

Rapport 2013:06



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN



Fakta om småkryp i Dalarnas vattendrag

Omslagsbild: Allmän öringmatslända, *Baetis rhodani*. Foto: Pär-Erik Lingdell.
Rapporten kan beställas från Länsstyrelsen Dalarna, telefon 023 8100. Den kan även
laddas ned från Länsstyrelsen Dalarnas webbplats: www.lansstyrelsen.se/dalarna
Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län, ISSN: 1654-7691.
Tryck: Länsstyrelsen Dalarnas tryckeri, april 2013.

Fakta om småkryp i Dalarnas vattendrag

Författare:

Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom, Limnodata HB

Kontaktperson:

Malin Spännar, miljöenheten



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Fakta om småkryp i Dalarnas vattendag



Dagsländor inom undersläktet *Rhodobaetis* utgör via sina vanligen individrika bestånd basföda för många fiskarter. Undersläktet innehåller Sveriges vanligaste dagsländor i de turbulenta delarna av våra vattendrag. De har påträffats i allt från källrännilar om 1 centimeters bredd och djup upp till våra största älvar.

LIMNODATA

2010-02-02



Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom

Gunnilbo 14
739 92 Skinnskatteberg

tel. 0222-28283
E-post limnodata@telia.com

Org.Num. 916510-8045

Innehåll

Ansvarsförhållanden och bakgrund.....	4
Sammanfattning	5
Material.....	7
Material från Dalarnas län	7
Jämförelsematerial.....	10
Sverige	10
Gunnilboån.....	11
Vattendrag på Kola-halvön.....	11
Metoder.....	12
Insamlingsmetoder.....	12
Kvantitativ Surberprovtagning	12
Övriga provtagningsmetoder.....	12
Analysmetoder	12
Substrat	12
Bottenfauna	13
Dataläggning	13
Inledande utvärdering.....	13
Utvärderingsmetoder	14
Analyserade variabler.....	14
Statistiska metoder.....	14
Likhetsanalys.....	15
Spridning över bottenytan	15
Individantal i Surber och M42.....	15
Livscyklar.....	15
Redovisningar.....	16
Figurer och tabeller (Exempel hämtade från taxonfaktabladet om <i>Baetis rhodani</i> / <i>Rhodobaetis</i>)....	16
Kompletterande uppgifter från Internet och litteratur	21
Resultat.....	21
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843). Allmän öringmatslända.....	22
<i>Amphinemura borealis</i> (Morton, 1894). Brun skogsbäckslända.....	33
<i>Elmis aenea</i> (Müller, 1806). Friskvattenbagge.....	42
<i>Rhyacophila nubila</i> (Zetterstedt, 1840). Allmän knottätare.....	51
<i>Nigrobaetis niger</i> (Linnaeus, 1761). Svart öringmatslända.....	60
<i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775). Liten fyrkantshusbyggare.....	69
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834). Fångsnätmatslända.....	78
<i>Isoperla grammatica</i> (Poda, 1761). Vattenpärla.....	87
<i>Alainites muticus</i> (Linnaeus, 1758). Svart öringmatslända.....	96
<i>Heptagenia sulphurea</i> (Müller, 1776). Gul forsslända.....	105
<i>Sericostoma personatum</i> (Spence in Kirby & Spence, 1826). Spetshörnad sandhusbyggare.....	114
<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius, 1783). Misärslända.....	123
<i>Brachyptera risi</i> (Morton, 1896). Märlbäckslända.....	132
<i>Hydropsyche siltalai</i> Döhler, 1963. Vattenande med hästsko.....	141
<i>Protonemura meyeri</i> (Pictet, 1841). Korvgälad bäckslända.....	150
<i>Agapetus ochripes</i> Curtis, 1834. Liten iglobyggare.....	159
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758). Sötvattensgråsugga.....	168
<i>Spirosperma ferox</i> Eisen, 1879. Vårtmask.....	177
<i>Siphonoperla burmeisteri</i> (Pictet, 1841). Snaggad vattenpinne.....	185
<i>Leuctra nigra</i> (Olivier, 1811). Gul vattenpinne.....	194
<i>Ephemerella aurivillii</i> (Bengtsson, 1908). Nordlig stor mosskrypare.....	203
<i>Ameletus alpinus</i> Bengtsson. 1913 Rödingmatslända.....	212
<i>Baetis fuscatus</i> group. Spräcklig öringmatslända.....	221
<i>Diura nanseni</i> (Kempny, 1900). Allmän vargslända.....	230
<i>Leptophlebia vespertina</i> (Linnaeus, 1758). Liten survattenslända.....	239
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (Linnaeus, 1758). Röd vinterbäckslända.....	248
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807). Kungstrollslända.....	257
<i>Capnopsis schilleri</i> (Rostock, 1892). Hårbäckslända.....	266
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774. Flodhättesnäcka.....	275

Innehåll forts.

<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i> Kollenati, 1848. Tagghuvud.	283
Diskussion	292
Makroförändringar	292
Substrat, skydd och föda för bottenfauna	292
Vattenvegetation	293
Individtätheter och individrikedom	293
Kemiska och fysikaliska preferensramar	294
Vattenkemi och områdesberoende	295
Livscyklar	295
Biologiska index	296
Litteratur	297

Ansvarsförhållanden och bakgrund

- Pär-Erik Lingdell, LIMNODATA HB, är ansvarig för utvärderingar samt för rapportens utformning. Utvärdering av bottenfauna har skett med programvara utvecklad av Lingdell. Lingdell utvecklar också index för vattenkvalitetsbedömningar och har utvärderat olika former av bottenfaunadata åt Naturvårdsverket. Lingdell är medlem i den kommitté inom artdatabanken vid SLU där rödlistning av bottenfauna sker. Lingdell är huvudansvarig för rapportens innehåll.
- Eva Engblom, LIMNODATA HB är ansvarig för texter avseende artbeskrivningar, artsystematik samt uppgifter om maginnehåll i bottenfauna och fisk. Engblom är också, om inte annat anges, ansvarig för alla teckningar av djur som återfinns i rapporten. Engblom kläcker och odlar arter ur bottenfaunasamhället samt utvecklar artbestämningslitteratur som används av universitet, högskolor och naturvårdande myndigheter såväl inom som utom Sverige..

Engblom och Lingdell har arbetat med bottenfauna i mer än 30 år och undersökt bottenfauna från tusentals vatten runt om i världen, i huvudsak med M42-liknande metoder. Tillsammans har vi författat mer än 200 rapporter inom ämnesområdet bottenfauna. Vi håller föreläsningar och kurser i limnisk taxonomi och limnisk ekologi vid universitet och för myndigheter. LIMNODATA HB startades år 1982.

- Per Mossberg på Grönbo vattenkonsult är ansvarig för merparten av de bottenfaunaprov som den här rapporten baseras på. Mossberg har också analyserat och vägt substrat i enskilda Surbrar samt artbestämt djuren i dessa. Per Mossberg har också varit behjälplig med information vid upprättandet av rapporten. Mossberg har arbetat med bottenfauna i mer än 30 år och tagit prov i ett stort antal vatten, i huvudsak med kvantitativa metoder som Ekman-huggare och Surber.

Vi har nedanstående adresser;

Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom
LIMNODATA HB
Gunnilbo 14
739 92 Skinnskatteberg
tel. 0222-28283
limnodata.hb@mbox300.swipnet.se

Per Mossberg
Grönbo vattenkonsult
Postlåda 3362 B
711 97 Storå
tel 0581-42275

Prov inom Dalarna, som använts vid utvärderingar i rapporten, har också tagits av Aquanord, Limnodata och Medins sjö- och Åbiologi där respektive företag ansvarat för artbestämning av bottenfauna. Likaså ingår data från naturvårdsverkets IKEU-projekt. Övriga som medverkat med material nämns där detta används.

Omslagsbild

Pär-Erik Lingdell, LIMNODATA HB, är ansvarig för fotografiet av dagsländan *Baetis rhodani* (Pictet, 1843). Arten är en av flera i Sverige inom undersläktet *Rhodobaetis*.

Sammanfattning

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av länsstyrelsen i Dalarnas län. Syftet med rapporten är att redovisa och diskutera autekologiska data avseende de 30 ”vanligaste” arterna i de bottenfaunaprov som tagits i strömma delar av länets små till medelstora vattendrag åren 1991-2007. Särskild vikt skulle läggas vid att identifiera kunskapsluckor och diskutera hur dessa skulle kunna minskas. Rapporten baseras i första hand på;

- Författarnas erfarenhetsmässigt vunna autekologiska kunskaper.
- Limnodatas extremt heterogena databas om mer än 20 000 bottenfaunaprov inom landet.
- Dala-materialet bestående av Dalarnas läns bottenfaunadatabas med 539 bottenfaunaprov tagna åren 1991-2007. Flertalet av dessa prov har tagits med kvantitativ Surber-provtagare. Surber-materialet är unikt så till vida att data avseende vattenhastighet och substratvikter i de enskilda Surberbranna föreligger för större delen av materialet. Merparten av proven har tagits i hastigt rinnande små till medelstora skogsvattendrag med avrinningsområdesytor om 4 till 120 km². Korrelationer mellan individtätheter av de 30 bottenfaunaarterna och vikter av bottensubstrat (mossa, alger m.fl.) samt vattenhastighet, X-koordinat, Y-koordinat, höjd över havet, provtagningsår, provtagningsmånad och vattendragsbredd analyserades med Spearman Rank Correlation. Från början var det tänkt att betydligt fler variabler skulle ha ingått i analyserna, tyvärr fanns det inte tid att ta del av dessa.
- Litteraturstudier. I begränsad omfattning har artdata kompletterats med data från litteraturstudier, det har inte varit möjligt att ta del av allt som publicerats på nätet.

Resultaten är av sådan art att de inte lämpar sig för en sammanfattning, det som skrivs om de 30 arterna är ju i sig sammanfattande. I stället sammanfattas några frågeställningar avseende kunskapsluckor som framkommit samt hur de skall kunna minskas. Vidare några ord om detta med biologiska index avsedda att belysa försurnings-, förorenings- och ekologisk status.

1. Den ”vanligaste arten” i rinnande vatten i Sverige och i Dalarnas län är dagsländan ”*Baetis rhodani*”. Dess vanlighet medför att den utgör en av flera mycket viktiga ekologiska nyckelarter. I verkligheten innehåller dock det som idag kallas *Baetis rhodani* minst fyra arter, nämligen de allmänt förekommande *Baetis rhodani* (Pictet, 1843) och *Baetis wallengreni* Bengtsson, 1912. Dessutom finns två mindre vanliga arter som felaktigt kan ha bestämts till *Baetis rhodani*. Dessa helt onödiga felaktigheter är genomgripande och berör hela Europa. Att det blev fel beror på att gammal kunskap inte tagits på allvar. De analysresultat som redovisas i den här rapporten är felaktiga med avseende på arten *Baetis rhodani* men rimligt korrekta med avseende på det nya undersläktet *Rhodobaetis*. ”*Baetis rhodani*” är inte den enda arten där bristande taxonomisk kunskap grumlat resultaten i den här rapporten. De taxonomiska kunskapsluckorna kan bara minskas om taxonomi som forskningsgren erhåller så hög status och så rimliga ekonomiska villkor att någon vill arbeta med ämnet. Som parentes kan sägas att Limnodata har bekostat allt taxonomiskt arbete avseende samtliga bestämningsnycklar som Limnodata, främst Eva Engblom, i egen regi har tagit fram. Dessa nycklar används nu av bottenfaunister över hela Europa.
2. Det är inte säkert att de 30 utvalda arterna i rapporten var de vanligaste i de bottenfaunalokaler som ingår i Dala-materialet. Flertalet prov togs så tidigt eller så sent på året att de så kallade sommararterna i stort torde ha missats. Dessutom är Surber-provtagning i sig begränsad till vissa vattenhastigheter, bottensubstrat och vattendjup varför arter med huvudsaklig förekomst utanför Surberns arbetsområde riskerar att missas. Kompletterande provtagning under sommaren och fullständig M42-provtagning enligt Naturvårdsverket (1996) kan öka kunskapen om bland annat olika arters vanlighet. Bättre än M42 vore en kvantitativ metod. Tyvärr saknas en metod designad för kvantitativ provtagning i vattendragens strandnära vanligen mer vegetationsrika partier. Vidare saknas bra kvantitativ metod för provtagning på djup >0,6 och <0,05 meter och för provtagning vid vattenhastighet <0,2 och >1 meter/sekund. En kvantitativ metod designad för vattenhastighet <0,2 meter/sekund skulle ha fördelen att den dessutom kan användas i sjöars grusiga och steniga litoral. I många vatten med mjukare botten kan Ekman-huggare användas, denna metod används allt för sällan i vattendragens mjukbottnar.
3. Vid provtagning med M42 och Surber är det vanligt att ett fåtal prov innehåller merparten av alla erhållna individer av en viss art, det beror på att flertalet arter har en mycket ojämn spridning över en bottenyta. 10 prov är oftast för få för att erhålla bra mått på individtätheter av enskilda arter, ett minimum torde vara 30 prov. Det måste poängteras att de individtätheter som erhålls vid en lokal är just lokala och dessutom temporära. Hur hög lokal och temporär individrikedom som erhålls av en viss art beror, bland en mängd vitt skilda faktorer, av artens livscykel, typen av uppströmsflykt hos äggläggande honor, artens äggläggningsmönster och äggens/äggsamlingens egenskaper, larvernans benägenhet att driva med vattnet och dessas spridningsmönster över en bottenyta samt preferenserna för olika bottensubstrat.

4. Olika typer av bottensubstrat innehåller i snitt olika mängder av olika arter. Individtätheterna av flera av de 30 valda arterna var relativt väl korrelerade med vattenhastighet och vägda bottensubstrat i enskilda Surbrar. De 30 arterna hörde till de vanligaste i Dala-materialet varför relativt små skillnader i korrelationer mellan dessa och analyserade variabler kan synas vara förväntade mot bakgrund av att proven tagits med Surber i relativt enhetliga miljöer, så blev dock inte fallet. Var och en av de 30 arterna uppvisade sinsemellan skilda preferenser i stort i linje med gammal subjektiv kunskap. Uppenbarligen är det värdefullt att ha tillgång till vattenhastigheter och substratvikter i enskilda Surber-prov, det är ju trevligare med objektiv än subjektiv kunskap. Ett synnerligen angeläget komplement till substratvikter skulle vara omfattningen av samt skrovligheten hos och storleken på hårda substrat som grus, sten och håll inom varje enskild Surber, också i dessa avseenden kan olika arter ha mycket olika preferensramar. En håll med ovanpå liggande småsten har naturligtvis en större sammanlagd bottenyta/m² än en naken håll. Finns dessutom mossor och död ved så ökar den sammanlagda ytan än mer. Ju skrovligare stenytor och desto ojämnare och mer varierade i botten är desto större sammanlagd bottenyta/m² finns det för den viktiga födan påväxtalger och desto fler mikrobiotoper finns det för olika arter inom bottenfaunan. Således, ju större sammanlagd bottenyta desto effektivare omvandling av närsalter till påväxtalger och vidare till bottenfauna och fisk och med slutresultat lägre närsaltbelastning på sjöar och hav.
5. Med ökande vattenstånd ökar naturligtvis den totala bottenytan inom en bottenfaunalokal vilket i sin tur påverkar det antal individer som alls kan erhållas i ett enskilt prov inom lokalen. Det är dock inte som så att alla arter sprider sig jämnt över ytan i takt med att denna ökar. Vissa arter håller sig kvar i de centrala delarna, några koncentrerar sig längs stranden medan andra sprider sig ganska jämnt över ytan.
6. De arter som har en uppströms flykt för äggläggning med åtföljande nedströms drift av larver kan ha tillbringat skilda delar av sin levnadstid i radikalt skilda habitattyper med mycket stora skillnader i bland annat bottensubstrat, vattenvegetation och vattenkemi. Förståelse av arter kräver därför kunskap om vattensystemen som helhet avseende de sträckor inom vilka dessas livscyklar är förlagda. Med säkerhet kan värdefull övergripande information avseende sjöar och vattendrag tas fram via GIS.
7. Den här rapporten innehåller inte detaljerade uppgifter om olika arters livscyklar, dessa har bara kunnat indikeras via förändringar i individtätheter. För att erhålla kunskap om olika arters livscyklar krävs minst månadsvis längdmätning av larvkroppar eller andra larvdelar. Vad som skall mätas beror på vilken djurgrupp det är frågan om. Eftersom många arter har en kolonisationscykel där larverna driver nedåt i vattendragen, och kompenserar för detta genom att som vingade flyga uppströms för äggläggning, krävs att mätning av djur sker såväl långt upp som långt ner i vattendragen för att delar av populationens utveckling inte skall missas. För att erhålla en rimligt komplett bild krävs dessutom att flödet och förekomstperioderna av vingade djur bestäms på något sätt, exempelvis via malaisfällor. Det föreligger tyvärr ytterst få studier av livscyklar som i någon mån baseras på mätningar av ovan skisserat slag.
8. Mot bakgrund av de stora kunskapsluckor som föreligger avseende olika arters autekologi borde ett stopp införas i den reguljära bottenfaunaprovtagningen, såväl nationellt som regionalt. De medel som då sparas kan med fördel läggas på specialprojekt designade att öka kunskapen om enskilda arter och dessas ekologi.
9. Bottenfauna har länge använts som ett instrument för att bedöma försurnings-, förorenings- och ekologisk status. Samma som för kemisk analys gäller också för bottenfauna, de kan inte stå för sig själva när statusen i ett enskilt objekt skall bedömas. Kompletterande subjektiva expertbedömningar är inte en bra lösning. Limnodatas uppfattning är att mer objektiva bedömningsgrunder baserade på bottenfauna likväl kan tas fram. Steg ett är då att ta fram en gemensam kvalitetssäkrad databas avseende alla befintliga relevanta data. Vad som skall ses som relevanta data måste grundas på en gemensam och öppen samsyn hos universitet, museer, statliga myndigheter och konsulter med flera verksamma inom branschen. Steg 2 är att "i detalj" klassificera svenska vatten efter typ och efter hur påverkade de idag är av antropogena störningar. Eftersom Sverige är ett extremt heterogent land med avseende på en mängd förhållanden, exempelvis kemiska, geologiska och hydrologiska, krävs detaljerad klassificering för att framtida förståelse alls skall vara möjlig. Steg 3 är naturligtvis sedvanlig statistisk analys. Det som skulle erhållas är vad som artmässigt är den viktiga basen av arter vid skilda årstider i ett brett spektrum av skilda typer av vatten inom skilda delar av landet. Erhållna artsammansättningar kan på ett objektivt sätt jämföras med denna bas av arter. Avvikelser kan kvantifieras och förklaras inom ett expertdatasystem. Ett projekt av ovan skisserat slag kräver, för att bära frukt, ett mångårigt och nära samarbete mellan universitet, museer, statliga myndigheter och konsulter verksamma inom branschen, det räcker inte med ett möte om en eller ett par dagar. Naturligtvis skulle väldigt lite nytt komma fram, det mesta är ju gammal "subjektiv" kunskap, dock skulle objektiva sifferdata erhållas, sifferdata som rimligen kan vinna en bredare acceptans än nuvarande "hemsnickrade" index av skilda slag.
10. Slutligen. Det är först om vi inom Sverige har fungerande och begripliga bedömningsgrunder avseende svenska sjöar och vattendrag som vi kan lämna värdefulla kunskapsbidrag användbara också utanför landets gränser.

