* och *S. aestivalis* (Lingdell opubl.). Imago hanar av samtliga *Siphlonurus*-arter, utom *S. armatus*, har setts flygande på betydligt högre höjd än andra observerade dagsländsarter (avser flertalet svenska dagsländsarter). Observationer inom Sverige saknas avseende flyg- och äggläggningsbeteendet hos *S. armatus*.

Nordisk utbredningshistorik

Wallengrens *Heptagenia fluminum* från Blekinge (Wallengren 1882) är enligt Engblom troligtvis *Siphlonurus aestivalis,* men *S. armatus* kan möjligen ingå.

Det första säkra svenska fyndet av *S. armatus* (då kallad *Siphlurus latus)* gjordes av Bengtsson i Skåne, någon gång före 1909.

Både Ulmer 1929 och Schoenemund 1930 ansåg att arten fanns i Sverige, och enligt Schoenemund fanns den också i Danmark, han menar troligtvis Schleswig-Holstein där arten lever i dag (Haybach & Malzacher 2003). *S. armatus* återfinns inte i moderna danska artlistor och det synes inte finnas äldre danska belägg för att arten någonsin funnits i Danmark.

Bengtssons fynd av *Siphlurus latus* har lämnats obeaktat i Limnofauna Europaea (Illies 1967). Puthz 1977 ansåg *Siphlurus latus* vara synonym med *Siphlonurus. armatus*, vilket Bengtsson själv misstänkte redan 1909. I Limnofauna Europaea ingår Bengtssons fynd i område 14.

Efter Bengtssons fynd 1909 har *Siphlonurus armatus* av svenska forskare betraktats som obefintlig i Sverige, tills Lingdell & Engblom fann 395 små larver Brakmarsbäcken i Södermanland den 21:a april 1989. Den 20:e maj samma år hämtade Per Holmberg larver för kläckning i den närbelägna Mörkdalsbäcken vilka av Eva Engblom bestämdes till *Siphlonurus armatus*, en bestämning som sedan bekräftats av Malzacher.

Sydligaste fyndet i modern tid gjordes i Träskbäcken i Haninge kommun (654920/162635/0,2) den 16:e maj 1990 av Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom. Det nordligaste säkerställa fyndet gjordes av Britta Höglund den 3:e juni 1998 i Mjölstabäcken i Norrtälje kommun (6632000/1635300/25,5). Flertalet fynd i områden mellan nämnda koordinater gjordes av Per Holmberg åren 1992-1999.
.
Osäkert fynd: En liten larv som skulle kunna vara *Siphlonurus armatus* inhåvades i Ulvsjöån cirka 4 mil SV Sundsvall den 4:e juni 1990 av Håkan Söderberg.

Europeisk utbredningshistorik

Siphlonurus armatus är spridd över Europa, och finns som närmast i Baltikum och Tyskland, där den är spridd men lokal och ovanlig.

Utbredning för *S. armatus* 1929 var enligt Ulmer: ”Umgegend von Dresden, Schlesien, Niederösterreich, ferner England u. Irland, Schweden.” Enligt Schoenemund (1930) fanns arten förutom i det tyska området: ”In England, Irland, Dänemark und Schweden ist sie häufiger gefunden."

I Limnofauna Europaea (Illies 1967) är följande områden inprickade: 4 (Alperna), 9 (centrala bergsområdet), 10 (Karpaterna), 14 (centrala låglandet), 15 (Baltikum), 16 (östliga låglandet), 17 (Irland), 18 (England) och 23 (taigan).

I Limnofauna Europaea (Puthz 1978) har 4 och 10 bytts ut mot 7 och 11: 7 (östbalkan), 9 (centrala bergsområdet), 11 (Ungerska lågslätten), 14 (centrala låglandet), 15 (Baltikum), 16 (östliga låglandet), 17 (Irland), 18 (England) och 23 (taigan).

För Irland och England finns en utbredningskarta avseende *S. armatus* i Macan 1970. Arten finns i Holland och är i Belgien känd från 1976 men är än så länge enbart förväntad i Frankrike. För Tysklands del finns en provinstabell i Haybach & Malzacher 2003. Arten, som anses vara på väg att sprida sig i Donausystemet (Haybach 1998), förekommer syd till Baden-Würtemberg men ej i Schweiz enligt Studemann & al. 1992. Den är sedan 1960-talet känd i forna Tjeckoslovakien (Landa 1968), i Ungern känd från 1992? (Tibor 2001). Sydöstligast i Bulgarien (Russev & Vidinova 1994), och som östligast i den Europeiska delen av Ryssland (Tshernova 1964 och Kluge, 2004).

Aktuell hotstatus

I Tyskland är *Siphlonurus armatus* klassad som **Stark gefährdet** (starkt hotad) och i Nederländerna som **Gevoelig** (sårbar).

I Sverige är arten placerad i hotkategori NT (missgynnad).

Biologiska index

BMWP-index (se Hellawell 1986): Indexet löper från 1 till 10 där 1 betecknar de minst och 10 de mest störningskänsliga organismerna. *S. armatus* tillhör familjen Siphlonuridae med 10 poäng som betecknar att familjen hör till de mest störningskänsliga.

Danskt faunaindex (se Naturvårdsverket 1999): Indexet innehåller vid sidan av positiva och negativa diversitetsgrupper en tabell som listar indikatortaxa. Tabellen är uppdelad i 7 grupper där grupp 1 innehåller de mest och grupp 7 de minst föroreningskänsliga organismerna. Om indexet skall användas för att bedöma svenska vatten måste *S. armatus*, som ju inte påträffats i Danmark, räknas in familjen Siphlonuridae som återfinns i grupp 2, d.v.s. de näst mest föroreningskänsliga organismerna.

Limnodatas FOI-index (se Degerman & al. 1994): *S. armatus* har i detta index värdet 3 vilket innebär att arten bedömts vara intermediärt föroreningstålig.

Surhetsindex (se Naturvårdsverket 1999): *S. armatus* är inte i sig poänggivande men kan utöka värdet på surhetsindex genom att påverka antalet förekommande taxa. *S. lacustris* har i detta index värdet 1 vilket innebär att arten tolererar pH ner till 4,5-4,8.

Limnodatas FSI-index (se Degerman & al. 1994): *S. armatus* har i detta index värdet 3 vilket innebär att arten har påträffats vid ett lägsta pH mellan 5,0 och 5,4, i verkligheten vid pH 5,44 i mellersta Brakmarsbäcken februari 1989. Uppgiften betraktas numera som osäker och är struken ur Limnodatas databas. FSI-index för *S. armatus* är uppdaterat och värdet är nu 4 vilket innebär att arten påträffats vid ett lägsta pH mellan 5,5 och 5,9, i verkligheten vid pH 5,6 i övre Brakmarsbäcken 2006-04-17.

BpHI-index (se Lingdell & Engblom 2004): Detta index löper från 1 till 10 där 1 betecknar de taxa som tål lägst pH och 10 de som synes kräva högst pH. *S. armatus* saknas i detta index som dock avhandlar *S. aestivalis*. *S. aestivalis* har där index 6 vilket innebär att fynd av minst 5 individer av arten indikerar att pH inte understigit 5,6. Vid en uppdatering kommer *S. armatus* att grupperas med *S. aestivalis* och den lägre toleransgränsen avseende pH att sättas till 5,6.

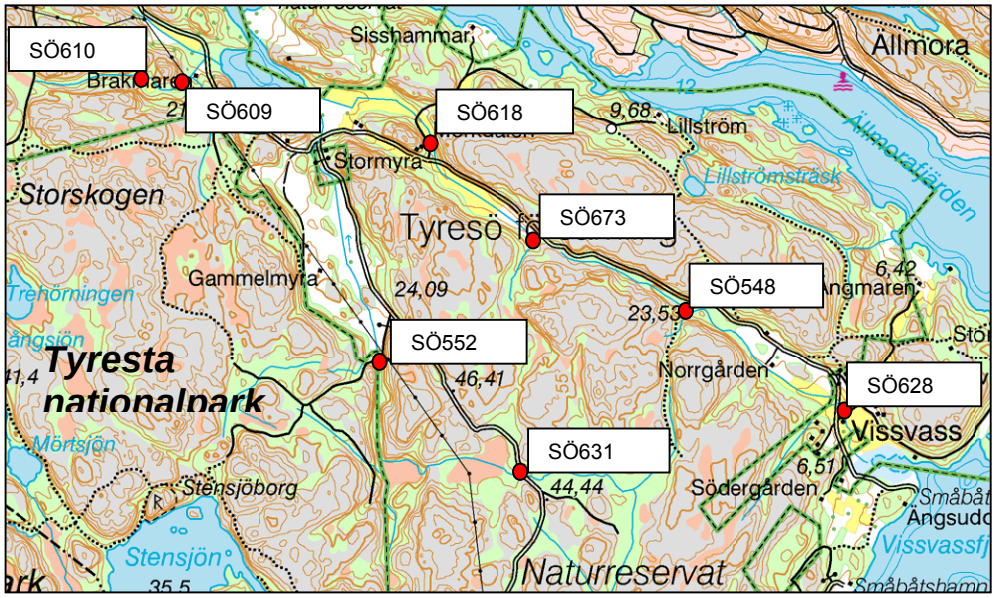
Material

Material inom *Siphlonurus armatus*-projektet år 2006

Provtagningarna år 2006 utfördes vid de lokaler som anges i tabell 2 och figur 5.

Tabell 2. Lokalnamn, namn och lägen för de lokaler som ingår i *Siphlonurus armatus*-projektet år 2006. Se figur 5 avseende lokalernas belägenhet.

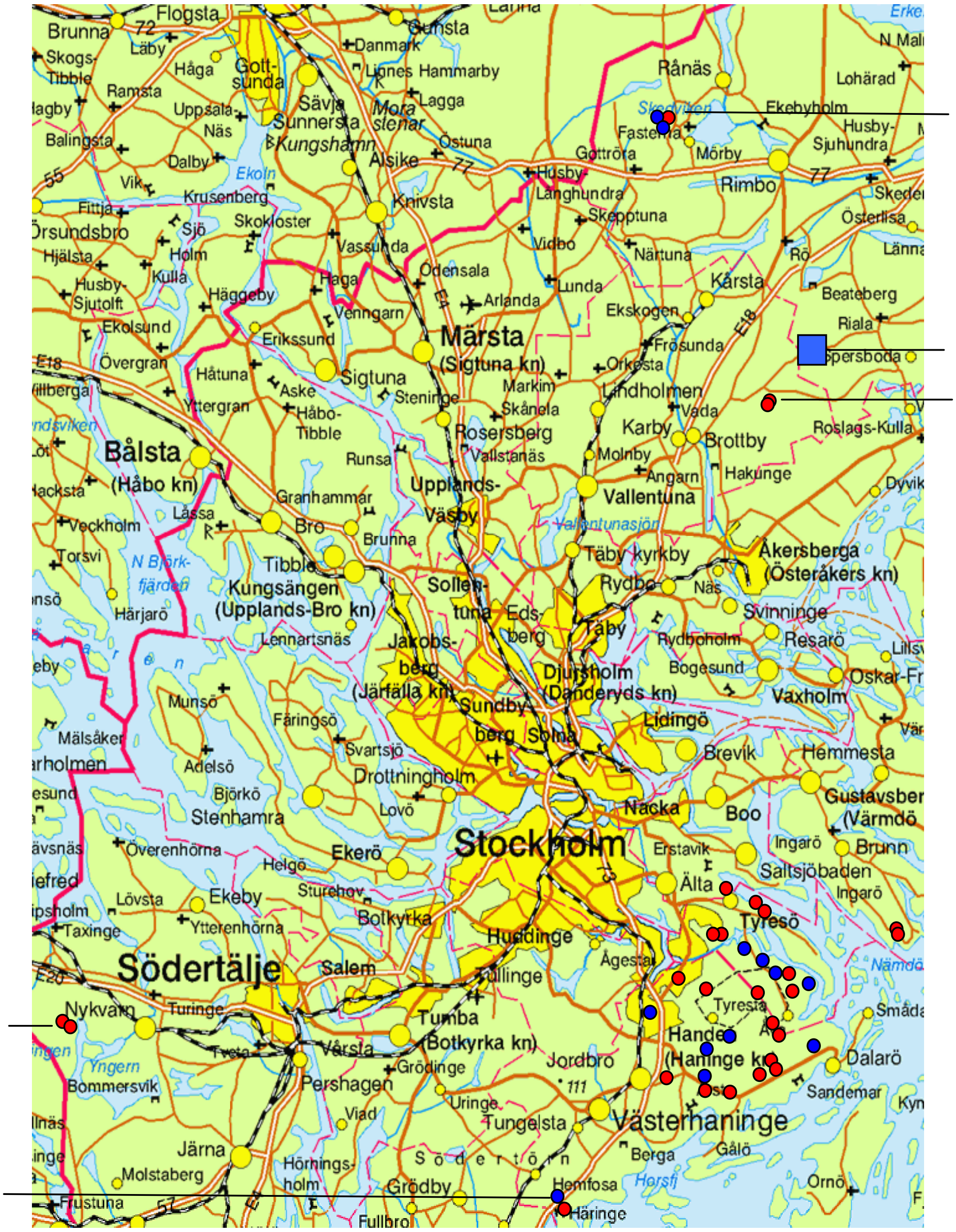
Lokalnamn	Namn	Läge	Lokalkoordinater (X)	Lokalkoordinater (Y)	Höjd över havet
SÖ610	Brakmarsbäcken	Övre	6567730	1643120	19
SÖ609	Brakmarsbäcken	Nedre	6567650	1643350	14
SÖ673	Mörkdalsbäcken	Övre	6566840	1645170	26
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Nedre	6567350	1644650	13
SÖ631	Stormyrabäcken	Övre	6565650	1645150	34
SÖ552	Stormyrabäcken	Nedre	6566200	1644370	18
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	Övre	6566500	1646000	19
SÖ628	Vissvassdalsbäcken	Nedre	6565950	1646810	8



Figur 5. Lokalnamn och lägen för de lokaler som ingick i *Siphlonurus armatus*-projektet år 2006. Se tabell 2 avseende lokalernas koordinater och höjder över havet.

Lokaler där *Siphlonurus armatus* eftersökts 1992-1999 och 2004

Punkterna i figur 6 anger belägenheten av de lokaler där *S. armatus* eftersökts före år 2006. De lokaler som provtogs år 2006 är de samma som tidigare, eller ligger så nära en äldre lokal, att de faller inom samma punkter som de på kartan i figur 6. Den blå kvadraten anger läget för två lokaler med fynd av *S. armatus* år 2004 som delgavs författarna efter rapportens färdigställande.

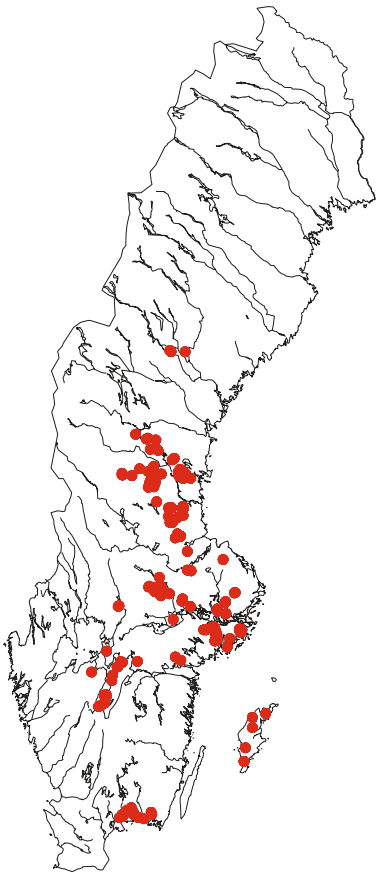


Figur 6. Lokaler där *Siphlonurus armatus* eftersöktes åren 1992-1999. Blå punkter anger fynd av och röda icke fynd av *S. armatus*. Kartbilden har inte förändrats sedan 1999 frånsett den blå kvadraten som anger läget för fynd av arten år 2004 i två lokaler i Bergshamraå-systemet, de blev kända först efter rapportens färdigställande.

Jämförelsematerial

Vattendrag ”snarlika” de vattendrag där Siphlonurus armatus påträffats.

Flertalet vattendrag som undersökts inom landet är betydligt större än de där *S. armatus* påträffats. I de fall bottenfaunaprov tagits i smärre vattendrag saknas vanligen kemiska data och utförliga lokalbeskrivningar. Kartan i figur 7 redovisar läget för 246 bottenfaunaprov från små vattendrag som använts som jämförelse-material till de bäckar där *S. armatus* påträffats. Jämförelsen avser endast biologiska index och parametrar. Många av lokalerna ligger mycket nära varandra och faller inom samma punkt på kartan i figur 7.



Figur 7. Jämförelsematerial avseende biologiska index och parametrar. Belägenheten av 246 bottenfaunaprov som använts som jämförelsematerial till de bäckar där *Siphlonurus armatus* påträffats. De aktuella vattendragen hade vid provtagningstillfället en maximal bredd om 2 meter. Vattendrag inom Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens län uteslöts enär de på grund av sitt nordliga läge bedömdes vara mindre lämpliga som jämförelsematerial.

Material vid likhetsanalyser

Vid likhetsanalyserna har materialet omfattat mer än 10 000 bottenfaunaprov spridda över hela landet.

Metoder

Insamling av bottenfauna

Bottenfaunan samlades in med en modifierad form av metod M42 (Naturvårdsverket 1996). I korthet går metod M42 ut på att 30 skilda bottenytor om ca. 0,2 m^2 störs med foten under en sammanlagd tid av ca. 5 sekunder varunder delar av det bottenmaterial och de djur som virvlas upp samlas in i en håv med diameter 16 cm och maskvidd cirka 1,5 mm. Normalt tas 3 prov längs 10 profiler där ett prov tas så nära stranden som möjligt, ett i mitten av vattendraget, eller ut till vadbart djup, samt ett prov mellan nämnda prov. Avståndet mellan profilerna är 5 meter där dock meter 25 hoppas över. Modifikationen bestod i att proven på grund av bäckarnas litenhet inte kunde tas enligt modellen, proven togs i stället ”slumpartat” där vattendjup och övriga förhållanden medgav att prov togs. I vissa fall har prover tagits inom en annan sträcka än 50 meter vilket då framgår av lokalfaktabladen. M42-metoden tillhör de proportionella metoderna vilket innebär att en ungefärlig bild av proportionera mellan skilda djurformer erhålls. Insamlat material behandlas som ett samlingsprov och konserveras i 96% etanol.

Analys av bottenfauna

Minst en individ av varje taxon i provet plockades ut under stereolupp vid sex gångers förstoring. Insamlat material analyserades därefter under mikroskop vid 6 till 400 gångers förstoring. Artbestämningen drevs så långt möjligt till de nivåer som ges i Degerman & al. (1994), dvs mer detaljerat än i Bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999). Normalt kan juvenila stadier och äggstadier inte artbestämmas, det kan också vara omöjligt att artbestämma djur som skadats svårt vid provtagningen. Ett antal djurformer kan endast artbestämmas av ett fåtal experter runt om i världen, i detta arbete bestäms djur vi själva inte behärskar till släkte, familj eller högre enhet. Många djurformer kan inte alls artbestämmas enär det saknas artbestämningslitteratur. Individantalen beräknades utifrån ett delprov om minst 10 % av den totala mängden bottenmaterial.

Utvärdering av bottenfauna

Utifrån påträffade djurformer vid de undersökta lokalerna beräknades index och parametrar enligt tabell 3.

Tabell 3. Biologiska index och parametrar som beräknats samt dessas referenser och användningsområden. I den vänstra kolumnen anges de beteckningar som används i den tabell som återfinns lokalfaktabladet avseende var och en av lokalerna inom parenteser.

Index/parameter	Referens	Ungefärlig betydelse/användning
Antal djurformer (AT)	Degerman & al 1994	Allmän. Ju högre antal desto ”bättre/finare” bottenfauna.
Antal individer totalt (AI)		Allmän. Dock hög naturlig variation.
Antal individer per djurform		Allmän. Dock hög naturlig variation.
Shannon-index (Shan)	Shannon 1948	Ju högre värde desto jämnare fördelning av individantalen på olika djurformer. Ett lågt värde kan indikera en störd miljö.
BMWP-index (BMWP)	Hellawell 1986	Ju högre värde desto ”renare” vatten.
ASPT-index (ASPT)	Naturvårdsverket 1999	Ju högre värde desto mindre stört vatten.
POEPT-index (POEPT)	Lingdell & Engblom 1999	Ju högre värde desto ”renare” vatten.
Danskt faunaindex (DFI)	Naturvårdsverket 1999	Ju högre värde desto mindre stört vatten.
FOI-maximum	Degerman & al 1994	Ju högre värde desto ”renare” vatten.
FSI-maximum	Degerman & al 1994	Ju högre värde desto mindre försurat vatten.
BpHI-index normerat (BpHI-n)	Lingdell & Engblom 2004	Ju högre värde desto mindre försurat vatten.
BpHI-index	Lingdell & Engblom 2002	Ju högre värde desto mindre försurat vatten.
Surhetsindex (SI)	Naturvårdsverket 1999	Ju högre värde desto mindre stört vatten.
Naturvärdesindex (NAI)	Lingdell & Engblom (opubl.)	Ju högre värde desto ”värdefullare” vatten. Se tabell 4.
Funktionella grupper	Lingdell & Engblom (opubl.)	Momentan beskrivning av näringskedjan från rovdjur till detritusätare.
Rödlistade arter	Gärdenfors 2005	Bedömning av faunavärde/naturvärde.
Likhetsanalys [1]	Sorensen 1948	Ju högre likhet med faunan i lokaler som redan bedömts som skyddsvärda desto mer skyddsvärd bedöms den aktuella lokalen vara. En lokal med normal artrikedom och låg likhet med andra lokaler kan ibland ha ett högt naturvärde pga ett ovanligt bottenfaunasamhälle. Analysen ger ett mått på förändringar i fauna med tiden.

[1] Likhetsanalysen beräknas utifrån samtliga påträffade taxa och mot cirka 10 000 andra bottenfaunaprov tagna inom landet. Hänsyn har då inte tagits till skillnader i provtagningsmetoder, skillnader i provtagningstidpunkter eller skillnader i typer av undersökta vatten.

Tabell 4. Naturvärdesindex NAI för lokaler (vänster) och förekomstfaktor (FF) för enskilda taxa (höger). Naturvärdesindex utgörs av summan av förekomstfaktorn för alla indexgivande taxa i ett prov. Förekomstfaktorn i sin tur utgörs av det inverterade värdet av förekomstfrekvensen för respektive indexgivande taxa inom landet. Indexgivande taxa är sådana vars förekomstfrekvens kunnat beräknas ”objektivt” genom att endast data från prov av M42-typ ingår i beräkningen samt att endast taxa med rimligt enhetlig artbestämning ingår.

NAI	Benämning	Från	Till
1	Mycket högt index	≥0,2350	
2	Högt index	0,0890	0,2350
3	Måttligt högt index	0,0185	0,0890
4	Lågt index	0,0090	0,0185
5	Mycket lågt index		<0,0090

FF	Benämning	Från	Till
1	Mycket sällsynt	≥0,1400	
2	Sällsynt	0,0370	0,1400
3	Ordinär förekomst	0,0023	0,0370
4	Vanlig	0,0006	0,0023
5	Mycket vanlig		<0,0006

Registrering av vattentemperaturer

Temperaturloggar av märket StowAway Tidbit lades ut vid samtliga lokaler som ges i tabell 2 och figur 5. Loggarna placerades i plastpåsar som ”grävdes” ner i bottnen inom de ”djuphålor” som bedömdes ha störst möjlighet att bevara vatten vid eventuell infrysning och/eller uttorkning av vattendraget. Djupet i hålorna var cirka 3 dm. Vattentemperaturen registrerades varannan timme från 2006-01-28 till 2006-07-08.

Vattenprovtagning för kemisk analys

Provtagningsburkar för vatten erhölls av SLU och fylldes på sedvanligt vis med vatten från provtagningslokalen varefter burkarna skickades till SLU för analys. Prov togs 28 januari under vinterförhållanden samt 18 mars och 16 maj under vårförhållanden. Tabell 5 listar analyserade parametrar. Utöver nämnda prov togs prov för separat analys av färgtal den 14 april samt under perioden 12-14 maj. Färgtalen analyserades av författarna med hjälp av Hellige färgkomparator.

Tabell 5. Kemiska parametrar som mätts vid de lokaler som ges i tabell 2 och figur 5. Analysmetoder och mätosäkerhet framgår av bilaga 5.