Material

Material från Dalarnas län

Det totala materialet från Dalarna har samlats in av flera skilda provtagare utifrån ett stort antal skilda delsyften där olika personer artbestämt insamlade djur, materialet i sin helhet är därför extremt heterogent. Tabellen nedan redovisar hur de totalt 1313 bottenfaunaproven från 494 vatten med skilda namn fördelar sig på skilda provtagningsår och provtagningsmånader.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Totalt
1974						1	1						2
1975						24	6						30
1976					1	2			3				6
1977							1		1			1	3
1978						1				3			4
1980						28							28
1981					17	4							21
1982							2						2
1983					6	68	13						87
1984					2	97	7					2	108
1985							14						14
1986									2				2
1987							6						6
1988								22	1				23
1989						9							9
1990								25					25
1991					47	99	5						151
1992					16	38		1					55
1993					27	2	5	10	5				49
1994							5	4	4				13
1995						2	53	21	4				80
1996					2	6			4				12
1997					7	6	1		4	15			33
1998					16				2	4			22
1999					7	3			3	3			16
2000					25	11			14				50
2001					2	3				3			8
2002					9					3			12
2003					41	23	11			3			78
2004					74	9			2	1	1		87
2005					56	77				3			136
2006				6	70	14							90
2007				20	20		1						41
2008				1	9								10
Totalt				27	454	527	131	83	49	38	1	3	1313

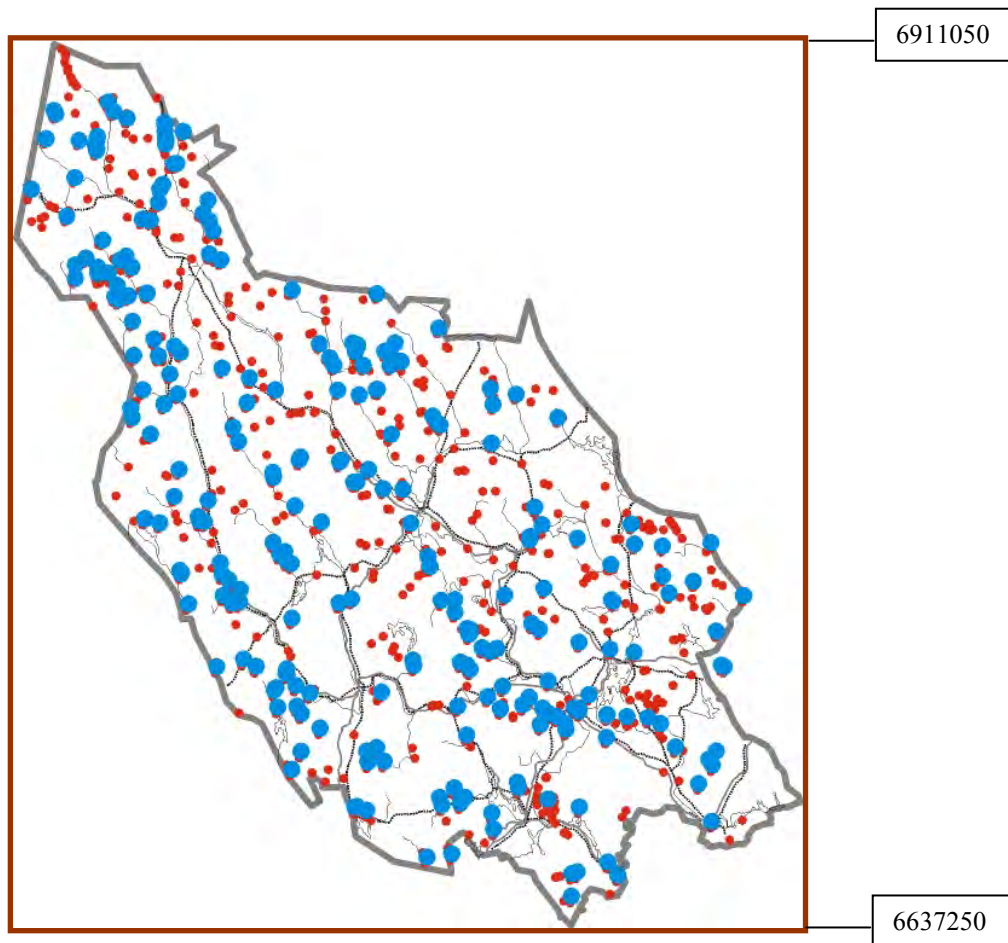
Av det totala materialet tilldelades Limnodata nedanstående material av länsstyrelsen i Dalarnas län. Som framgår av tabellen har flertalet bottenfaunaprov tagits under våren, främst under maj. År 1991 var det år då flest prov togs, detta i samband med norrlandslänens FLINK- och LÄNK-projekt. Dessa projekt syftade till att kartlägga försurningens omfattning i Norrlandslänen. De 539 bottenfaunaproven härrör från 352 skilda vattendragslokaler. 257 av de 539 proven härrör från lokaler som bara provtagits vid ett tillfälle.

År	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Totalt
1991					31	70							101
1992					16	35							51
1993					27								27
1995						2							2
1996					2	6							8
1997					7	1				15			23
1998					16					4			20
1999					7	3			1	3			14
2000					25	10			3				38
2001					2	3				3			8
2002					9					3			12
2003					21	12				3			36
2004					38	5			2		1		46
2005					39	12				3			54
2006					57	13							70
2007					9	20							29
Totalt				9	317	172			6	34	1		539

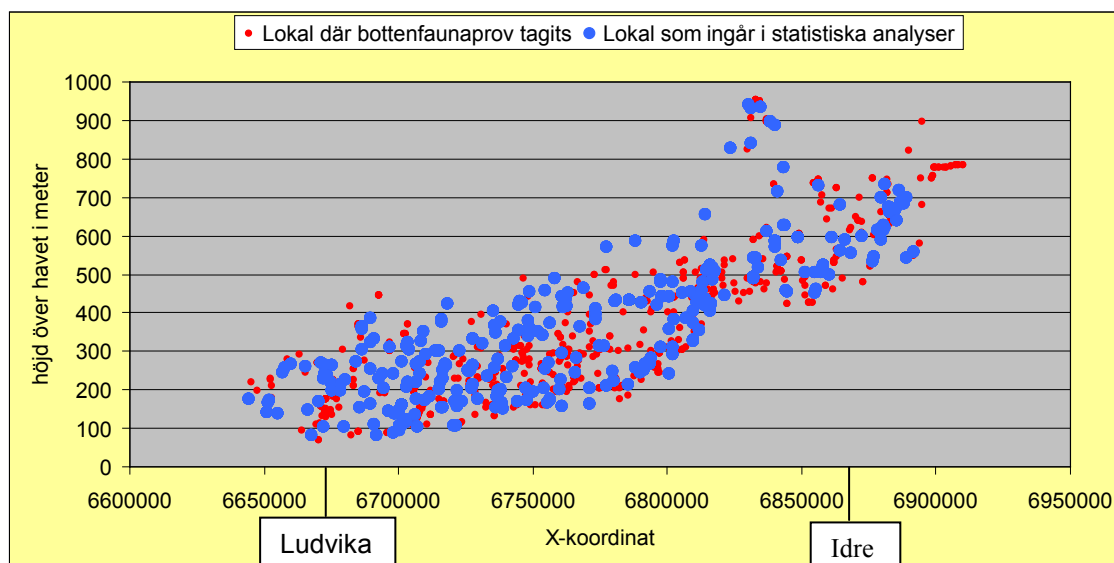
Av det material som redovisats ovan återstod efter reduktion av Surbrar som saknade uppgift om bottensubstrat eller vattenhastighet nedanstående 3680 Surberprov för mer detaljerad utvärdering. Flest prov togs i Hyttingsån som undersöktes vid 22 skilda tillfällen från år 1991 till 2006. Hyttingsån hör, tillsammans med Acktjärnsbäcken och Göljån, till de mest välundersökta vattendragen. Från bland annat dessa vattendrag finns höstprov som kan leda till utökad kunskap om livscyklerna hos olika arter. Totalt innehåller Dala-materialet 40 höstprov med tillhörande 40 vårprov.

År	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Totalt
1991						320							320
1992					140	315							455
1993					260								260
1995						10							10
1996					20	45							65
1997					70	10				140			220
1998					150					40			190
1999					70	30			10	30			140
2000					20	100			30				150
2001					20	30				30			80
2002					80					30			110
2003					200	110				30			340
2004					340	50			20		10		420
2005					360	310				30			700
2006					100	50							150
2007					70								70
Totalt				70	1830	1380			60	330	10		3680

Kartan nedan visar belägenheten av de undersökta lokalerna. Det är bara de blåmarkerade som använts vid statistiska analyser eftersom det bara vara där det fanns uppgift om substrat och vattenhastighet i de enskilda surbrarna.



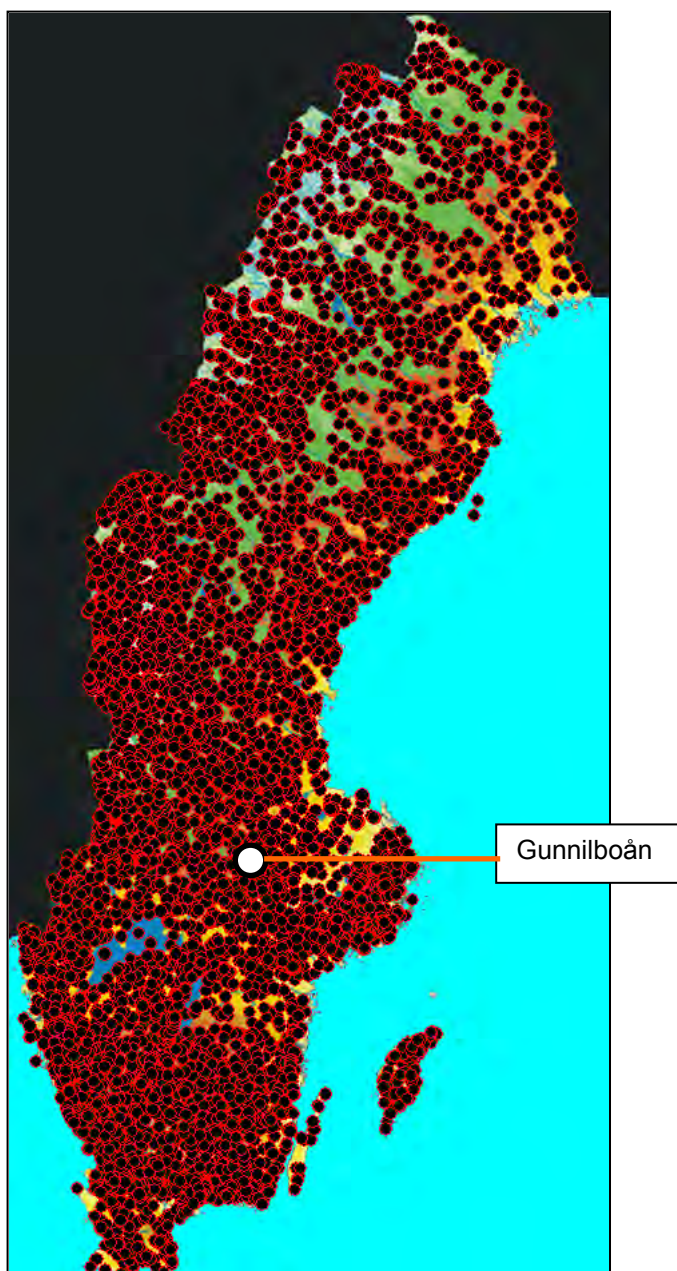
Figuren nedan visar belägenheten av de undersökta lokalerna i höjddled. Det är bara de blåmarkerade som använts vid statistiska analyser eftersom det bara vara där det fanns uppgift om substrat och vattenhastighet i de enskilda surbrarna. Observera att det är den övre delen av linjerna för de olika höjddintervallen i höjddiagrammen avseende de 30 arterna som anger den exakta höjden.



Jämförelsematerial

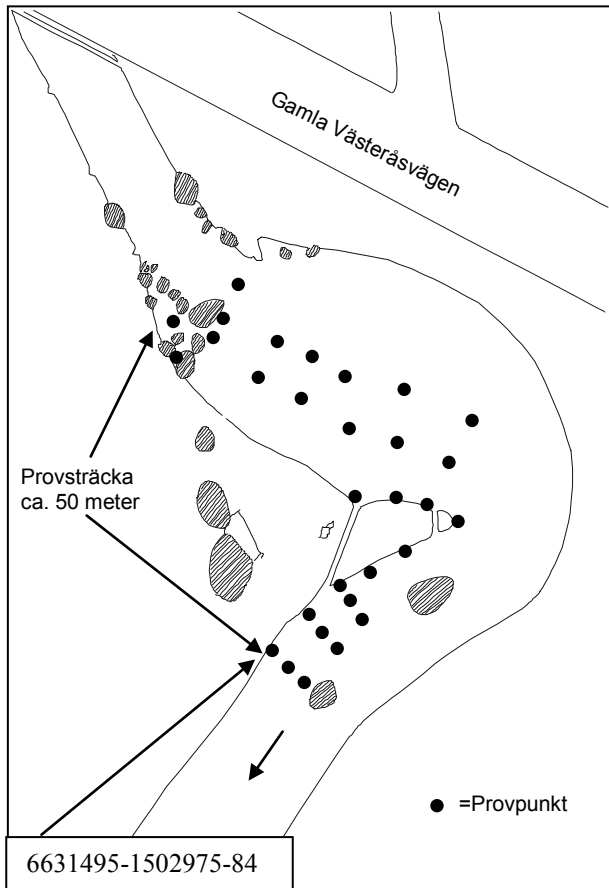
Sverige

Vid likhetsanalyser av bottenfaunans artsammansättning vid en lokal jämfört med dito vid andra lokaler har allt material i Limnodatas databas använts. Databasen innehåller för närvarande uppgifter om bottenfauna från 23 965 bottenfaunaprov. Varje bottenfaunaprov kan bestå av allt från 1 till 10 delprov, vid Surberprovtagning normalt av 10 delprov behandlade som separata prov, vid M42-provtagning som 30 delprov behandlade som ett samlingsprov o.s.v. I vissa fall har prov tagits så nära varandra i en sjö eller ett vattendrag att det är tveksamt om de skall behandlas som två skilda prov, Limnodatas databas behöver i detta sammanhang striktas upp. Det är likväl korrekt att säga att databasen innehåller uppgifter om fler än 20 000 bottenfaunaprov. Många lokaler har bara provtagits vid ett enda tillfälle medan t. ex. Gunnilboån provtagits vid 145 tillfällen. Databasen är naturligtvis extremt heterogen och olika delar av databasen skiljer i lämplighet med avseende på skilda typer av analyser. Vid likhetsanalys, till exempel, måste resultaten kontrolleras "manuellt" för att säkerställa att endast resultat från Surberprov, eller metod som i det enskilda fallet bedöms kunna jämföras med Surberprov, ingår i fortsatta analyser eller redovisningar, mer om detta i kapitlet metoder. Kartan nedan visar belägenheten av de prov som registrerats i Limnodatas databas. På kartan har belägenheten av Gunnilboån, som avhandlas i nästa stycke, markerats.

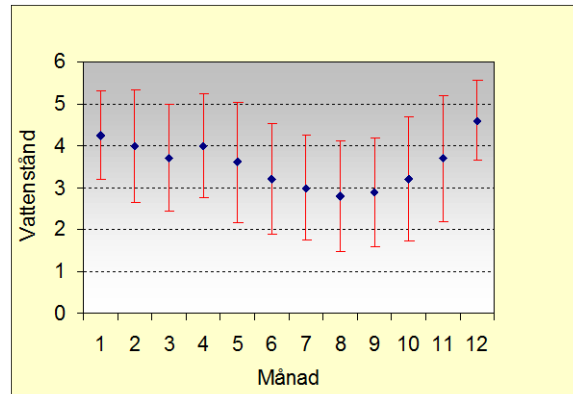


Gunnilboån

I de stycken i rapporten som avhandlar olika arters livscyklar redovisas exempel från Gunnilboån i de fall arten påträffats där. Gunnilboån har undersökts årligen från 1992 till 2009. Under flera år togs prov varje månad, när proven togs framgår av figurerna i rapporten. Gunnilboån ligger i Västmanlands län och tillhör Skinnskattebergs kommun. Ån tillhör Hedströmmens avrinningsområde som i sin tur tillhör Mälaren-Norrström. Figuren nedan visar provtagningspunkternas läge inom lokal VS140 i Gunnilboån.



Provtagningslokal VS140 i Gunnilboån. Provsträckans längd har varierat med vattenståndet liksom provpunkternas belägenhet. Skissen visar lokalen vid normalvattenstånd samt det läge provpunkterna vanligen haft. Djup- och strömförhållanden, samt bitvis tät strandvegetation som hänger ut över vattnet, är skälet till att provpunkterna bara delvis ligger som profiler om 3 punkter, vilket de bör göra enligt Naturvårdsverket (1996).



Figuren ovan visar variation i vattenstånd i Gunnilboån åren 1992 till 2009. Vattenståndet löper i en skala från 0=torrlagt till 6=extremt högvatten. I figuren anges medelvärde och standardavvikelse per månad. Det länsstyrelsen i Dalarna efterfrågade var variation i vått vattendragsyta, sådana data saknar vi dock. Vid lägsta vattenstånd kvarstår bara en smal fåra och smärre vattensamlingar som omfattar 50-70% av ytan i figuren till vänster. Vid högsta vattenstånd sträcker sig vattnet förbi blocken i figuren till vänster och den våta ytan blir då uppskattningsvis 30-40% större. Den våta ytan vid högvatten kan således bli cirka 3 gånger större än vid lågvatten. Det är av fundamental betydelse att hänsyn tas till den våta ytan, och praktiskt möjligt provtagningsdjup, när individtätheter av olika bottenfaunaarter diskuteras.

Vattendrag på Kola-halvön

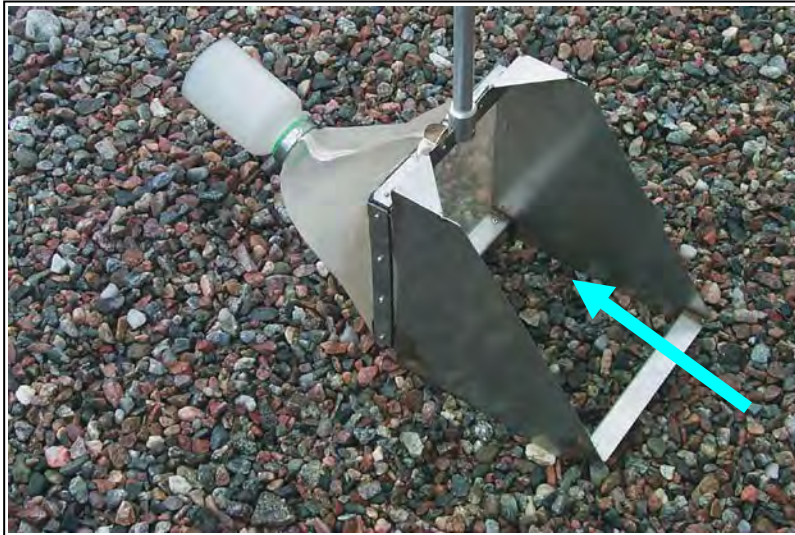
Vid likhetsanalyser avseende bottenfaunans sammansättning av olika taxa i Dala-vattendragen jämfördes dessa med dito från vattendrag i de östliga "jungfruliga" delarna av Kola-halvön. Den östra delen avviker radikalt från den västra delen av Kola-halvön som ju är föremål från många typer av antropogena störningar. De vattendrag som omfattats av analyserna redovisas i Lingdell & Engblom (2004).