Parameter	Sort/typ	Beteckning i rapportens tabeller
pH		pH
Färgtal	mg Pt/l	Färg
Konduktivitet	mS/m	Kond
Kalcium	mekv/l	Ca
Magnesium	mekv/l	Mg
Natrium	mekv/l	Na
Kalium	mekv/l	K
Alkalinitet/Aciditet	mekv/l	Alk
Sulfat	mg/l	SO_4
Klorid	mg/l	Cl
Fluorid	mg/l	Fl
Totalkväve	ug/l	Tot-N
Totalfosfor	ug/l	Tot-P
Absorbans	OF	Abs OF
Absorbans	F	Abs F
Totalt organiskt kol	mg/l	TOC
Syrgas	mg/l	O_2
Aluminium	ug/l	Al

Resultat

Vattenkemi

Tabell 6. Medeltal (Medel), standardavvikelse (Std), minimum (Min), 5%-95% percentilen samt maximum (Max) avseende januari, april och maj månad avseende de sju lokaler där *Siphlonurus armatus* påträffades. Färgtalen har endast mätts april och maj 2006.

	pH	Konduktivitet mS/m	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alkalinitet mekv/l	Sulfat mg/l
Medel	6,3	6,1	0,33	0,11	0,16	0,013	0,25	0,13
Std	0,4	2,8	0,21	0,05	0,06	0,005	0,32	0,03
Min	5,6	3,1	0,11	0,05	0,10	0,007	0,01	0,07
5%	5,6	3,2	0,11	0,05	0,10	0,007	0,01	0,07
10%	5,7	3,8	0,15	0,07	0,11	0,008	0,01	0,09
25%	5,9	4,0	0,19	0,08	0,11	0,009	0,05	0,11
50%	6,2	5,5	0,30	0,10	0,14	0,011	0,15	0,13
75%	6,7	7,1	0,40	0,13	0,19	0,016	0,30	0,15
90%	7,0	10,4	0,60	0,18	0,26	0,021	0,71	0,17
95%	7,2	15,1	0,99	0,26	0,30	0,024	1,31	0,17
Max	7,2	15,6	1,03	0,27	0,30	0,025	1,37	0,17

	Cl mg/l	Fl mg/l	Totalt N ug/l	Totalt P ug/l	Abs. OF	Abs. F	Färgtal Mg Pt/l	TOC Mg/l	Syrgas mg/l	Al ug/l
Medel	0,11	0,09	587	24	0,37	0,28	101	15	11	428
Std	0,05	0,02	206	15	0,19	0,18	63	6	2	177
Min	0,06	0,06	343	10	0,13	0,09	20	9	7	195
5%	0,06	0,06	345	10	0,13	0,09	----	9	7	196
10%	0,07	0,07	370	10	0,14	0,10	30	10	8	207
25%	0,07	0,08	428	13	0,23	0,13	40	11	10	252
50%	0,11	0,09	534	19	0,36	0,22	90	13	12	430
75%	0,13	0,10	695	27	0,46	0,35	158	19	13	555
90%	0,18	0,13	991	52	0,69	0,62	200	25	14	688
95%	0,25	0,15	1052	60	0,85	0,72	----	29	14	841
Max	0,26	0,15	1056	61	0,86	0,73	220	29	14	856

Tabell 7. Data på kemiska parametrar avseende januari, april och maj månad för lokal SÖ631, Stormyrabäcken, där *Siphlonurus armatus* inte påträffades.

	pH	Konduktivitet mS/m	Ca mekv/l	Mg Mekv/l	Na mekv/l	K Mekv/l	Alkalinitet /aciditet mekv/l	Sulfat mg/l
2006-01-27	5,43	5,8	0,32	0,10	0,15	0,006	0,027	0,20
2006-04-17	5,28	4,4	0,21	0,07	0,12	0,007	-0,002	0,14
2006-05-15	5,62	5,2	0,29	0,10	0,12	0,007	0,044	0,14

	Cl mg/l	Fl mg/l	Totalt N ug/l	Totalt P ug/l	Abs. OF	Abs. F	Färgtal mg Pt/l	TOC mg/l	Syrgas mg/l	Al ug/l
2006-01-27	0,11	0,08	707	14	0,42	0,37		24	9	772
2006-04-17	0,08	0,08	668	12	0,43	0,40	140	23	10	666
2006-05-15	0,09	0,09	1024	27	0,79	0,73	220	35	7	910

Vattentemperatur

Då temperaturloggarna togs upp 2006-07-08 lades de i ett och samma kylskåp med syftet att undersöka om loggarna sins emellan registrerade skilda temperaturer. Efter fyra timmar noterades temperaturen varannan timme under åtta timmar varvid framkom att skillnaderna varierade från 0,37 ^{0}C till 0,95 ^{0}C mellan loggarna med ett medeltal om 0,69 ± 0,22 ^{0}C.

Vattentemperaturerna redovisas grafiskt för var och en av de undersökta lokalerna i figur 10-13. I de fall minustemperaturer noterats har det positiva värde som ges överst i respektive graf adderats till samtliga temperaturer. Syftet med detta förfarande var att få enhetliga grafer. Lägsta registrerade temperatur var –0,02 ^{o}C vilket vida understiger skillnaderna i temperaturregistrering mellan loggarna varför adderingsförfarandet inte påverkar syftet med graferna. I de fall det finns en liten pil i diagrammets nedre del så anger pilen datum (2006-06-11) då kläckfärdiga larver av *Siphlonurus armatus* noterades i fält.

Tabell 8. Vattentemperatursdata avseende registrering varannan timme från 2006-01-28 till 2006-07-08. Medeltal (Med), standardavvikelse (STD), procentuell relativ variationskoefficient (RV), minimum (min), spännvidd (Sp), 1%-99% percentilen samt maximum (Max) avseende vattentemperaturen vid de åtta lokalerna inom *Siphlonurus armatus*-projektet

Lokal	Med	STD	RV	Min	Sp	1	5	10	25	50	75	90	95	99	Max
SÖ610. Brakmar. Övre.	5,0	5,6	2,6	-0,02	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	9,3	13,9	15,6	18,6	21,7
SÖ609. Brakmar. Nedre.	5,3	5,6	2,4	0,21	21,4	0,2	0,2	0,2	0,2	2,3	10,1	13,6	15,0	18,2	21,6
SÖ673. Mörkdal. Övre.	4,6	4,5	2,3	0,13	17,8	0,1	0,1	0,1	0,4	2,8	8,3	11,5	11,8	14,9	17,9
SÖ618. Mörkdal. Nedre.	5,6	5,5	2,2	0,06	17,5	0,1	0,4	0,4	0,4	3,3	10,3	14,3	14,9	16,6	17,5
SÖ631. Stormyra. Övre.	4,4	4,8	2,4	-0,01	20,8	0,3	0,3	0,3	0,3	2,1	8,2	11,6	12,8	17,1	20,8
SÖ552. Stormyra. Nedre.	5,0	5,1	2,4	0,31	17,2	0,3	0,3	0,3	0,3	2,4	9,4	12,8	13,7	15,7	17,5
SÖ548. Vissvass. Övre.	4,8	5,0	2,4	0,20	19,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,9	9,0	12,7	13,3	15,9	19,4
SÖ628. Vissvass. Nedre.	5,4	5,5	2,3	0,04	25,6	0,0	0,0	0,0	0,3	3,6	10,5	13,7	14,3	16,0	25,6

På grund av skillnaderna i registrerad temperatur mellan loggarna går det inte att med säkerhet bedöma om grundvattenuppströmning förekommit vid eller uppströms någon av lokalerna. Mintemperatur nära 0 ^{o}C kan vintertid förekomma strax nedströms uppströmningsområden med en temperatur om 1-4 ^{o}C. Hur snabbt vattnet från ett uppströmningsområde kyls av styrs i huvudsak av flödet från detta.

På grund av den bristande samstämmigheten mellan loggarna är det inte heller möjligt att i detalj avgöra hur stora de reala skillnaderna i temperaturförhållanden är mellan lokalerna. Loggarna ger dock bra data på det som var syftet med loggarna, nämligen att få ett grovt grepp om temperaturdynamik i vattendrag med förekomst av *S. armatus*. Att denna dynamik är i stort densamma i lokaler med fynd av *S. armatus* framgår av figur 10-13.

Lokal SÖ628, den nedre lokalen i Vissvassdalsbäcken, är den mest solexponerade av lokalerna och där registrerades också den högsta vattentemperaturen och den högsta amplituden mellan lägsta och högsta temperatur. Flest individer av *S. armatus* påträffades vid denna lokal.

2006-01-27

2006-04-11

2006-05-15

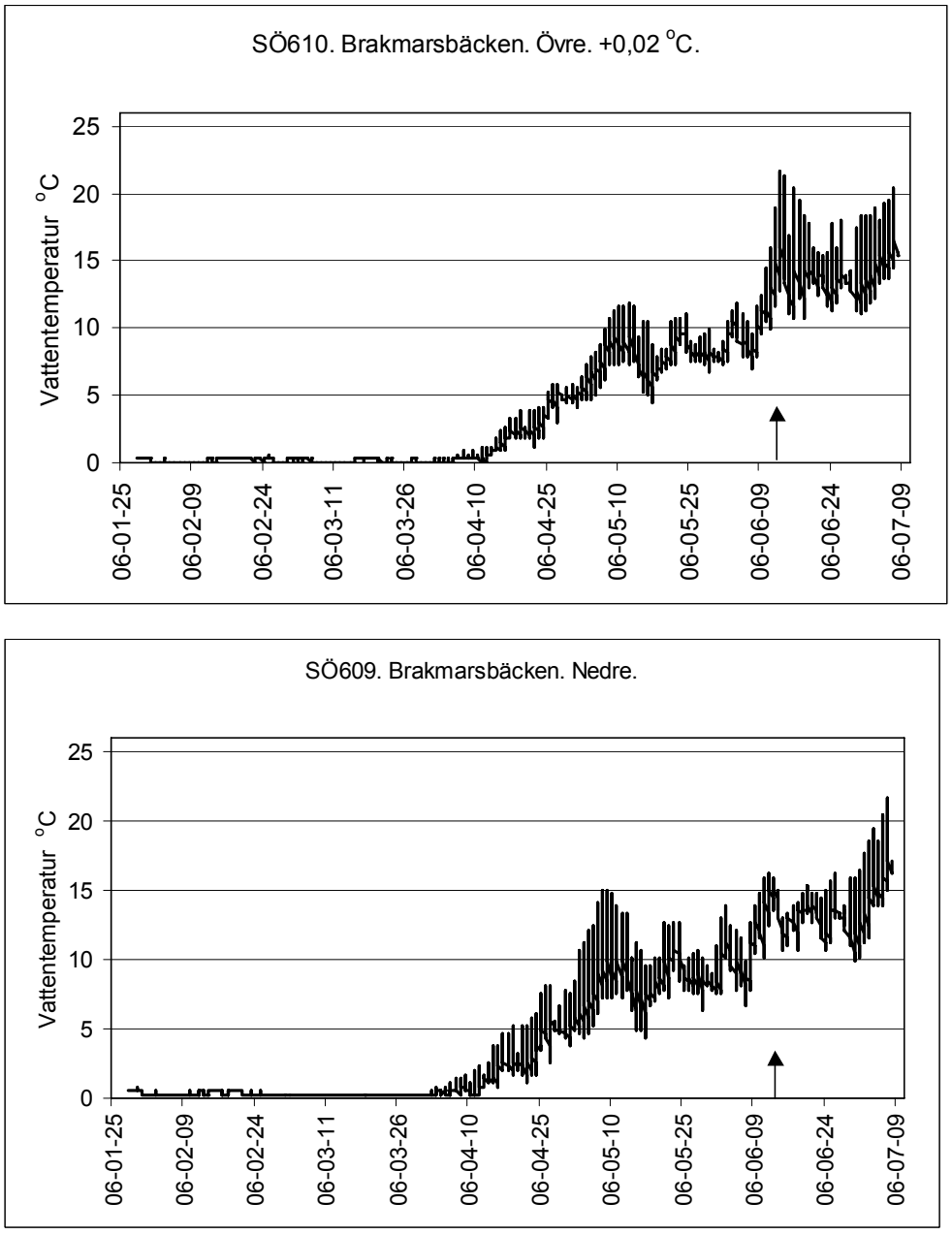
2006-07-08

Figur 8. Lokal SÖ610. Brakmarsbäcken. Övre lokalen. Förhållanden under den tid temperaturlogg med identitet 832862 låg i lokalen. 2006-01-27 lades temperaturloggen ut och 2006-07-08 togs den upp. Figur 9 ger en mer detaljerad bild av bottnen 2006-07-08 där *S. armatus* påträffades 2006-05-15.

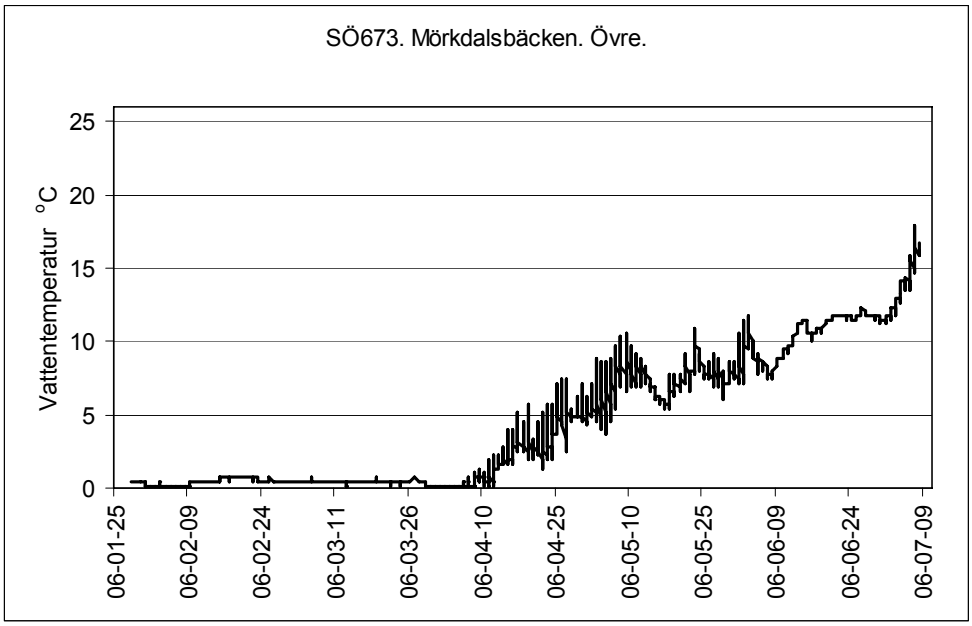
Fotografier avseende de fyra årstider, som bilderna ovan kommer från, finns för samtliga lokaler. Oftast finns flera bilder från varje lokal vid samma datum. Dessa bilder har tillställts länsstyrelsen i Stockholms län på CD-rom.

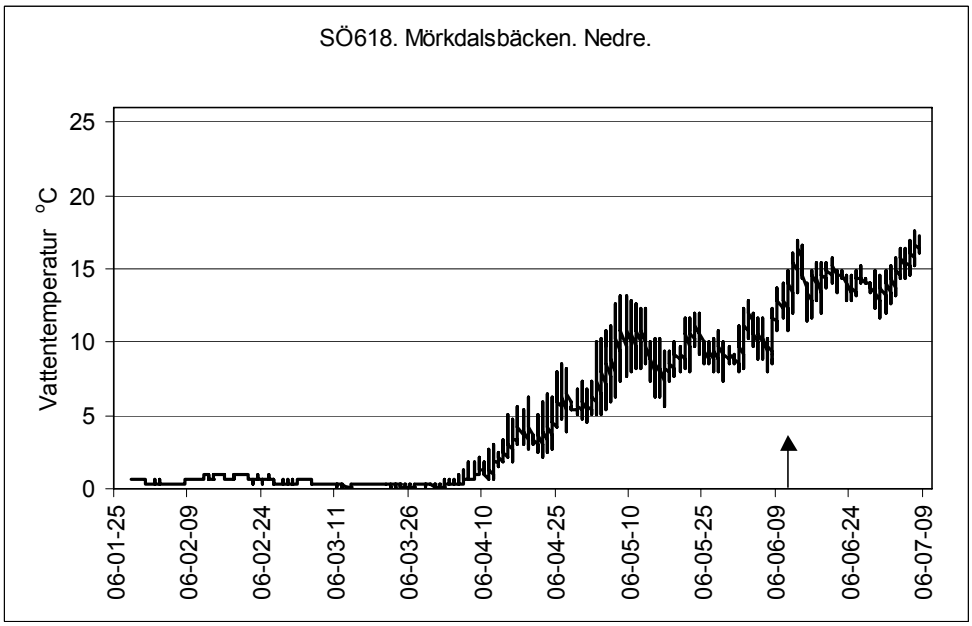
Figur 9. Lokal SÖ610. Brakmarsbäcken. Övre lokalen. Vattenståndet då temperaturlogg med identitet 832862 togs upp 2006-07-08. Såväl upp- som nedströms avsnittet på bilden fanns enstaka pölar. Loggen låg i en ”djuphåla” med cirka 0,1 meters djup. *S. armatus* påträffades här 2006-05-15.

Då loggarna togs upp 2006-07-08 var alla bäckar mycket vattenfattiga. Vatten fanns endast i smärre fickor.

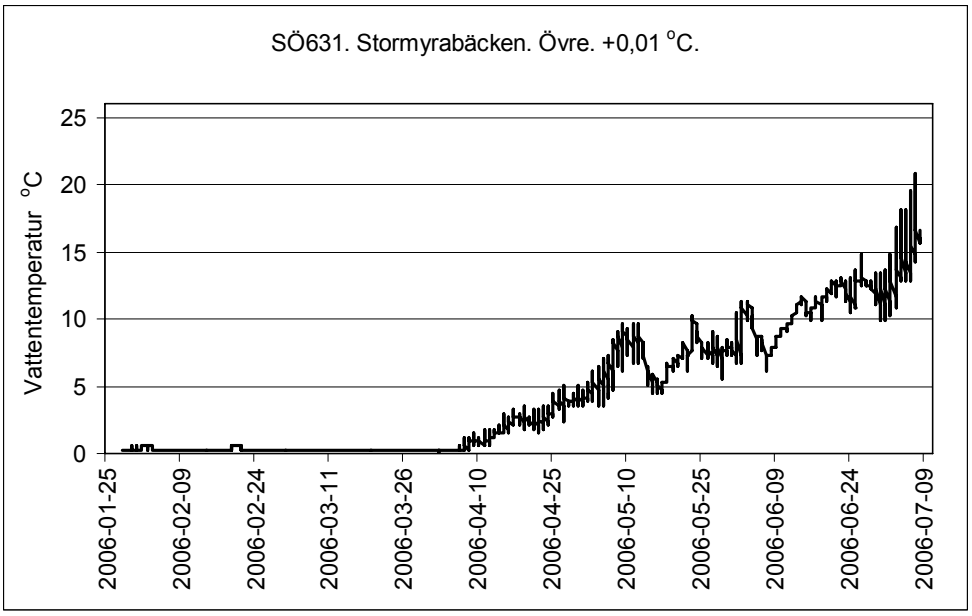


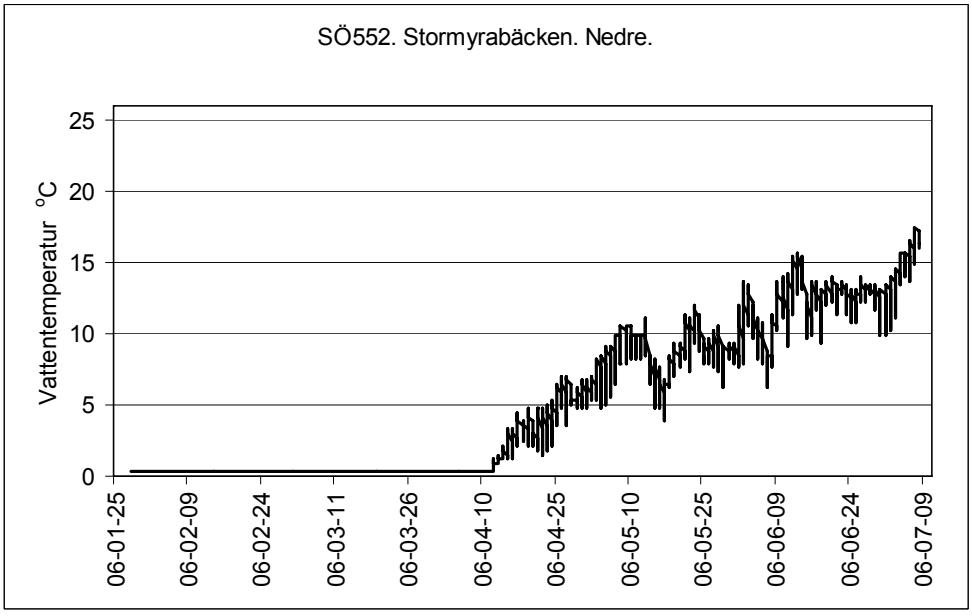
Figur 10. Vattentemperatur vid de två lokalerna i Brakmarsbäcken under perioden 2006-01-28 till 2006-07-08 med registrering varannan timme. Siffervärdet efter lokalnamnet anger den temperatur som adderats till samtliga temperaturer i de fall minustemperatur registrerats. Halvvuxna larver av *Siphlonurus armatus* påträffades 2006-05-14. Den lilla pilen anger datum (2006-06-11) då kläckfärdiga larver av arten observerades.



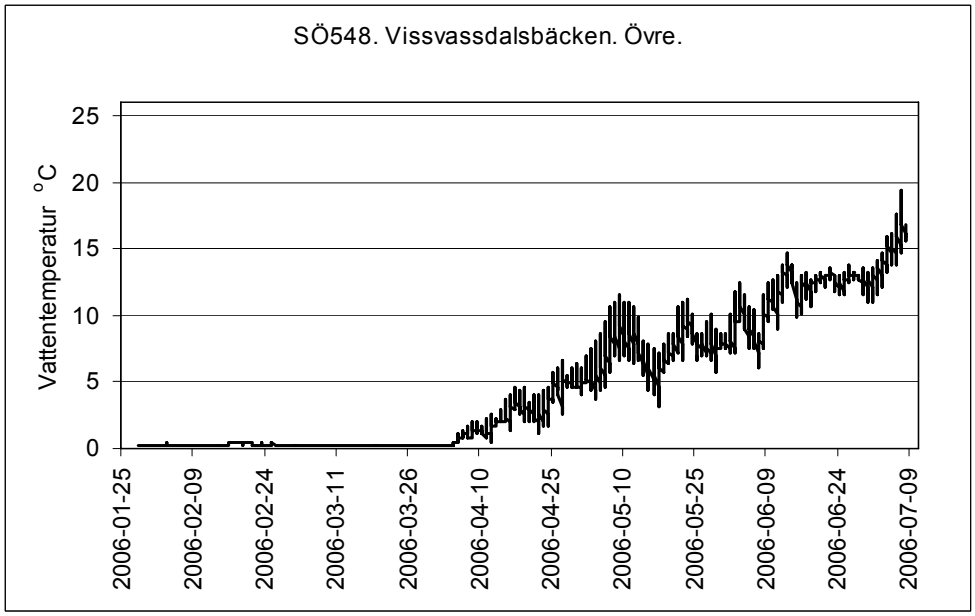


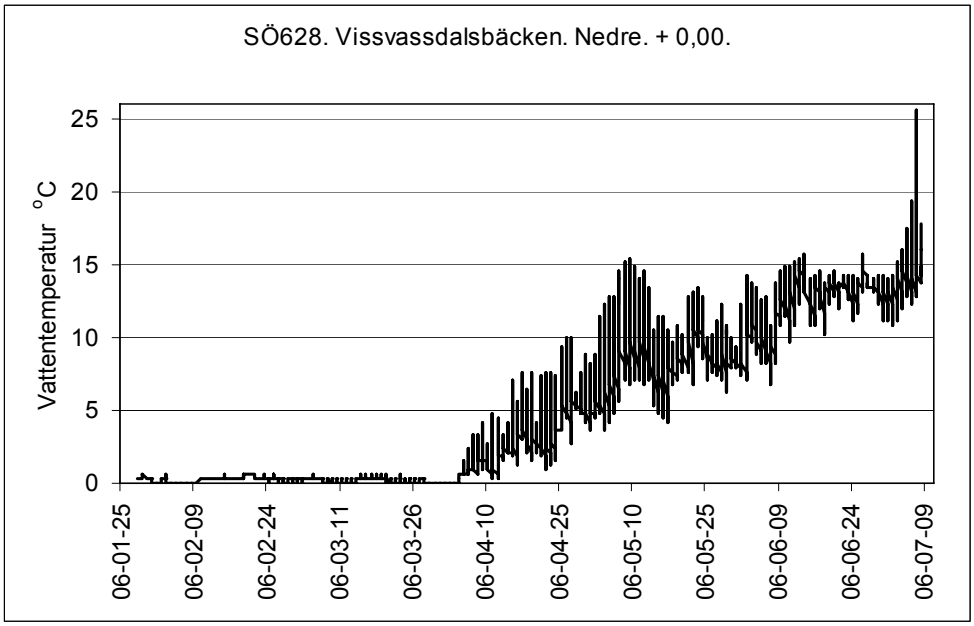
Figur 11. Vattentemperatur vid de två lokalerna i Mörkdalsbäcken under perioden 2006-01-28 till 2006-07-08 med registrering varannan timme. 2006-05-12 påträffades halvvuxna larver av *Siphlonurus armatus*. Den lilla pilen anger datum (2006-06-11) för observation av kläckfärdiga larver av arten.





Figur 12. Vattentemperatur vid de två lokalerna Stormyrabäcken under perioden 2006-01-28 till 2006-07-08 med registrering varannan timme. Siffervärdet efter lokalnamnet anger den temperatur som adderats till samtliga temperaturer i de fall minustemperatur registrerats. 2006-05-13 påträffades halvvuxna larver av *Siphlonurus armatus* vid den nedre lokalen men ej vid den övre lokalen. Kläckfärdiga larver har inte eftersökts.





Figur 13. Vattentemperatur vid de två lokalerna i Vissvassdalsbäcken under perioden 2006-01-28 till 2006-07-08 med registrering varannan timme. 2006-05-13 påträffades halvvuxna larver av *Siphlonurus armatus*. Kläckfärdiga larver eftersöktes inte.

Lokaldata

Tabell 9. Grov karaktärisering av vattendragstypen. Under kolumn Ind anges hur många individer av *Siphlonurus armatus* som påträffades maj 2006.

Namn	Kod	Ind	Typ av vattendrag
Brakmarsbäcken. Övre lokalen.	SÖ610	74	Gräsmarks-/Alskogsbäck
Brakmarsbäcken. Nedre lokalen.	SÖ609	232	Lövskogsbäck
Mörkdalsbäcken. Övre lokalen.	SÖ673	12	Blandskogsbäck
Mörkdalsbäcken. Nedre lokalen.	SÖ618	284	Gräsmarks-/Alskogsbäck
Stormyrabäcken. Övre lokalen.	SÖ631	0	Gräsmarks-/Blandskogsbäck
Stormyrabäcken. Nedre lokalen.	SÖ552	119	Blandskogsbäck
Vissvassdalsbäcken. Övre lokalen.	SÖ548	27	Sumpgranskogsbäck
Vissvassdalsbäcken. Nedre lokalen.	SÖ628	987	Ängsdike

Tabell 10. Maximalt djup, maximal bredd, maximal vattenhastighet (MaxVh), maximalt flöde i liter/sekund (MaxFl) samt flödesökningsfaktor från vinterns lågvattenstånd till vårflödet.

Namn	Maxdjup	Maxbredd	MaxVh	MaxFl	Flödesökning
Brakmarsbäcken. Övre lokalen.	0,40	0,80	0,60	13	43
Brakmarsbäcken. Nedre lokalen.	0,40	2,00	0,50	23	46
Mörkdalsbäcken. Övre lokalen.	0,40	1,30	0,80	10	20
Mörkdalsbäcken. Nedre lokalen.	0,30	1,50	0,50	25	50
Stormyrabäcken. Övre lokalen.	0,50	1,00	0,25	35	70
Stormyrabäcken. Nedre lokalen.	0,30	3,00	0,40	60	120
Vissvassdalsbäcken. Övre lokalen.	0,30	1,50	0,40	8	16
Vissvassdalsbäcken. Nedre lokalen.	0,30	0,80	0,20	23	23

Tabell 11. Andel mossor (MO), alger (AL) och högre vattenvegetation (HV) i en skala 0-6 där 0 anger ej observerad, 1 mycket sparsam till 4 ganska riklig förekomst. Under solexponering anges hur kraftigt solexponerad lokalen var och under dominerande substrat anges den substrattyp som dominerade vattendragens bottnar.

Namn	MO	AL	HV	Solexponering	Dominerande substrat
Brakmarsbäcken. Övre lokalen.	1	0	0	Ganska hög	Silt och lera
Brakmarsbäcken. Nedre lokalen.	2	1	0	Ganska låg	Silt och "slam"
Mörkdalsbäcken. Övre lokalen.	2	0	1	Ganska låg	Grus och sand
Mörkdalsbäcken. Nedre lokalen.	2	2	2	Ganska låg	"Slam" och lera
Stormyrabäcken. Övre lokalen.	2	0	4	Ganska hög	"Slam" och växtrester
Stormyrabäcken. Nedre lokalen.	1	0	2	Låg	"Slam" och lera
Vissvassdalsbäcken. Övre lokalen.	1	0	1	Mycket låg	Silt, dy och "slam"
Vissvassdalsbäcken. Nedre lokalen.	1	0	2	Hög	Sand och lera

Bottenfauna

Resultaten avhandlas först i form av lokalfaktablad och därefter som olika former av sammanfattande analyser.

Lokalfaktablad

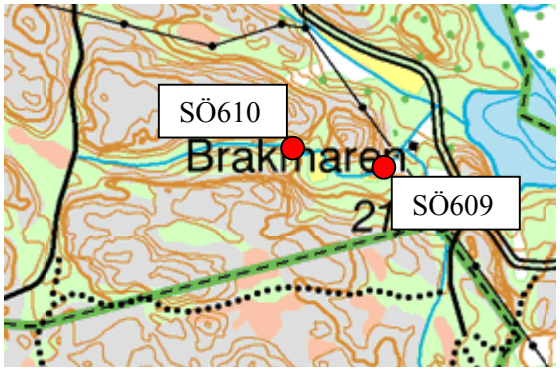
I den lilla tabellen - Biologiska index och parametrar – redovisas statistiska data avseende de 286 bottenfaunaprov vars lägen framgår av figur 2. Det som redovisas är minimum (Min), maximum (max), medeltal (Med) och standardavvikelse (Std) avseende naturvärdesindex (NAI), antal taxa (AT), antal individer (AI), Shannon-index (Shan), surhetsindex enligt bedömningsgrunder 1999 (SI), normerat BpHI-index (BpHI-n), proportionen i individantal av dag, bäck och natt-sländor i relation till det totala antalet individer exklusive tvåvingar (POEPT), BMWP-index (BMWP) samt ASPT-index (ASPT) och Danskt faunaindex (DFI) enligt bedömningsgrunder 1999. Under dessa data redovisas data från den aktuella lokalen vid det eller de tillfällen då prov med jämförbar metodik tagits.

I de fall lokalen har provtagits tidigare återfinns en liten tabell benämd - Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus*. Om lokalen har undersökts med en M42 liknande metod anges antalet påträffade individer i annat fall anges ja om arten påträffades och nej om den inte påträffades.

Nytillkomna lokalfaktablad

Efter rapportens färdigställande har enklare lokalfaktablad avseende två lokaler med fynd av *S. armatus* år 2004 i Bergshamraåns vattensystem lagts in i rapporten.

SÖ610: Brakmarsbäcken. Övre lokalen. 6567730/1643120-19.



30 semislumpade prov togs 18-68 meter uppströms smärre tillflöde.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,1-1,0 meter brett med en vattenhastighet om maximalt 0,2 m/sekund. Djupet var som mest 0,25 meter. Bottnen bestod huvudsakligen av lera, silt och sand. Inslag av häll, sten och grus fanns liksom finare död ved. Alrötter sträckte sig här och där ner i vattnet och utgjorde en del av bottensubstratet. Vattenvegetationen utgjordes av enstaka svärdsliljor och ett glest bestånd av en mossa av *Fontinalis antipyretica* typ. Omgivningarna utgjordes mest av öppna gräsmarker och större delen av lokalen var kraftigt solexponerad. Uppströms lokalen fanns dock skuggade områden. Inslag av al, björk, hassel och gran noterades i lokalens närområgivning.

Biologiska index och parametrar

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-14	0,118	22	505	2,44	2	2,18	49	53	4,8	4

Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus* strax nedan lokal SÖ610.

29	74
98-05-10	06-05-14

Likhetsanalys

Likheten med 1998 års fauna i SÖ610 var 57%. Högsta likhet erhölls med den nedströms liggande lokalen SÖ609 som återfinns på nästa sida (78%). Likheter >70% erhölls endast med bäckar som avhandlas i denna rapport. Likhet 50-70% erhölls, vid sidan av bäckarna i

denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag som i huvudsak är belägna i landets mellersta delar.

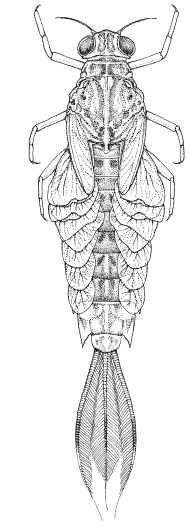
Dominerande djurformer

Den individfattiga faunan dominerades av dagsländan *Siphlonurus armatus*, nattsländan *Micropterna sequax* och ärtmusslor. Ganska vanliga var nematoder, bäcksländan *Nemoura cinerea*, fjädermyggslarver (främst Diamesinae och Tanypodinae) samt musselkräftor.

Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

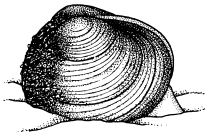
Naturvärdesindex var högt (0,12), bland annat på grund av förekomst av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (sårbar). *Siphlonurus armatus* var den enda föroreningskänsliga art som påträffades och den synes också vara ganska försurningskänslig. Erkänt försurningskänsliga arter påträffades inte. Samtliga index indikerar starka effekter av störning.

Några karaktärstaxa i övre Brakmarsbäcken

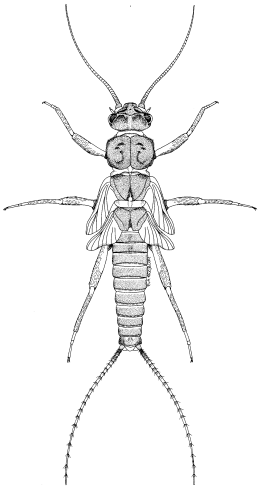


Dagslända
Siphlonurus armatus

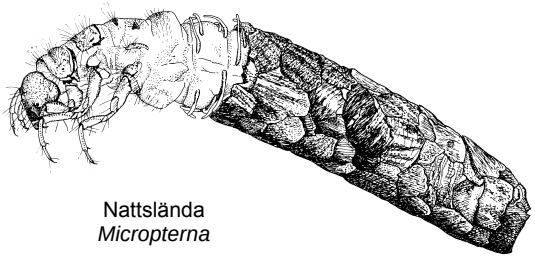
Nematod



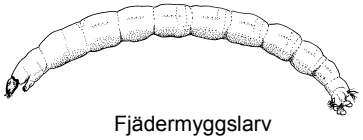
Ärtmussla
Pisidium



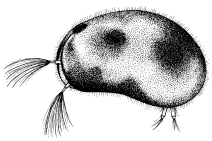
Bäckslända
Nemoura cinerea



Nattslända
Micropterna

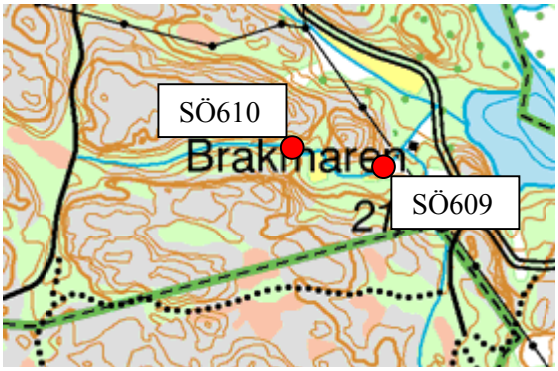


Fjädermyggslarv
Diamesinae



Musselkräfta
Ostracoda

SÖ609: Brakmarsbäcken. Nedre lokalen. 6567650/1643350-14.



30 semislumpade prov togs från första hölja nedan litet fall och 55 meter uppströms.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,2-1,2 meter brett med en vattenhastighet om högst 0,3 m/sekund. Djupet var som mest 0,25 meter. Bottnen bestod mest av slam, silt, sand och stora block. Inslag av klippor, sten och grus noterades liksom finare död ved. Trädrötter sträckte sig här och där ner i vattnet och utgjorde en del av bottensubstratet. Vattenvegetationen utgjordes av ett glest bestånd av en mossa av *Fontinalis antipyretica* typ samt av rödalgen *Batrachospermum*. Omgivningarna utgjordes mest av lövblandskog med bland annat al, lönn, asp, björk, hassel och vide. Lokalen ligger i en dal med väst-östlig riktning varför lokalen var tämligen väl skuggad.

Resultat

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-14	0,118	27	1046	2,28	2	2,32	64	55	5	4

Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus*.

nej	nej	nej	nej	ja	nej	ja	ja	46	ja	232
92-04-19	92-05-01	92-05-09	93-05-16	94-05-01	95-05-07	96-05-25	97-05-11	98-05-18	99-05-15	06-05-14

Likhetsanalys

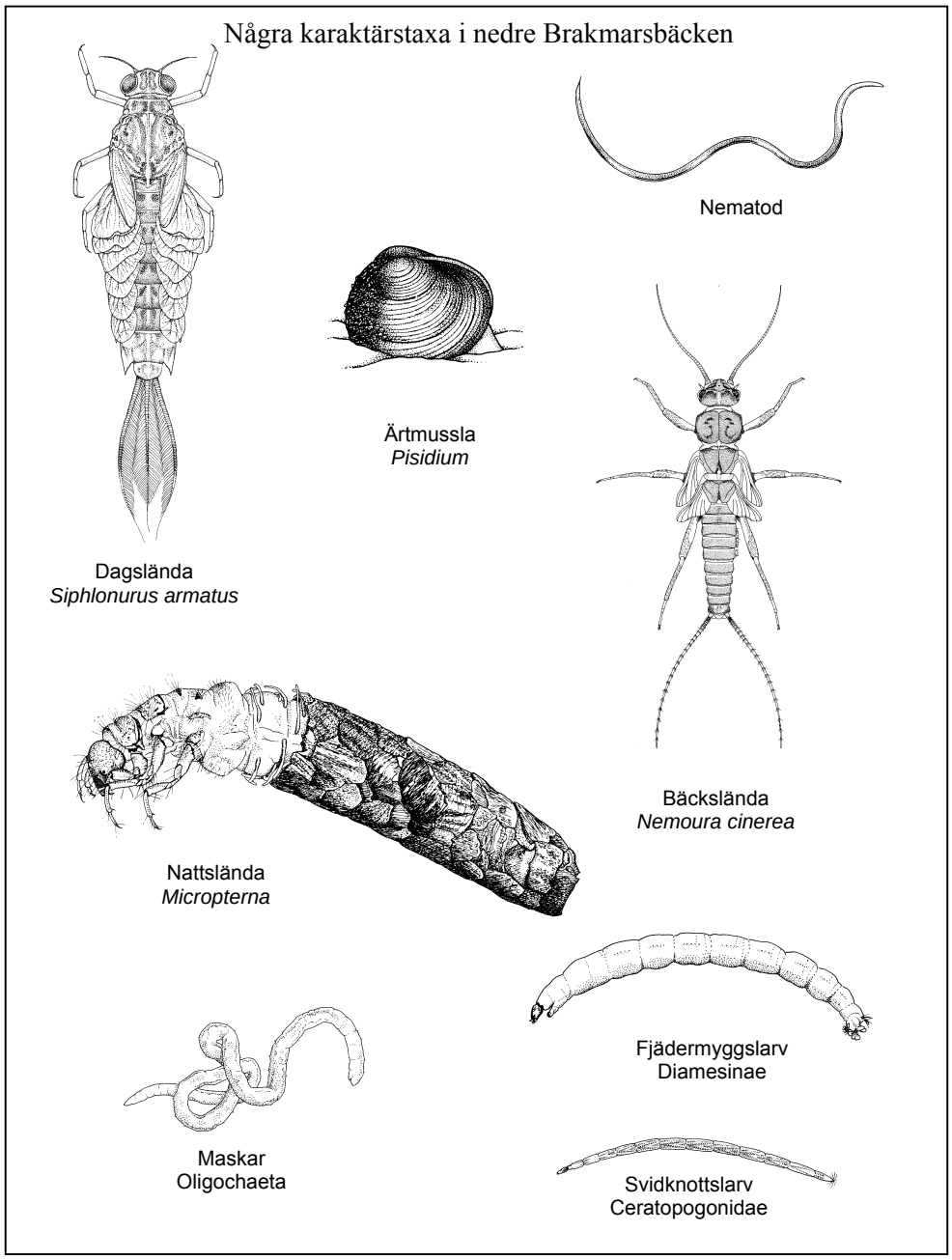
Likheten med 1998 års fauna vid SÖ609 var 56%. Högsta likhet erhölls med Vissvassdals-bäcken (SÖ548) som avhandlas i denna rapport (79%). Likheter >70% erhölls endast med bäckar som avhandlas i denna rapport. Likhet 50-70% erhölls, vid sidan av bäckarna i denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag som i huvudsak är belägna i landets mellersta delar.

Dominerande djurformer

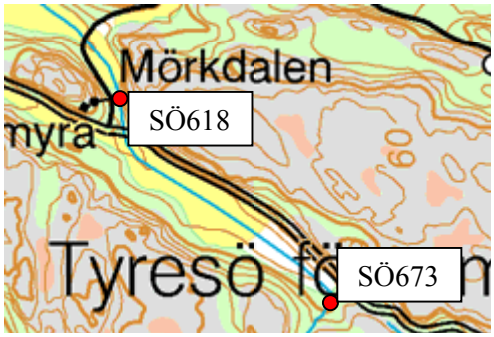
Den normalt individrika faunan dominerades av dagsländan *Siphlonurus armatus*, bäcksländan *Nemoura cinerea* och ärtmusslor. Ganska vanliga var maskar, svidknottslarver, nattsländan *Micropterna sequax*, fjädermyggslarver (främst Tanypodinae) och nematoder.

Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

Naturvärdesindex var högt (0,12), bland annat på grund av förekomst av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (sårbar). *Siphlonurus armatus* var den enda föroreningskänsliga art som påträffades och den synes också vara ganska försurningskänslig. Erkänt försurningskänsliga arter påträffades inte. Samtliga index indikerar starka effekter av störning.



SÖ673: Mörkdalsbäcken. Övre lokalen. 6566840/1645170-24.



30 semislumpade prov togs 5-55 meter uppströms smärre tillopp från sankmark.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,2-0,6 meter brett med en vattenhastighet om högst 0,3 m/sekund. Djupet var som mest 0,3 meter. Bottnen bestod huvudsakligen av grus och sand. Inslag av slam, silt samt fina och grova stenar noterades. Fläckvis var det ganska gott om fin död ved och rötter från strandnära träd. Vattenvegetationen utgjordes av ett glest bestånd av skogssäv och ganska fina bestånd av mossor, bland annat av *Fontinalis antipyretica* typ. Omgivningen utgjordes mest av blandskog med gran och al. Lokalen var i huvudsak tämligen väl skuggad.

Resultat

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-12	0,122	19	835	2,00	0	2,71	67	52	5,8	4

2006-05-12 påträffades 12 individer av dagsländan *Siphlonurus armatus*. Lokalen har inte undersökts vid andra datum. Strax nedströms lokal SÖ673 ligger lokal SÖ626 där fynd och icke fynd redovisas nedan.

ja	ja	ja	nej	ja	ja	ja	ja
92-05-01	92-05-09	94-05-01	95-05-07	96-05-25	97-05-03	98-05-22	99-05-13

Likhetsanalys

Lokal SÖ673 har inte undersökts tidigare. Högsta likhet erhölls med lokal SÖ609, Brakmarsbäcken, som återfinns i denna rapport (65%). Likheter >60% erhölls endast med bäckar som avhandlas i denna rapport. Likhet 50-60% erhölls, vid sidan av bäckarna i denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag i huvudsak belägna i landets mellersta delar.

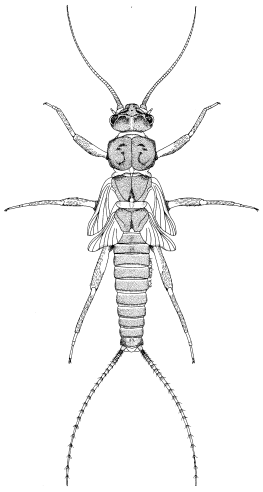
Dominerande djurformer

Den art- och tämligen individfattiga faunan dominerades av bäcksländan *Nemoura cinerea*, fjädermyggslarver (främst Tanypodinae) och gråsuggor. Bäcksländan *Nemurella pictetii* var inte ovanlig.

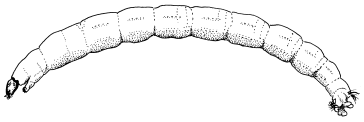
Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

Naturvärdesindex var högt (0,12), bland annat på grund av förekomst av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (sårbar) och nattsländan *Limnephilus vittatus*. *Siphlonurus armatus* synes vara ganska försurningskänslig. Erkänt försurningskänslig art som påträffades var nattsländan *Beraea pullata*. Renvattenkrävande arter som noterades var dagsländan *Siphlonurus armatus* och bäcksländan *Nemurella pictetii*. Förekomst *Nemurella pictetii* indikerar att kyligare grundvatten påverkar lokalen. Samtliga index indikerar dock starka effekter av störning. Avsaknaden av ärtmusslor (*Pisidium*) indikerar att vattendraget, från den här lokalen och uppströms, varit hårdare torrlagd än de sju lokaler där arten påträffades våren 2006.

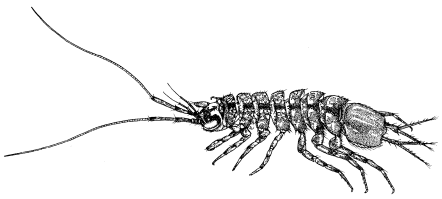
Några karaktärstaxa i övre Mörkdalsbäcken



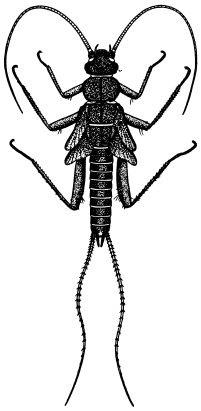
Bäckslända
Nemoura cinerea



Fjädermyggslarv

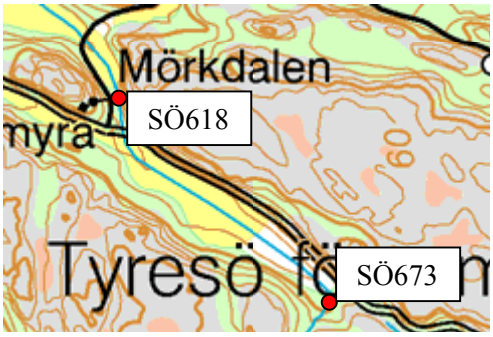


Gråsugga
Asellus aquaticus



Bäckslända
Nemurella pictetii
Från Brink (1952)

SÖ618: Mörkdalsbäcken. Nedre lokalen. 6567350/1644650-13.



30 semislumpade prov togs 80-15 meter nedströms vägen till Vissvass.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,2-1,0 meter brett med en vattenhastighet om högst 0,3 m/sekund. Djupet var som mest 0,25 meter. Bottnen bestod huvudsakligen av lera och slam. Inslag av klippa, block, grov och fin sten och grus noterades liksom finare död ved och rötter från strandnära träd. Den tämligen glesa vattenvegetationen utgjordes av bäckbräsma, skogssäv och kabbeleka samt en mossa av *Fontinalis antipyretica* typ. Omgivningarna utgjordes av lövblandskog med al, gran, tall, björk, rönn, lönn och hassel samt av öppna gräsmarker. Bitar av lokalen var väl skuggade. Uppströms lokalen är vattendraget helt öppet och kraftigt solexponerat på en längre sträcka.

Resultat

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-14	0,199	32	3543	2,22	3	2,67	49	66	4,7	3

Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus*.

ja	ja	ja	ja	ja	482	ja	284
93-05-16	94-05-01	95-05-07	96-05-25	97-05-03	98-05-22	99-05-13	06-05-14

Likhetsanalys

Likheten med 1998 års fauna vid SÖ618 var 58%. Högsta likhet erhölls med Vissvassdalsbäcken (SÖ548) som avhandlas i denna rapport (72%). Likheter >70% erhölls endast med bäckar som avhandlas i denna rapport. Likhet 50-70% erhölls, vid sidan av bäckarna i denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag som i huvudsak är belägna i landets mellersta delar.

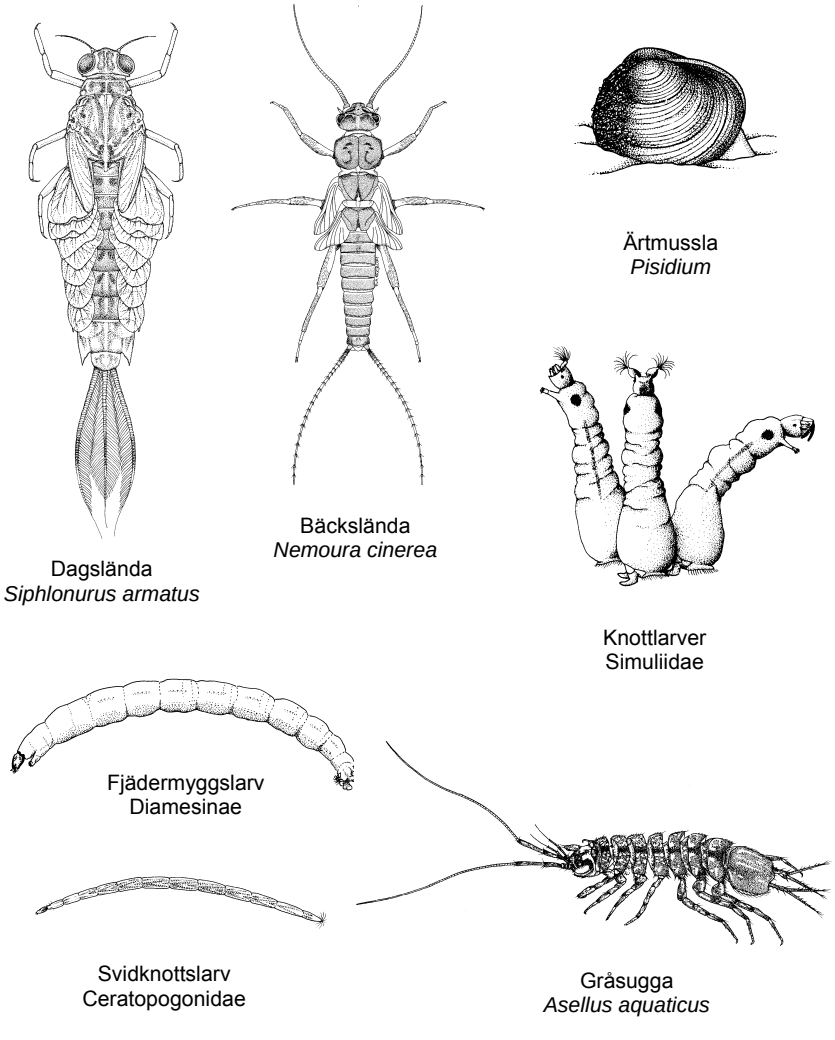
Dominerande djurformer

Den tämligen individrika faunan dominerades helt av gråsuggor och bäcksländan *Nemoura cinerea*. Vanliga var också fjädermyggslarver (främst Tanypodinae och Diamesinae), svidknottslarver, knottlarver, ärtmusslor och dagsländan *Siphlonurus armatus*.