Metoder

Insamlingsmetoder

Kvantitativ Surberprovtagning

Rapporten baseras i huvudsak på bottenfauna insamlad med Surber (ISO 8265, 1988). Fotografiet nedan visar en typisk Surber-provtagare. Den som användes i Dalarna hade sidmått 0,2 gånger 0,2 meter. Maskvidden på håvnätet av nylon, och nätet i uppsamlingsburken av rostfri tråd, var 0,5 mm.



Vid provtagning med Surber görs försök att finna bottenytor där metallramen kan pressas ner i bottenstruktret, det innebär att botten helst skall bestå av material med en kornstorlek från sand till sten med en "diameter" om maximalt 15 cm, idealet är botten med grus med en storlek om 2-7 cm, det vill säga en grovlek som lämpar sig väl som lekbotten för öring. Den nedpressade ramen skall ha öppningen vänd mot vattenströmmen så att vattnet kan strömma in i Surbern enligt den blå pilen på fotografiet. Den ideala vattenhastigheten genom Surbern är 0,4-0,8 meter/sekund och lämpligt provtagningsdjup 0,2-0,6 meter. Bottenytan inuti Surbern borstas av med en diskborste och därefter används diskborstens skaft till att röra om i bottenstruktret. Eventuell vegetation inom Surbern som ej lossnat avlägsnas för hand och förs in i håven. Hela proceduren upprepas till dess att det är uppenbart att all vegetation och allt "löst" material har samlats i håven så att det kan sköljas ner i uppsamlingsburken. Hela proceduren tar 1-3 minuter per Surberprov. Vid flertalet Surberprov registrerades vattenhastigheten vid varje enskild Surber, utvärderingarna baseras huvudsakligen på Surberprov med uppgift om vattenhastighet och den askfria torrvikten av de substrat Surbern innehöll.

Övriga provtagningsmetoder

Utbredningskartorna avseende de arter som avhandlas i rapporten innehåller vid sidan av data från Surber-prov också data från Ekmanhuggare, Handhåv och metod M42 eller varianter av sistnämnda. Metoderna beskrivs i Naturvårdsverket (1996). Den viktigaste skillnaden mellan M42 och de två andra metoderna är att vid M42 tas prov både i de strömmande/forsande mittpartierna och i de mer sakta rinnande strandnära biotoperna, det ökar chansen att få en representativ bild av en lokals bottenfauna.

Analysmetoder

Substrat

Vid utplockningen av djuren uppskattades den relativa sammansättningen av sällresternas organiska innehåll. Detta delades in i följande fraktioner: *Batrachospermum* sp., övriga påväxtalger, *Fontinalis* sp., *Sphagnum* sp., övriga mossor, högre vattenvegetation, bottenfilt och detritus. Grövre material, typ pinnar och kottar, plockades bort. Sand och grus avlägsnades enligt guldvaskningsmetoden, dvs. upprepad sköljning och sedimentering av det tyngre materialet. För att bestämma totalmängden organiskt material torkades provet i 12 timmar i 120 grader, varefter det vägdes. Därefter bränning i 600 grader i 12 timmar, och ny vägning. Differensen mellan vägningarna är totalmängden organiskt material i provet uttryckt som mg askfri torrsvikt. Metoden är nödvändig för att inte

kvarvarande sand eller metallutfällningar skall snedvrída resultatén. De olika fraktionernas vikter i mg har därefter beräknats utifrån deras relativa andel av totalvikten.

Bottenfauna

Alla bottendjur plockades ut och artbestämdes med hjälp av mikroskop vid 4-400 gångers förstoring till minst de nivåer som anges i Degerman & al. (1994). Djuren från var och en av de 10 Surbrarna konserverades i 70% etanol.

Dataläggning

Artlistor och övriga data matades in i separata Excel-blad för varje provtagningslokal av den som ansvarat för bottenfaunaprovtagningen. Dessa blad sammanställdes därefter av länsstyrelsen i Dalarnas län till en Excel-fil med flera separata blad med avseende på lokalbeskrivning, substratvikter, vattenhastigheter m. m. Den sammanställda filen analyserades av Limnodata med avseende på enhetlighet i taxonnamn med mera och uppdaterades till ”gällande nivåer”. Vad som menas med gällande nivåer framgår i inledningen till det som skrivs om de enskilda arterna.

Inledande utvärdering

Initialt var det meningen att rapporten skulle handla om de 30 vanligaste arter i Dala-materialet. Begreppet vanlighet kan tolkas som förekomstfrekvens eller individrikedom inom Dalarna, eller en kombination av båda. Det finns många andra möjliga tolkningar av begreppet vanlighet. Eftersom ingen visste vilka de 30 vanligaste arterna kunde vara gjordes inledningsvis olika artsammanställningar utifrån Dala-materialet. Detta material innehåller främst artlistor från hastigt rinnande steniga ganska små till medelstora vattendrag provtagna under våren och/eller hösten. Den slutliga tabellen enligt nedan skulle med säkerhet ha haft ett annat innehåll om Dala-materialet innehöll uppgifter från fler riktigt små källvattendrag och fler större vattendrag. Om fler Surber-prov tagits i riktigt låg och riktigt hög vattenhastighet skulle skillnaden öka än mer. Eftersom prov inte tagits sommartid är sommararter kraftigt underrepresenterade. Det finns med säkerhet arter inom de vattendrag som Dala-materialet omfattar som är vanligare än de nedan redovisade, att de inte är med i tabellen beror bland annat på osäkerhet i artbestämning. Om exempelvis snäckorna inom släktena *Gyraulus* och *Radix* hade varit säkert artbestämda så skulle de med säkerhet ha passerat snäckan *Ancylus fluviatilis* i vanlighet inom Dala-materialet. För att göra en lång historia kort, ”arterna” i tabellen nedan är de ”vanligaste” och/eller de ”intressantaste” i det tillgängliga Dala-materialet utifrån ställda premisser.

I tabellen har ”arterna” sorterats i fallande ordning efter andelen fynd i de 4670 Surbrarna. *Rhodobaetis* (*Baetis rhodani*? m. fl.) och *Baetis fuscatus*-gruppen togs med dels för att de är viktiga som föda för fågel och fisk men också för att i rapporten kunna belysa detta med ”artproblematik”, en problematik som berör många ”taxa”.

Art	Djurgrupp	Totalt individantal i de 4670 Surbrarna	Andel prov om 10 Surbrar med fynd av arten %	Antal Surbrar av de 4670 med fynd av arten	Medel individantal per enskild Surber	Andel Surbrar med fynd av arten %
<i>Rhodobaetis</i>	Dagslända	45616	85	3025	15	65
<i>Amphinemura borealis</i>	Bäckslända	13257	69	1971	7	42
<i>Elmis aenea</i>	Skalbagge	13097	58	1495	9	32
<i>Rhyacophila nubila</i>	Nattslända	2305	71	1278	2	27
<i>Nigrobaetis niger</i>	Dagslända	5128	59	1249	4	27
<i>Lepidostoma hirtum</i>	Nattslända	2815	41	893	3	19
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	Nattslända	1713	52	777	2	17
<i>Isoperla grammatica</i>	Bäckslända	1441	52	771	2	17
<i>Alainites muticus</i>	Dagslända	5275	30	735	7	16
<i>Heptagenia sulphurea</i>	Dagslända	2092	32	710	3	15
<i>Sericostoma personatum</i>	Nattslända	1448	48	683	2	15
<i>Nemoura cinerea</i>	Bäckslända	3718	28	604	6	13
<i>Brachyptera risi</i>	Bäckslända	1638	33	545	3	12
<i>Hydropsyche siltalai</i>	Nattslända	2557	31	539	5	12
<i>Protonemura meyeri</i>	Bäckslända	3063	27	513	6	11
<i>Agapetus ochripes</i>	Nattslända	1193	17	396	3	8
<i>Asellus aquaticus</i>	Gråsugga	1998	17	394	5	8
<i>Spirosperma ferox</i>	Mask	1027	27	359	3	8
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	Bäckslända	532	30	350	2	7

Art	Djurgrupp	Totalt individantal i de 4670 Surbrarna	Andel prov om 10 Surbrar med fynd av arten %	Antal Surbrar av de 4670 med fynd av arten	Medel individantal per enskild Surber	Andel Surbrar med fynd av arten %
<i>Leuctra nigra</i>	Bäckslända	1093	21	325	3	7
<i>Ephemerella aurivillii</i>	Dagslända	714	18	313	2	7
<i>Ameletus alpinus</i>	Dagslända	912	22	311	3	7
<i>Baetis fuscatus</i> gruppen	Dagslända	1394	8	212	7	5
<i>Diura nanseni</i>	Bäckslända	259	21	197	1	4
<i>Leptophlebia vespertina</i>	Dagslända	499	18	195	3	4
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	Bäckslända	638	6	180	4	4
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Trollslända	220	14	139	2	3
<i>Capnopsis schilleri</i>	Bäckslända	198	9	110	2	2
<i>Ancylus fluviatilis</i>	Snäcka	424	4	73	6	2
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	Nattslända	360	4	65	6	1

Utvärderingsmetoder

Analyserade variabler

Utvärderingen baseras på individantalen av olika arter i Surbrarna, vattenhastigheten i dessa, samt mängden askfri torrsvikt i mg av de substrat som fanns i dessa Surbrar. Vilka substrat som omfattades av vägningen samt antalet Surbrar som innehöll dessa substrat redovisas nedan. Vid utvärderingen behandlades substraten dels var för sig men också som sammanslagningar av skilda slag, t. ex. den sammanlagda vikten av alla mossor, den sammanlagda vikten av alla alger o.s.v. Om inte annat anges så redovisas statistiska data mellan de olika arterna inom bottenfaunan och de skilda substraten helt enligt tabellen nedan.

Substrat	Antal registreringar
<i>Batrachospermum</i>	160
Bottenfilt	115
Detritus	411
Fiskrom	1
<i>Fontinalis</i>	169
Granbarr	1
Högre vegetation	53
<i>Juncus</i>	1
Järnutfällningar	4
<i>Myriophyllum</i>	7
Obestämd vegetation	7
Obestämda mossor	320
Påväxtalger	363
<i>Ranunculus peltatus</i>	1
<i>Ranunculus reptans</i>	2
<i>Sparganium</i>	4
<i>Sphagnum</i>	67
Torv	2

Vid sidan av arter, bottensubstrat och vattenhastighet inom de enskilda Surbrarna ingick X-koordinat, Y-koordinat, höjd över havet, provtagningsår och provtagningsmånad i utvärderingen. Initialt var det meningen att betydligt fler variabler skulle ha ingått, bland annat avrinningsområdenas storlek och innehåll av skilda marktper, avstånd till uppströms sjö och olika kemiska och fysiska data. Tyvärr fanns det inte tid att ta med dessa i utvärderingen, vilket också kom att påverka valet av statistiska metoder.

Statistiska metoder

Initialt utvärderades materialet med olika multivariata metoder. Det stod dock på ett tidigt stadium klart att Spearman Rank Correlation var en lämplig metod mot bakgrund av tillgängliga data och aktuella frågeställningar, det bedömdes att multivariata metoder inte gav mer information av betydelse för att tolka Dalamaterialet. Merparten av utvärderingarna baseras på de 3680 Surberprov som innehöll data om bottensubstrat eller vattenhastighet.

Vid beräkning av Spearman Rank Correlation användes programvaran Win-Stat. I artfaktabladen redovisas, med ett undantag, enbart signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ eller $\leq -0,15$ ($p < 0,05$). Undantaget utgörs av negativt korrelerade arter $> -0,15$ där den eller de mest negativa angivits i tabellerna över vilka arter var en av de 30 arterna var bäst korrelerad med.

Likhetsanalys

Likhetsanalyserna utfördes med Sorensens likhetsindex (1948). Analysen utfördes endast med avseende på den individrikaste lokalen för var och en av de 30 utvalda arterna. Likheter med den individrikaste lokalen presenteras både i text och i kartform.

Spridning över bottenytan

I styckena – Spridning över bottenytan – anges antal prov som behöver tas för att erhålla ett standarderror om 20% i relation till medelvärdet. Detta har beräknats som $\text{variansen}^2 / (0,04 \times \text{medelvärdet}^2)$. Analysen utfördes först med avseende på de 10 Surberna vid varje enskilt provtagningstillfälle. Det som redovisas i texterna är medelvärdet av svaren från dessa analyser.

Individantal i Surber och M42

I styckena – Spridning över bottenytan – anges en faktor som visar relationen i antalet erhållna individer mellan Surber och M42. Dessa faktorer baseras på antalet individer som erhöles av olika arter vid samtidig provtagning med Surber och M42 i vattendragen inom naturvårdsverkets IKEU-projekt. 10 av de 30 proven vid M42 tas nära stranden. Resterande 20 prov tas längre bort från stranden, det vill säga i ungefär samma miljöer som de där Surber-prov tas. Om det i arttexterna anges att 4 gånger fler individer erhöles med M42 än med Surber så har det bedömts vara en indikation på att just den arten i snitt hör hemma i strandregionen. Individtätheterna av strandnära arter kan helt ha missats med Surber alternativt ha blivit underskattade. En invändningsfri jämförelse är naturligtvis inte möjlig, faktorerna skall mer ses som tankeunderlag. Framtida invändningsfria jämförelser kräver att det utvecklas en kvantitativ metod för provtagning nära stranden.

Livscyklar

Det som skrivs om livscyklar baseras huvudsakligen på data från lokal VS140 i Gunnilboån (Lingdell & Engblom (2007) samt på erfarenhetsmässigt vunnen kunskap om storleken hos olika arter under skilda årstider och i viss mån på litteraturstudier. I de diagram som visar variationen i individtätheter/m² eller antal individer totalt, anger vita punkter vårprov och röda höstprov.

Redovisningar

Figurer och tabeller (Exempel hämtade från taxonfaktabladet om *Baetis rhodani*/ *Rhodobaetis*)

Varje taxonfaktablad innehåller de typer av figurer och tabeller som följer;

1. Teckning av aktuell art eller artgrupp: Om inte annat anges är Eva Engblom på Limnodata ansvarig för teckningen.
2. En tabell med exempel på individrika lokaler. De fem valda lokalerna är sorterad från individrikaste och neråt vart efter det att en ny lokal tillkommit. Sistnämnda medför att Göljån, som vid flera provtagningstillfällen, i nedanstående exempel, innehöll individrikt bestånd, inte upprepas. Tabellen baseras helt på data från 10 Surber-prov från ingående lokaler.

Exempel på individrika lokaler

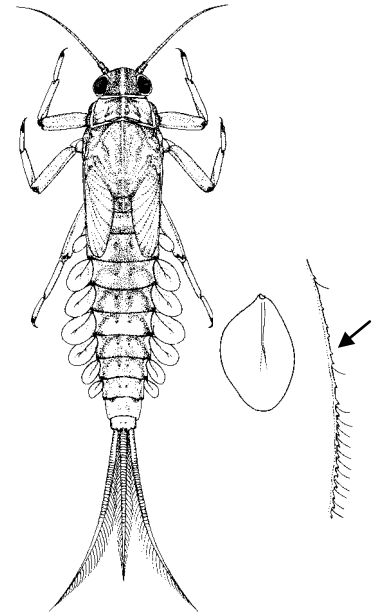
Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2002-10-07	6760	4739
Stora Olån	DR982	6889140	1317120	700	1997-10-07	2385	755
Ärängsån	DR461	6758950	1469150	195	1991-05-30	2055	1744
Byggnigan	DR442	6854900	1347100	450	1991-06-12	1905	411
Stora Tandån	DR978	6788380	1347110	585	2005-06-16	1775	570

3. Spearman rank korrelation: I detta stycke återfinns en tabell med nedanstående innehåll.

Korrelationer mellan individantal av *Rhodobaetis* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Alainites muticus</i>	0,31	0,24	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,30	0,29	Trichoptera	Nattslända
<i>Elmis aenea</i>	0,29	0,22	Coleoptera	Skalbagge
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,28	0,26	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,25	0,18	Plecoptera	Bäckslända
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,23	0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	0,19	0,20	Trichoptera	Nattslända
<i>Hydropsyche sitalai</i>	0,16	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Protonemura meyeri</i>	0,15	0,19	Plecoptera	Bäckslända
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	-0,05	-0,11	Coleoptera	Skalbagge
<i>Nemoura cinerea</i>	-0,17	-0,03	Plecoptera	Bäckslända

r1 anger korrelationen utifrån det totala materialet som ju också innehåller prov där fynd av aktuell art inte gjorts. r2 anger korrelationen utifrån prov med fynd av aktuell art. Antalet prov som r1 och r2 baseras på framgår av första raden i stycket Spearman Rank Correlation på samma sida som tabellen.



Larv av *Baetis rhodani* med detalj av typiska taggar längs gäلكanten. Teckning Eva Engblom.

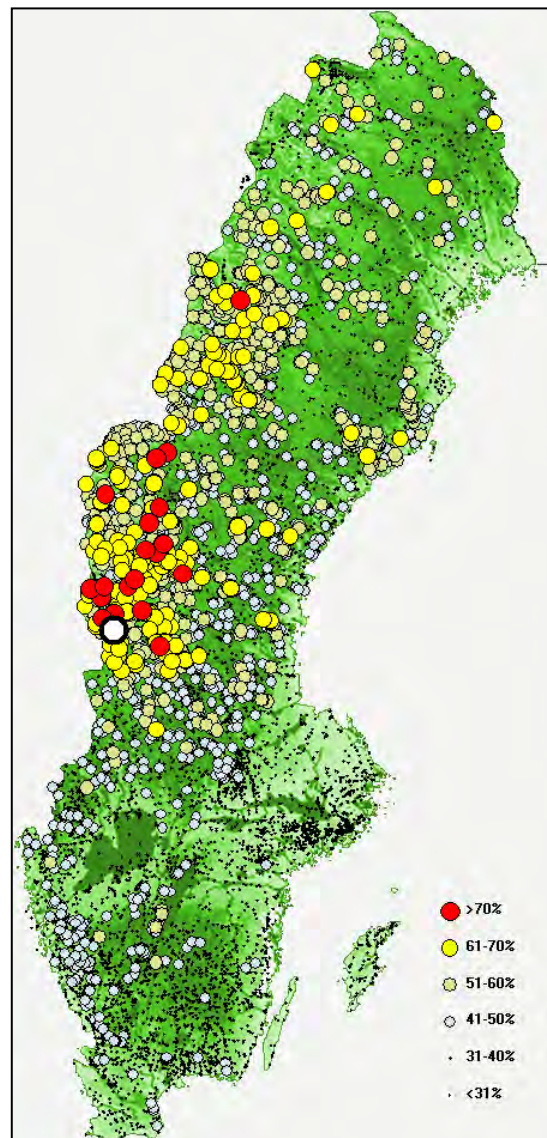
4. Likhetsanalys: Likhetsanalyserna utfördes med Sorensens likhetsindex (1948). Analysen utfördes endast med avseende på den individrikaste lokalen för var och en av de 30 utvalda arterna/djurgrupperna.