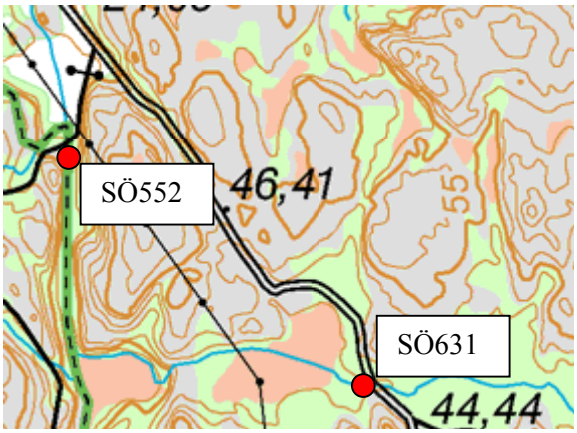
Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

Naturvärdesindex var högt (0,20), bland annat på grund av förekomst av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (sårbar) och nattsländorna *Limnephilus vittatus* och *Micropterna sequax*. *Siphlonurus armatus* synes vara ganska försurningskänslig. Erkänt försurningskänsliga arter som påträffades var iglarna *Dina lineata* och *Glossiphonia complanata* samt nattsländan *Ironoquia dubia*. Renvattenkrävande art som noterades var dagsländan *Siphlonurus armatus*. Indexen indikerar dock tydliga till mycket starka effekter av störning.

Några karaktärstaxa i nedre Mörkdalsbäcken



SÖ631: Stormyrabäcken. Övre lokalen. 6565650/1645150-34.



15 semislumpade prov togs 30-5 meter nedströms vägen och 17 semislumpade prov togs 0-40 meter uppströms vägen.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,3-1,2 meter brett med en vattenhastighet om maximalt 0,2 m/sekund. Djupet var som mest 0,3 meter. Bottnen bestod mest av sand och slam. Inslag av block, stor och fin sten och grus noterades liksom fin död ved och vegetationsrester samt rötter från strandnära träd. Den rika vattenvegetationen bestod av bäckbräsma, starr, kaveldun, kolvass, svärdslilja och topplösa samt av vitmossa, bladmossor och en mossa av *Fontinalis antipyretica* typ. Omgivningarna bestod delvis av ett hygge och i övrigt av blandskog med gran, tall, en, björk, al och vide. Lokalen var med undantag av sträckan längs hygget väl skuggad.

Resultat

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-13	0,376	26	4782	1,54	2	2,21	65	45	4,5	3

Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus*. 2006-05-13 påträffades inte arten!

93-05-16	94-05-01	95-05-07	96-05-25	97-05-11	98-05-16	99-05-13	06-05-13
nej	nej	nej	ja	nej	nej	ja	0

Likhetsanalys

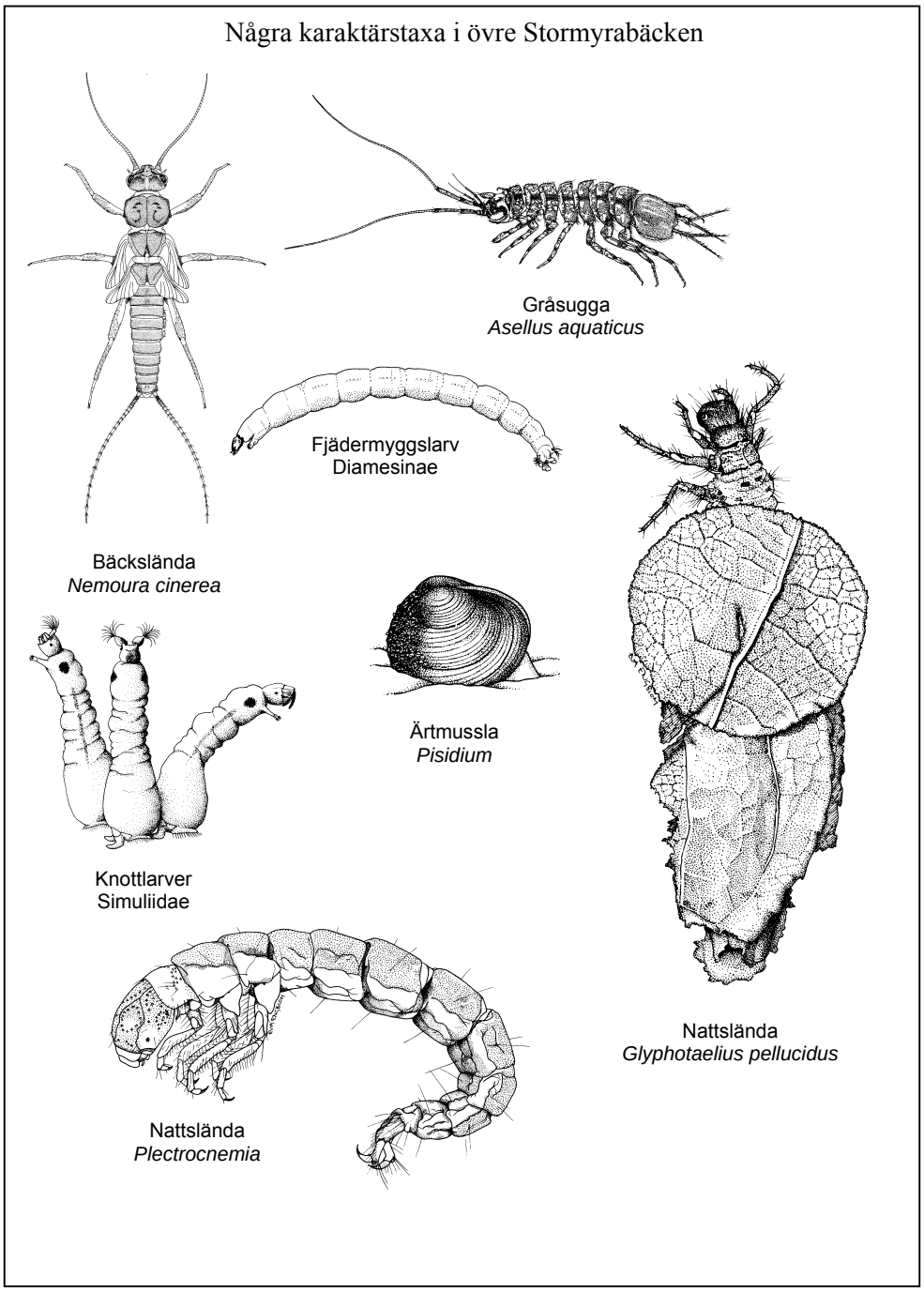
Lokal SÖ631 har inte undersökts tidigare. Högsta likhet erhölls med lokal SÖ609, Brakmarsbäcken, som återfinns i denna rapport (79%). Likheter >70% erhölls endast med bäckar som avhandlas i denna rapport. Likhet 50-60% erhölls, vid sidan av bäckarna i denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag i huvudsak belägna i landets mellersta delar.

Dominerande djurformer

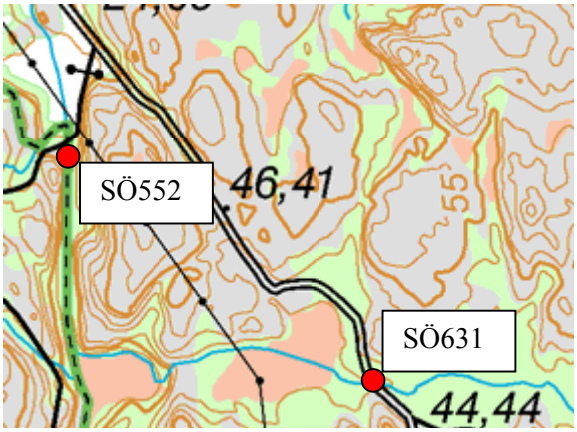
Den individrika faunan dominerades ensidigt av bäcksländan *Nemoura cinerea*. Ärtmusslor var mycket vanliga. Allmänt förekommande var också gråsuggor, knottlarver, fjädermyggslarver (främst Diamesinae) och ett par nattsländsarter.

Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

Naturvärdesindex var mycket högt (0,38), i huvudsak beroende på förekomst av nattsländan *Limnephilus griseus*. Försurnings- och/eller föroreningskänsliga arter påträffades inte. Indexen indikerade starka till mycket starka effekter av störning.



SÖ552: Stormyrabäcken. Nedre lokalen. 6566200/1644370-18.



2 prov togs nära vägtrumman på vardera sidan av vägen plus 26 semislumpade prov 10-60 meter uppströms vägen.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,5-1,5 meter brett med en vattenhastighet om maximalt 0,1 m/sekund. Djupet var som mest 0,4 meter. Bottnen bestod huvudsakligen av lera, slam och sand. Inslag av grov och fin sten samt grus noterades liksom grov och fin död ved och rötter från standnära träd. Den glesa vattenvegetationen utgjordes av starr, topplösa, skogssäv och bäckbräsma. En mossa av *Fontinalis antipyretica* typ noterades. Omgivningarna bestod mest av granskog. Inslag av ”alskog” noterades. Lokalen var väl skuggad.

Resultat

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-13	0,109	29	1221	2,34	3	2,50	70	68	4,5	3

Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus*.

ja	153	ja	ja	ja	ja	2	ja	119
92-05-09	93-05-16	94-05-01	95-05-07	96-05-25	97-05-11	98-06-03	99-05-13	06-05-13

Likhetsanalys

Likheten med 1993 respektive 1998 års fauna i lokal SÖ552 var 49% respektive 54%. Högsta likhet noterades med lokal SÖ618, Mörkdalsbäcken, som avhandlas i denna rapport (69%). Likhet >60% noterades enbart mot bäckar som ingår i de här rapporten. Likhet 50-60% erhölls, vid sidan av bäckarna i denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag i huvudsak belägna i landets mellersta delar.

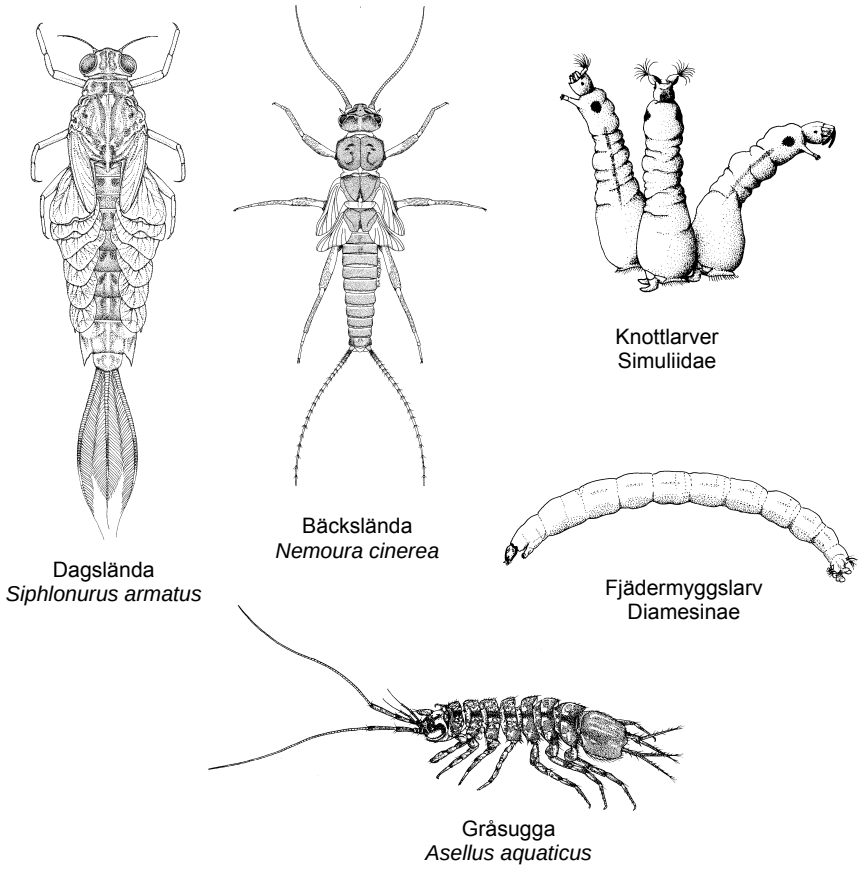
Dominerande djurformer

Den normalt individrika faunan dominerades ensidigt av bäcksländan *Nemoura cinerea*. Allmänt förekommande var gråsuggor, knottlarver, fjädermyggslarver (främst Diamesinae) samt dagsländan *Siphlonurus armatus*.

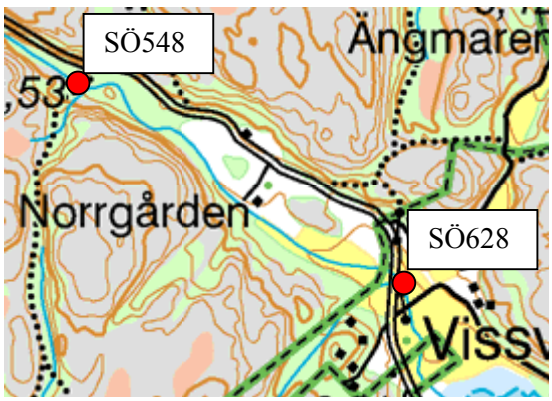
Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

Naturvärdesindex var högt (0,11), bland annat på grund av förekomst av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (sårbar). *Siphlonurus armatus* var den enda föroreningskänsliga art som påträffades och den synes också vara ganska försurningskänslig. Erkänt försurningskänsliga arter som påträffades var iglarna *Dina lineata*, *Glossiphonia complanata*, *Haemopis sanguisuga* och *Erpobdella octoculata*. Indexen indikerar tydliga till mycket starka effekter av störning.

Några karaktärstaxa i nedre Stormyrabäcken



SÖ548: Vissvassdalsbäcken. Övre lokalen. 6566500/1646000-19.



30 semislumpade prov togs 50-0 meter uppströms det lilla sammanflödet strax uppströms stigen.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,3-0,6 meter brett med en vattenhastighet om högst 0,2 m/sekund. Djupet var som mest 0,25 meter. Bottnen bestod huvudsakligen av slam, dy, silt och sand. Inslag av sten och grus noterades liksom grov och fin död ved. Den mycket glesa vattenvegetationen bestod av skogssäv och bladmossor. Omgivningarna kan till stora delar betecknas som gransumpskog med inslag av al. Lokalen var väl skuggad.

Resultat

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-12	0,165	29	2122	2,17	2	2,62	41	70	5,4	3

Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus*.

33	nej	nej	nej	nej	20	nej	27
93-05-14	94-05-01	95-05-07	96-05-19	97-05-03	98-05-21	99-05-13	06-05-12

Likhetsanalys

Likheten med 1993 respektive 1998 års faunan i lokal SÖ548 var 55% respektive 51%. Högsta likhet erhölls med lokal SÖ609, Brakmarsbäcken, som avhandlas i denna rapport 79%. Likhet >70% erhölls endast med bäckar som ingår i den här rapporten. Likhet 50-70% erhölls, vid sidan av bäckarna i denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag i huvudsak belägna i landets mellersta delar.

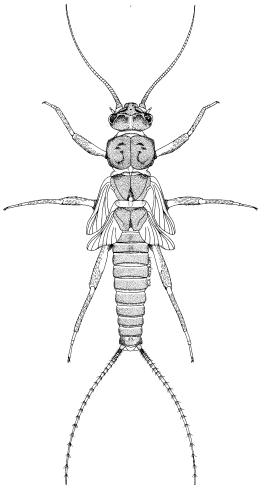
Dominerande djurformer

Den ganska individrika faunan dominerades ensidigt av bäcksländan *Nemoura cinerea*, ärtmusslor och fjädermyggslarver (främst Tanytarsini och Tanypodinae). Gråsuggor var allmänt förekommande.

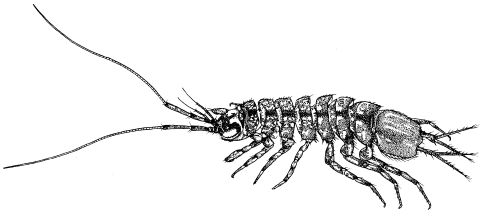
Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

Naturvärdesindex var högt (0,17), bland annat på grund av förekomst av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (sårbar) och nattsländan *Limnephilus vittatus*. *Siphlonurus armatus* synes vara ganska försurningskänslig. Erkänt försurnings-känsliga arter som påträffades var nattsländorna *Beraea pullata* och *Ironoquia dubia*. Indexen indikerar tydliga till mycket starka effekter av störning. Föroreningskänsliga arter som påträffades var dagsländan *Siphlonurus armatus* och nattsländan *Beraea pullata*. Indexen indikerar tydliga till mycket starka effekter av störning.

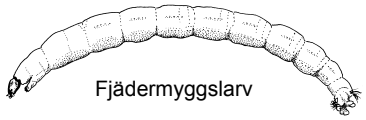
Några karaktärstaxa i övre Vissvassdalsbäcken



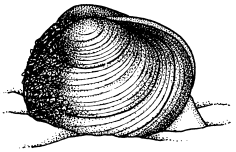
Bäckslända
Nemoura cinerea



Gråsugga
Asellus aquaticus

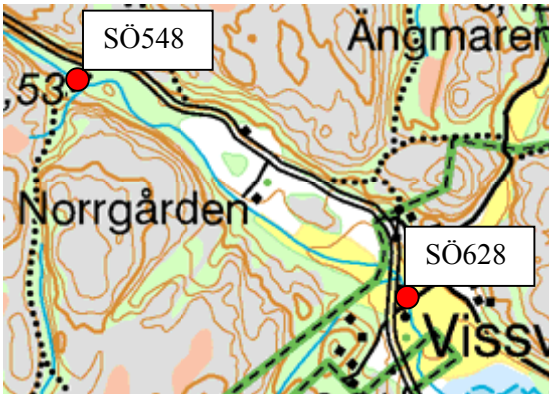


Fjädermyggslarv



Ärtmusslor
Pisidium

SÖ628: Vissvassdalsbäcken. Nedre lokalen. 6565950/1646810-8.



30 semislumpade prov togs 0-47 meter uppströms den bommade lilla vägen.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 0,3-1,0 meter brett med en vattenhastighet om högst 0,2 m/sekund. Djupet var som mest 0,3 meter. Bottnen bestod huvudsakligen av lera och sand. Inslag av fin sten och grus noterades liksom vegetationsrester och fin död ved. Den ganska rika vatten-vegetationen utgjordes av skogssäv och bäckbräsma samt en mossa av *Fontinalis antipyretica* typ. Omgivningarna dominerades av öppna gräsmarker och lokalen var kraftigt solexponerad.

Resultat

	NAI	AT	AI	Shan	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
Min-max	0,003-1,183	5-88	51-23601	0,30-3,32	0-13	1,70-4,63	0-99	3-238	1,5-7,4	1-7
Med±Std	0,080±0,122	28±10	1646±2082	2,04±0,55	4,9±2,7	3,58±0,70	56±29	91±39	5,6±0,9	5±2
06-05-13	0,169	29	3243	2,03	3	2,67	57	83	5,2	3

Förekomst av dagsländan *Siphlonurus armatus*.

ja	ja	ja	987
94-05-01	95-05-07	96-05-11	06-05-13

Likhetsanalys

Tidigare prov med M42-metoden saknas för lokal SÖ628. Högsta likhet erhölls med lokal SÖ548, Vissvassdalsbäcken, som avhandlas på föregående sida (69%). Likhet >60% erhölls endast med bäckar som ingår den här rapporten. Likhet 50-60% erhölls, vid sidan av bäckarna i denna rapport, med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vatten-drag i huvudsak belägna i landets mellersta delar.

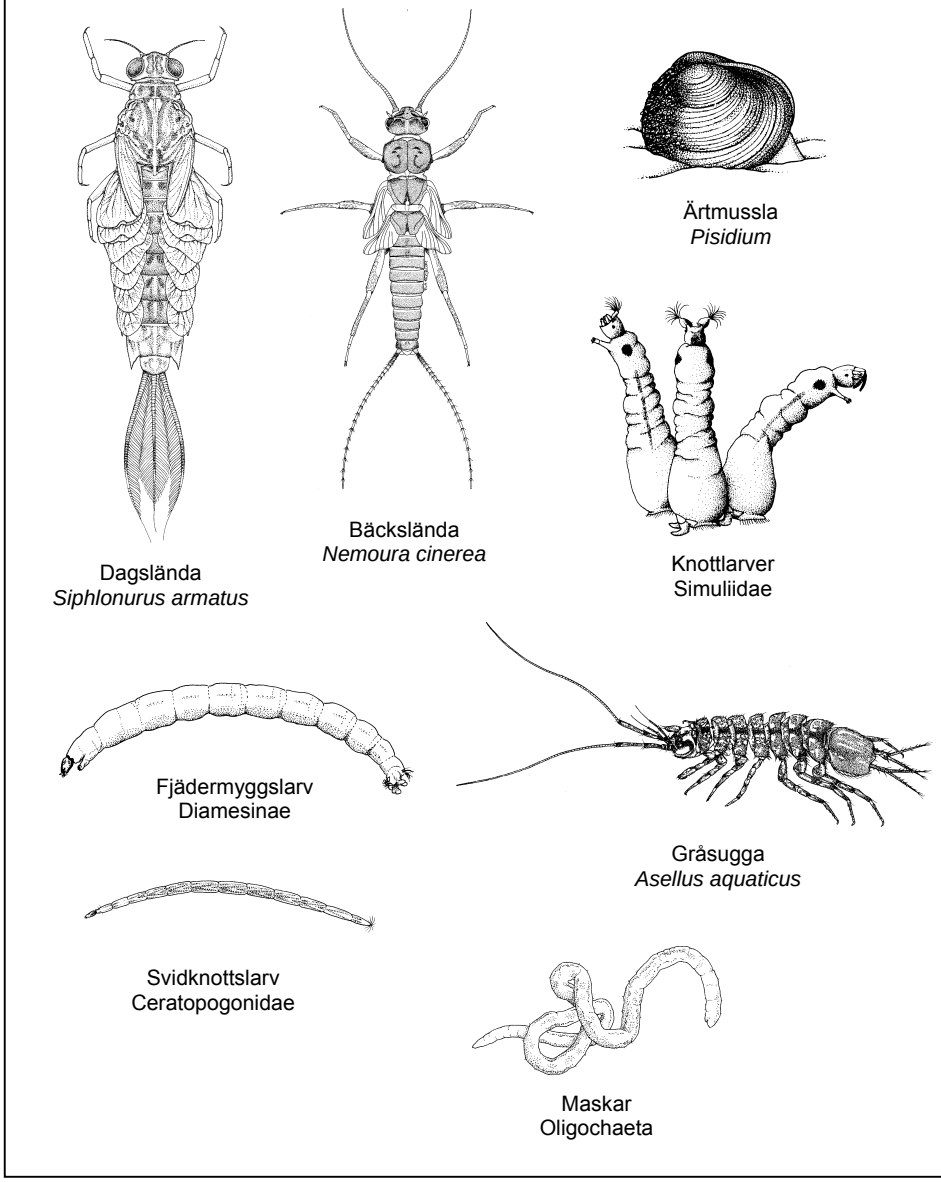
Dominerande djurformer

Den tämligen individrika faunan dominerades ensidigt av dagsländan *Siphlonurus armatus* och gråsuggor. Allmänt förekommande var bäcksländan *Nemoura cinerea*, fjädermyggslarver (främst Diamesinae) och ärtmusslor. Också knottlarver, svidknottlarver och maskar var tämligen talrika.

Naturvärdesindex samt försurnings- och/eller föroreningskänsliga indikatortaxa

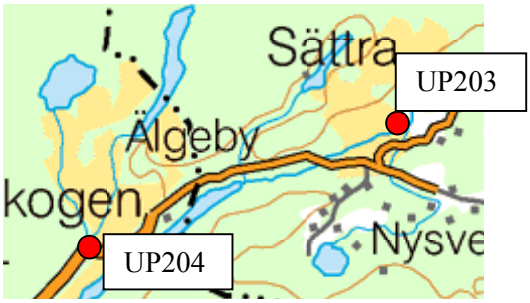
Naturvärdesindex var högt (0,17), bland annat på grund av förekomst av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i hotkategori NT (sårbar) och nattsländan *Limnephilus vittatus*. *Siphlonurus armatus* synes vara ganska försurningskänslig. Erkänt försurnings-känsliga arter som påträffades var igeln *Helobdella stagnalis* samt nattsländorna *Ironoquia dubia* och *Beraea pullata*. Föroreningskänsliga arter som påträffades var dagsländan *Siphlonurus armatus* och nattsländan *Beraea pullata*. Indexen indikerar likväl tydliga till mycket starka effekter av störning.

Några karaktärstaxa i nedre Vissvassdalsbäcken



Efter rapportens färdigställande erhölls data från nedanstående lokaler med fynd av *Siphlonurus armatus.* Djuren samlades in och artbestämdes av Joakim Pansar på länsstyrelsen i Stockholms län som också beskrivit och fotograferat lokalerna.

UP203: Bergshamraån. 6613820/1648570-20.



Tre individer av *Siphlonurus armatus* insamlades 2004-06-01 vid 30 prov med metod M42. Vattendraget var 3 meter brett. Vegetationen utgjordes av mossor och alger.

UP204: Hovenbäcken. 6612360/1644750-20.