Reducerad likhet enligt kartan nedan: I kartan anges Sorensens likhetsindex i form av olika stora cirklar med skilda färger. Kartan baseras på att taxa reducerades ner till ”minsta gemensamma nämnare”, detta för att öka antalet jämförbara prover. Med minsta gemensamma nämnare avses att taxa med oenhetlig artbestämningsnivå backats till närmaste övre taxonomiska nivå. I realiteten innebär det främst att fjädermygglarver och maskar, som bestämts mer noggrant än till Chironomidae och Oligochaeta, backats till just dessa taxonomiska nivåer. Analysen innebär att likheten i bottenfaunans sammansättning av olika taxa vid den aktuella lokalen jämförs med dito i alla andra prov i Limnodatas databas (mer än 20 000 prov). Resultaten erhålls som procentuell likhet i sammansättning av taxa i proven. Det kartorna visar är var i landet det funnits prov med artsammansättningar med olika grad av likhet med provet från den individrikaste lokalen i Dalarna avseende var och en av de 30 valda taxa. På grund av skillnader i provtagningsmetoder och provtagningsdatum m. m. fås dock bara en ungefärlig bild av var i landet de mest lika lokalerna ligger, vår bedömning är att de 30 kartorna likväl ger en överraskande god bild av hur det rimligen bör se ut. Höga likheter är naturligtvis mer sanna än vad låga behöver vara. Låga likheter kan ju bero av en mängd andra faktorer än en faktiskt låg likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: För att mer i detalj förstå de interna likheterna mellan taxonsammansättningar i skilda lokaler inom Dalarna analyserades också likheter utifrån den totala taxonlistan i original avseende just Dala-materialet. Detta var möjligt främst genom att en enda person ansvarat för merparten av taxonbestämningarna i detta material vilket resulterat i mer enhetlig bestämning än vad som skulle ha varit fallet om fler personer med skilda taxonomiska kunskaper utfört dessa. L% anger Sorensens likhetsindex.

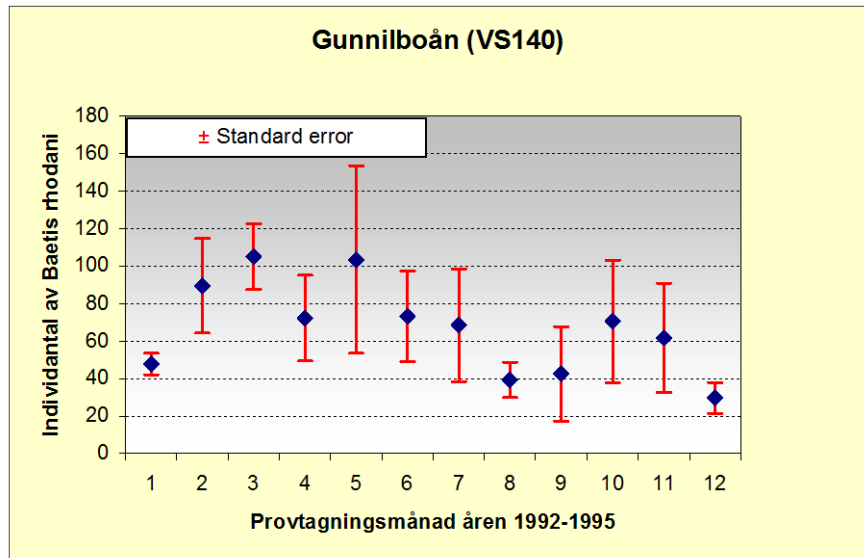
L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
69	DR982	Stora Olån	1997-10-07
68	DR988	Stråfulan	1998-10-08
67	DR913	Lervällan	1997-10-28
67	DR936	Lövåsbäcken	1998-05-27
63	DR965	Rävasslen	1992-06-05
62	DR872	Fiskebäck	2002-05-23
62	DR1033	Öjvasseln	1997-10-07
61	DR741	Foskan	2004-06-01
61	DR761	Storån	2004-06-01
61	DR813	Acktjärnsbäcken	1997-10-28

5. Livscyklar: I brist på mätning av kroppsdelar har förändringar i individantal erhållna med 30 M42-prov och/eller förändringar i individtätheter/m² erhållna med 10 Surber-prov använts som indikationer på typen av livscykel. En stegring i individantal eller individtätheter har antagits indikera tillskott av nykläckta larver. Det finns naturligtvis en mängd andra faktorer än nykläckta larver som kan resultera i en ökning av individantal, bland annat ökad nedströmsdrift av larver. På nästa sida anges hur livscyklerna avseende *Baetis rhodani* och *Rhodobaetis* kan tolkas med utgångspunkt från diagrammen.

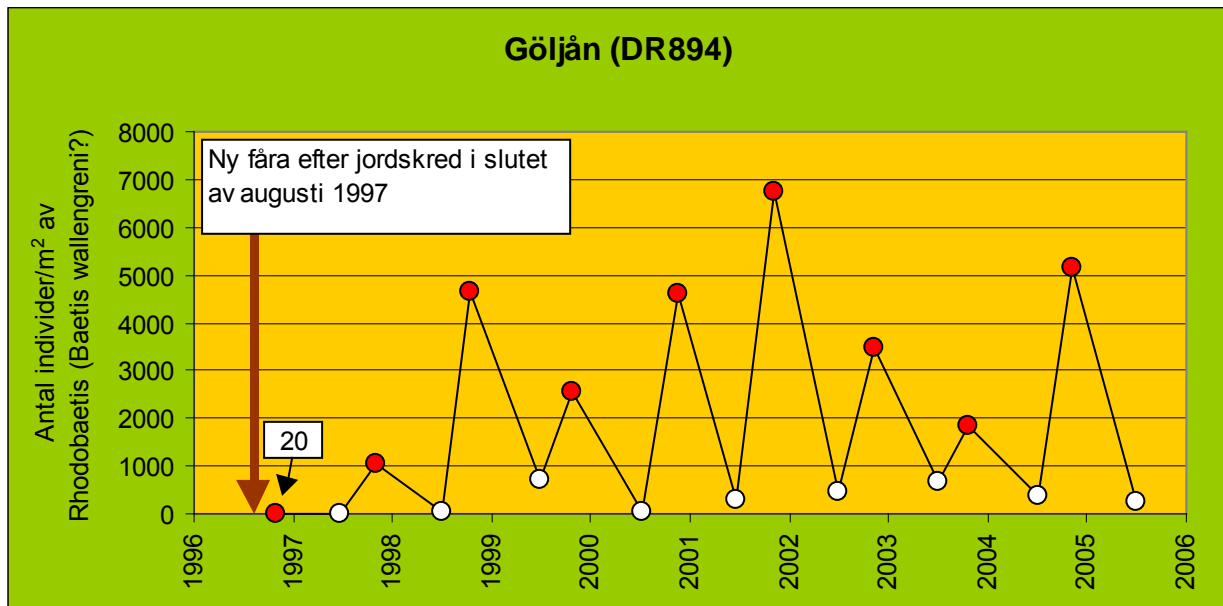


I Gunnilboån indikeras tillskott av nykläckta larver under våren vilket i sin tur indikerar övervintrande ägg, detta vid sidan av övervintrande larver, och/eller ökad nedströms drift under våren.

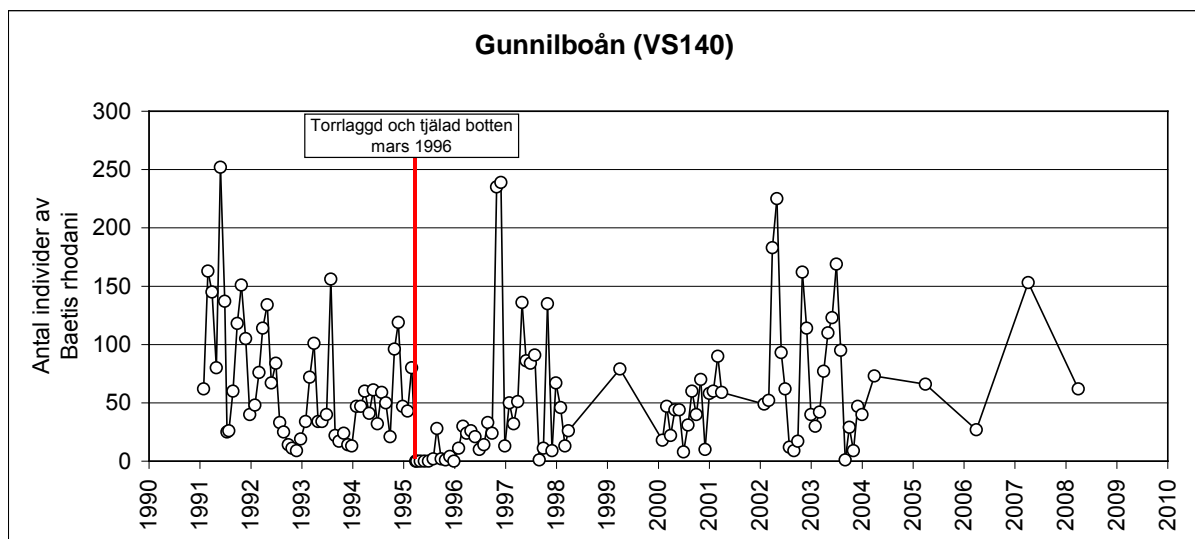
I Gunnilboån kan *Baetis rhodani* således uppträda både som vinterart och sommarart.



I Göljån erhöles de högsta individtätheterna av *Rhodobaetis* under hösten (röda punkter) vilket indikerar tillskott av nykläckta larver samt att larverna övervintrar. Vita punkter anger vårprov med sannolikt vuxna larver.



I Gunnilboån "normaliserades" livscykeln hos *Baetis rhodani* tämligen snabbt efter regleringsskadan mars 1996.



6. Kemiska och fysikaliska preferensramar: Den tabell som redovisas för var och en av de 30 valda arterna innehåller data som tagits fram på många olika sätt och härrör från många olika personer och myndigheter. Oftast har vattenprov tagits cirka 0,1 meter under vattenytan. Kalcium, magnesium och klorid har oftast analyserats av Elisabeth Fröberg på naturvårdsverket. Övriga parametrar har oftast mätts i husvagn under fältliknande förhållanden. Se vidare under diskussion. Tabellen är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där aktuellt taxon påträffats.

n anger antal mätningar som uppgifterna baseras på.

Medel anger medelvärde.

Std anger standardavvikelse.

VC anger variationskoefficient.

Minimum anger lägsta registrerade värde. OBS! anger värdet vid provtagningsstillfället och cirka 0,1 meter under vattenytan. Lägre värden kan ha erhållits i bottenvatten eller vid annat datum under artens livscykel.

1% till 99% anger percentilvärden.

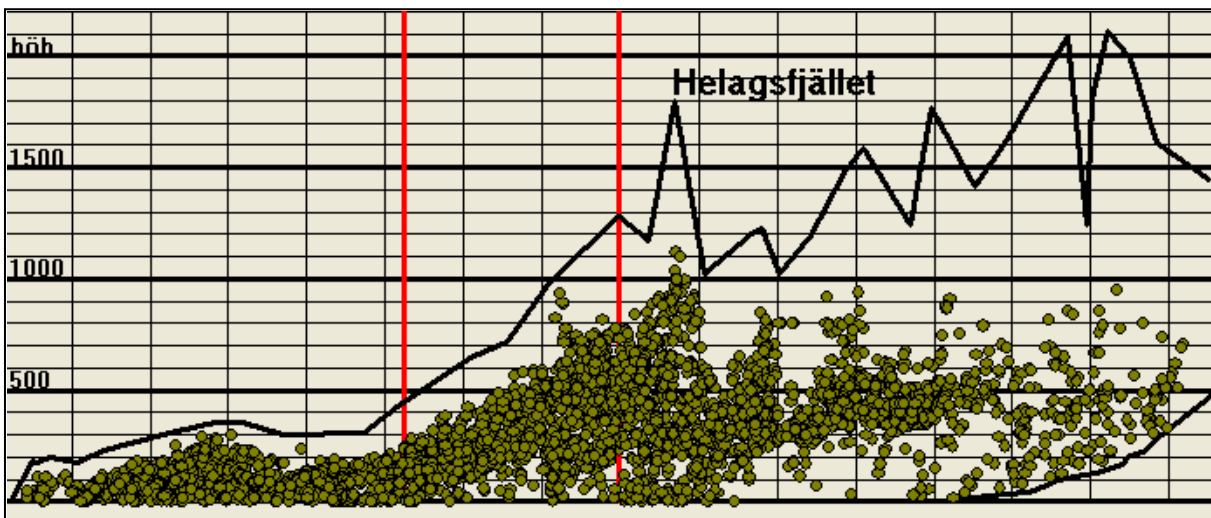
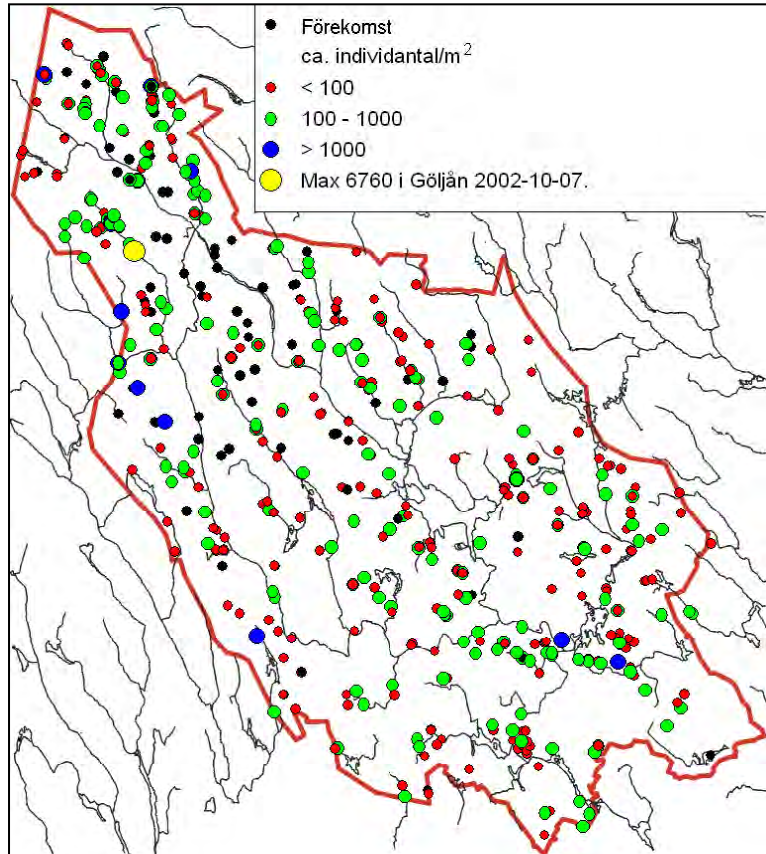
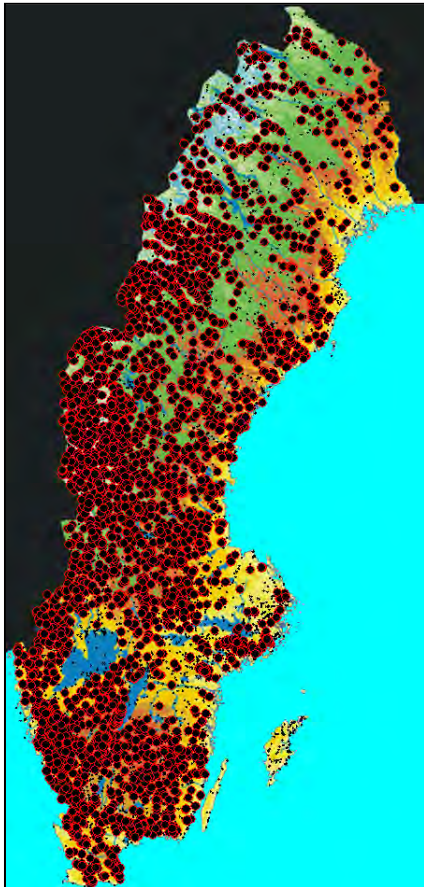
Maximum anger högsta registrerade värde. OBS! anger värdet vid provtagningsstillfället och cirka 0,1 meter under vattenytan. Högre värden kan ha erhållits i bottenvatten eller vid annat datum under artens livscykel.

Kond står för konduktivitet/ledningsförmåga.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	3170	3424	3123	926	2880	1640	1449	999
Medel	6,85	54	53	1,62	0,26	0,304	0,081	0,080
Std	0,52	61	57	3,62	0,42	0,517	0,084	0,159
VC	0,08	1	1	2,24	1,58	1,699	1,045	1,985
Minimum	4,20	6	0	0,11	0,00	0,010	0,001	0,002
1%	5,54	9	0	0,16	0,01	0,030	0,008	0,005
5%	6,02	13	4	0,22	0,03	0,050	0,017	0,008
10%	6,22	16	5	0,30	0,05	0,070	0,021	0,010
25%	6,53	23	15	0,50	0,09	0,106	0,040	0,010
50%	6,84	35	40	0,80	0,15	0,160	0,059	0,021
75%	7,15	60	70	1,40	0,27	0,290	0,090	0,050
90%	7,50	101	100	2,61	0,51	0,520	0,160	0,260
95%	7,70	156	150	4,74	0,80	1,000	0,230	0,320
99%	8,20	340	280	17,95	2,38	2,918	0,440	0,850
Maximum	9,42	697	720	58,50	4,79	6,400	0,850	1,760

Rhodobaetis har påträffats vid pH ner till 4,2. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-percentilen ligger vid pH 6,0, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,5. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de vanligare arterna i närsaltbelastade jordbruksvattendrag och den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 697 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i Kulleån i Skåne, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Kulleån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 5,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

7. Utbredning: I Sverige-kartan anger rödsvarta stora punkter fynd av aktuellt taxon. Små svarta punkter anger lokal som undersökts utan att taxonet påträffades. Kartan över Dalarnas län tyds enligt innehållet i kartan avseende aktuellt taxon. Gränsvärdena avseende individantal/m² är "estetiskt" avpassade efter taxonets normala individtäthet, ungefärligen innebär detta att den gula punkten motsvarar percentilintervallet 25%-75% avseende aktuellt taxons individtätheter inom Dalarna. Höjddiagrammet avseende aktuellt taxon löper från den sydligast till den nordligaste punkten inom Sverige. Den övre svarta begränsningslinjen löper mellan höjder för berg- och fjälltoppar varav Helagsfjället lags in (fjälltoppens läge ligger under H:et). Den högsta punkten i diagrammets högra halva utgörs av Kebnekajse 2111 m.ö.h. Den vänstra röda vertikala linjen anger syd- och den högra nordgränsen för Dalarnas län. Den undre svarta begränsningslinjen i den högra halvan av diagrammet löper mellan höjdlägen för punkter från Haparanda till Tre riksröset, i övrigt havsnivå 0 m.ö.h. Grön punkt anger fynd av aktuellt taxon vid angivet läge.



Kompletterande uppgifter från Internet och litteratur

Det har blivit populärt att publicera på nätet. Många nya rapporter, artiklar och data finns endast där. Situationen är faktiskt fullständigt ohållbar. Även om data i sig är tillgängliga så gör mängden data att det inte är praktiskt möjligt att ta del av allt ”nytt” avseende skilda arter. För dagsländan ”*Baetis rhodani*”, som inleder rapporten, erhöles 2009-03-27 hela 14 000 träffar på nätet, idag, 2010-02-02 erhöles ”ofattbara” 50 500 träffar på nätet.

Under 1970- och 1980-talet var det inte så många som arbetade med bottenfauna, på den tiden var det ofta möjligt att erhålla gratis särtryck från de skilda författarna i utbyte mot att Limnodata delade med sig av sina alster. Oftast kände man dessa författare tämligen väl. Numera kan stora mängder publikationer och artiklar av för Limnodata okända författare köpas via nätet. Detta kan dock ställa sig orimligt kostsamt om ett heltäckande internt bibliotek avseende en viss art skall upprättas. Ett heltäckande bibliotek är ju nästan en nödvändighet, allt nytt måste ju läsas innan en uppfattning kan fås om nyhetsvärdet i allt det nya.

För att göra en lång historia kort, Limnodata köper kontinuerligt in ny litteratur och håller sig efter bästa förmåga uppdaterad avseende det som händer på nätet, likväl, det är bara att erkänna det, Limnodata är hopplöst distanserade och kan omöjligen hålla sig ajour med allt det nya inom bottenfaunabranschen.

Under stycket utbredning i taxonfaktabladen anges antalet träffar på nätet av aktuellt taxon den 2:a februari 2010.

Resultat

Resultaten avseende var och en av de 30 utvalda taxa redovisas i de taxonfaktablad som följer;

Baetis rhodani (Pictet, 1843). Allmän öringmatslända.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Baetidae.

Inom Dalarnas län har också nedanstående arter inom släktet påträffats;

Baetis bundyae Lehmkuhl, 1973

Baetis fuscatus (Linnaeus, 1761). I den här rapporten behandlad som *Baetis fuscatus*-gruppen.

Baetis subalpinus Bengtsson, 1917

Baetis vernus Curtis, 1834

Baetis wallengreni Bengtsson, 1912

Sveriges vanligaste dagslända i rinnande vatten har länge ansetts vara *Baetis rhodani* (Pictet, 1843). Vad som brukar kallas *Baetis rhodani* är dock egentligen en artgrupp, spridd över Europa, Asien och norra Afrika. Gruppen har nyligen fått ett eget undersläkte *Rhodobaetis* (Jacob, 2003). Det finns minst ett 25-tal beskrivna arter och varianter inom detta undersläkte, och dessutom ett antal obeskrivna arter från t.ex. Kashmir och Himachal Pradesh (Engblom & Lingdell, 1999).

Både Eaton (1883-1888) och Lestage (1917) har illustrerade beskrivningar av larv och imago av *Baetis rhodani*, men den första riktigt detaljerade beskrivningen gjordes av Müller-Liebenau (1969). Både hennes beskrivning av *Baetis rhodani* (Pictet, 1843) och *Baetis gemellus* Eaton, 1885 är dock så luddiga att de täcker in hela *Rhodobaetis*-komplexet. Efter 1970-talet har nya arter inom *rhodani*-gruppen beskrivits och gamla arter har återupprättats. Flera försök att bringa ordning i taxonomin har gjorts, t.ex. av Jacob & Zimmerman (1978) och Williams & al. (2006). För att förstå den svenska problematiken är det nödvändigt att ha en uppfattning om vilka arter, och varianter av arter, undersläktet *Rhodobaetis* för närvarande kan bedömas innehålla. Limnodatas syn på detta redovisas nedan;

1. *Baetis rhodani* (Pictet, 1843)

Cloe rhodani Pictet, 1843-1845 = *rhodani*

Cloeon rhodani (Pictet, 1843-1845) = *rhodani*

Baetis bocagii Eaton, 1885 = *rhodani* enl. Kimmins, 1960

2. *Baetis gemellus* Eaton, 1885

3. *Baetis pusillus* Bengtsson, 1912(b) = *rhodani* enl. Müller-Liebenau 1965

4. *Baetis wallengreni* Bengtsson, 1912(b) = *rhodani* enl. Müller-Liebenau 1965

Ephmera bioculata Zettersdedt, 1840 = *wallengreni* enl. Bengtsson 1912(a)

5. *Baetis iberi* Navás, 1913

6. *Baetis maderensis* (Hagen, 1865)

Cloe maderensis Hagen, 1865 = *rhodani*

7. *Baetis canariensis* Müller-Liebenau, 1971

8. *Baetis pseudorhodani* Müller-Liebenau, 1971

9. *Baetis baksan* Soldán, 1977

10. *Baetis ilex* Jacob & Zimmerman, 1978

11. *Baetis braaschi* Zimmermann, 1980

Baetis stipposus Kluge, 1982 = *braaschi* enl. Godunko & al., 2004

12. *Baetis oreophilus* Kluge, 1982

13. *Baetis bisri* Thomas & Dia, 1983

14. *Baetis rhodani sinespinosus* Soldán & Thomas, 1983

15. *Baetis illiesi* Müller-Liebenau, 1984

16. *Baetis magnus* McCafferty & Walts, 1986

17. *Baetis ingridae* Thomas & Soldán, 1987

18. *Baetis gadeai* Thomas, 1999

In part: *Baetis gemellus* Eaton, 1885

19. *Baetis rhodani tauricus* Godunko & Prokopov, 2003

20. *Baetis milani* Godunko, Prokopov & Soldán, 2004

21. *Baetis khakassikus* Beketov & Godunko, 2005

22. *Baetis chelif* Soldán, Godunko & Thomas, 2005

23. *Baetis atlanticus* Soldán & Godunko, 2006

24. *Baetis enigmaticus* Soldán & Godunko, 2008

25. *Baetis irenkae* Soldán & Godunko, 2008

Eftersom artbegreppet avseende *Baetis rhodani* är så luddigt finns det inte anledning att gå in på alla synonymer. Nyligen har *Baetis rhodani* från artens originalfyndlokal i Schweiz beskrivits på nytt (Gattolliat & Sartori, 2008), vilket bör göra det möjligt att reda ut det svenska artkomplexet. Limnodatas nuvarande syn på vilka ”arter” inom *Rhodobaetis* som för närvarande kan ses som ”svenska” är som följer.

1. ”Stor grå *rhodani*” (8-11 mm) är högst sannolikt *Baetis wallengreni* Bengtsson 1912 (b), som enligt Limnodatas material finns spridd i den norra halvan av Sverige och i Norge och dessutom på sydvästra delen av Irland. Arten är förmodligen mycket försurningskänslig. Troligen mycket vanlig.
2. ”Medelstor spräcklig *rhodani*” (7-10 mm) är enligt Limnodatas material allmänt förekommande i Sverige och förmodligen äkta *Baetis rhodani* Pictet, 1843. Arten är förmodligen ganska försurningstolerant.
3. ”Liten sydlig *rhodani*” (4,5-6,0 mm) är en *gemellus*-liknande art (Engblom, 1996, fig. 32). Det kan vara samma sorts larver som kallats *Baetis gemellus* i Norge (Brekke, 1938), och eventuellt är arten identisk med *Baetis pusillus* Bengtsson 1912 (b) som enbart är beskriven som vingad. Troligen sällsynt.
4. ”Liten Gysinge-*rhodani*”. I en malaisefälla i Dalälven vid Gysinge hamnade 1980-08-05 en imago hanne med vinglängd 5 mm (Engblom, 1996, fig. 208b), som till synes är identisk med hannar uppkäckta av Lingdell i Kaschmir 1997-09-05 (Engblom & Lingdell, 1999). Troligen sällsynt.

Väl att märka är att 2 av de ”nya” svenska arterna beskrevs redan 1912 av Simon Bengtsson.

Äggbeskrivning

Varje hona lägger upp till 1200 gulvita och ovala ägg, som är 0,2 mm långa för ”*Baetis wallengreni*” och mindre för de övriga arterna. Efter någon dag blir äggen gulbruna, de kläcker efter 2-4 veckor. Detaljerad äggbeskrivning avseende *Baetis rhodani* återfinns i Gaino & Rebora, (2005).

Larv beskrivning

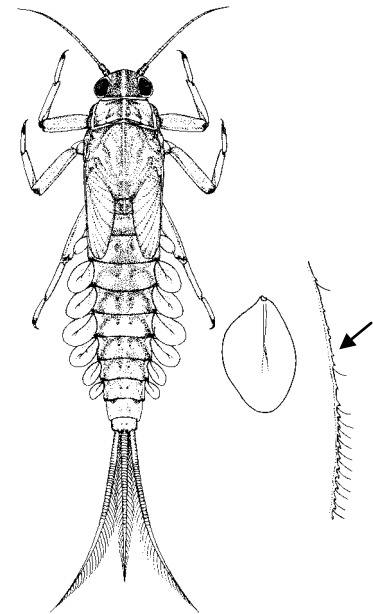
Larverna är fiskyngelliknande med slanka ben, tämligen små gälar och tämligen långa ändspröt. Artgruppen känns igen på små taggar längs gälkanterna. Äkta *Baetis rhodani* är gul-grå med karaktäristisk kroppsmönstring, *Baetis wallengreni* är en större art som är mer enfärgat grå och har något kortare gälar och något kortare mandibler. Larver av ”liten sydlig *Baetis rhodani*” har extremt utdragna mandibler, kortare mittändspröt och färre taggar längs gälkanterna. Artgruppsbestämning kan ske med Engblom (1996). Det är inte ovanligt med förväxlingar åt något håll med *Baetis subalpinus* och arter inom *Baetis fuscatus*-gruppen vilket naturligtvis försvårar förståelsen av autekologiska data.

Subimago beskrivning

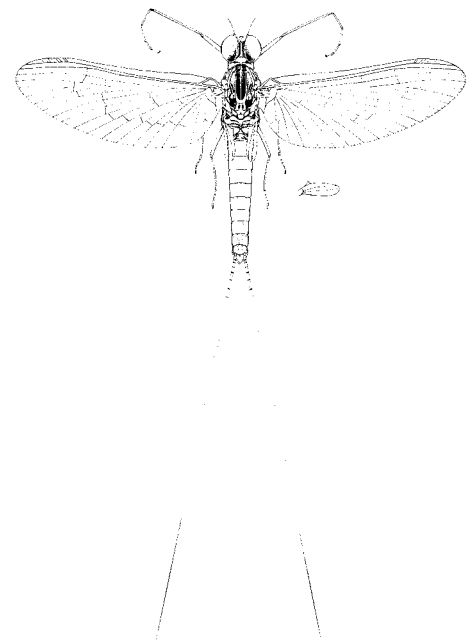
Subimagon liknar imagon, fast med blekare färger, opaka grå vingar och grå kortare ändspröt. Subimago-hanen har kortare framben och mindre och blekare turbanögon än imagon Artgruppsbestämning kan ske med Engblom (1996).

Imago beskrivning

Adulter är skira med två långa ändspröt. Vingarna är glasklara och bakvingarna mycket små. I vila hålls vingarna uppåtriktade. Honorna kan uppnå en kroppslängd och en framvingslängd på 11 mm. Hanarna är något mindre. Hanarna har mörkröda turbanögon, och framkropp och bakersta kroppssegmenten har olika gul-bruna nyanser, medan främre



Larv av *Baetis rhodani* med detalj av typiska taggar längs gälkanter. Teckning Eva Engblom.



Imago hane av *Baetis rhodani*
Teckning Eva Engblom

delen av bakkroppen är ofärgat glasklar. Honans kropp är mer enfärgat blekt gulbrun. Artgruppsbestämning kan ske med Engblom (1996).

Enligt Bengtsson 1912 (b) skiljer sig *Baetis wallengreni* från *Baetis rhodani* på forceps (hanens tång i bakändan) och bakvingens ribbor, medan den lilla *Baetis pusillus* känns igen på att hannarna har högre turbanögon, vingribborna är färglösa och tredje ribban på bakvingen är kortare, ändspröten är enfärgade och bakbenen på subimago honorna är dunkelt tecknade.

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Av de arter som bestäms till art i tabellerna i Degerman & al. (1994) är ”*Baetis rhodani*” den som har den ”jämnaste” spridningen över bottenytan med avseende på de habitat som täcks av Surberprov. För att i snitt erhålla en precision om 20% (standarderror i relation till medeltalet individer per prov) skulle det ”endast” ha krävts 35±68 prov med Surber. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,9 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=103 parvisa). Många av M42-proven tas nära stranden och i andra miljöer som ej lämpar sig för *Rhodobaetis* vilket förklarar varför fler individer erhöles med Surber som ju huvudsakligen omfattar lämpliga habitat.

Surberprov omfattar företrädesvis småsteniga bottnar med ett djup om 0,1-0,5 meter och en vattenhastighet om 0,1-1,0 meter per sekund. Vid provtagning med metod M42 fås uppfattningen att spridningen också är lika jämn på djupare vatten än det där Surber kan användas, detta under förutsättning att vattenhastigheten är nog hög. I strandnära sakta rinnande partier erhöles dock markant färre individer med M42 än med M42 inom mer snabbbrinnande partier.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Endast dagsländan *Alainites muticus*, med 14 725 ind/m² med medeltal 5110±3883, uppvisade en högre individtäthet än *Rhodobaetis*, med 12 450 ind/m² med medeltal 6760±4739. Därefter var steget ner till bäckbaggen *Elmis aenea* ganska stort, som med 7 200 ind/m² med medeltal 2948±1798 uppvisade den 3:e näst högsta individtätheten.

Medeltätheter: *Rhodobaetis* uppvisade med 229±587 ind/m² (n=494) den högsta genomsnittliga individtätheten av samtliga arter som avhandlas i den här rapporten. Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhöles den genomsnittliga individtätheten 282±645 ind/m² (n=393).

Exempel på individrika lokaler

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2002-10-07	6760	4739
Stora Olån	DR982	6889140	1317120	700	1997-10-07	2385	755
Ärängsån	DR461	6758950	1469150	195	1991-05-30	2055	1744
Byggningsån	DR442	6854900	1347100	450	1991-06-12	1905	411
Stora Tandån	DR978	6788380	1347110	585	2005-06-16	1775	570

Den hittills högsta individtätheten i Sverige av *Rhodobaetis*, hela 6760 ind/m², erhöles 2002-10-07 i Göljån. Lokaler med tätheter över 2 000 ind/m² har noterats på många håll i landet, från Skåne till Norrbotten.

Variation i individantal: ”Variationen” i individantal av *Rhodobaetis* med tiden har hittills alltid visat sig vara mycket stor. De olika typerna av variation som redovisats i diagrammen utgör inte något undantag. En betydande del av variationen kan dock förklaras av att 10 Surberprov alternativt 30 M42-prov är för få för att kunna ge en rättvisande bild av individtätheter på artnivå. En del av variationen inom en lokal kan dock vara skenbar eftersom individtätheterna inte har kunnat korrigerats för skillnader i bottenyta vid skilda vattenstånd. I Göljån, som avhandlas ovan, påträffades från 1 till 498 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Rhodobaetis* i Surberna var inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Rhodobaetis* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 2320 med fynd av *Rhodobaetis*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med ovanligt många individer av *Rhodobaetis* har erhållits där, detta också jämfört med alla prov som tagits inom landet. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen samt det faktum att *Rhodobaetis* i det här fallet innehåller minst två skilda arter med sannolikt skilda miljökrav.

Korrelationer mellan individantal av *Rhodobaetis* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg korrelationer $\geq 0,15$ med X-koordinat (0,32), höjd över havet (0,23), vattendragsbredd (0,21), vattenhastighet (0,19), provtagningsmånad (0,15) och obestämda mossor (0,16). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med Y-koordinat (-0,26) och rödalgen *Batrachospermum* (-0,24). Inom de 2940 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles i stort likartade samband.

De högsta korrelationerna erhöles med den geografiska belägenheten inom Dalarnas län. Rimliga korrelationer, sett över landet som helhet, bedöms i första hand ha erhållits med vattenhastighet och rödalger. Förstnämnda för att arten är mycket syrgaskrävande och att den till den absolut övervägande delen har påträffats i turbulenta hastigt rinnande vatten, sistnämnda för att *Rhodobaetis* är ganska försurningskänslig i kombination med att rödlager ofta kännetecknar sura vatten. Den positiva korrelationen med höjd över havet gäller endast inom materialet, sett över landet i sin helhet minskar antalet individer av *Rhodobaetis* med ökande höjd över havet. Den positiva korrelationen med provtagningsmånad bedöms som sann samt att den avspeglar artens livscykel med många unga larver under hösten. Tydligt samband mellan påväxtalger och *Rhodobaetis* var förväntat eftersom rika bestånd noterats på ”nakna” hala stenar. Sannolikt finns ett samband men att det krävs ”finare” metoder än innehållet av påväxtalger i surbrar för att fånga upp detta.

Korrelationer mellan individantal av *Rhodobaetis* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Alainites muticus</i>	0,31	0,24	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,30	0,29	Trichoptera	Nattslända
<i>Elmis aenea</i>	0,29	0,22	Coleoptera	Skalbagge
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,28	0,26	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,25	0,18	Plecoptera	Bäckslända
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,23	0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	0,19	0,20	Trichoptera	Nattslända
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,16	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Protonemura meyeri</i>	0,15	0,19	Plecoptera	Bäckslända
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	-0,05	-0,11	Coleoptera	Skalbagge
<i>Nemoura cinerea</i>	-0,17	-0,03	Plecoptera	Bäckslända

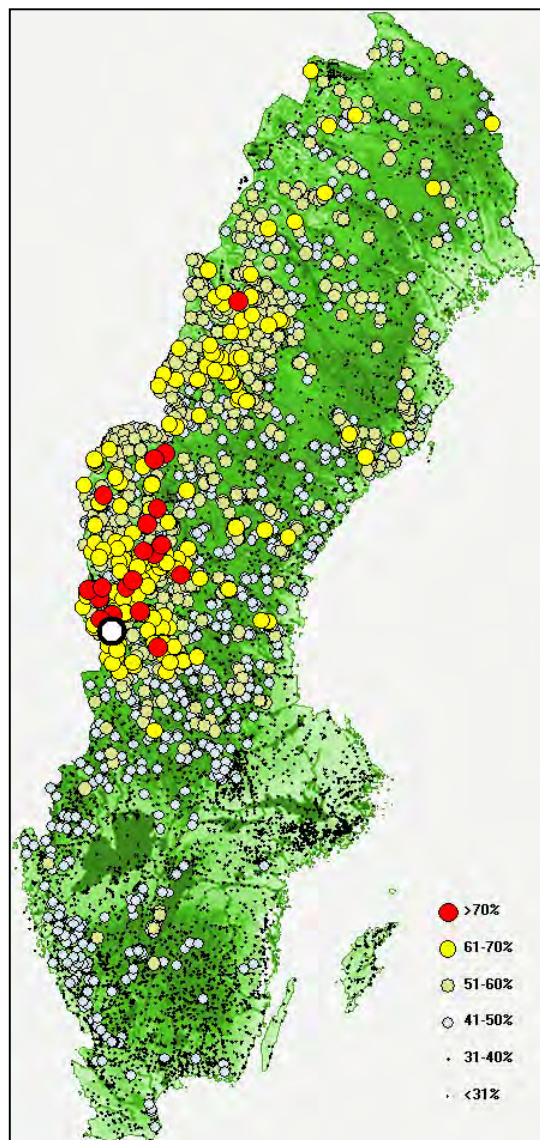
Relativt god korrelation erhöles med allt från renvattenkrävande till tämligen föroreningsgynnade arter och med arter som är relativt försurningskänsliga till mycket försurningståliga sådana. Negativ korrelation $\leq -0,15$ avseende de 3680 proven erhöles med bäcksländan *Nemoura cinerea* som mest håller till i sura eller på annat sätt störda miljöer som ej lämpar sig för *Rhodobaetis*. Då undersläktet är Sveriges vanligaste dagslända i rinnande vatten varierar korrelation mellan *Rhodobaetis* och andra arter kraftigt beroende på vilken del av landet analysen omfattar.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR894 i Göljån 2002-10-07

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Göljån, det hittills individrikaste vattendraget i Sverige med avseende på *Rhodobaetis*, i huvudsak återfinns norr om Göljån men med en ansamling av de mest lika relativt nära Göljån. Alla röd- och de flesta gulmarkerade lokaler innehöll *Rhodobaetis*. Många vattendrag med mycket individrika bestånd av *Rhodobaetis*, i huvudsak sydliga vattendrag som saknar ”fjällarter”, återfinns inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 78%, erhöles med samma lokal i Göljån 2002-10-07. Av 24 likheter >60% inom Dalarna återfanns 11 vid samma lokal i Göljån (DR894). Övriga vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Stora Olån kan, liksom Göljån, betraktas som ett fjällvattendrag där nämnda lokaler ligger en bra bit nedströms sjö. Stora Olån hörde också, med 2385 ind/m², till de individrikaste med avseende på *Rhodobaetis*. Av tabellen framgår att lokaler provtagna såväl vår som höst uppvisade likheter >60%. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 45%, avser Serga Creek 1995-08-23.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
69	DR982	Stora Olån	1997-10-07
68	DR988	Stråfulan	1998-10-08
67	DR913	Lervällan	1997-10-28
67	DR936	Lövåsbäcken	1998-05-27
63	DR965	Rävasslen	1992-06-05
62	DR872	Fiskebäck	2002-05-23
62	DR1033	Öjvasseln	1997-10-07
61	DR741	Foskan	2004-06-01
61	DR761	Storån	2004-06-01
61	DR813	Acktjärnsbäcken	1997-10-28



Livscykel

Livscykel Allmänt: *Rhodobaetis* är ettårig och övervintrar som larver, de kan ha två generationer per år. Indikationen är att de genomgår en normal kolonisationscykel med nedströms drift av larver och uppströms flykt av vingade honor för äggläggning. Äggläggning sker från april-juni till november i Danmark (Bengtsson, 1988). Äggen släpps vid vattenytan, i regel i en enda klump. Honan kan även placera ut sina ägg i en kaka på en sten under vattenytan, en sådan procedur kan ta 42 minuter (Bengtsson, 1988). Det tar ca 2 minuter för den 0,4 mm långa larven att krypa ur äggskalet (Bengtsson, 1988). I akvarium och burar i strömmande vatten kläckte 94% av äggen i temperaturer mellan 4,4 och 14,0 °C, och färre i lägre eller högre temperaturer, antalet ägg som inte kläcktes låg under 1% (Elliott, 1972). Ägg från *Rhodobaetis* kläcks under hela den varma årstiden, kläckning under vintern kan inte uteslutas. Efter kläckning har larven en tillväxthastighet som beror av vattentemperaturen, snabb i varmt vatten, långsam i kallt vatten. Kläckfärdiga larver har i Sverige påträffats från april till oktober. Larven torde vanligen vara frikläckande vid vattenytan. Förvandling till subimago sker vid vattenytan i kvällsljus. Subimagon driver en kort tid på vattenytan och flyger därefter in i strandvegetationen där den söker skydd. Subimagostadiet varar i ett dygn. Troligen kan imago honor leva upp till två veckor.