Två individer av *Siphlonurus armatus* insamlades 2004-06-01 vid 30 prov med metod M42. Vattendraget var 2 meter brett. Vegetationen utgjordes av mossor och alger.

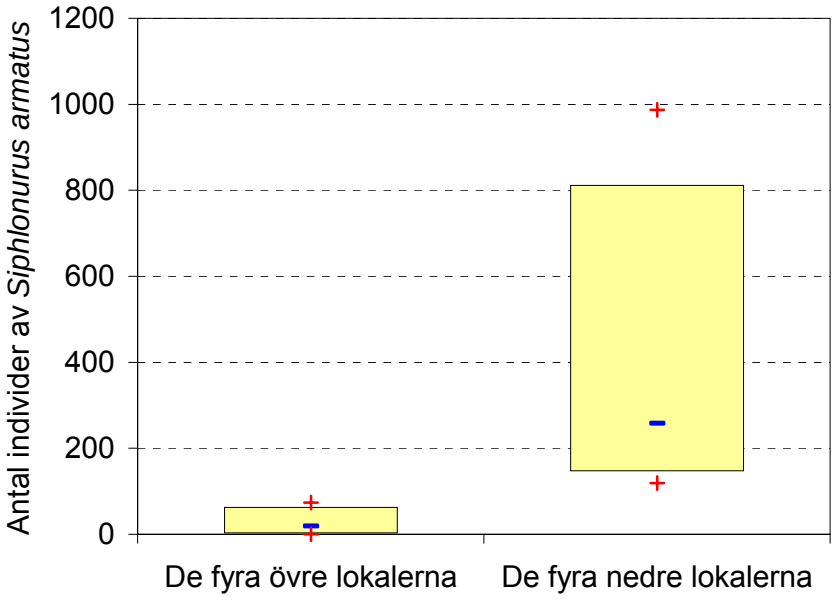
De låga antalet individer av *Siphlonurus armatus* indikerar att lokalerna inte är optimala för arten. Biotoperna avviker också från de där individrika bestånd påträffats genom att vara mer strömma/forsande samt genom att innehålla sten och block i stället för lera och sand. Det kan inte uteslutas att djuren drivit till lokal UP203 och UP204 från uppströms liggande smärre vattensystem.

Övriga resultat samt diskussion

Biotiska och abiotiska styrfaktorer

Av figur 14 framgår att de övre lokalerna vid provtagningstillfället var betydligt individfattigare än de nedre. Eftersom kolonisationscykeln hos *S. armatus* inte är känd kan denna skillnad i individantal inte invändningsfritt användas som underlag vid analyser avseende styrfaktorer. Om arten har en ”normal” kolonisationscykel innefattande nedströms drift av larver och uppströms flygt av vingade djur kan situationen varit den omvända om proven tagits en månad tidigare.

Figur 14. Minimum, 25%, 50% och 75% percentilen, samt maximalt antal individer av *Siphlonurus armatus* i de övre respektive nedre lokalerna i de bäckar som provtogs på bottenfauna maj 2006.



Multivariata analyser gav inte heller trovärdiga samband mellan antalet individer av *S. armatus* gentemot sins emellan oberoende biotiska och abiotiska faktorer i de åtta lokalerna. Ett signifikant samband som framkom var t.ex. att individantalen av *S. armatus* under maj var positivt korrelerade till halten av fluor under januari. För närvarande kan vi inte bedöma betydelsen av detta samband. En slutsats som drogs var likväl att materialet är så litet och abiotiska data så homogena att sedvanliga statistiska analyser knappast kan ge meningsfulla svar.

För att bedöma betydelsen av surhets- och närsaltstaus i *S. armatus*-vattendragen synes det mindre lämpligt att använda gränsvärden och beteckningar från bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999), eller data från referensvatten inom andra program, då ju dessa grundas på större vattendrag. Materialet från de fyra bäckarna inom *Siphlonurus armatus*-projektet ger dock relativt bra data vad gäller att beskriva de biotiska och abiotiska ramar inom vilken arten faktiskt har påträffats. Materialet i sin helhet medger en tämligen välgrundad diskussion

avseende vilka faktorer som skulle kunna vara begränsande för artens existens. Dock måste det poängteras att ett betydande mörkertal avseende förekomsten av *S. armatus* inom Sverige kan föreligga! Artens biotiska och abiotiska ramar kan vara betydligt vidare än vad som indikeras av data från de bäckar där *S. armatus* hittills påträffats!

Mörkertal avseende *Siphlonurus armatus* förekomst i Sverige

Efter genomgång av material från mer än 10 000 bottenfaunaprov registrerade i Limnodatas databas och mer än 10 000 prov från andra databaser bedömer vi att den absolut övervägande delen av dessa prov tagits i miljöer som saknar förutsättningar att hysa *S. armatus* och/eller är tagna vid årstider då arten befinner sig i äggstadiet.

I de relativt få prov som tagits i vad som just nu bedöms vara rätt miljö och rätt årstid synes det föreligga en uppenbar risk för att *S. armatus* kan ha förväxlats med någon annan art. Enda sättet att få klarhet är att granska och uppdatera material från i första hand smärre temporära bäckar där proven tagits under april-juni. Allt material i Limnodatas arkiv har uppdaterats i detta avseende.

Det kan inte uteslutas, men det kan inte heller beläggas, att *S. armatus* är en sen återkolonisatör med ett första fäste inom Stockholms län. Arten påträffades dock före 1909 i Skåne, tyvärr saknas detaljerade uppgifter avseende fyndlokal varför det inte finns en lokal att återbesöka för att se om arten fortfarande finns kvar. Det första fyndet efter 1900-talets början gjordes i Brakmarsbäckens nedre delar år 1989, dvs minst 80 år senare.

Det kan inte uteslutas, men det kan inte heller beläggas, att *Siphlonurus armatus*-vattendragen i Stockholms län utgör en typ av vattendrag som är tämligen unika inom Sverige. Naturgeografiskt ligger *Siphlonurus armatus*-vattendragen inom, eller gränsar till den lilla regionen - Östersjöns kuster och skärgårdar. Inom denna region är det bland annat egenskaper inom berggrund, jordmån, hydrologi samt historisk relation det forna Yoldia-havet och det Baltiska issjöområdet som bidrar till regionens unikitet.

Egenskaper hos *Siphlonurus armatus*-bäckar

Vi har inte tillgång till detaljerade kemiska data, och vad kanske viktigare är, inte heller till detaljerade temperaturdata från små mer eller mindre temporära bäckar av den typ som Stockholms-bäckarna, med fynd av *S. armatus,* utgör. Flertalet smärre bäckar som undersökts utanför Stockholms län har avvikit från *Siphlonurus armatus*-bäckarna främst genom att de varit reglerade, mer försurningspåverkade, mer jordbrukspåverkade, mer skogsbrukspåverkade, mer påverkade av dagvatten från trafikerade ytor, sannolikt varmare och mer temporära, eller kallare och mindre temporära. Vår bedömning är att bäckegenskaper som formats av de störande förhållanden som angivits i föregående mening medför att de inte har potential att fungera som hemvist år *S. armatus*.

Antropogena störningar som likväl noterats kring lokaler med fynd av *S. armatus* är diffus påverkan av dagvatten (Rudabäcken nära Haninge), påverkan från strandnära smärre hygge (övre Stormyrabäcken) samt påverkan från bebyggelse, öppna ängsmarker och kanske också jordbruk (flera vattendrag).

Det data indikerar är att *Siphlonurus armatus*-bäckarna utgör ett mellanting mellan varmare smärre ytvatten utan inströmning av kyligare grundvatten och rena smärre källbäckar med kraftig inströmning av kyligt grundvatten. Förekomst av källbäcksländan *Nemurella pictetii*, den källevande nattsländan *Odontocerum albicorne* och bäckbräsman *Cardamine amara* i några av *Siphlonurus armatus*-lokalerna styrker denna indikation. Det upplevs som rimligt att anta att *Siphlonurus armatus*-bäckarna, f.f.a. vid högvatten, påverkas av sakta insipprande kyligare grundvatten, samt att denna påverkan minskar vartefter det att vattenståndet sjunker, exempelvis efter vårfloden. Möjligen kan den snabba stegringen av vattentemperaturen från cirka 0 ^{o}C i början av april till cirka 10 ^{o}C i början maj förklaras av detta förhållande. Detta kan vara en synnerligen viktig fråga som bör avhandlas av geologisk och hydrologisk expertis. Det synes rimligt att anta att *S. armatus* existensmöjligheter till stor del styrs av de samband som råder mellan sjunkande flöde och stigande vattentemperatur kontra inflödet av kyligare grundvatten.

S. armatus har påträffats i vattendrag som inom olika delsträckor omges av bebyggelse, barrskog, blandskog, lövskog och/eller öppen ängsmark. Vattendragen har således varit föremål för allt från mycket låg till mycket hög solexponering och för olika typer av påverkan från de skilda marktyperna.

Vattendragen där *S. armatus* påträffats har haft sin början i uppströms sjö, i uppströms våtmark utan sjö alternativt börjat som ett ”källflöde i torrmark” eller haft en mosaik av grenade vattendrag, såväl med som utan sjö, uppströms fyndlokalen. Till skillnad från andra *Siphlonurus*-arter i Sverige har *S. armatus* ännu inte påträffats i sjö eller i vattendrag med kontinuerlig tillgång till vatten. Om det är så, att svenska *S. armatus* verkligen kräver temporära vattendrag för sin existens, så bidrar det till att göra arten betydligt störningskänsligare än flertalet andra bottenfaunaorganismer. Om exempelvis arten *S. alternatus* slås ut från en bäck på grund av temporär infrysning, så kan arten återkolonisera denna bäck från något kontinuerligt vattenförande system, en möjlighet som *S. armatus* kanske saknar.

Medelbredden under högvatten avseende de lokaler där *S. armatus* har påträffats var genomgående låg med endast 1,5 meter och den maximala bredden 4 meter.

Medeldjupet under högvatten i de lokaler där arten påträffats var endast 0,2 och alltid mindre än 0,5 meter.

Vattenhastigheten i lokaler med fynd av *S. armatus* har genomgående varit låg också vid högvatten (oftast <0,5 m/sekund). Vid tiden för kläckning torde vattenhastigheten där arten uppehåller sig ligga på 0,0 till 0,1 m/sekund.

Bottensubstratet i lokaler med fynd av *S. armatus* har i huvudsak dominerats av ”slam”, silt, lera och slam av den typ som ses i figur 15. Observerade larver har

Figur 15. Bottenstruktur i lokal SÖ628 i den nedre delen av Vissvassdalsbäcken 2006-05-13. Det hittills individrikaste beståndet av *Siphlonurus armatus* påträffades här vid angivet datum.

oftast stått helt stilla på hårdare material som fast sand, sten, död ved och trädrötter. I akvarium klättrade larver av *S. armatus* upp på ovansidan av flata stenar och kläcktes där i horisontellt läge, övriga *Siphlonurus*-arter har klättrat upp på grässtrån och andra ”vertikala” föremål och kläckts i vertikalt läge.

Vid flera av lokalerna med fynd av *S. armatus* noterades bäckbräsma, en art som ofta förekommer i samband med mer eller mindre diffusa uppströmningsområden för kyligt vatten av hög kvalitet. Mossor av *Fontinalis antipyretica*-typ, som ju gynnas av lite kyligare och skuggigare förhållanden, påträffades i alla bäckar inom *Siphlonurus armatus*-projektet.

Januari till juli 2006 noterades vare sig total igenfrysning eller total uttorkning av de lokaler där *S. armatus* påträffades. De nedre delarna av Brakmarsbäcken och Mörkdalsbäcken har under 1980-talet noterats vara torrlagda under juli-augusti. Med tanke på att bäckarna nästan saknade vatten när loggarna togs upp 2006-07-08 är det sannolikt att de kommer att torka ut även år 2006.

Medeltemperaturen nattetid, klockan 03:00-05:00, då halvvuxna larver av *S. armatus* påträffats, låg på cirka 7,5 ^{o}C och dito avseende medel dagtemperatur klockan 13:00 till 17:00 på cirka 10,2 ^{o}C. Data avser perioden 2006-05-12--14.

Medeltemperaturen nattetid klockan 03:00-05:00, då kläckfärdiga larver av *S. armatus* påträffades, låg på cirka 10 ^{o}C och dito avseende medel dagtemperatur klockan 13:00 till 17:00 på cirka 15 ^{o}C. Data avser 2006-06-11.

Gemensamt för alla lokaler med fynd av *S. armatus* var en snabb stegring av vattentemperaturen från cirka 0 °C i början av april till cirka 10 °C i början maj.

Indikationen är att *S. armatus* kläcker ut vid en vattentemperatur mellan 15 och 20°C.

Surhetsstatus i lokaler med fynd och icke fynd av Siphlonurus armatus

pH <5,6 noterades endast i övre Stormyrabäcken (SÖ631), 2006-01-28 noterades pH 5,43 och 2006-04-18 pH 5,28, pH kan således ha understigit 5,6 en längre tid. Den högsta sulfathalten registrerades också vid denna lokal (0,2 mg/l) likväl som den högsta halten av totalt aluminium (910 ug/l). Lokalen var den enda där den förmodat försurningskänsliga dagsländan *S. armatus* inte påträffades. Lokalen påverkades av ett hygge som indirekt kan ha påverkat såväl surhetsstatus som övrig vattenkemi.

I alla lokaler utom i den övre i Stormyrabäcken kan surhetsstatusen utifrån pH, alkalinitet, kalcium, magnesium, sulfat och totalaluminium betecknas som måttlig.

Närsaltstatus i lokaler med fynd och icke fynd av Siphlonurus armatus

Höga halter av totalkväve (>1000 ug/l) noterades i såväl den övre som i den nedre lokalen i Stormyrabäcken samt i den övre lokalen i Brakmarsbäcken. Låga halter av totalkväve (<300 ug/l) noterades inte vid någon lokal. Biologiska index är dåligt korrelerade med totalkvävehalter och det går inte att bedöma vilka effekter aktuella halter kan ha haft på bottenfaunans numerär och artsammansättning.

Höga halter av totalfosfor (>25 ug/l) noterades i såväl den övre som den nedre lokalen i Stormyrabäcken samt i den nedre lokalen i Mörkdalsbäcken och Vissvassdalsbäcken. Stormyrabäcken syntes totalt sett vara den bäck som var mest påverkad av närsalter och där noterades också den lägsta syrgashalten. Biologiska index är dåligt korrelerade med totalfosforhalter och det går inte att bedöma vilka effekter aktuella halter kan ha haft på bottenfaunans numerär och artsammansättning.

Ingen av de närsaltrelaterade parametrarna avviker markant från dito i exempelvis naturvårdsverkets sydliga och mellansvenska intensivvattendrag. Det finns inte skäl att anta att bottenfaunans numerär och artsammansättning skulle ha begränsats av den noterade närsaltstatusen i *Siphlonurus armatus*-bäckarna.

Syrgashalterna var genomgående normala för smärre rinnande vattendrag. Det finns inget som tyder på att dessa skulle ha varit begränsande för bottenfaunans numerär och artsammansättning i *Siphlonurus armatus*-bäckarna. Kanske kan kritiskt låga syrgashalter uppträda i de stillastående smärre vattensamlingar som kvarstår innan vattendragen helt eller delvis torkar ut. Om *S. armatus* följer samma kläckningsmönster som andra *Siphlonurus*-arter kan göra i västmanländska och jämtländska småbäckar så kläcker troligen merparten av *S. armatus*-larverna ut i just de sista kvarvarande varma småpölarna. I sjöar och i kontinuerligt vattenförande system tar sig fullvuxna *Siphlonurus*-larver upp i de varmaste mest strandnära områdena. I närsaltbelastade stillastående smärre vattensamlingar är det inte

ovanligt att syrgashalterna kan understiga 2 mg/l. Många bottenfaunaarter dör vid halter under 3 mg/l och det förefaller rimligt att tro att detta skulle gälla också för *S. armatus*.

Halterna av totalkväve, totalfosfor och syrgas i den övre lokalen i Stormyrabäcken, som saknade *S. armatus*, avvek inte så kraftigt från halterna i övriga lokaler att det finns skäl att tro att avsaknaden av *S. armatus* skulle ha orsakats av förhållanden som har samband med nämnda parametrar. Halten av totalkväve i den övre lokalen i Stormyrabäcken var visserligen den näst högsta, samtidigt som syrgashalten var den näst lägsta, men halten av totalkväve i den nedre lokalen, med ett fint bestånd av *S. armatus*, var högre samtidigt som syrgashalten var lägre.

Färgtal, absorbans och TOC i lokaler med fynd och icke fynd av Siphlonurus armatus

Färgtalen är som väntat tämligen väl korrelerade med absorbans och TOC och uppmätta värden ligger inom den normala variationen i mellansvenska vattendrag.

Färgtal, absorbans och TOC i den övre lokalen i Stormyrabäcken, som saknade *S. armatus*, avvek inte så kraftigt från dito i övriga lokaler att det finns skäl att tro att avsaknaden av *S. armatus* kan förklaras av förhållanden som har samband med nämnda parametrar. Det skall dock poängteras att den högsta halten av TOC och den högsta absorbansen noterades i den övre lokalen i Stormyrabäcken.

Övriga vattendata i den övre lokalen i Stormyrabäcken som saknade Siphlonurus armatus

Konduktivitet, kalcium, magnesium, natrium, klorid, fluorid i den övre lokalen i Stormyrabäcken avvek inte markant från dito i lokaler med fynd av *S. armatus*.

Kaliumhalten i den övre lokalen i Stormyrabäcken var lägre än i någon av de andra lokalerna med fynd av *S. armatus* (0,006 mekv/l). Vattendrag med många känsliga arter har dock påträffats vid lägre kaliumhalt. Sambandet mellan bottenfaunans artsammansättning och numerär kontra halten av kalium borde likväl genomgå ett närmare studium.

Bottenfauna i *Siphlonurus armatus*-bäckar

Totalt påträffades endast 58 taxa i de åtta lokaler som provtogs år 2006 i *Siphlonurus armatus*-bäckarna. Det mycket låga antalet taxa förklaras delvis av att merparten av de arter som kan bestämmas har sin huvudsakliga hemvist i betydligt större vatten än *Siphlonurus armatus*-bäckarna. Om exempelvis fjädermyggslarver kunde artbestämmas fullt ut skulle bilden av vilka typer av vatten som är artrikast kunna bli en annan än den som nu anses råda. Det genomsnittliga antalet individer om 2162 var högre än snittet för större vattendrag vilket kanske till en del kan förklaras med avsaknaden av fisk, och därmed av predation från dessa på bottenfauna.

I det följande avser procentsatser inom parentes den procentuella andelen av taxonet i relation till det totala antalet individer (n=17297) som påträffades i de åtta lokalerna.

I samtliga bäckar med *Siphlonurus armatus* påträffades också bäcksländan *Nemoura cinerea* (31%), gråsuggan *Asellus aquaticus* (15%), fjädermyggslarver (främst Tanypodinae och Diamesinae 15%), knottlarver Simuliidae (5%), svidknottslarver Ceratopogonidae (2%) samt Limoniidae (0,3%).

I sju av de åtta bäckarna noterades ärtmusslor *Pisidium* (12%), dagsländan *Siphlonurus armatus* (10%), nematoder (1%), musselkräftor Ostracoda (1%) samt nattsländesläktet *Plectrocnemia* (1%)

I sex av de åtta lokalerna noterades masken *Spirosperma ferox* (2%), vattenkvalster Hydracarina (0,2%) och skalbaggar inom släktet *Anacaena* (0,1%).

Övriga taxa med mer än 1% andel var endast nattsländan *Micropterna sequax* (1,2%) som noterades i fem av de åtta lokalerna.

Det är ytterst sällan som sammansättningen av de dominerande djurformerna i åtta lokaler från fyra bäckar kan sammanfattas i så få rader som ovan vilket vittnar om den synnerligen ensartade faunan i *Siphlonurus armatus*-bäckarna.

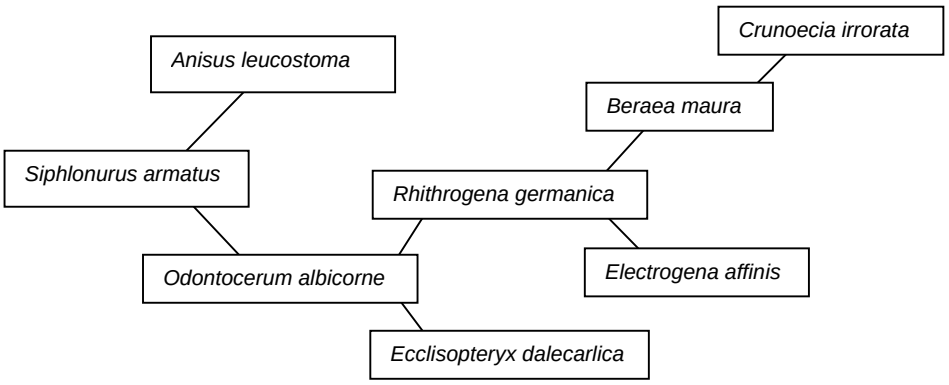
Ovanliga arter i de fyra *Siphlonurus armatus*-bäckarna

De enda, utifrån Limnodatas databas, riktigt ovanliga arterna i *Siphlonurus armatus*-bäckarna var nattsländorna *Limnephilus vittatus* och *Limnephilus griseus*. Förstnämnda art hör främst hemma i temporära vatten. Sistnämnda art har påträffats i såväl temporärt som kontinuerligt vattenförande system. Mindre vanliga arter som noterades var nattsländorna *Beraea pullata* och *Micropterna sequax*, båda med huvudsaklig förekomst i mer eller mindre temporära vatten.

Rödlistade arter i de 84 prov som innehållit *Siphlonurus armatus*

Först skall det poängteras att fullständiga artlistor inte upprättats för alla prov. De enda rödlistade arter som påträffats där fynd av *Siphlonurus armatus* gjorts är nattsländan *Odontocerum albicorne* och snäckan *Anisus leucostoma*. Förstnämnda är en typisk källart och sistnämnda hör hemma i temporära vatten. Ett träd, som visar vilka rödlistade arter som påträffats där de två sistnämnda påträffats, och så vidare, ges i figur 16.

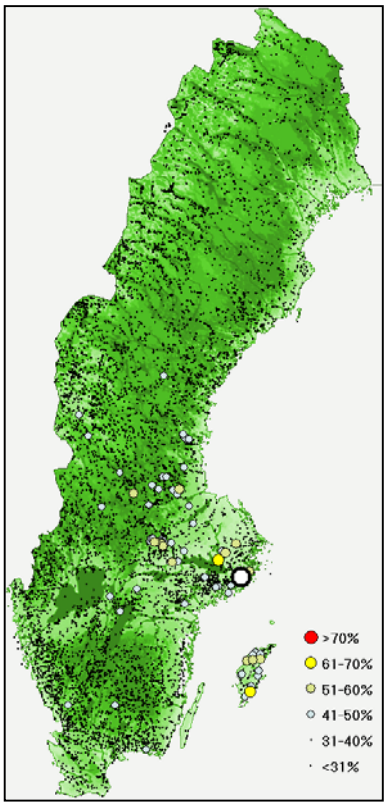
Dagsländorna *Electrogena affinis* och *Rhithrogena germanica* hör, liksom nattsländorna *Beraea maura* och *Ecclisopteryx dalecarlica*, hemma i lite större källvattendrag av god kvalitet. Nattsländan *Crunoecia irrorata* är typisk för källor och smärre källbäckar. Arterna i trädet skulle direkt eller indirekt kunna gynnas av förhållanden som gynnar *S. armatus*. Omvänt gäller att förhållanden som gynnar arterna i trädet skulle direkt eller indirekt kunna gynna *S. armatus*.



Figur 16. Vidarekopplingen av fynd av rödlistade arter från *Siphlonurus armatus* till den femte nivån, som i det här fallet också var den sista.

Faunalikhet mellan *Siphlonurus armatus*-bäckar och andra svenska vatten

Analysen av faunalikhet, d.v.s. andel gemensamma taxa, indikerar starkt att förutsättningarna för faunans taxasammansättning inte är desamma i *S. armatus*-bäckar som i andra bäckar. Denna indikation kvarstår också när *S. armatus* exkluderas från artlistorna. Varje enskild *S. armatus*-bäck hade sin högsta likhet med någon annan *S. armatus*-bäck. Inräknat *S. armatus* har de högsta likheterna legat på 65% till 79% med ett medeltal om 74%. Likhet >50% erhölls främst med bäckarna i denna rapport och med ett antal vattenkällor, källbäckar och temporära vattendrag i landets mellersta delar (Fig. 17.)