Enligt litteraturen sker parning i luften nära vattnet i samband med svärmning. Trots att vi bott vid Gunnilboån sedan 1992 och trots att *Baetis rhodani* är en av kartaktärsarterna där har vi aldrig sett dem svärma. Däremot ser man i stort dagligen, från tidig vår till sen höst, enstaka individer komma flygande längs vattendraget och inom dess omgivningar. Det förefaller inte omöjligt att arten parar sig och lägger ägg under hela den varma årstiden. Detta beteende borde öka chansen till överlevnad eftersom det då alltid finns några individer som inte fallit offer för ogynnsamt klimat eller säsongsvisa predatorer.

Rhodobaetis är en god flygare och subimagos kan finnas minst 250 meter från närmaste vatten. Merparten av honorna, som förmodligen lever ett par veckor, flyger uppströms för att lägga ägg, och några ger sig iväg mot nya okända mål. Vingade förekommer i Danmark under april-juni och augusti-november (Bengtsson, 1988). I Västmanland har vingade påträffats under april-oktober, vår och höstgenerationerna kan här överlappa varandra. I en malaisefälla vid Bredforsen i Dalälvens utlopp var 89,6% av *Rhodobaetis* uppströmsflygande (Engblom & al., 1981), och i en Dansk studie 84,8% (Bengtsson, 1988). Endast en mycket liten del av de honor som kläckts från larv till vingad insekt överlever och lägger ägg. Dödligheten uppges av Werneke & Zwick (1992) ligga på 91,2% för vår- och 96,6% för höstgenerationen. I op. cit uppges att dödligheten för larverna (båda könen) vara 91.1%.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Dalarna har i snitt färre individer av *Rhodobaetis* påträffats i vår- än i höstprov vilket kan indikera tillskott av nykläckta larver under hösten. Under våren påträffades 168 ± 259 ind/m² och under hösten 963 ± 1678 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Rhodobaetis* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 250 ± 282 ind/m² (n=27) och under hösten 1070 ± 1737 ind/m² (n=36). I Göljån till exempel, har färre individer nästan alltid noterats under våren (vita cirklar) än under hösten (röda cirklar). Där noterades ett medeltal om 327 ind/m² i vårprov mot 3754 ind/m² i höstprov. De höga individantalen under hösten i vattendragen i Dalarna är i linje med Ulfstrands (1968) observationer i vattendrag i Ammarnäs-området i Västerbotten. Detaljer i artens livscykel återfinns i op. cit.

Göljån plöjde en ny fåra i slutet av augusti 1997, detta i samband med högvatten och jordskred. Av figuren framgår att *Rhodobaetis* inte etablerade sig på allvar i den nyskapade fåran förrän hösten 1999, förekomst (20 individer/m²) noterades dock direkt efter händelsen. Noterbart är att mycket höga individantal noterats alla år från hösten 1998 och framåt, detta trots stora förändringar i övrig fauna och i vattenvegetation. Inledningsvis var det mycket ont om mossor i den steniga nyskapade fåran medan de framförallt åren 2003 och 2004 utgjorde en inte obetydlig andel av det substrat som återfanns i surbrarna, dock betydligt lägre andel än i många av de andra Dala-vattendragen.

Rhodobaetis livnär sig, av beteendet att döma, till stor del på påväxtalger. En förklaring till att Göljån år efter år hyst bland de individrikaste bestånden i landet av *Rhodobaetis* är sannolikt att ny näring fördes ut i den nya fåran och skapade osedvanligt gynnsamma förhållanden för påväxtalger. Skuggande träd, som utgör begränsande faktorer för påväxtalger, fälldes också i samband med jordskreden. Det förefaller för *Rhodobaetis* del vara likgiltigt om dessa påväxtalger återfinns på "nakna" stenar eller på mossor. En annan, eller kompletterande förklaring till de individrika bestånden, kan vara att arten drivit ner från de uppströms surare delarna och ansamlats när de funnit acceptabla förhållanden. Indikationen är att arten funnit sådana förhållanden inom och/eller i nära anslutning till den del av Göljån som avhandlas här.

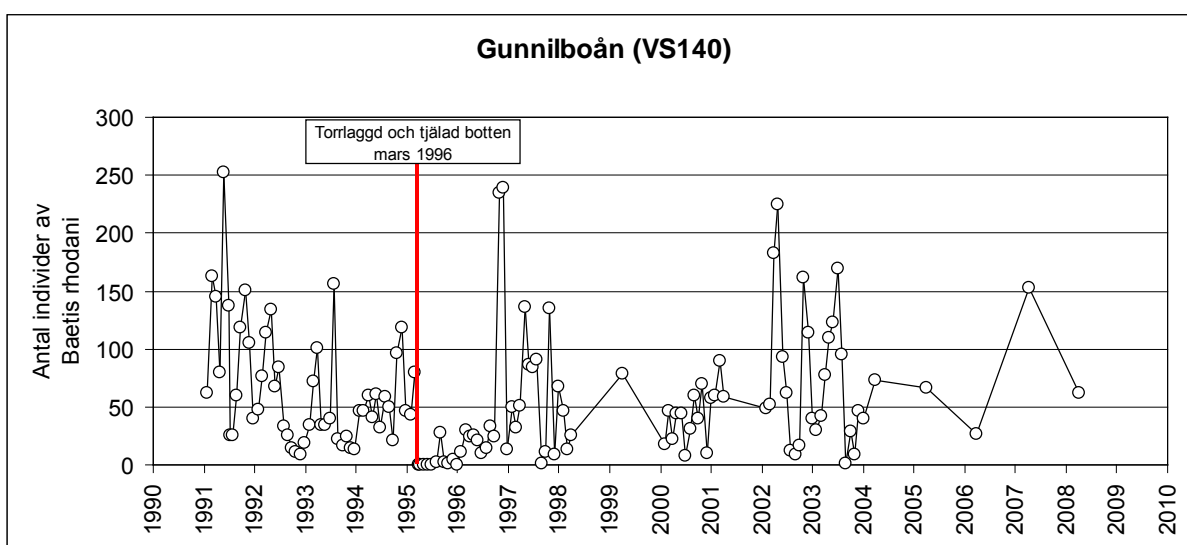
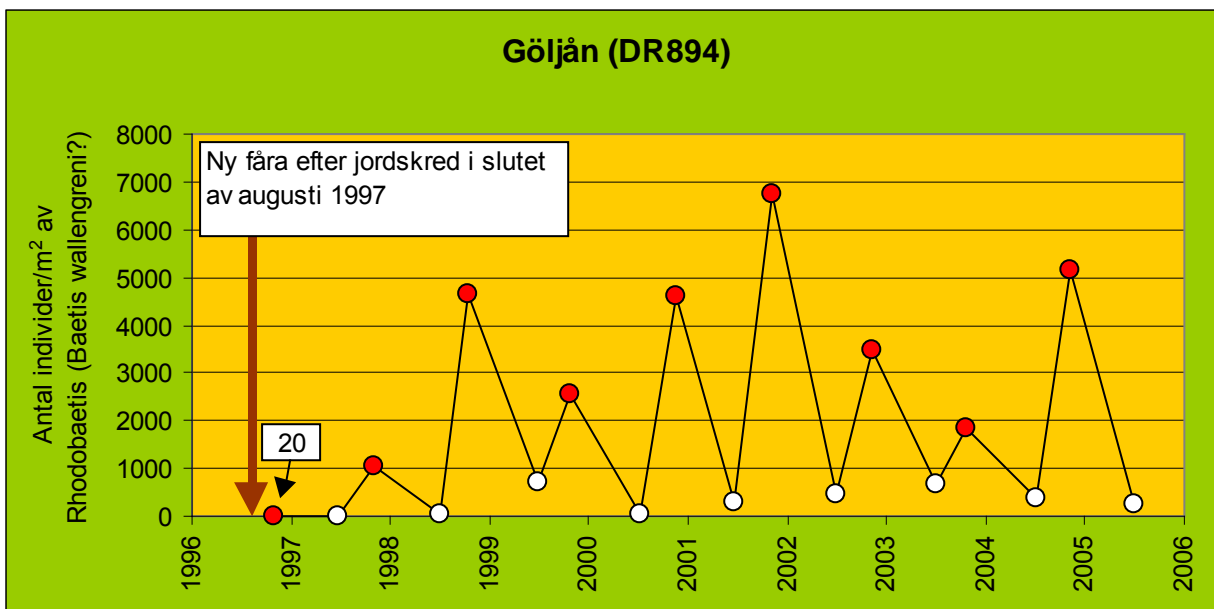
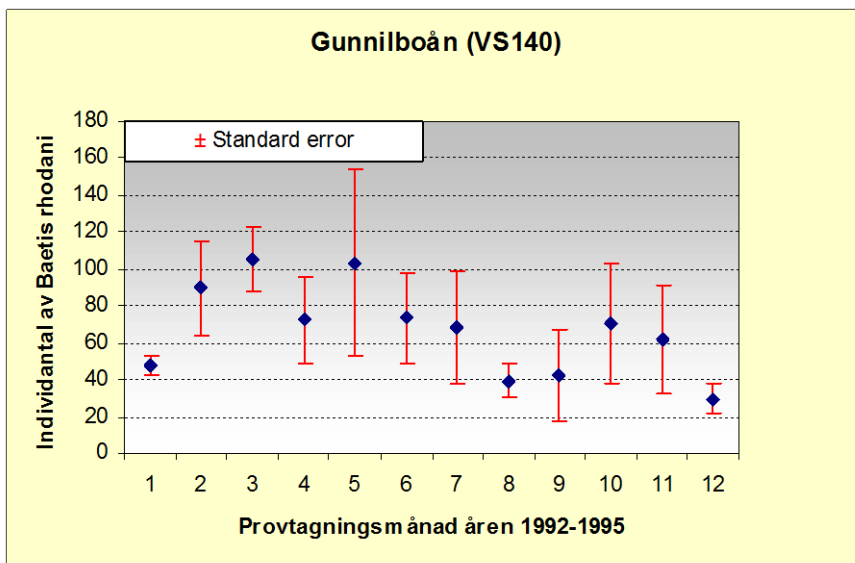
Enligt Per Mossberg, som ansvarat för provtagning och artbestämning av Göljåmaterialet åren 1997 och framåt, påträffades små jämnstora larver under hösten de två första åren efter jordskredet, därefter påträffades såväl små som stora larver under hösten. I Göljån är det rimligt att anta att stora mängder ägg från *Rhodobaetis* lagts under sommaren och kläckts under hösten varefter larverna övervintrat, arten synes de två första åren efter jordskredet haft en enkel livscykel med en enda generation per år, således en cykel som påminner om den välkända enkla livscykeln hos dagsländan *Leptophlebia vespertina*. Indikationen är att arten därefter hunnit med en mellanliggande höstgeneration vilket får anses vara det normala i den del av landet där Göljån ligger.

I motsats till i Göljån i Dalarna, med flest individer under hösten, har flest individer i Gunnilboån i Västmanland påträffats under våren/försommaren. I Gunnilboån kan *Baetis rhodani* övervintra både som ägg och som larver, där kan intrycket fås att fler än två generationer per år har förekommit. Åren 1992-1995 var det dock uppenbart utifrån larvstorlekar och förekomst av vingade djur, att *Baetis rhodani* endast hade två generationer per år, vilka dock delvis överlappade varandra. Detta framgår inte direkt, men indikeras likväl av figuren. Vid högvatten sprider sig arten ganska jämnt över bottenytan även om den undviker de mest strandnära miljöerna. De lägre individantalen under december och januari torde således bero på att de större bottenytorna i samband med högvatten medfört utglesning av populationen.

Baetis rhodani uppvisade endast en generation per år i Gunnilboån under 1996 och 1997, detta efter det att arten återkoloniserat efter total utslagning i samband med torrläggning mars 1996. Åren 1996 och 1997 var det således liten spridning i larvernas storlekar vid varje enskilt provtagningstillfälle. Som framgår av figuren var det ont om individer fram till oktober 1997. Först efter 1997 ökade spridningen i larvstorlekar, och två generationer har sedan dess på nytt varit det normala. Under dessa förhållanden kläcktes ägg som lagts sent på året inte förrän till våren samtidigt som såväl små som stora larver påträffades under hela vintern, fenomenet i sig beskrivs delvis av Bengtsson 1988. Efter det att arten slogs ut i samband med torrläggningen tog det endast 3 år innan arten hade återtagit en för området normal livscykel med två generationer per år.

I Göljån har *Rhodobaetis* alltid identifierats som *Baetis rhodani*. Mot bakgrund av noterade skillnader i artens livscykel avseende Göljån och Gunnilboån uppstod misstanken att det i Göljån kunde vara frågan om en annan art inom *Rhodobaetis*. Vid kontroll av material från Göljån insamlat 1981-06-07, som författarna då själva artbestämde till *Baetis rhodani*, visade det sig att det i själva verket var frågan om *Baetis wallengreni*. Enligt Per Mossberg hade de *Rhodobaetis* han påträffat i Göljån från 1997 och framåt de karaktäristika som Eva Engblom upprättat för *Baetis wallengreni*, bland annat avviker de från *Baetis rhodani* genom att vara betydligt större samt ha en ljus gråaktig kropp. Via uppkläckning av *Rhodobaetis* från Gunnilboån hade Eva Engblom redan tidigare konstaterat att där endast fanns *Baetis rhodani*. Det kan naturligtvis inte uteslutas att skillnaderna i individtätheter mellan höst och vår avseende Göljån och Gunnilboån kan vara relaterad till exempelvis skillnad i predationstryck eller temperaturskillnader mellan nämnda åar och inte alls till skillnad i art. Uppenbarligen föreligger under alla förhållanden behov av att revidera alla europeiska material med innehåll av ”*Baetis rhodani*”, det kan ju faktiskt vara frågan om någon av de andra arterna inom *Rhodobaetis*.

I södra och mellersta delen av Sverige har *Rhodobaetis* i regel två generationer per år, troligen är det då i huvudsak frågan om äkta *Baetis rhodani*. På högre höjd inom fjällkedjan förekommer sannolikt bara en generation per år, i huvudsak torde det då röra sig om arten *Baetis wallengreni*. Inom Dalarnas län, där minst tre skilda arter inom *Rhodobaetis* konstaterats, torde såväl en som två generationer per år förekomma.



Simhastighet och drift med mera

Normalt finner man larver av *Rhodobaetis* i hög vattenhastighet på mossor och sten där de betar påväxtalger. Artens larver är snabbsimmande och kan både nattetid och dagtid ta sig uppströms i mittfåran i stark ström (Elliott, 1971). Eftersom larverna ofta befinner sig i den fria vattenmassan är de väl synliga för predatorer som fisk. Trots att larverna simmar mycket snabbt utgör de ett av de vanligaste innehållen i fiskars mag- och tarminnehåll. Under ett dygn kan driften av larver av *Rhodobaetis* förbi en given linje tvärsöver ett vattendrag skattas till cirka 1% av populationen uppströms denna linje. Denna storleksordning synes gälla för många arter inom bottenfaunan (se t. ex. Ulfstrand, 1968). Väsentligt utökad drift har noterats i samband med surstötter, start av kalkdoserare och andra typer av störningar. Tyvärr saknar vi data på driftens faktiska omfattning relativt den uppströms liggande populationen, men att den utgör en viktig faktor för att rätt tolka individtätheter är uppenbart.

Respiration

Larverna tar syret direkt ur vattnet. *Rhodobaetis* kan ställa gälarna i olika vinklar men inte fladdra med dem, som många andra dagsländarter kan. I viloläge hålls gälarna rakt ut från kroppen. Eftersom de inte kan pumpa fram nytt syrerikt vatten med gälarna kan de dö ganska snabbt om vattencirkulationen upphör. I akvarier med syrgasbrist kan larverna under en kortare tid pumpa fram nytt vatten genom att hastigt höja och sänka kroppen.

Funktionell grupp

Betare, skrapare och samlare som bl. a. lever av påväxtalger. De kan också förtära den skira grönskan i spetsarna på t. ex. *Fontinalis* samt samla ihop och förtära såväl fast som löst detritus. Undersökta tarmar har mest innehållit detritus och kiselalger (Engblom opub.). Vattentemperaturen ska vara minst 15 °C och födan måste bestå av minst 5% proteiner (askfri torrsvikt) för att larven ska kunna växa (Larsen, 1978). Denna uppgift är en av många som visar hur viktigt det är att reda ut *Rhodobaetis*-komplexet. Fungerande populationer av *Rhodobaetis* finns ju i åretrunkalla källor där vattentemperaturen aldrig överstiger 10 °C. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Rhodobaetis* har hittats i maginnehåll från ett antal fiskarter; lax, öring, regnbåge, harr, röding, gädda, braxen, kvidd, mört, lake, abborre, gers, stensimpa och bergsimpa (Engblom opub.). De har också hittats i tarmar från trollsländslarven *Cordulegaster boltonii*, bäcksländslarven *Dinocras cephalotes*, nattsländslarverna *Plectrocnemia* sp. och *Hydropsyche siltalai*, samt i strömstarefekalier (op. cit). I akvarium har stora mängder *Rhodobaetis* konsumerats av sötvattensmärlan *Gammarus pulex*. Vingade *Rhodobaetis* fastnar i spindelnät längs stränderna och har hittats i maginnehåll från öring och harr. Via sina individrika bestånd samt förekomst året runt utgör *Rhodobaetis* ett av de viktigaste födoslagen för många andra djurgrupper.

Parasiter

Ytterst lite är känt om parasiter på *Rhodobaetis*. Arter av *Enterocystis* är tarmparasiter i dagsländslarver, företrädesvis i *Baetis rhodani* (Gaino & Reborja, 2001). Dagsländor kan fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Rhodobaetis lever i första hand på stenig botten i medelstora och större vattendrag. Mycket sällsynt i sjö där belagda exemplar, med ett undantag, bara påträffats mycket nära utloppet från vattendrag. Undantaget härrör från sjön Sourkejaure i Ritjem-området där *Rhodobaetis* påträffats på två meters djup (Per Mossberg muntligen). Sourkejaure har dock så kort omsättningstid att den nästan kan betraktas som ett sel. ”Liten sydlig *Baetis rhodani*” är enbart funnen i små rinnande vatten, det minsta av dessa enbart 1 cm bred och 1 cm djup ”källrännil” från ett kalkområde med många fossila lämningar av allehanda djur. ”*Baetis rhodani*” är den dagslända som oftast påträffats i källflöden som är kyliga året runt. De har påträffats i mörkret inuti ett underjordiskt källutflöde i Härå öringlekälla i Hälsingland 2003-06-27 vid vattentemperatur om 3,8 °C. Eftersom undersläktet innehåller flera ej utredda arter är det mindre meningsfullt att avhandla begreppet makrobiotoper.

Mikrobiotoper

De flesta fynden av *Rhodobaetis* har gjorts i mossan *Fontinalis* där också flera av de individrikaste bestånden har påträffats. Mycket individrika bestånd har dock också påträffats i de vegetationsfattiga skifferbäckarna som mynnar i Blåsjön i nordvästra Jämtland. Bäckarna, där flera avviker kraftigt från de flesta andra svenska vattendrag genom att vattnet innehåller mer magnesium än kalcium, gav ett intryck av att vara helt sterila.

Skifferhällarna var dock belagda med ett osedvanligt tjockt lager av påväxtalger där mängder av *Rhodobaetis* betade, detta vid ett vattendjup om endast en centimeter och en vattenhastighet om uppskattningsvis 0,5 m/sek. Så länge vattnet är strömmande, rikt på påväxtalger och väl syresatt så är *Rhodobaetis* mycket bred i sitt val av mikrobiotoper, var påväxtalgerna befinner sig verkar vara av mindre betydelse.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Rhodobaetis har påträffats vid pH ner till 4,2. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5 % -precentilen ligger vid pH 6,0, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,5. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de vanligare arterna i närsaltbelastade jordbruksvattendrag och den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 697 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i Kulleån i Skåne, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Kulleån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 5,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	3170	3424	3123	926	2880	1640	1449	999
Medel	6,85	54	53	1,62	0,26	0,304	0,081	0,080
Std	0,52	61	57	3,62	0,42	0,517	0,084	0,159
VC	0,08	1	1	2,24	1,58	1,699	1,045	1,985
Minimum	4,20	6	0	0,11	0,00	0,010	0,001	0,002
1%	5,54	9	0	0,16	0,01	0,030	0,008	0,005
5%	6,02	13	4	0,22	0,03	0,050	0,017	0,008
10%	6,22	16	5	0,30	0,05	0,070	0,021	0,010
25%	6,53	23	15	0,50	0,09	0,106	0,040	0,010
50%	6,84	35	40	0,80	0,15	0,160	0,059	0,021
75%	7,15	60	70	1,40	0,27	0,290	0,090	0,050
90%	7,50	101	100	2,61	0,51	0,520	0,160	0,260
95%	7,70	156	150	4,74	0,80	1,000	0,230	0,320
99%	8,20	340	280	17,95	2,38	2,918	0,440	0,850
Maximum	9,42	697	720	58,50	4,79	6,400	0,850	1,760

Värde som indikatorart

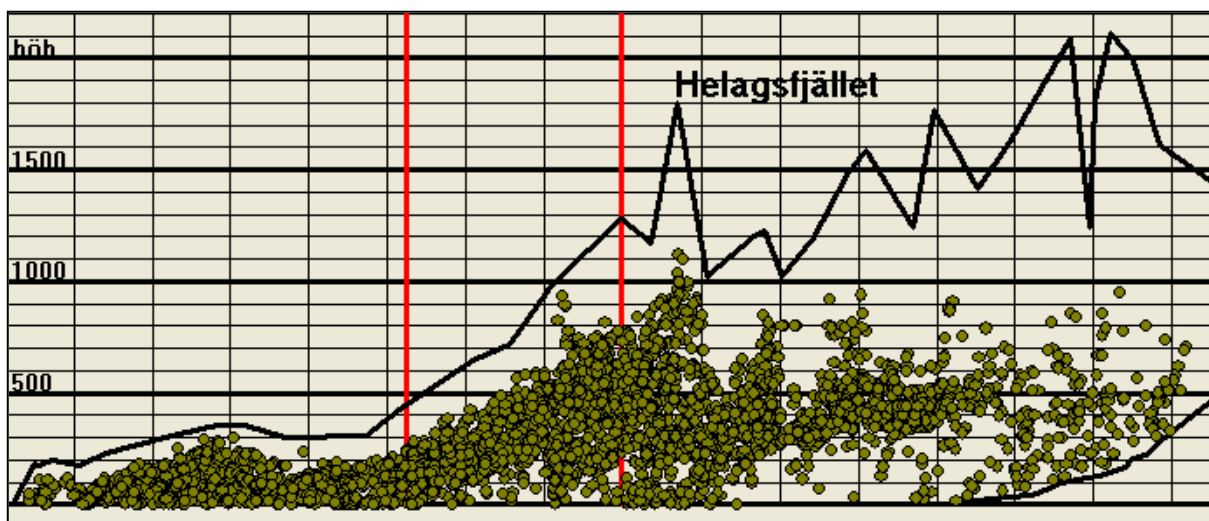
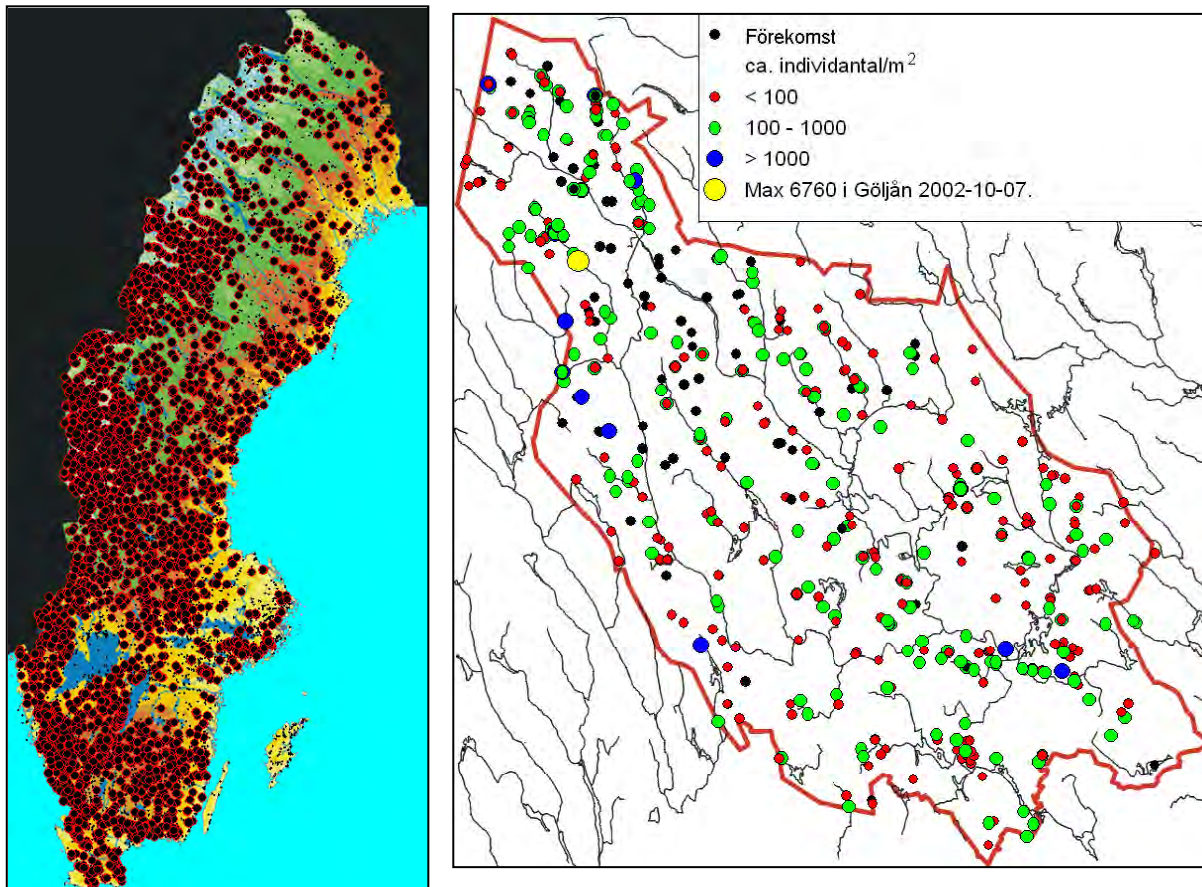
Så länge artgruppens systematik inte utretts, och de enskilda arternas miljökrav inte fastställts, anser vi det som äventyrligt att uttala sig om vattenkvalitet utifrån förekomst/icke förekomst av *Baetis* eller ”*Baetis rhodani*”. Av samma skäl finns det inte anledning att gå in på vad olika indexsystem avsedda att indikera vattenkvalitet har att säga om denna ”art”. Det kan inte uteslutas att den stora skillnaden i uppfattning mellan Norge, Sverige och Finland avseende försurningskänslighet helt enkelt beror på att det är helt skilda arter som avhandlas, troligen mest *Baetis wallengreni* i Norge, *Baetis rhodani* och *Baetis wallengreni* i Sverige och huvudsakligen *Baetis rhodani* i Finland. Troligen är *Baetis wallengreni* känsligare för försurning än vad *Baetis rhodani* är. Samma sak gäller ”artens” känslighet för föroreningar. I stora delar av Europa uppfattas *Baetis rhodani* som en tämligen tolerant art med avseende på närsaltbelastning. Vår uppfattning är att den ”nordliga” arten *Baetis wallengreni* är betydligt känsligare för t. ex. jordbrukspåverkan än vad den ”sydliga” *Baetis rhodani* är.

Ekologiskt utgör *Rhodobaetis* en mycket viktig indikatorart. Rika bestånd av arten borgar för riklig tillgång på föda för fågel och fisk.

Utbredning

Av de arter som artbestäms enligt Degerman & al. (1994) har dagsländan ”*Baetis rhodani*” påträffats i fler vattendrag i Dalarna och i Sverige än någon annan art. Den är, fränsett Öland och Gotland, spridd över hela landet och funnen från 0 till 1120 m.ö.h. Arten har vid ett fåtal tillfällen påträffats i sjö, verifierade exemplar dock endast nära utloppet från ett vattendrag. *Rhodobaetis* är allmän i stora delar av Europa, Asien och norra Afrika.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Baetis rhodani*” 50500 och av *Rhodobaetis* 69.



Amphinemura borealis (Morton, 1894). Brun skogsbäckslända.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Nemouridae.

I Dalarna har dessutom nedanstående arter påträffats;

Amphinemura standfussi (Ris, 1902)

Amphinemura sulcicollis (Stephens, 1836)

Synonymer

Nemoura borealis Morton, 1894

Äggbeskrivning

Äggen är runda och vita med ett klibbigt geléhölje. Äggens diameter är cirka 0,19 mm.

Larv beskrivning

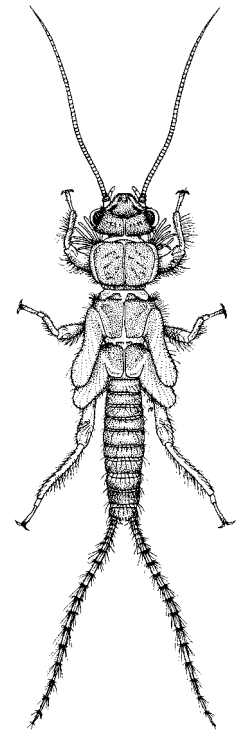
Små bruna larver med vita gältofsar under hakan, *Amphinemura borealis* kan bli 8,5 mm lång. *Amphinemura borealis* har längre antenner och längre och hårigare ändspröt än de två övriga svenska *Amphinemura*-arterna. Artbestämning kan utföras med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988.)

Problem vid artbestämning av larver

Förväxlingar mellan de olika arterna inom släktet *Amphinemura* har noterats vid flera tillfällen. Sådana förväxlingar försvårar i hög grad studier av livscyklar och studier av de ingående arternas utbredning och ekologi. Det är mycket vanligt att småvuxna *Amphinemura* hänförs till *Amphinemura* sp. vilket ytterligare försvårar förståelsen av dessa djur. Inom författarnas eget material föreligger risk för förväxlingar mellan larver av *Amphinemura sulcicollis* och *Amphinemura standfussi*, i första hand avseende material som artbestämts före 1990. Om bakbenen saknas har vi än idag svårt att skilja mellan sistnämnda arter. Om vi förstått Brincks (1952) och Lillehammers (1988) nycklar rätt, och vårt eget material på rätt sätt, så kan vi inte se att det egentligen skulle föreligga svårigheter att skilja *Amphinemura borealis* från övriga *Amphinemura*, inte ens mycket små larver mellan 1 mm och 2 mm långa. För närvarande påverkas likväl utvärderingar av artens autekologi av att små larver i befintliga material normalt inte har artbestämts.

Adult beskrivning

Adulter ser ut som bevingade larver utan ändspröt. Gälarna under hakan är starkt tillbakabildade. Kroppen är brun med ljusare bakkropp och vingar. I vila hålls de brunaktiga vingarna platt bakåtriktade över ryggen. Hanar kan ha upp till 5,6 mm och honor upp till 8,2 mm långa kroppar. Artbestämning utförs lämpligen med Lillehammer (1988). Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.



Amphinemura borealis
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medeltalet individer skulle det i snitt ha krävts 64 ± 75 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles 1,5 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=76 parvisa). Larverna håller sig ofta fast i vegetation och det är troligt att många inte lossnar vid sparkning. Vid provtagning med Surber, där botten borstas av med diskborste, borde relativt sett fler lossna än vid M42-provtagning, vilket således indikeras vara fallet här.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Den högsta individtäteten av *Amphinemura borealis* i en enskild Surber, 4 450 individer/m², med medeltal 1683 ± 1731 , noterades 2001-10-24 i Acktjärnsbäcken i Dalarna. Denna Surber innehöll, vid sidan av en intermediärt hög andel *Fontinalis*, också signifikant högre andel detritus än andra surbrar (18 593 mg askfri torrsvikt/m²). Sett över hela materialet var dock sambandet mellan antalet individer av *Amphinemura borealis* och mängden detritus vare sig väl korrelerat eller signifikant.

Medeltättheter: Inom Dalarnas län har *Amphinemura borealis* uppvisat en medeltäthet om 66 ± 152 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtäteten 104 ± 180 ind/m² (n=315).

Individrika lokaler

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Acktjärnsbäcken	DR813	6786100	1374520	432	2001-10-24	1683	1731
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2003-10-10	843	369
Lugneån	DR928	6715960	1525650	155	2001-05-11	808	228
Hyttingsån	DR902	6701400	1471070	160	2003-10-09	798	534
Tryssån	DR1006	6704110	1462950	303	2005-05-23	580	298

Det hittills individrikaste beståndet av *Amphinemura borealis*, 1683 individer/m², påträffades 2001-10-24 i Acktjärnsbäcken i Dalarnas län. Individrika bestånd, med fler än 200 individer/m², har påträffats i skogsvattendrag över hela landet. Goda bestånd har också påträffats i skogsvattendrag omgärdade av omfattande kalhyggen. Ett exempel på sistnämnda utgör Grissleån i Småland där fler än 1000 individer/m² påträffades 1989-09-25.

Variation i individantal: Antalet individer/m² kan, som framgår av figurerna avseende "livscyklar", variera en hel del med tiden. En stor del av variationen kan förklaras av att 10 Surberprov inte räcker till för att ge en rimligt rättvisande bild av individantalet av *Amphinemura borealis*. En del av variationen kan sannolikt också förklaras av att individtäteterna inom en lokal inte kunnat korrigeras med avseende på den större bottenytan vid högvatten. I Acktjärnsbäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 9 till 178 individer i de 10 Surberproven. I detta fall ökade individantalen av *Amphinemura borealis* i Surbrarna med ökande mängd av detritus (r=0,75) och påväxtalger (r=0,75) i dessa. Vår slutsats är att uppgifter om individtäteter avseende *Amphinemura borealis* skall tolkas med försiktighet, fram för allt om uppgifter om substratmängder i delproven saknas.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 1543 med *Amphinemura borealis*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Amphinemura borealis* har erhållits där. Utfallet har också påverkats av att få prov tagits på hösten då individrika bestånd kan påträffas. Vidare torde små *Amphinemura borealis* i flera fall ha bestäms till *Amphinemura* sp.

Korrelationer mellan individantal av *Amphinemura borealis* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Amphinemura borealis* och vattendragsbredd (0,24) samt påväxtalger (0,17). Korrelationer $\leq -0,15$ erhöles inte. Det positiva sambandet med vattendragsbredd gäller internt inom Dala-materialet men inte över landet som helhet. Arten har ju sin huvudsakliga förekomst i små till medelstora skogsbäckar. Det positiva sambandet med påväxtalger bedöms som rimligt eftersom arten livnar sig på sådana. Inom de 2400 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles positiv korrelation med Y-koordinat (0,17). Negativ korrelation erhöles med såväl X-koordinat (-0,19) som höjd över havet (-0,19) varav den med höjden över havet bedöms som rimlig.