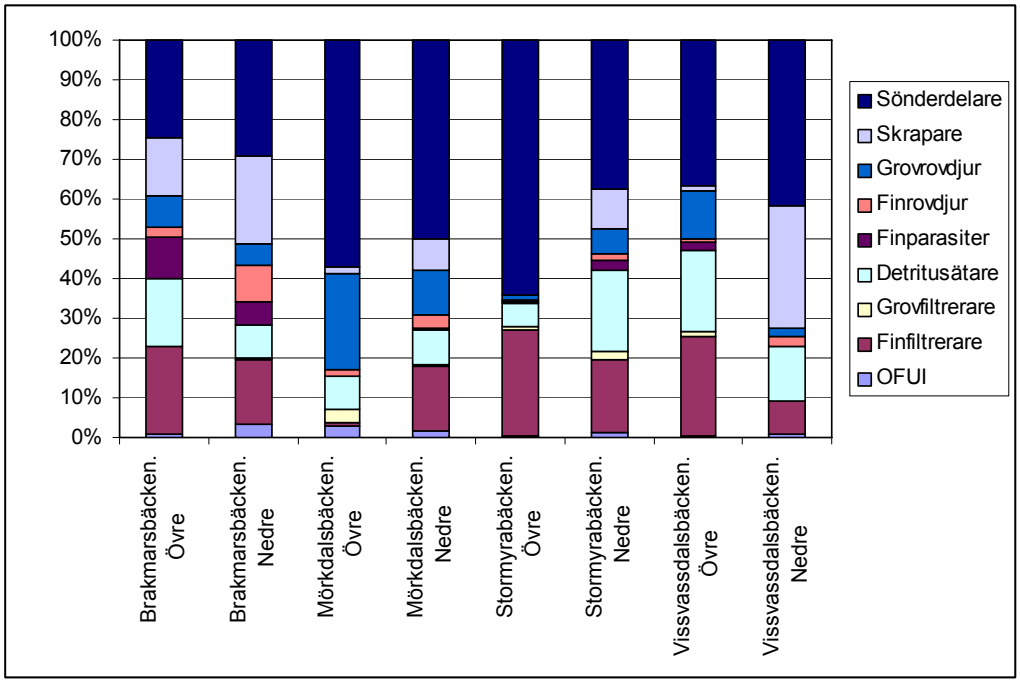
Figur 17. %-uell likhet i faunasammansättning mellan lokal SÖ618 i Mörkdalsbäcken (vit cirkel) och dito i mer än 10 000 andra lokaler inom landet.

Att *S. armatus*-bäckarna utgör en instabil miljö, som skiljer ut dem från stabila kontinuerligt strömmande källflöden, visas av att likheten med tidigare prov i samma lokal endast var 40% till 58% med ett medeltal om 55%. Dessa låga likheter bedöms bero på att den tidsrymd under vilken *S. armatus*-bäckarna är torrlagda eller igenfrusna varierar från år till år vilket skapar olikartade förutsättningar för olika arters existens under skilda år. Troligen föreligger också mellanårsvariationer i inflödet av kyligare grundvatten som bidrar till instabiliteten i *S. armatus*-bäckarna. Samtidigt kan instabiliteten utgöra en förutsättning för *S. armatus* existens. Mer stabila förhållanden skulle kunna medföra att konkurrerande arter fick ett så stabilt fäste att det skulle missgynna *S. armatus*.

Funktionella grupper

Andelen av taxa inom olika funktionella grupper visas i figur 18. Vad som direkt framgår är att dessa andelar varierar mycket mellan lokalerna och vattendragen. Normalt förväntar man sig en hög andel sönderdelare långt upp i ett vattensystem, lite längre ner skall skraparna ta över och längst ner bör det vara gott om detritusätare. Funktionella grupper är dock ett komplicerat begrepp. Vissa arter har en viss funktion som unga och en annan funktion när de blir äldre. Andra arter kan i en viss miljö fungera som sönderdelare/skrapare och i en annan som rovdjur. Det är också som så att andelen rovdjur inte behöver säga så mycket om hur ett vatten fungerar. Det huvudsakliga bytesdjuret varierar ju mellan de vattenlevande rovdjuren på samma sätt som mellan exempelvis de landlevande rovdjuren näbbmus och varg. Älg och ren torde föredra näbbmöss framför varg.

I den övre delen av Mörkdalsbäcken, där endast 12 individer av *S. armatus* påträffades, var andelen rovdjur som högst. Rovdjuren utgjordes i detta fall främst av fjädermyggslarver (Tanypodinae) som knappast kan ge sig på en *S. armatus*-larv annat än möjligen direkt efter det att äggen kläckts.



Figur 18. Andelen av djur med skilda funktioner i lokalerna inom *Siphlonurus armatus*-projektet (OFUI anger arter med okänd funktion).

I den övre Stormyrabäcken, där *S. armatus* inte påträffades, var andelen rovdjur som lägst. Vid denna lokal var dock antalet skalbaggar inom familjen Dytiscidae som högst. Det kan inte uteslutas att dessa skalbaggar helt eller delvis betat ner ett eventuellt bestånd *S. armatus*. Vi finner det dock troligare att försurning var orsaken till att arten inte påträffades. Vår bedömning är att kunskapen om vad olika arter äter under olika delar av sin livscykel är så låg att några slutsatser inte kan dras utifrån andelarna i vattendragen inom *Siphlonurus armatus*-projektet.

Den optimala *Siphlonurus armatus*-bäcken?

Utifrån de data som tagits fram inom *Siphlonurus armatus*-projektet och de uppgifter som finns i de referenser som ges i rapporten, f.f.a. Bohle & Potabgy (1992), kombinerat med kunskap om vilka krav dagsländor generellt ställer på sin miljö kan en hypotetisk optimal *Siphlonurus armatus*-bäck skisseras fram.

1. Det torde vara en fördel om källor med flöden om 0,5-2 l/sekund mynnar i bäckens övre delar, de skulle då sällan frysa in under vintern även om de nedre delarna skulle göra det. Troligen är flödet av källvatten i de fyra bäckarna i *Siphlonurus armatus*-projektet lägre än det optimala. Troligen skulle fler källarter finnas tillsammans med *Siphlonurus armatus* vid ett högre flöde.
2. Vattenflödet vid högvatten bör i de nedre delarna normalt inte understiga 10 l/sek och inte överstiga 200 l/sek.
3. Avrinningsområdet bör vara relativt litet, mellan 1 och 5 km^2.
4. De nedre delarna av avrinningsområdet skall karaktäriseras av finpartikulära jordar.
5. Höjdskillnaderna inom avrinningsområdets nedre delar får inte vara så stora att vattenhastigheten vid högvatten överstiger 0,5 m/sekund annat än undantagsvis. Vid normalvattenföring bör vattenhastigheten inte överstiga 0,3 m/sekund. Högre vattenhastigheter skulle i allt för hög utsträckning spola bort det finpartikulära material som *Siphlonurus armatus* verkar kräva.
6. Bäckens övre delar bör vara skuggade så att de inte torkar ut för fort. Bäcken bör rinna minst 1 km, helst mer än 3 km, genom skuggande skog från källområdet fram till ett mer varierat landskap. Hur lång den i huvudsak skuggade sträckan bör vara styrs främst av flödet av kyligt källvatten, ju högre flöde desto längre sträcka. Flödet från källorna får inte vara så högt att bäckens mittre och nedre delar inte torkar ut under sommaren.
7. Bäckens nedre del bör vara ömsom skuggad och ömsom solexponerad inom en sträcka av minst 500 meter, helst mer än 1 km. Inom denna sträcka bör de solexponerade delarna torka ut först och de skuggade sist. Från det att vattenståndet sjunkit så mycket att vattensamlingar bildats bör varje vattensamling ha en utsträckning i tiden om minst en månad under maj-juni innan de helt torkar ut. Vattentemperaturen måste hinna stiga till minst 15 ^oC och bör troligen inte överstiga 20 ^oC annat än temporärt. Det torde vara en fördel om bäcken meandrar sig fram genom landskapet vilket medför större chans att det bildas många djuphålor som kan kvarhålla vatten innan bäckarna helt torkar ut. Troligen är de fyra bäckarna i *Siphlonurus armatus*-projektet mindre meandrade än vad som vore optimalt.
8. Det är en fördel om ett kraftigt källflöde mynnar nedströms de uttorkade partierna om sträckan från källuppflöde till fjärd eller sjö är nog lång, d.v.s. minst 100 meter. Helst bör höjdskillnaden där medföra en vattenhastighet om minst 0,5 m/sekund. En sådan sträcka skulle kunna hysa ett antal källarter och utgöra en ”reservmiljö” för *Siphlonurus armatus* under riktigt torra torrår.
9. Vattnet bör ha ett lägsta pH över 6 och helst över 6,2. Närsalthalterna bör vara relativt låga med totalkväve maximalt 1000 ug/l, helst under 500 ug/l och totalfosfor maximalt 25 ug/l, helst under 15 ug/l. Grumligheten bör vid högvatten inte överstiga 10 FTU och vid lågvatten helst ligga kring 1-2 FTU.

Kunskapsluckor avseende *Siphlonurus armatus*-bäckarna

I nedre Mörkdals- och nedre Vissvassdalsbäcken har *S. armatus* påträffats vid varje utförd provtagning, d.v.s. från 1993-1999 samt 2006 respektive 1994-1996 samt 2006. Uppenbarligen har arten överlevt eventuella störningar dessa år. Att veta om bäckarna störts, och i så fall på vilket sätt de störts, är av vitalt intresse för att kunna förstå den reala hotbilden avseende artens fortsatta existens. Försök bör göras att ta fram årliga uppgifter från 1990-2006 avseende nederbördsmängder, grundvattenstånd, markanvändning, vegetationsrensning, vattenuttag och annat som kan ha påverkat bäckarna.

Att ta fram sådana uppgifter synes än mer angeläget avseende nedre Brakmarsbäcken och nedre Stormyrabäcken där arten saknats vissa år. Kanske finns data som medger förståelse för vad som orsakat avsaknaden.

Hotbild avseende *Siphlonurus armatus*

För att förstå vilka hot som kan föreligga avseende *S. armatus* fortsatta existens är det naturligtvis nödvändigt att ha en tämligen detaljerad bild av artens ekologi och vad som är artens reala kemiska och fysiska förekomstområde. Eftersom kunskapen avseende *S. armatus* är i det närmaste obefintlig tvingas man till att diskutera hotbilden utifrån bedömda egenskaper hos *S. armatus*, vilket görs i de texter som följer;

Nedströms drift och uppströms flygt

Vi vet inte om *S. armatus* följer det för många arter normala livscykelmönstret där vingade djur flyger uppströms ett vattendrag för att lägga ägg varefter larverna driver nedströms med vattnet och kläcks till vingade insekter långt ner i vattendraget varefter denna generation på nytt flyger uppströms vattendraget för äggläggning. Detta ”kolonisationsmönster” är rimligen till fördel för en art men kanske inte helt nödvändigt när den väl etablerat sig i ett vatten.

S. armatus-larverna är synnerligen skickliga och snabba simmare och vattenhastigheten i de bäckar där arten påträffats tämligen låg. Så länge bäcken är vattenförande finns det inget som hindrar så simkunniga larver är röra sig åt vilket håll de vill i vattendraget. En svag indikation på att de likväl förflyttar sig nedströms i vattendragen ges av att det påträffades betydligt fler individer i de nedre än i de övre lokalerna, vilket dock lika gärna kan bero på att fler honor lägger ägg i de nedre än i de övre alternativt att fler ägg och/eller smålarver överlever i de nedre än i de övre delarna. Om alla ägg avsätts i de övre delarna uppstår snart trängsel och kanske födobrist i takt med att äggen kläcks, detta skulle kunna tvinga larverna att söka sig nedströms i en succession som styrs av just trängsel och födotillgång. Om detta är det normala beteendet uppstår frågan om honorna har sinnesorgan som medger att de selektivt kan lägga äggen i uppströmningsområden med bättre förutsättningar att motstå infrysning och/eller uttorkning. Ju högre upp i ett vattensystem äggen läggs desto viktigare borde det vara att äggen hamnar i uppströmningsområden.

Det skall poängteras att vi inte vet hur länge äggen överlever i en infryst eller uttorkad miljö, för larverna borde det dock vara frågan om minuter. En annan fråga som uppstår är om det ens kan finnas vatten kvar i bäckarnas övre delar när larverna kläcks i pölar och rännilar i de nedre delarna. I den typ av mer eller mindre temporära miljöer som *Siphlonurus armatus*-bäckarna utgör måste det bedömas som mycket äventyrligt att lägga alla äggen i en korg långt upp i ett vattendrag där risken för uttorkning och/eller infrysning är som störst, om det inte finns källuppströmningsområden och om honorna inte kan detektera dessa. Det vore kanske mindre äventyrligt att i huvudsak lägga äggen i de kvarstående pölar och rännilar där larverna kläcktes eftersom det uppenbarligen finns vatten där, detta dock möjligen under förutsättning att pölarna finns kvar just för att det sipprar upp grundvatten där.

Förändrad flödes- och temperaturrytmik

Vår bedömning är att det största hotet mot *S. armatus* framtida existens är eventuellt framtida verksamheter som förändrar flödes- och temperaturrytmik i de bäckar där arten nu finns.

Verksamheter som kan förändra flödes- och temperaturrytmiken är bland annat reglering, vattenuttag, utdikning, vegetationsrensning samt strandnära skogs och jordbruk och sist, men inte minst, ökande temperaturer på grund av koldioxidutsläppen.

Grumligt vatten

Det kan inte visas inom *Siphlonurus armatus*-projektet, men det har visats övertydligt i andra projekt, att i stort alla vattenlevande organismer skadas mycket svårt, eller helt dör ut, vid hög grumlighet i vattnet. Det är självklart att hög grumlighet också kan utgöra ett hot mot *S. armatus*.

Verksamheter som skulle leda till hög grumlighet i de bäckar som nu hyser *S. armatus* är att ängsmarkerna plöjs upp och att skogen avverkas nära bäckarna. Överhuvudtaget leder alla verksamheter som skadar markernas ytskikt till ökad grumlighet i vatten.

Försurning

Indikationen är att *S. armatus* är försurningskänslig och att arten kräver pH över 5,6. Försurning kan således utgöra ett hot mot artens fortsatta existens om halterna av försurande ämnen i nederbörden på nytt ökar.

Förorening

Ett flertal störda vattendrag, i övrigt snarlika dem med förekomst av *S. armatus*, har undersökts inom främst mälardalsområdet utan att arten påträffats. Gemensamt för flertalet av dessa vattendrag är att de störts av strandnära jordbruk, av avfallsdeponier, flygplatser och andra kraftigt störande verksamheter vilka rimligen borde ha lett till väsentligt högre kväve- och fosforhalter än de som nu noterats i bäckar med fynd *S. armatus*. Rimligen borde också risken för att dessa vattendrag

belastats av högre halter av miljögifter vara högre än för något av *S. armatus*-vattendragen. Några exempel på störda vattendrag, av många möjliga, med i övrigt potentiella möjligheter att hysa *Siphlonurus armatus*, är Halmsjöbäcken och Horssjöbäcken vid Arlanda flygplats (Engblom & Lingdell, 2003), Brobäcken i Upplands bro kommun som påverkas av Högbytorps avfallsdeponi (Lingdell & Engblom, 2005b), Grytabäcken i Västerås kommun som påverkas av Gryta avfallsanläggning (Lingdell & Engblom, 2004a), Norsabäcken och Munkbäcken i Köpings kommun som är kraftigt påverkade av strandnära jordbruk (Lingdell & Engblom, 2004b resp. 2005a).

Den relativt sett lindriga föroreningsbelastning som noterats i de bäckar där *Siphlonurus armatus* har påträffats i, i kombination med att arten inte påträffats i kraftigt förorenade miljöer med i övrigt gynnsamma förhållanden, indikerar att förorening kan utgöra ett hot mot artens existens.

Åtgärder för att bevara kända bestånd av *Siphlonurus armatus*

Kalkning? Mot bakgrund av de allt lägre halterna av svavel i nederbörd är det svårt att bedöma behovet av kalkning. I nedre Vissvassdals- och nedre Mörkdalsbäcken var alkaliniteten vid högflöde så pass hög att det mot bakgrund av tänkbara flödesökningar inte synes vara någon större risk för att *S. armatus* skulle kunna slås ut av surhetsrelaterade störningar. Vid övriga lokaler är situationen mer osäker.

För att förhindra letalt hög grumlighet i bäckarna är det av vikt att ängsmarkerna förblir relativt ostörda ängsmarker. De får inte brukas på sådant sätt att markens ytskikt skadas så att grumligt vatten når bäckarna. Inom skogsmarkerna är det viktigt att avsätta en skyddszon om minst 30 meter på vardera sidan av vattendragen. Det är också viktigt att skotarleder och bäcköverfarter utformas på sådant sätt att finpartikulärt material inte når bäckarna.

Det kan vara viktigt att nuvarande närsaltbelastning inte utökas utöver den som nu råder. Faktorer som skulle kunna öka belastningen är exempelvis utökad bebyggelse, utökad boskapshållning och bäcknära hyggesverksamhet.

Det kanske viktigaste av allt, så som förhållandena ser ut just nu, är att begränsa allt som kan tänkas förändra bäckarnas flödes och temperatur-rytmik. Vattenuttag utöver det som kanske finns i dagsläget bör således inte tillåtas. Hur eventuell rensning av bäckarna skall gå till inom ängsmarkerna är en fråga som måste diskuteras efter ett närmare studium av dessa sträckor. Det kan vara viktigt att begränsa de arealer som tillåts slutavverkas i nära anslutning till bäckarna.

Uppsättning av skyltar vid de bäckar där arten påträffats. Skyltarna skall uppmana till allmän varsamhet med vattendragen samt påminna om att det är förbjudet att kasta skräp och tömma behållare med kemikalier i naturen.

Särskild information om vattendragens höga naturvärden bör gå ut till markägare och kringboende.

Av befintliga data att döma är *S. armatus* en kultur och inte en naturvattenart. Möjligheterna att samordna åtgärder som syftar till att bibehålla det varierade kulturlandskapet med omväxlande skogs- och ängsområden bör utredas.

Sist men inte minst, kunskapen om vilka krav *S. armatus* ställer på sin miljö är, trots *Siphlonurus armatus*-projektet, fortfarande i det närmaste obefintlig. Försiktighetsprincipen måste vara vägledande vid alla verksamheter längs de få bäckar som hyser arten.

Förslag till innehåll i ett åtgärdsprogram för 2007-2008

Kunskapsluckor avseende *Siphlonurus armatus* som kan åtgärdas år 2007

Troligen finns minst 200 arkiverade bottenfaunaprov från landet med innehåll av *Siphlonurus*-liknande dagsländor som skulle kunna vara *S. armatus*. I sådana prov bör dessa larver kontrollbestämmas.

S. armatus påträffades före 1910 i Billeberga- eller Billingenområdet, båda i Skåne län. I Ulvsjöån i Västernorrlands län har en larv, som skulle kunna vara *S. armatus*, påträffats i modern tid. *S. armatus* bör eftersökas i smärre bäckar i nämnda områden.

För att möjliggöra ett korrekt urval av vattendrag inför provtagningen år 2008 bör det utrönas om arten finns i andra habitat än mindre temporära vattendrag. Några av bäckarna med fynd av *S. armatus* börjar i sjö. Provtagning i dessa sjöar är av intresse. Ett antal dagsländsarter har påträffats i brackvatten varför det finns skäl att eftersöka *S. armatus* även i de fjärdar i vilka bäckar med arten mynnar.

Uppgifter om avrinningsområdenas storlek och procentuella innehåll av skilda markslag bör tas fram för samtliga vattendrag med fynd av *S. armatus*. Detta för att underlätta urvalet av vattendrag som bör provtas år 2008.

Kunskapsluckor avseende *Siphlonurus armatus* som kan åtgärdas år 2008

Provtagningarna år 2008 bör begränsas till Skåne, Södermanlands och Upplands län då det bedöms som sannolikast att arten i första hand kan påträffas just där. Hur vattendragen skall väljas ut bestäms delvis av resultaten från 2007 års åtgärdsprogram avseende habitattyper. Oavsett resultat därifrån gäller följande;

Inom varje län väljs 20 skilda smärre vattensystem ut som bedöms kunna torka ut under sommaren. Vattendragen väljs ut så att 10 börjar i sjö och mynnar i sjö eller brackvatten/saltvatten. Övriga kan börja som vattenkälla eller våtmark och mynna ut i sjö eller brackvatten/saltvatten. Sammanlagt ger detta 40 lokaler/län som provtas med en modifierad version av M42-metoden. För att hålla ner kostnaden eftersöks endast *S. armatus* i proven.

Om *S. armatus* under år 2007 påträffas i sjö och/eller brackvatten/saltvatten tas ett prov i varje vattendrags nedre del. Dessutom tas 10 prov i brackvatten och 10 i uppströms sjö, i båda fallen i nära anslutning till vattendraget.

Om *S. armatus* inte påträffas i sjö eller brackvatten under 2007 tas ett prov i varje vattendrags nedre del och ett i dess övre del.

Utöver det som föreslagits ovan gäller att det kan komma fram ny kunskap från 2007 års åtgärder som kan såväl strikta upp kriterier som ge friare urval av vatten som skall provtas under år 2008. Sådan kunskap bör finnas tillgänglig under sensommaren 2007.

Eventuell omprövning av åtgärdsprogrammet

Om 2008 års åtgärder visar att *S. armatus* har ungefär samma förekomstfrekvens i ett eller flera län som i Stockholms län bör artens hotstatus omprövas och det torde då knappast bli aktuellt att ompröva åtgärdsprogrammet för arten. Om arten har en mycket låg förekomstfrekvens kan en eller flera av nedanstående åtgärder ingå i ett omprövat åtgärdsprogram för åren 2009 och 2010.

Åtgärder och frågeställningar inför ett eventuellt omprövat åtgärdsprogram

- *S. armatus* eftersöks i minst 200 vattendrag. Dessa vattendrag bör fördelas tämligen jämnt från Strömstad och söderut till Ystad och därifrån norrut upp till Haparanda och vara belägna på 0-50 meters höjd över havet. Undersökningen bör utföras i slutet av april i landets södra del och avslutas i slutet av maj i landets norra del.
- Är arten beroende av diffus inströmning av kyligare grundvatten? Denna fråga, liksom nedanstående frågor, borde kunna besvaras genom mer detaljerade studier i de fyra bäckar som avhandlas i denna rapport.
- När, var och hur svärmar hanarna och var finns då honorna?
- Hur länge lever arten i naturen i subimago respektive imago-stadiet?
- Har arten en ”normal” livscykel innefattande nedströms drift av larver och uppströms flygt av vingade djur, om inte, hur ser cykeln ut?
- Hur och var lägger honorna sina ägg?
- Hur länge kan äggen överleva i en bottentjälad biotop?
- Hur länge kan äggen överleva i en uttorkad biotop?
- Vad äter larverna?
- Hur länge kan larverna överleva i en fuktig miljö utan fritt vatten?
- När kläcks äggen?
- Hur lång tid tar det för larverna att utvecklas till kläckfärdiga larver från det att äggen kläckts?
- Hur många imago honor i relation till antalet larver av första stadiet kvarstår för äggläggning?

Litteratur

Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F. & M.T. Furse. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running waters. Water Research 17: 333-347.

Bauernfeind, E., Kovács T. & A. András. 2005. Collection of adult mayflies (Ephemeroptera) of the Mátra Museum.

Bengtsson, S. 1909. Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Ephemeriden. Lunds universitet Årskrifter N-F. Afd. 2, 5(4): 1-19.

Bengtsson, S. 1917.Weitere Beiträge zur Kenntnis der nordischen Eintagsfliegen. - Entomologisk Tidskrift 38:174-194.

Brinck, P. 1952. Bäcksländor. Plecoptera. Svensk Insektsfauna 15. 126 sidor.

Degerman, E., Fernholm, B. & P-E Lingdell. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. Naturvårdsverket rapport 4345. 201 sidor.

Degrange, C. 1955. Étude comparative des larves et adultes de *Siphlonurus aestivalis* Etn. et *Siphlonurus lacustris* Etn. (Ephemeroptera). – Trav. Lab. Piscic. Univ. Grenoble, 42: 35-45.

Eaton, A.E. 1883-1888. A Revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. - Transactions of the Linnean Society of London, Series 2, Zoology, 3: 1-352 + 65pl.

Elliott, J.M. & U.H. Humpesch. 1983. A key to the adults of the British Ephemeroptera with notes on their ecology. - Freshwat. Biol. Ass. Scient. Publs. No. 47. 101 sidor.

Elliott, J.M., U.H. Humpesch & T.T. Macan. 1988. Larvae of the British Ephemeroptera: A key with ecological notes. - Freshwat. Biol. Ass. Scient. Publs. No. 49. 145 sidor (fjärde omarbetade upplagan).

Engblom, E. 1996. Ephemeroptera, Mayflies. - *In* Anders N. Nilsson (ed.): Aquatic Insects of North Europe 1: 13-53. Apollo Books.

Engblom, E. och Lingdell, P-E. 2003. Kan smådjur leva i Märstaån?. Luftfartsverket.

Bohle, H. W. & G. Potabgy. 1992. *Metreletus balcanicus* (Ulmer 1920), *Siphlonurus armatus* (Eaton 1870) (Ephemeroptera, Siphlonuridae) und die Fauna sommertrockener Bäche. Lauterbornia H. 10: 43-60.

Gillies MT. 1990. Development of the mayfly *Siphlonurus armatus* in two southern English rivers (Siphlonuridae: Ephemeroptera). Entomologist 109:17-23.

Gärdenfors. U. (Ed.). 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. Artdatabanken, SLU i samarbete med Naturvårdsverket. 397 sidor.

Haybach, A. 1998. Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz. - Dissertation. Johannes Gutenberg-Universität. Mainz. 129 sidor.

Haybach, A. & P. Malzacher. 2003. Verzeichnis der Eintagsfliegen Deutschlands (Insecta: Ephemeroptera). – Entomofauna Germanica 6.

Hellawell, J. M. 1986. Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management. Elsevier Applied Science. 546 sidor.

Hellawell, J. M. 1978. Biological surveillance of rivers. Report, Medmanham and Stevenage, Water Research Centre, England.
Hynes, H.B.N. 1972. The Ecology of Running Waters. Liverpool University Press. 555 sidor.
Hynes, H.B.N. 1974. The Biology of Polluted Waters. Liverpool University Press. 202 s.
Holmberg, P. 1992-1999. Årliga lägesrapporter till länsstyrelsen i Stockholms län avseende fynd respektive icke fynd av den rödlistade dagsländan *Siphlonurus armatus* i vattendrag där arten eftersökts.
Illies, J. 1967. Ephemeroptera. In: Limnofauna Europaea. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. Sid. 212-219.
Kluge, N.J. 2004. Mayflies (Ephemeroptera) of East-European Plain. http://www.bio.pu.ru/win/entomol/KLUGE/faun-eur.htm.
Landa, V. 1968. Developmental cycles of central European Ephemeroptera and their interrelation. - Acta ent. Bohemoslov. 65: 276-284.
Landa, V. 1969. Jepice - Ephemeroptera. - Fauna CSSR. Praha. 18: 352 sidor.
Lingdell, P-E. & E. Engblom. 1999. Assessing water quality and effects of impoundments in the River Jhelum using benthic invertebrates. *In* L. Nyman (ed.): River Jhelum, Kashmir Valley. Impacts on the aquatic environment. Sida. Sid. 77-97.
Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2002. Bottendjur som indikator på kalkningseffekter. Naturvårdsverket. Rapport 5235. 191 sidor.
Lingdell, P-E. & Engblom, E. 2004a. Naturvärden i vatten inom och i anslutning till den planerade utvidgningen av Gryta avfallsanläggning. Rapport till Västmanlands avfallsaktiebolag. 15 sidor.
Lingdell, P-E. & Engblom, E. 2004b. Bottenfauna i Norsabäcken. Rapport till vägverket.
Lingdell, P-E. & Engblom, E. 2005a. Limniska naturvärden i Munkbäcken i Köpings kommun. En studie av vattenlevande smådjur april 2005. Rapport till vägverket.
Lingdell, P-E. & Engblom, E. 2005b. Limniska naturvärden i Brobäcken i Upplands-Bro kommun. Ragn-Sells Avfallsbehandling AB. 30 sidor.
Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2005. Vattenkällor som refuger för försurningskänsliga bottendjur. Naturvårdsverkets Rapport 5409.
Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2008. Ett antal olika versioner versioner av ÅGP för *Siphlonurus armatus* som till en del legat till grund för arbetet inom *Siphlonurus armatus*-projektet åren 2007-2008. Rapporter till länsstyrelsen i Stockholms län.
Lingdell, P-E., Engblom, E. och P. Holmberg. 2007. Sök efter den rödlistade dagsländan Siphlonurus armatus Eaton 1870 (Insecta, Ephemeroptera) i två för arten potentiella habitattyper. Rapport till länsstyrelsen i Stockholms län. 24 sidor.
Lingdell, P-E. & E. Engblom. Metoder för utvärdering av bottenfauna. Preliminär titel. Under färdigställande. Naturvårdsverket. 230 sidor för närvarande.
Macan, T.T. 1951. The taxonomy of the British Species of Siphlonuridae (Epem.). – Hydrobiologia 3: 84-92, The Hauge.

Macan, T.T. 1970. A Key to the Nymphs of the British Species of Ephemeroptera with notes on their Ecology. - Freshwat. Biol. Ass. Scient. Publs. No. 20. 68 sidor (andra upplagan).
Macan, T.T. 1979. A Key to the Nymphs of the British Species of Ephemeroptera with notes on their Ecology. - Freshwat. Biol. Ass. Scient. Publs. No. 20. 80 sidor (tredje upplagan som är identisk med den andra).
Malzacher, P. 1981. Beitrag zur Taxonomie europäischer *Siphlonurus*-Larven (Ephemeroptera, Insecta). - Stuttg. Beitr.Naturk. (A) 345: 1-11.
Naturvårdsverket. 1996. Sjöar och vattendrag – Bottenfauna inventering. Pärm III. Flik 3. Naturvårdsverket.
Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. 101 sidor.
Puthz, V. 1977. Bemerkungen über europäische *Siphlonurus*-Arten (Insecta, Ephemeroptera). - Reichenbachia. 16 (16): 169-175.
Puthz, V. 1978. Ephemeroptera. In: Illies, J. (ed). Limnofauna Europaea. Gustav Fischer V. Stuttgart. Sid. 256-263.
Schoenemund, E. 1930. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. - Tierweldt Dtl. 19 Teil, 106 sidor.
Setterberg, M. 2008. Riktat sök efter *Siphlonurus armatus* i södra Sverige 2008. Rapport till länsstyrelsen i Stockholms län juli 2008. 6 sidor plus bilagor samt två CD med lokaldata och lokalfotografier.
Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. - Bell System Tech. J. 27: 379-423,623-656.
Sorensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. - Biol. Skr. (K. Danske. Vidensk. Selsk. N.S.) 5: 1-34.
Studemann, D., P. Landolt, M. Sartori, D. Hefti & I. Tomka. 1992. Ephemeroptera. Insecta Helvetica Fauna, 9. 175 sidor.
Tibor. K. 2001. Somogy megye kérészeinek katalógusa (Ephemeroptera). – Natura Somogyiensis. 1: 87-92. (även på internet).
Tshernova, O.A. 1964. Order Ephemeroptera - mayflies. - 110-136. In: Beibienko, G.Y. (Ed.). Keys to the insects of the USSR. 1. Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola. Jerusalem.
Ulmer, G. 1929. 6. Ordnung: Eintagsfliegen. - 1-43. In: Tierwelt Mitteleuropas III.
Wallengren, H.D.J. 1882. Förteckning på de Ephemerider som hittills blifvit funna på Skandinaviska halfön. – Entomologisk tidskrift, 3(4): 173-178 (204-205, French abstract).

Bilaga 1. Artlista

Antal individer av skilda taxa som påträffades i *Siphlonurus armatus*-bäckarna 2006-05-12--14.

Taxon	Brakmarsbäcken. Övre	Brakmarsbäcken. Nedre	Mörkdalsbäcken. Övre	Mörkdalsbäcken. Nedre	Stormyrabäcken. Övre	Stormyrabäcken. Nedre	Vissvassdalsbäcken. Övre	Vissvassdalsbäcken. Nedre	Förekomstfaktor	BpHI	FOI	BMWP
TURBELLARIA												
Turbellaria					1	2			0,0006	4	1	
Planaria torva (Müller)				1				2	0,0345	4	2	5
OLIGOCHAETA												
Oligochaeta (små)		34	34	1		11		30	0,0003	3	2	1
Enchytraeidae	15	1			10		41		0,0010	3	2	1
Eiseniella tetraedra (Savigny, 1826)				11				4	0,0012	3	2	1
Lumbricidae		2			1				0,0027	3	2	1
Lumbriculidae							1		0,0007	3	2	1
Spirosperma ferox Eisen, 1879	22	41			52	16	8	131	0,0016	3	2	1
NEMATODA												
Nematoda	51	60		20	10	30	40	1	0,0004	2	1	
HIRUDINEA												
Dina lineata (O. F. Müller, 1774)				6		4			0,0154	6	2	3
Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)						1			0,0008	6	2	3
Glossiphonia complanata (Linnaeus, 1758)				2		1			0,0016	6	2	3
Helobdella stagnalis (Linnaeus, 1758)								2	0,0011	6	1	3
Haemopis sanguisuga (Linnaeus, 1758)						1			0,0060	6	2	3
COPEPODA												
Copepoda		2			10	10		1	0,0010	3	1	
ISOPODA												
Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758)	1	1	149	871	413	101	235	787	0,0003	3	2	3
OSTRACODA												
Ostracoda	30	2	2	12	51		51	30	0,0013	4	2	
EPHEMEROPTERA												
Cloeon inscriptum Bengtsson, 1914						1			0,0017	4	2	4
Siphlonurus armatus Eaton, 1870	74	232	12	284		119	27	987	0,0345	6	3	10
PLECOPTERA												
Nemoura cinerea (Retzius, 1783)	47	214	268	804	2616	344	513	496	0,0005	2	2	7
Nemurella pictetii Klapalek, 1900			35						0,0016	2	5	7
HEMIPTERA												
Gerris lateralis Schummel, 1832	1					2			0,0054	1	3	5
COLEOPTERA												
Gyrinus sp.						2		1		1	2	5
Hydroporus sp.		1		2	1		1	1	0,0027	1	1	5
Agabus sp.	6	2		2	13		1		0,0015	1	2	5
Hydraena britteni Joy, 1907		1			4		1			3	0	
Limnebius truncatellus (Thunberg, 1794)				2		1				3	0	
Anacaena sp.	1	7		4	3		1	3	0,0085	1	2	5

Taxon	Brakmarsbäcken. Övre	Brakmarsbäcken. Nedre	Mörkdalsbäcken. Övre	Mörkdalsbäcken. Nedre	Stormyrabäcken. Övre	Stormyrabäcken. Nedre	Vissvassdalsbäcken. Övre	Vissvassdalsbäcken. Nedre	Förekomstfaktor	BpHI	FOI	BMWP
Elodes sp.							1	10	0,0031	1	2	5
TRICHOPTERA												
Plectrocnemia sp.		2	27	18	42	27	19	1	0,0005	1	3	7
Limnephilidae				66		10		36		1	2	7
Ironoquia dubia (Stephens, 1837)				2			1	24	0,0196	6	3	7
Glyphotaelius pellucidus (Retzius, 1783)	3	2		1	33		2		0,0024	1	3	7
Limnephilus sp.					4				0,0000	1	2	7
Limnephilus flavicornis (Fabricius, 1787)				2		5			0,0071	1	2	7
Limnephilus griseus (Linnaeus, 1758)					7				**0,2500**	1	2	7
Limnephilus vittatus (Fabricius, 1798)			4	1			7	1	**0,2500**	1	3	7
Micropterna sequax McLachlan, 1875	73	87	20	23			12		0,0263	1	3	7
Potamophylax sp.								3	0,0009	1	2	7
Beraea pullata (Curtis, 1834)			2				4	2	0,0286	8	3	10
DIPTERA												
Limoniidae		1	1							3	3	
Limnophilinae	1	4	11	12	2	13	3	2		3	0	
Eriopterinae	1								0,0067	3	0	
Dicranota sp.			1						0,0003	2	2	
Pedicia sp.					1				0,0059	2	3	
Simuliidae	1	14	5	267	343	189	22	106	0,0002	2	2	5
Ceratopogonidae	13	95	15	127	10	9	19	78	0,0003	1	1	
Tanypodinae	33	52	201	376	42	64	259	69	0,0006	1	1	2
Diamesinae	43	11	16	249	143	158	146	275	0,0057	1	0	2
Prodiamesinae				14		1			0,0074	1	2	2
Chironomini				10		44			0,0008	1	1	2
Chironomus sp.							1			1	1	2
Tanytarsini	7	1	21	34	73	19	242		0,0006	1	1	2
Empididae	1	21	11	23			2		0,0005	3	3	
Sciomyzidae								1		1	3	
Muscidae		1							0,0053	3	2	
HYDRACARINA												
Hydracarina	1			3	10	1	1	20	0,0002	2	2	
BIVALVIA												
Pisidium sp.	80	155		293	887	35	461	139	0,0003	3	2	3

Bilaga 2. Fynd av Siphlonurus armatus

Lokaler och datum då *Siphlonurus armatus* har påträffats. Skilda lokalkoder kan ha samma koordinat beroende på att lokaler kan vara olika långa.

Lokalkod	Namn	Kommun	X-koor	Y-koor	Höh	Provtagningsdatum	Provtagare
SÖ637	Husbyån	Haninge	6561900	1640350	22	1998-05-23	Per Holmberg
SÖ411	Husbyån	Haninge	6560750	1638000	15	1998-05-23	Per Holmberg
SÖ639	Lännåkersbäcken	Haninge	6559250	1638200	20	1998-05-23	Per Holmberg
SÖ434	Rudabäcken	Haninge	6564300	1633500	3,5	1990-05-18	Pär-Erik Lingdell
SÖ431	Träskbäcken	Haninge	6550500	1625900	30	1990-05-16	Pär-Erik Lingdell
SÖ432	Träskbäcken	Haninge	6549200	1626350	0,2	1990-05-16	Pär-Erik Lingdell
SÖ404	Vinåkersbäcken	Haninge	6561780	1646700	6	1998-06-06	Per Holmberg
UP191	Mjölstabäcken	Norrtälje	6631750	1634000	30	1998-06-03	Britta Höglund
UP192	Mjölstabäcken	Norrtälje	6632000	1635300	25,5	1998-06-03	Britta Höglund
UP203	Bergshamraån	Norrtälje	6613820	1648570	20	2004-06-01	Joakim Pansar
UP204	Hovenbäcken	Norrtälje	6612360	1644750	20	2004-06-01	Joakim Pansar
SÖ386	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567805	1643465	2	1989-04-21	Pär-Erik Lingdell
SÖ386	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567805	1643465	2	1990-05-01	Pär-Erik Lingdell
SÖ609	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567650	1643350	14	1994-05-01	Per Holmberg
SÖ609	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567650	1643350	14	1996-05-25	Per Holmberg
SÖ609	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567650	1643350	14	1997-05-11	Per Holmberg
SÖ386	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567805	1643465	2	1998-05-17	Per Holmberg
SÖ609	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567650	1643350	14	1998-05-18	Per Holmberg
SÖ610	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567730	1643120	19	1998-05-19	Per Holmberg
SÖ609	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567650	1643350	14	1999-05-15	Per Holmberg
SÖ386	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567805	1643465	2	1999-05-15	Per Holmberg
SÖ609	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567650	1643350	14	2006-05-14	Per Holmberg
SÖ610	Brakmarsbäcken	Tyresö	6567730	1643120	19	2006-05-14	Per Holmberg
SÖ670	Grändalssjöbäcken	Tyresö	6568850	1641450	15	1992-05-09	Per Holmberg
SÖ402	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567250	1644675	2	1989-05-20	Per Holmberg
SÖ402	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567250	1644675	2	1991-05-01	Pär-Erik Lingdell
SÖ626	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566880	1645200	22	1992-05-01	Per Holmberg
SÖ626	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566880	1645200	22	1992-05-09	Per Holmberg
SÖ550	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567050	1645000	19	1993-05-14	Per Holmberg
SÖ402	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567250	1644675	2	1993-05-16	Per Holmberg
SÖ625	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566950	1645100	19,5	1993-05-16	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	1993-05-16	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	1994-05-01	Per Holmberg
SÖ550	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567050	1645000	19	1995-05-07	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	1995-05-07	Per Holmberg
SÖ626	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566880	1645200	22	1996-05-25	Per Holmberg
SÖ550	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567050	1645000	19	1996-05-25	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	1996-05-25	Per Holmberg
SÖ626	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566880	1645200	22	1997-05-03	Per Holmberg
SÖ550	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567050	1645000	19	1997-05-03	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	1997-05-03	Per Holmberg
SÖ613	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566740	1645100	34	1998-05-22	Per Holmberg
SÖ550	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567050	1645000	19	1998-05-22	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	1998-05-22	Per Holmberg
SÖ626	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566880	1645200	22	1998-05-22	Per Holmberg
SÖ626	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566880	1645200	22	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ550	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567050	1645000	19	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	1999-05-13	Per Holmberg

Lokalkod	Namn	Kommun	X-koor	Y-koor	Höh	Provtagningsdatum	Provtagare
SÖ673	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6566840	1645170	24	2006-05-12	Per Holmberg
SÖ618	Mörkdalsbäcken	Tyresö	6567350	1644650	13	2006-05-14	Per Holmberg
SÖ552	Stormyrabäcken	Tyresö	6566200	1644370	18	1992-05-09	Per Holmberg
SÖ553	Stormyrabäcken	Tyresö	6567400	1644050	3	1992-05-09	Per Holmberg
SÖ553	Stormyrabäcken	Tyresö	6567400	1644050	3	1993-05-16	Per Holmberg
SÖ552	Stormyrabäcken	Tyresö	6566200	1644370	18	1993-05-16	Per Holmberg
SÖ552	Stormyrabäcken	Tyresö	6566200	1644370	18	1994-05-01	Per Holmberg
SÖ552	Stormyrabäcken	Tyresö	6566200	1644370	18	1995-05-07	Per Holmberg
SÖ631	Stormyrabäcken	Tyresö	6565650	1645150	34	1996-05-25	Per Holmberg
SÖ631	Stormyrabäcken	Tyresö	6565650	1645150	34	1998-05-16	Per Holmberg
SÖ631	Stormyrabäcken	Tyresö	6565650	1645150	34	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ553	Stormyrabäcken	Tyresö	6567400	1644050	3	1998-05-16	Per Holmberg
SÖ552	Stormyrabäcken	Tyresö	6566200	1644370	18	1998-06-03	Britta Höglund
SÖ603	Stormyrabäcken	Tyresö	6567260	1644020	5	1998-06-03	Britta Höglund
SÖ630	Stormyrabäcken	Tyresö	6567400	1644050	5	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ552	Stormyrabäcken	Tyresö	6566200	1644370	18	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ553	Stormyrabäcken	Tyresö	6567400	1644050	3	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ552	Stormyrabäcken	Tyresö	6566200	1644370	18	2006-05-13	Per Holmberg
SÖ549	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565970	1646830	7	1993-05-14	Per Holmberg
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6566500	1646000	19	1993-05-14	Per Holmberg
SÖ628	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565950	1646810	8	1994-05-01	Per Holmberg
SÖ628	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565950	1646810	8	1995-05-07	Per Holmberg
SÖ628	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565950	1646810	8	1996-05-11	Per Holmberg
SÖ628	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565850	1646850	5	1997-05-11	Per Holmberg
SÖ611	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565850	1646850	4	1998-05-21	Per Holmberg
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6566500	1646000	19	1998-05-21	Per Holmberg
SÖ549	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565970	1646830	7	1992-05-09	Per Holmberg
SÖ549	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565970	1646830	7	1998-05-21	Per Holmberg
SÖ627	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565970	1646830	7	1998-05-21	Per Holmberg
SÖ629	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565850	1646850	5	1998-05-21	Per Holmberg
SÖ627	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565970	1646830	7	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ629	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565850	1646850	5	1999-05-13	Per Holmberg
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6566500	1646000	19	2006-05-12	Per Holmberg
SÖ628	Vissvassdalsbäcken	Tyresö	6565950	1646810	8	2006-05-13	Per Holmberg
SÖ551	Åvaån. Bäck till.	Tyresö	6564050	1644800	24	1993-05-16	Per Holmberg
SÖ551	Åvaån. Bäck till.	Tyresö	6564050	1644800	24	1998-05-16	Per Holmberg

Bilaga 3. Icke fynd av *Siphlonurus armatus*

Lokaler och datum med riktat sök efter *Siphlonurus armatus* då arten ej har påträffats. Ett Ja i kolumn SAF betyder att *Siphlonurus armatus* påträffats antingen i annan lokal i samma vattendrag och/eller vid samma lokal men vid annat datum. Skilda lokalkoder kan ha samma koordinat beroende på att lokaler kan vara olika långa.

Lokalkod	Vattendrag	X-koor	Y-koor	Höh	Kommun	Provtagningsdatum	SAF
SÖ647	Djupträsk. Bäck till	6560900	1644750	27	Haninge	1996-05-18	
SÖ648	Djupträsk. Bäck till	6560850	1645200	12	Haninge	1996-05-18	
SÖ638	Husbyån	6559100	1634950	9	Haninge	1998-05-23	Ja
SÖ649	Kvarnbrobäcken. Bäck till	6559100	1643150	24	Haninge	1996-05-18	
SÖ650	Kvarnbrobäcken. Bäck till	6557750	1640150	4	Haninge	1996-05-18	
SÖ669	Lycksjön. Bäck från	6566700	1636600	22	Haninge	1996-05-23	
SÖ668	Lycksjön. Bäck till	6565950	1638550	18	Haninge	1996-05-23	
UP198	Långsjön. Bäck till	6610350	1643200	41	Haninge	1996-06-02	
UP199	Långsjön. Bäck till	6610420	1643100	37	Haninge	1996-06-02	
UP200	Långsjön. Bäck till	6610550	1643200	33	Haninge	1996-06-02	
SÖ640	Lännåkersbäcken	6558100	1638300	6	Haninge	1998-05-23	Ja
SÖ671	Tjursjön. Bäck från	6559200	1643350	25	Haninge	1992-05-09	
SÖ109	Årsjöbäcken	6565325	1642625	38	Haninge	1997-05-19	
SÖ643	Åvaån	6563050	1643500	18	Haninge	1997-05-25	
SÖ644	Åvaån	6563290	1644035	16	Haninge	1997-05-25	
SÖ645	Åvaån	6563420	1644330	16	Haninge	1997-05-25	
SÖ646	Åvaån	6563550	1645200	4	Haninge	1997-05-25	
SÖ664	Öringesjön. Bäck från	6573350	1640150	7	Nacka	1996-05-29	
SÖ665	Öringesjön. Bäck från	6573430	1640500	1	Nacka	1996-05-29	
UP201	Mjölstabäcken	6632400	1635850	24	Norrtälje	1996-06-02	Ja
UP202	Mjölstabäcken	6632000	1635550	24,8	Norrtälje	1996-06-02	Ja
SÖ651	Yngern. Bäck till	6563300	1586980	44	Södertälje	1996-05-17	
SÖ652	Yngern. Bäck till	6563220	1586950	44	Södertälje	1996-05-17	
SÖ653	Yngern. Bäck till	6563000	1587400	42	Södertälje	1996-05-17	
SÖ662	Barnsjön. Bäck från	6569670	1639100	15	Tyresö	1996-05-11	Ja
SÖ663	Barnsjön. Bäck från	6569550	1639700	14,5	Tyresö	1996-05-11	
SÖ662	Barnsjön. Bäck från	6569670	1639100	15	Tyresö	1996-05-29	
SÖ663	Barnsjön. Bäck från	6569550	1639700	14,5	Tyresö	1996-05-29	
SÖ662	Barnsjön. Bäck från	6569670	1639100	15	Tyresö	1996-06-02	
SÖ663	Barnsjön. Bäck från	6569550	1639700	14,5	Tyresö	1996-06-02	
SÖ632	Brakmarsbäcken	6567650	1643450	3	Tyresö	1992-04-19	Ja
SÖ386	Brakmarsbäcken	6567805	1643465	2	Tyresö	1992-05-01	Ja
SÖ632	Brakmarsbäcken	6567650	1643450	3	Tyresö	1992-05-01	Ja
SÖ632	Brakmarsbäcken	6567650	1643450	3	Tyresö	1992-05-09	Ja
SÖ386	Brakmarsbäcken	6567805	1643465	2	Tyresö	1996-05-25	Ja
SÖ632	Brakmarsbäcken	6567650	1643450	3	Tyresö	1997-05-19	Ja
SÖ632	Brakmarsbäcken	6567650	1643450	3	Tyresö	1998-05-18	Ja
SÖ632	Brakmarsbäcken	6567650	1643450	3	Tyresö	1999-05-15	Ja
SÖ386	Brakmarsbäcken.	6567805	1643465	2	Tyresö	1992-04-19	Ja
SÖ609	Brakmarsbäcken.	6567650	1643350	14	Tyresö	1992-04-19	Ja
SÖ609	Brakmarsbäcken.	6567650	1643350	14	Tyresö	1992-05-01	Ja
SÖ386	Brakmarsbäcken.	6567805	1643465	2	Tyresö	1992-05-09	Ja
SÖ609	Brakmarsbäcken.	6567650	1643350	14	Tyresö	1992-05-09	Ja

Lokalkod	Vattendrag	X-koor	Y-koor	Höh	Kommun	Provtagningsdatum	SAF
SÖ386	Brakmarsbäcken.	6567805	1643465	2	Tyresö	1994-05-01	Ja
SÖ386	Brakmarsbäcken.	6567805	1643465	2	Tyresö	1995-05-07	Ja
SÖ609	Brakmarsbäcken.	6567650	1643350	14	Tyresö	1995-05-07	Ja
SÖ386	Brakmarsbäcken.	6567805	1643465	2	Tyresö	1997-05-11	Ja
SÖ635	Follbrinksströmmen. Bäck till	6571110	1642110	10	Tyresö	1999-05-16	
SÖ636	Follbrinksströmmen. Bäck till	6571100	1642270	10	Tyresö	1999-05-16	
SÖ666	Lillströmsträsk. Bäck från	6567300	1646000	30	Tyresö	1996-05-19	
SÖ667	Lillströmsträsk. Bäck från	6567450	1645950	6	Tyresö	1996-05-19	
SÖ550	Mörkdalsbäcken	6567050	1645000	19	Tyresö	1994-05-01	Ja
SÖ626	Mörkdalsbäcken	6566880	1645200	22	Tyresö	1994-05-11	Ja
SÖ626	Mörkdalsbäcken	6566880	1645200	22	Tyresö	1995-05-07	Ja
SÖ641	Stensjön. Bäck till	6565500	1642600	39,5	Tyresö	1997-05-19	
SÖ642	Stensjön. Bäck till	6565400	1642650	39	Tyresö	1997-05-19	
SÖ634	Stormyrabäcken	6567100	1644150	17,2	Tyresö	1992-05-09	Ja
SÖ630	Stormyrabäcken	6567400	1644050	5	Tyresö	1993-05-16	Ja
SÖ630	Stormyrabäcken	6567400	1644050	5	Tyresö	1994-05-01	Ja
SÖ630	Stormyrabäcken	6567400	1644050	5	Tyresö	1995-05-07	Ja
SÖ552	Stormyrabäcken	6566200	1644370	18	Tyresö	1996-05-25	Ja
SÖ630	Stormyrabäcken	6567400	1644050	5	Tyresö	1996-05-25	Ja
SÖ552	Stormyrabäcken	6566200	1644370	18	Tyresö	1997-05-11	Ja
SÖ630	Stormyrabäcken	6567400	1644050	5	Tyresö	1997-05-11	Ja
SÖ630	Stormyrabäcken	6567400	1644050	5	Tyresö	1998-05-16	Ja
SÖ631	Stormyrabäcken	6565650	1645150	34	Tyresö	1993-05-16	Ja
SÖ631	Stormyrabäcken	6565650	1645150	34	Tyresö	1994-05-01	Ja
SÖ631	Stormyrabäcken	6565650	1645150	34	Tyresö	1995-05-07	Ja
SÖ631	Stormyrabäcken	6565650	1645150	34	Tyresö	1997-05-11	Ja
SÖ631	Stormyrabäcken	6565650	1645150	34	Tyresö	2006-05-13	Ja
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	6566500	1646000	19	Tyresö	1994-05-01	Ja
SÖ633	Vissvassdalsbäcken	6566350	1646250	16	Tyresö	1994-05-01	Ja
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	6566500	1646000	19	Tyresö	1995-05-07	Ja
SÖ633	Vissvassdalsbäcken	6566350	1646250	16	Tyresö	1995-05-07	Ja
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	6566500	1646000	19	Tyresö	1996-05-19	Ja
SÖ633	Vissvassdalsbäcken	6566350	1646250	16	Tyresö	1996-05-19	Ja
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	6566500	1646000	19	Tyresö	1992-05-09	Ja
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	6566500	1646000	19	Tyresö	1997-05-03	Ja
SÖ627	Vissvassdalsbäcken	6565970	1646830	7	Tyresö	1997-05-03	Ja
SÖ548	Vissvassdalsbäcken	6566500	1646000	19	Tyresö	1999-05-13	Ja
SÖ551	Åvaån. Bäck till.	6564050	1644800	24	Tyresö	1994-05-01	Ja
SÖ551	Åvaån. Bäck till.	6564050	1644800	24	Tyresö	1995-05-06	Ja
SÖ551	Åvaån. Bäck till.	6564050	1644800	24	Tyresö	1996-05-18	Ja
SÖ551	Åvaån. Bäck till.	6564050	1644800	24	Tyresö	1997-05-19	Ja
SÖ551	Åvaån. Bäck till.	6564050	1644800	24	Tyresö	1999-05-13	Ja
SÖ659	Långviksträsk. Bäck från	6569800	1653800	8	Värmdö	1996-05-19	
SÖ660	Långviksträsk. Bäck från	6570250	1653650	24	Värmdö	1996-05-19	
SÖ661	Långviksträsk. Bäck från	6570500	1653500	27	Värmdö	1996-05-19	

Bilaga 4. Habitat- och kemidata

Maximalt djup (Djup), maximal bredd (Bredd), maximal vattenhastighet (VH) samt flöde och kemiska parametrar i de åtta lokalerna inom *Siphlonurus armatus*-projektet.

Namn	Kod	Datum	Djup m	Bredd m	VH m/sek	Flöde l/sek	pH	Färgtal mg Pt/l	Kond. mS/m	Ca mekv/l	Mg mekv/l
Brakmar. Nedre	SÖ609	06-05-15	0,25	1,2	0,30	0,5	6,59	180	6,5	0,425	0,130
Brakmar. Nedre	SÖ609	06-04-17	0,40	2,0	0,50	23	5,94	90	4,0	0,206	0,070
Brakmar. Nedre	SÖ609	06-01-27					6,24		5,9	0,366	0,114
Brakmar. Övre	SÖ610	06-05-15	0,25	0,8	0,20	0,3	6,17	220	5,1	0,317	0,097
Brakmar. Övre	SÖ610	06-04-17	0,40	0,8	0,60	13	5,62	120	3,8	0,190	0,064
Brakmar. Övre	SÖ610	06-01-27					5,96		5,5	0,327	0,105
Mörkdal. Nedre	SÖ618	06-05-15	0,25	1,0	0,30	0,5	7,19	40	15,6	1,029	0,270
Mörkdal. Nedre	SÖ618	06-04-17	0,30	1,5	0,50	25	6,72	60	5,7	0,315	0,109
Mörkdal. Nedre	SÖ618	06-01-27					6,80		8,6	0,533	0,153
Mörkdal. Övre	SÖ673	06-05-15	0,30	0,6	0,30	0,5	6,28	90	3,9	0,182	0,076
Mörkdal. Övre	SÖ673	06-04-17	0,40	1,3	0,80	10	5,67	60	3,1	0,110	0,054
Mörkdal. Övre	SÖ673	06-01-27					5,83		4,0	0,152	0,077
Stormyra. Nedre	SÖ552	06-05-15	0,40	1,5	0,15	0,5	6,19	180	5,7	0,361	0,116
Stormyra. Nedre	SÖ552	06-04-17	0,30	3,0	0,40	60	5,78	130	4,0	0,186	0,070
Stormyra. Nedre	SÖ552	06-01-27					5,73		5,5	0,280	0,102
Stormyra. Övre	SÖ631	06-05-15	0,30	1,2	0,20	0,5	5,62	220	5,2	0,294	0,096
Stormyra. Övre	SÖ631	06-04-17	0,50	1,0	0,25	35	5,28	140	4,4	0,212	0,074
Stormyra. Övre	SÖ631	06-01-27					5,43		5,8	0,324	0,101
Vissvass. Nedre	SÖ628	06-05-15	0,30	1,0	0,20	1,0	6,99	40	10,8	0,611	0,186
Vissvass. Nedre	SÖ628	06-04-17	0,30	0,8	0,20	23	6,49	150	5,2	0,234	0,089
Vissvass. Nedre	SÖ628	06-01-27					6,71		8,0	0,436	0,141
Vissvass. Övre	SÖ548	06-05-15	0,25	0,6	0,20	0,5	6,36	40	7,6	0,295	0,133
Vissvass. Övre	SÖ548	06-04-17	0,30	1,5	0,40	8	6,20	20	4,9	0,159	0,082
Vissvass. Övre	SÖ548	06-01-27					6,16		5,5	0,216	0,102

Kemiska parametrar i de åtta lokalerna inom *Siphlonurus armatus*-projektet.
Lokalkoderna (Kod) är desamma som på föregående sida.

Kod	Datum	Na mekv/l	K mekv/l	Alk/Acid mekv/l	Sulfat mg/l	Klorid mg/l	Fluorid mg/l	Tot-N µg/l	Tot-P µg/l	Abs OF	Abs F	TOC mg/l	Syrgas mg/l	Al µg/l
SÖ609	05-15	0,126	0,014	0,342	0,093	0,084	0,10	597	24	0,647	0,546	25,3	10,05	577
SÖ609	04-17	0,106	0,011	0,035	0,124	0,070	0,08	708	19	0,391	0,321	18,1	14,07	461
SÖ609	01-27	0,137	0,009	0,134	0,167	0,112	0,09	783	13	0,442	0,374	21,7	13,11	566
SÖ610	05-15	0,113	0,010	0,166	0,086	0,083	0,09	681	23	0,703	0,636	28,9	8,29	706
SÖ610	04-17	0,106	0,009	0,011	0,123	0,071	0,07	618	12	0,364	0,331	18,6	13,29	473
SÖ610	01-27	0,134	0,007	0,064	0,170	0,112	0,08	1019	13	0,45	0,414	23,7	13,,19	617
SÖ618	05-15	0,226	0,021	1,373	0,131	0,137	0,15	343	61	0,494	0,094	9,1	11,24	195
SÖ618	04-17	0,127	0,021	0,267	0,114	0,078	0,10	614	47	0,47	0,177	10,6	11,96	365
SÖ618	01-27	0,176	0,015	0,489	0,140	0,105	0,10	401	29	0,378	0,122	10,1	13,40	214
SÖ673	05-15	0,113	0,009	0,111	0,090	0,071	0,08	534	24	0,34	0,279	16,1	10,69	438
SÖ673	04-17	0,104	0,008	0,010	0,109	0,062	0,06	416	11	0,209	0,176	12,4	13,09	374
SÖ673	01-27	0,129	0,008	0,030	0,129	0,098	0,07	454	18	0,253	0,169	12,2	14,07	393
SÖ552	05-15	0,167	0,015	0,225	0,068	0,092	0,10	1056	53	0,863	0,725	13,2	6,77	856
SÖ552	04-17	0,117	0,010	0,028	0,126	0,071	0,07	601	14	0,355	0,311	18,3	11,81	488
SÖ552	01-27	0,149	0,010	0,087	0,164	0,107	0,08	881	18	0,37	0,309	19,1	9,44	543
SÖ631	05-15	0,122	0,007	0,044	0,136	0,092	0,09	1024	27	0,788	0,729	35,3	7,07	910
SÖ631	04-17	0,120	0,007	-0,002	0,140	0,080	0,08	668	12	0,431	0,402	23,1	10,12	666
SÖ631	01-27	0,145	0,006	0,027	0,203	0,105	0,08	707	14	0,419	0,374	23,8	9,40	772
SÖ628	05-15	0,301	0,025	0,770	0,114	0,166	0,14	450	41	0,244	0,149	11,6	8,90	206
SÖ628	04-17	0,168	0,021	0,154	0,123	0,127	0,08	468	22	0,268	0,218	14,1	11,87	430
SÖ628	01-27	0,231	0,017	0,445	0,142	0,123	0,11	430	21	0,207	0,14	11,1	12,63	259
SÖ548	05-15	0,262	0,014	0,248	0,156	0,260	0,10	488	15	0,125	0,099	10,8	8,97	211
SÖ548	04-17	0,191	0,011	0,059	0,129	0,186	0,09	362	10	0,146	0,115	10,9	12,69	366
SÖ548	01-27	0,192	0,011	0,148	0,152	0,132	0,09	426	10	0,136	0,096	9,4	11,87	244

Bilaga 5. Kemiska analysmetoder

SLU
Institutionen för miljöanalys
2001-06-07

Ackrediterade analysmetoder (sötvatten)

Analysvariabel	Metod(referens)	Mätosäkerhet*	Mätområde*
pH	SS 028122-2 mod	2	3--10
Konduktivitet	SS-EN 27888-1	3	0,1--100 mS/m
Kalcium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,001--5,0 mekv/l
Magnesium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,001--1,0 mekv/l
Natrium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,001--3,0 mekv/l
Kalium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,0005--0,3 mekv/l
Alkalinitet	SS-EN ISO 9963-2 utg.1 mod	4--8	0 --1 mekv/l
Aciditet	Standard Metods 16 th ed. 402 s 265-269	10--14	0--0,100 mekv/l
Sulfat	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod Manual till supressorkolonn.	6	0,01--1,7 mekv/l
Klorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod Manual till supressorkolonn.	8	0,004--0,6 mekv/l
Fluorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod Manual till supressorkolonn.	6	0,02--4 mg/l
Totalkväve	SS-EN ISO 11905 mod. Bran Luebbe Method No.: J-002-88B	10--20	50--4000 µg/l
Totalfosfor	SS 028127-2 mod Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAII	20--35	2-50 µg/l
Absorbans	Chalupa, Jiri, 1963. Humic acids in water. SS-EN ISO 7887 utg.1	4--12	0,001--1,0 abs. enh
Totalt org. kol	SS-EN 1484 utg1 Shimadzu Instrumentmanualer	6	0,3--50 mg/l
Aluminium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	8	5--2000 µg/l
Syre	SS 028114-2	6	0--20 mg/l
Aluminium	ICP-MS, ELAN 6000 Instrumentmanualer	12	0.4--2000 µg/l

*Mätosäkerhet Egen beräknad med täckningsfaktor 2
*Mätområde Analysbart haltområde utan spädning

Bilaga 6. Marktyper inom avrinningsområde 62/63

Avrinningsområde 62/63 ligger mellan Tyresån och Trosaån. Arealerna nedan anges i km^2.

Vattendrag	Samh/väg	Sjö	Våtmark	Skog	Öppen mark	Hela omr
Stormyrabäcken	0,00	0,00	0,16	3,90	0,25	4,31
Mörkdalsbäcken	0,00	0,00	0,07	0,87	0,12	1,06
Vissvassdalsbäcken	0,00	0,00	0,11	1,39	0,14	1,64
Brakmarsbäcken	0,00	0,00	0,53	1,65	0,06	2,24

Vattendrag	Utloppsområde	X-koordinat	Y-koordinat
Stormyrabäcken	Brakmaren (Storängsfladen)	6567590	1644015
Mörkdalsbäcken	Brakmaren (Storängsfladen)	6567625	1644015
Vissvassdalsbäcken	Vissvassfjärden	6565710	1646950
Brakmarsbäcken	Brakmaren (Storängsfladen)	6567780	1643545

Bilaga 7. Resultat av riktat sök efter bred sprattelslända (*Siphlonurus armatus* Eaton 1870) åren 2006 till 2008

På sidorna 69-70 i den här rapporten återfinns ett utkast till ÅGP från 2006-09-24 avseende *Siphlonurus armatus*. Mot bakgrund av ett möjligt stort mörkertal avseende artens förekomst i olika habitat och utbredning inom landet utgjordes några av punkterna i utkastet förslag till riktat sök efter *Siphlonurus armatus* i:

1. bäckar i Västernorrlands län. En larv, som skulle kunna vara *S. armatus*, har tidigare påträffats i en av dessa bäckar.
2. sjöar i Stockholms län där fynd av arten gjorts i bäckar från dessa.
3. brackvattenmiljöer i Stockholms län där fynd av arten gjorts i bäckar som mynnar vid de undersökta lokalerna.
4. bäckar i Skåne län i närheten av den bäck där arten påträffades före år 1910.
5. 20 potentiella bäckar i vardera Skåne, Södermanlands och Upplands län.

Inventeringar och åtgärder åren 2006 och 2007

Vid sidan av punkt 1-5 ovan gjordes en överenskommelse mellan Limnodata och länsstyrelsen i Stockholms län att de lokaler som skulle undersökas av Limnodata från 2006 och framåt skull införlivas i *Siphlonurus armatus*-projektet.

Limnodata tog hösten 2006 fram ett förslag på koordinater där riktat sök efter arten borde utföras med avseende på punkt 1 till 4 ovan. Resultaten från punkt 1-4 skulle, tillsammans med det som skrivs i denna rapport, vara vägledande när det bestämdes vilken typ av, och vilka vatten, som skulle bli föremål för riktat sök under år 2008 (avser punkt 5).

Det riktade söket under punkt 1-4 resulterade endast i ett fynd av *Siphlonurus armatus*, detta gjordes av länsstyrelsen i Skåne län, där Linda Strand fann arten våren 2007. Eftersom lägesuppgiften avseende fyndet före år 1910 är osäker är det inte möjligt att avgöra om det nya fyndet härrör från den gamla fyndlokalen, eller om den utgör en helt ny fyndlokal. Resultaten från punkt 1-4 bedömdes utgöra grund för en revidering av det ursprungligen tänkta inventeringsområdet i landets södra halva. Det beslöts slutligen att riktat sök efter *Siphlonurus armatus* våren 2008 skulle utföras i nedanstående områden:

- 10 bäckar i Hallands län.
- 20 bäckar i Skåne län.
- 10 bäckar i Blekinge län.
- 10 bäckar i Östergötlands län.
- 20 bäckar i Kalmar län.
- 1 bäck i Stockholms län.

Inventeringar och åtgärder år 2008

Våren 2008 fick Margareta Setterberg på Limnia i uppdrag av länsstyrelsen i Stockholms län att utföra det riktade söket efter *Siphlonurus armatus*. Det slutliga urvalet av lokaler togs fram i samarbete med Pär-Erik Lingdell på Limnodata HB. Eftersom kartan inte är terrängen tvingades Margareta Setterberg delvis att finna nya lokaler i fält eftersom det vid okulär besiktning framkom att några av de föreslagna lokalerna av olika skäl ej lämpade sig för riktat sök efter *Siphlonurus armatus* (Setterberg. 2008).

Söket startades i en bäck i Billinge-området i Skåne län och avslutades i Mörkdalsbäcken i Stockholms län. Fynd av bred sprattelslända gjordes i båda bäckarna såväl år 2007 före inventeringen som 2008 under inventeringen. Inventeringen 2008 utfördes således helt inom den tidsram då det är möjligt att finna larver av bred sprattelslända. Brist på fynd i övriga 69 bäckar torde således inte kunna förklaras med ogynnsam tidpunkt för det riktade söket (op. cit).

Resultat avseende inventeringar utförda 2006-2008

Limnodatas databas åren 2006 till 2008: Fynd av bred sprattelslända gjordes inte i något av de 235 prov som registrerades i Limnodatas regi, dock gjordes fynd av *Siphlonurus aestivalis, S. alternatus* och *S. lacustris*.

Länsstyrelsen i Skåne län år 2007: Fynd av bred sprattelslända gjordes i en bäck i Billinge-området.

Länsstyrelsen i Västernorrlands län år 2007: Fynd av bred sprattelslända gjordes inte i något av de sju prov som togs av länsstyrelsen i Västernorrlands län, dock gjordes fynd av *Siphlonurus aestivalis*.

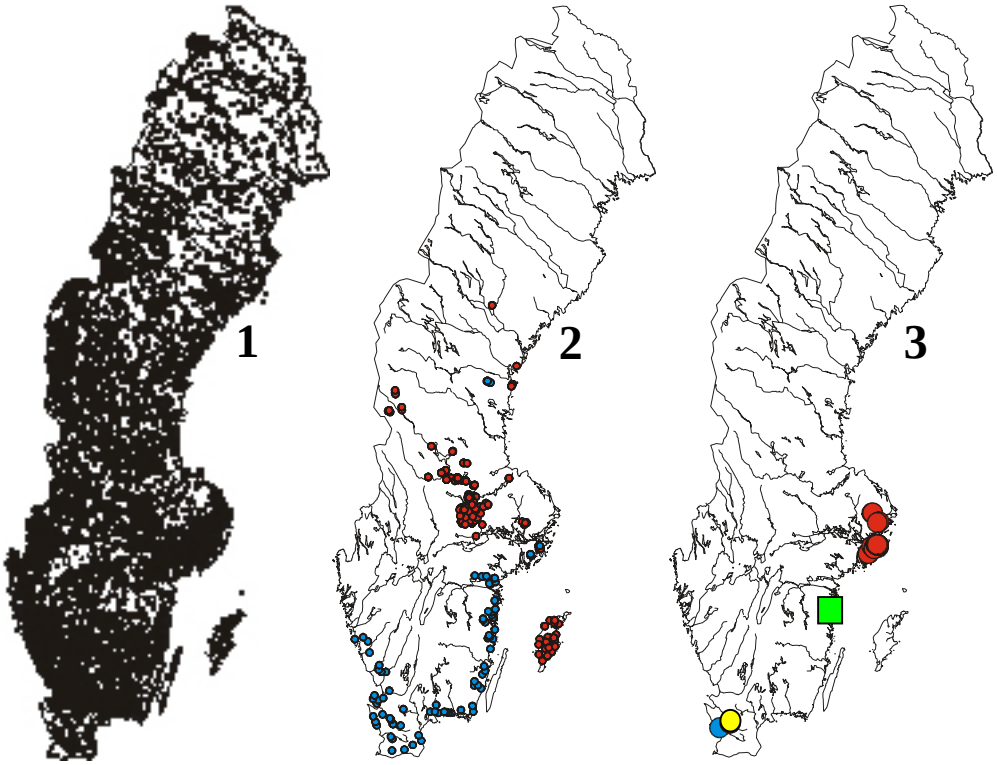
Limnias inventering 2008: Fynd av bred sprattelslända gjordes, frånsett i de två redan kända lokalerna, endast i en liten bäck som mynnar i Bredvassaviken i Östersjön inom Kalmar län.

Tabellen 1 i bilaga 2 i denna rapport skall således kompletteras med nedanstående:

Tabell 1. Fynd av bred sprattelslända (*Siphlonurus armatus* Eaton 1870) som tillkommit efter det att tabellen i bilaga 2 i denna rapport upprättades. LS står för Linda Strand och MS för Margareta Setterberg. Artbestämningarna har verifierats av Eva Engblom på Limnodata.

Lokal-kod	Datum	Län	Kommun	Namn	X-koor	Y-koor	Prov-tagare
SK145	Våren 2007	M	Eslöv	Rönne å. Bäck till.	6204355	1345530	LS
SK145	2008-04-13	M	Eslöv	Rönne å. Bäck till.	6204355	1345530	MS
SK145	2008-04-24	M	Eslöv	Rönne å. Bäck till.	6204355	1345530	MS
SM537	2008-05-05	H	Västervik	Bredvassaviken	6432438	1546600	MS
SÖ618	2008-05-10	AB	Tyresö	Mörkdalsbäcken	6567350	1644650	MS

Figur 1 på nästa sida illustrerar vilket material i form av undersökta lokaler som ligger till grund för nuvarande kunskap om bred sprattelslända samt den nu kända utbredningen av arten inom Sverige.



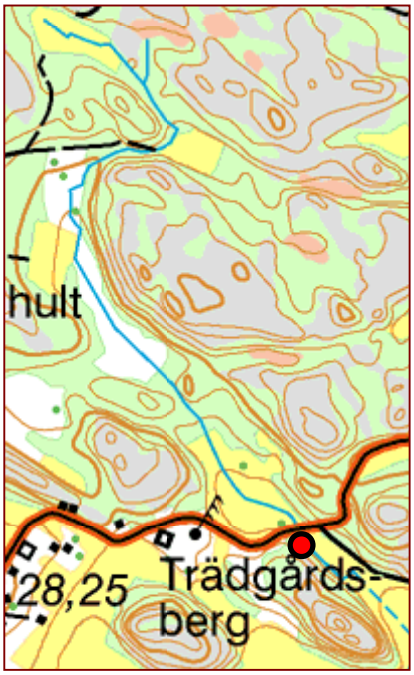
Figur 1.

Karta 1. Belägenheten av 19 957 bottenfaunaprov i Limnodatas databas med potentiell möjlighet att innehålla bred sprattelslända.

Karta 2. Läget för lokaler där bred sprattelslända eftersöktes åren 2006-2008. Röda punkter undersöktes i Limnodatas regi. Blå sydliga av Länsstyrelsen i Skåne län samt i Limnias regi via Länsstyrelsen i Stockholms län. Nordlig blå av Länsstyrelsen i Västernorrlands län.

Karta 3. Lokaler där fynd av bred sprattelslända gjorts. Blå punkt anger osäkert läge för Simon Bengtssons fynd som gjordes före 1910. Lokalen kan eventuellt vara densamma som den intilliggande gula. Gul cirkel anger läget för det fynd som gjordes av Länsstyrelsen i Skåne. Röda punkter anger tidigare kända fynd inom Stockholms län. Grön kvadrat anger läget för Limnias nyfynd av bred sprattelslända.

Fyndlokalen i Skåne (SK145) där Linda Strand och Margareta Setterberg fann bred sprattelslända. pH var 7,5. Fotografi av Margareta Setterberg 2008-04-13.



Fyndlokalen i Kalmar län (SM537) där Margareta Setterberg fann bred sprattelslända. pH var 7,5.

Fotografi av Margareta Setterberg 2008-05-05.

Ny kunskap om bred sprattelslända (*Siphlonurus armatus* Eaton 1870)

Frånsett att förekomst i Skåne län har bekräftats, samt att nyfynd gjordes i Östergötlands län, har kunskapen om arten, med ett undantag, bara förändrats marginellt jämfört med det som står att finna i den här rapporten. Undantaget utgörs av att arten tidigare inte påträffats på höjder över 35 meter möh. Flertalet fynd har gjorts under 20 möh (14±8 möh). Fyndlokalen i Skåne ligger 91 möh.

Mörkertalet avseende artens förekomst inom landet samt vilka habitattyper arten nyttjar har minskat. Via Lingdell et. al. (2007) förefaller det som att bred sprattelslända inte kan nyttja sjöar och brackvatten som habitat. Via Limnodatas arbeten inom de områden som ges i figur 1 får det anses som mindre troligt att arten skulle kunna finnas på Gotland eller i Västmanland. Via Setterberg (2008) förefaller det som att arten är sällsynt inom kustbandet i landets södra halva. Det får nu anses vara klarlagt att bred sprattelslända har sin huvudsakliga förekomst i Stockholms län samt att arten helt och hållet hör hemma i små temporära vattendrag. De få och individfattiga fynd som gjorts i något större bäckar bedömer vi ha sitt ursprung i nedströmsdrift av larver från smärre vattendrag i uppströms belägna områden.

Eventuellt framtida inventeringar av bred sprattelslända (*Siphlonurus armatus* Eaton 1870)

Om ytterligare inventeringar av bred sprattelslända alls skall utföras så borde dessa i första hand beröra Uppsala län. Länet är kalkrikt och innehåller ett stort antal potentiella habitat för arten. Utifrån nuvarande kunskap vågar man till och med säga direkt sannolika habitat för arten.

Behovet av ett åtgärdsprogram för bred sprattelslända (*Siphlonurus armatus* Eaton 1870)

Många av fyndlokalerna avseende bred sprattelslända i Stockholms län ligger inom eller i anslutning till områden med någon form av naturskydd. Inom dessa, likväl som i andra områden, torde det huvudsakliga framtida hotet mot artens existens att komma att utgöras av förändrad flödesrytmik i bäckarna på grund av ändrade klimatologiska förhållanden. Åtgärder för att begränsa koldioxidutsläppen diskuteras på global nivå. Det förefaller tveksamt om det behövs ett specifikt ÅGP för bred sprattelslända för att betona vikten av sänkta koldioxidhalter.

Vi bedömer att fyndlokalen i Skåne och Östergötland behöver skyddas. Detta borde kunna skötas på lokal och/eller regional nivå, utan ett specifikt ÅGP för bred sprattelslända, det borde räcka med innehållet i den här rapporten.