Korrelationer mellan individantal av *Amphinemura borealis* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,36	0,27	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhodobaetis</i>	0,25	0,11	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Elmis aenea</i>	0,24	0,15	Coleoptera	Skalbagge
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,23	0,09	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,23	0,13	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Alainites muticus</i>	0,21	0,08	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,21	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,20	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Limnius volckmari</i>	0,19	0,12	Coleoptera	Skalbagge
<i>Isoperla difformis</i>	0,17	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,16	0,13	Plecoptera	Bäckslända
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,15	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Sericostoma personatum</i>	0,15	0,10	Trichoptera	Nattslända
<i>Agapetus ochripes</i>	0,15	0,05	Trichoptera	Nattslända
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0,14	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla grammatica</i>	0,14	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Ameletus alpinus</i>	-0,02	-0,09	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nemoura cinerea</i>	-0,15	0,00	Plecoptera	Bäckslända

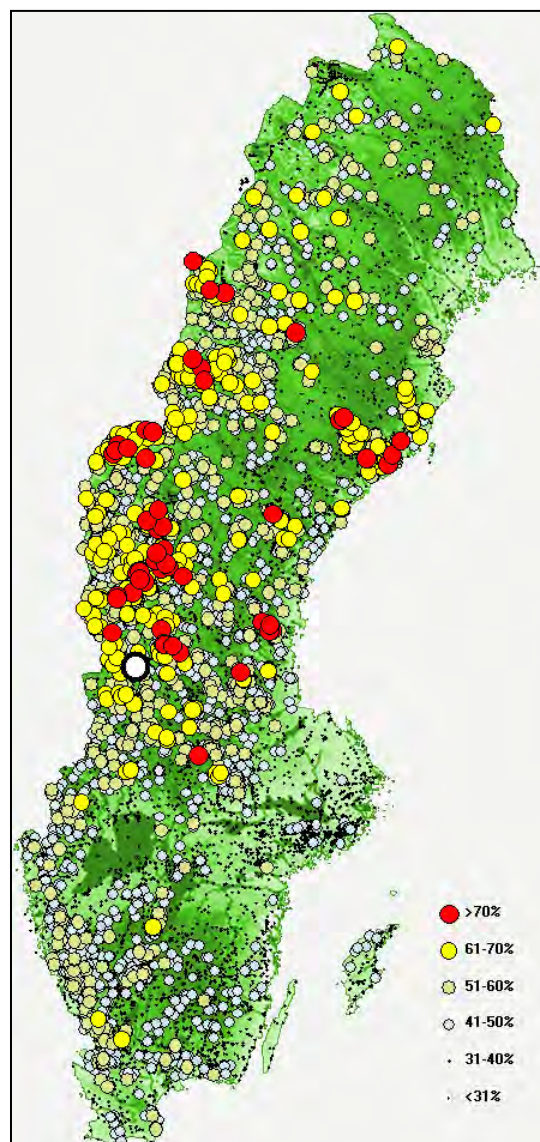
Relativt god korrelation erhöles med renvattenkrävande och föroreningsgynnade arter samt med arter som är relativt försurningskänsliga eller mycket försurningståliga. Alla arter i tabellen ovan är sådana som är allmänt förekommande i små till medelstora skogsvattendrag. Vid M42-provtagning i grusiga-steniga skogsbäckar erhöles ofta *Amphinemura* sp. i samma håvprov som *Lepidostoma hirtum* varför den relativt höga korrelationen där bedöms som rimlig eftersom det oftast torde vara frågan om just *Amphinemura borealis*. Att tabellen ser ut som den gör, relativt artens kopplingar till andra arter inom Sverige, har påverkats av det faktum att fynd av arten på höjder över 500 m.ö.h. i första hand gjorts i norra Dalarna och södra Jämtland.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR813 i Acktjärnsbäcken 2001-10-24

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Likheter >80% erhöles endast med den fauna som noterats vid andra tillfällen vid samma lokal i Acktjärnsbäcken (DR813). Faunasammansättningen i Acktjärnsbäcken har således varit tämligen stabil med tiden, oftast med få ”nya” arter och få ”försvunna” arter. Likhet 71-80% erhöles med flera skogsbäckar, flertalet av dessa var 2-12 meter breda och relativt rika på olika mossor. Många vattendrag med likhet 71-80% var belägna norr om Acktjärnsbäcken. Att vattendragen kring Umeå uppvisade höga likheter beror främst på att länsstyrelsen där inom sin kalkeffektuppföljning koncentrerat provtagning till just den typ av smärre vattendrag som är typiska för *Amphinemura borealis*.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 73 %, erhöles med samma lokal i Acktjärnsbäcken 1997-10-28. Av 25 likheter >60% inom Dalarna återfanns 17 med samma lokal i Acktjärnsbäcken (DR813). Övriga vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Mörkån är, liksom Acktjärnsbäcken, ett sjölost vattensystem. Lokalerna DR813 och DR946 ligger cirka 4 km nedströms respektive upprinningsområde och är ur den synpunkten jämförbara. Mörkån saknade *Amphinemura borealis* vid provtagningstillfället under maj, men arten bör, på grund av den relativt höga likheten med övrig fauna, förväntas i Mörkån om prov tas under hösten. Av tabellen framgår också att det endast var lokaler provtagna under maj och juni som uppvisade likheter >60%. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 42%, avser Falalej Creek 1997-08-07.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
64	DR946	Mörkån	1999-05-19
63	DR727	Stöpån	2003-06-02
63	DR992	Sågbäcken	1992-06-11
62	DR726	Skidbågsbäcken	2003-06-03
61	DR773	Örarbäcken	2004-05-12



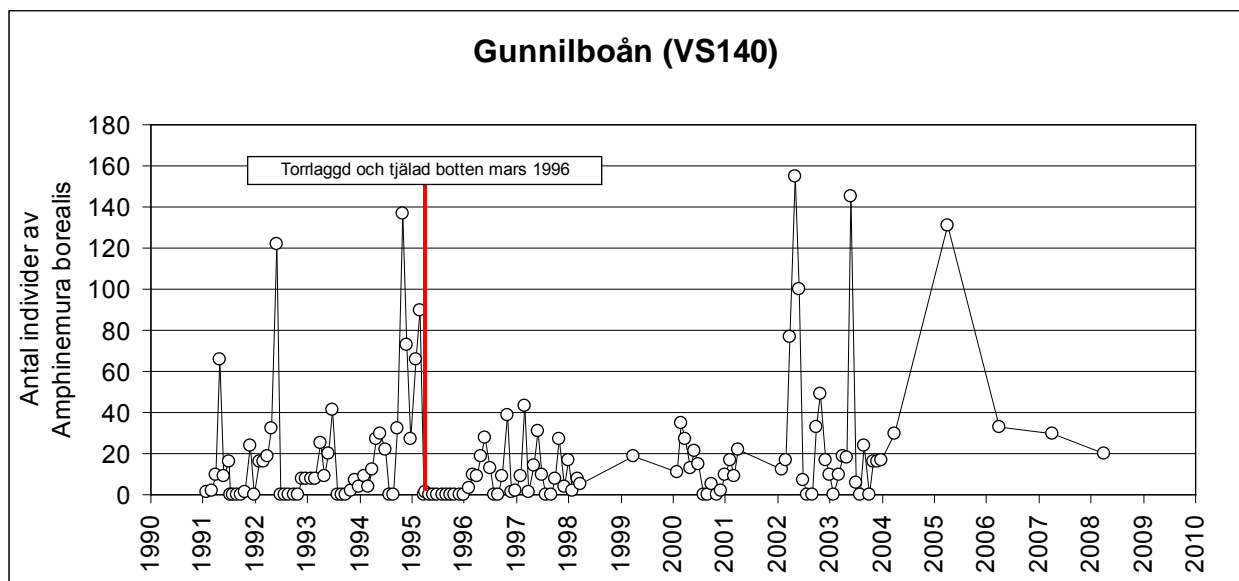
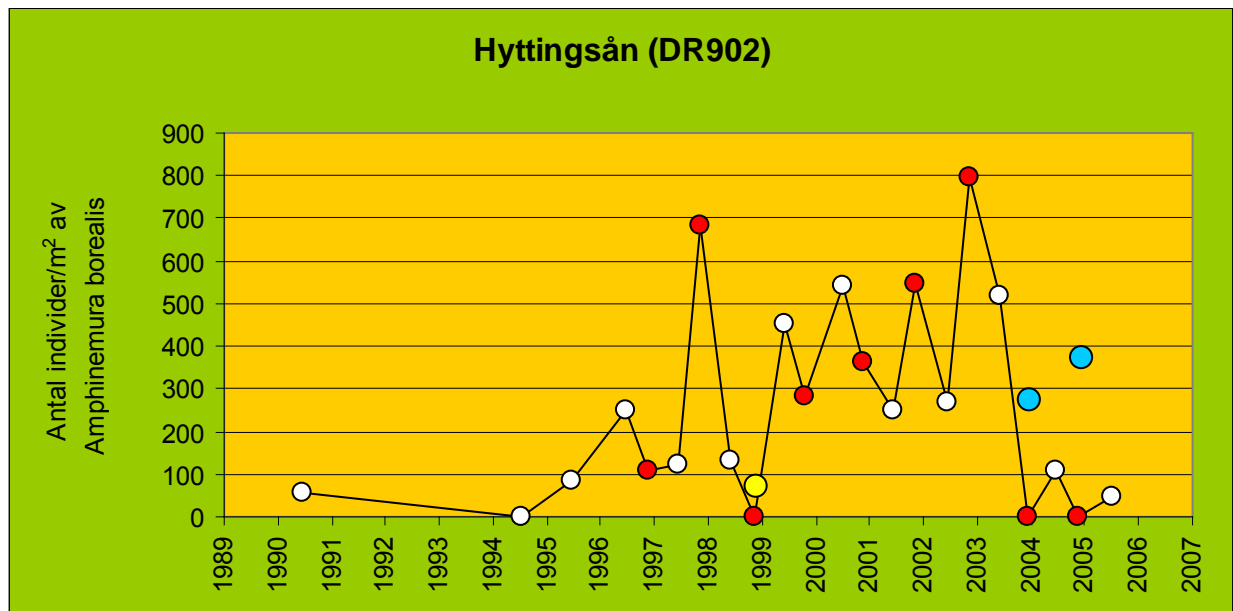
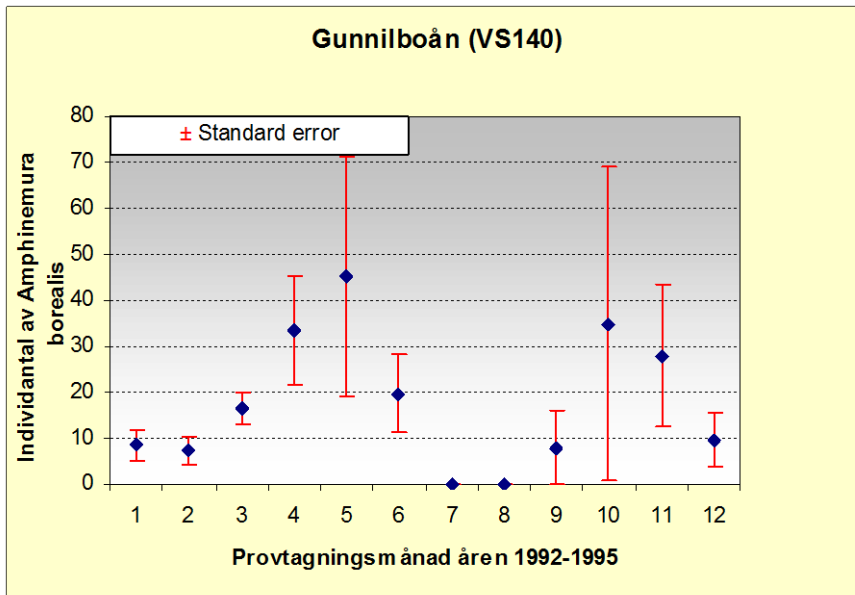
Livscykel

Allmänt: *Amphinemura borealis* är, liksom övriga arter i släktet, ettårig. Arten övervintrar som larver. *Amphinemura borealis* genomgår en normal kolonisationscykel med nedströms drift av larver och uppströms flykt av vingade honor för äggläggning (se. t. ex. Mendl & Müller, 1982). Larven kryper upp på land för att kläckas. Det tar 10-15 minuter att komma ur larvskinet. I Sverige har vingade *Amphinemura borealis* påträffats under maj-augusti. Imagines är mest flygaktiva vid midnatt. Parning sker på marken nära vattnet. Äggbärande honor kan flyga ett par kilometer uppströms vattendragen för äggläggning (Roos, 1957). Honan doppar spetsen av bakkroppen i vattnet, alla ägg släpps samtidigt. Ägg av flertalet bäcksländor är antingen tidsinställda eller kläcker inom ett snävt temperaturintervall. *Amphinemura borealis sulcicollis* kan kläckas i temperaturer från 2 till 24°C.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån har en snabb tillväxt av *Amphinemura borealis* noterats från januari till maj med kläckning till vingad under maj-juni. Det successivt ökande antalet individfynd från februari till maj beror på nytillskott av drivande larver från uppströms områden. Inga larvfynd gjordes under juli-augusti, därefter fynd av nykläckta larver från september till oktober. Möjligen var tillväxten långsammare under vintern. Indikationen är att arten vid högvatten drar sig in mot grundare vatten i just Gunnilboån.

I Dalarna föreligger en signifikant skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 82 ± 144 ind/m² och under hösten 236 ± 375 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Amphinemura borealis* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 121 ± 161 ind/m² (n=27) och under hösten 326 ± 407 (n=29). Antalet individer i Hyttingsån i figuren har inte uppvisat så stor skillnad mellan vår och höstprov som snittet för Dalarna i övrigt, även om snittet också där var högre. I fler av vattendragen i Dalarna har arter inom släktet *Amphinemura* varit så småvuxna under hösten att de ej kunnat artbestämmas. År 1999 noterades *Amphinemura borealis?* (gul cirkel) och år 2004-2005 *Amphinemura* sp. (blå cirkel) i höstproven i Hyttingsån, avsaknaden av arten nämnda år är därför sannolikt skenbar. Högst antal individer i Sverige av *Amphinemura borealis*, 1683 ind/m², noterades 2001-10-24 i Acktjärnsbäcken i Dalarna (DR813), indikationen är således genomgående att nykläckta larver kan ha tillkommit under senhösten samt att livscykeln därmed liknar den i Gunnilboån.

Effekter av regleringsskada: Som indikeras av figuren har artens livscykel normaliserats tämligen snabbt efter det att den varit helt utslagen.



Simhastighet

Oftast kryper larver av *Amphinemura borealis* omkring på ytan och sidorna av sten där de betar påväxtalger, de kan också, av samma anledning, vara vanliga i och på mossor. Arten kan väl egentligen inte simma, det är mest frågan om ett ”hjälpöst” kravlande, åtminstone i akvarier. I Tjulån i Västerbottens län räknade Ulfstrand (1968) ut att 1% per dygn av den totala populationen av *Amphinemura borealis* befann sig i driften. Enligt Mendl & Müller (1982) svarade arten för 11,2% av de totalt driftande bäcksländorna.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet med hjälp av gältofsarna under hakan.

Funktionell grupp

Larver av *Amphinemura* livnär sig i huvudsak genom att beta av och skrapa av påväxtalger och annat organiskt material från stenar och andra föremål. Fungerar också som sönderdelare av löv m.m. och som samlare av finpartikulärt organiskt material. I akvarier äter familjen Nemouridae det mesta, dock ej animalisk föda. Adulter äter lavar och alger från grenar och kan även gnaga av bitar av bark (Brink, 1949).

Predatorer

Trots att arten är väl kamouflerad är den vanlig i fiskars tarm- och maginnehåll. Larver av *Amphinemura borealis* har hittats i maginnehåll från öring, röding, stensimpa, abborre och löja (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Individrika bestånd av *Amphinemura borealis*, med fler än 500 individer/m², har påträffats i vattendrag från 1 till 50 meter breda, flest fynd har gjorts i 7 till 15 meter breda skogsvattendrag med en vattenhastighet om 0,25-1,00 meter/sekund. Fynd ner till nästan 0 meter/sekund föreligger. Bottnarna har i huvudsak utgjorts av block och sten med mellanliggande partier med grus och sand. Fynd i smärre mycket kylig källbäck har gjorts. Arten är tämligen allmänt förekommande i sura vattendrag och har påträffats i pH ner till 4,4. Arten kan under sin livscykel temporärt uppehålla sig i ”brackvatten” med en salthalt om 2,5-3,5‰ (Mendl & Müller, 1982). Ett fåtal uppgifter om fynd i sjö föreligger.

Mikrobiotoper

Vi saknar kunskap om vilka mikrobiotoper arterna inom *Amphinemura* föredrar. Det beror främst på att vi under pågående provtagning inte kunnat notera vilka prov från olika mikrohabitat som innehållit *Amphinemura*. I akvarier kan de ses krypande på och/eller i de flesta typer av organiska och oorganiska substrat, även under löv och pinnar.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Amphinemura borealis har påträffats vid pH ner till 4,4. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-percentilen ligger vid pH 6,0, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,3. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. *Amphinemura borealis* är en av de ovanligare arterna i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 454 µS/cm i Bråån i Skåne, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Bråån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 9,7 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där *Amphinemura borealis* påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1072	1189	1063	186	995	418	352	183
Medel	6,79	45	61	1,96	0,23	0,237	0,067	0,050
Std	0,51	38	64	3,43	0,33	0,337	0,061	0,073
VC	0,08	0,9	1,1	1,75	1,45	1,420	0,908	1,471
Minimum	4,43	10	0	0,17	0,00	0,030	0,007	0,003
1%	5,04	12	2	0,20	0,00	0,048	0,009	0,004
5%	6,00	16	5	0,32	0,04	0,070	0,022	0,006
10%	6,20	18	10	0,40	0,05	0,080	0,029	0,009
25%	6,50	24	20	0,60	0,09	0,110	0,040	0,014
50%	6,80	34	40	0,90	0,14	0,156	0,052	0,022
75%	7,10	51	80	1,51	0,23	0,231	0,074	0,040
90%	7,40	84	120	4,50	0,43	0,371	0,117	0,170
95%	7,60	108	170	8,09	0,59	0,561	0,154	0,258
99%	8,00	206	400	19,98	2,10	2,357	0,315	0,320
Maximum	9,04	454	580	31,20	3,71	2,760	0,720	0,320

Värde som indikatorart

Förekomst av *Amphinemura borealis* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och pH-neutralt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Bråån i Skåne kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

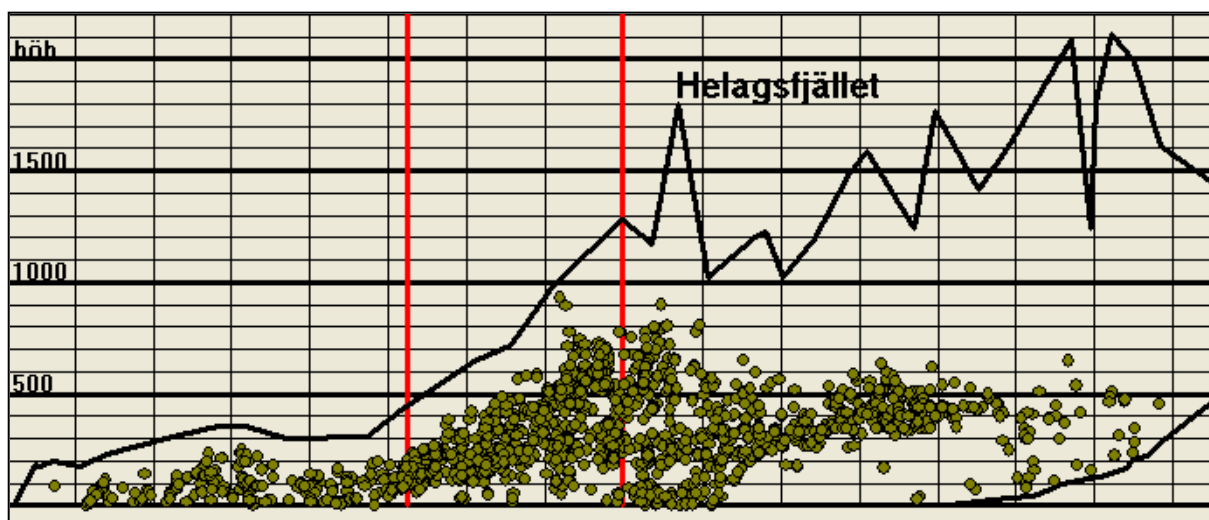
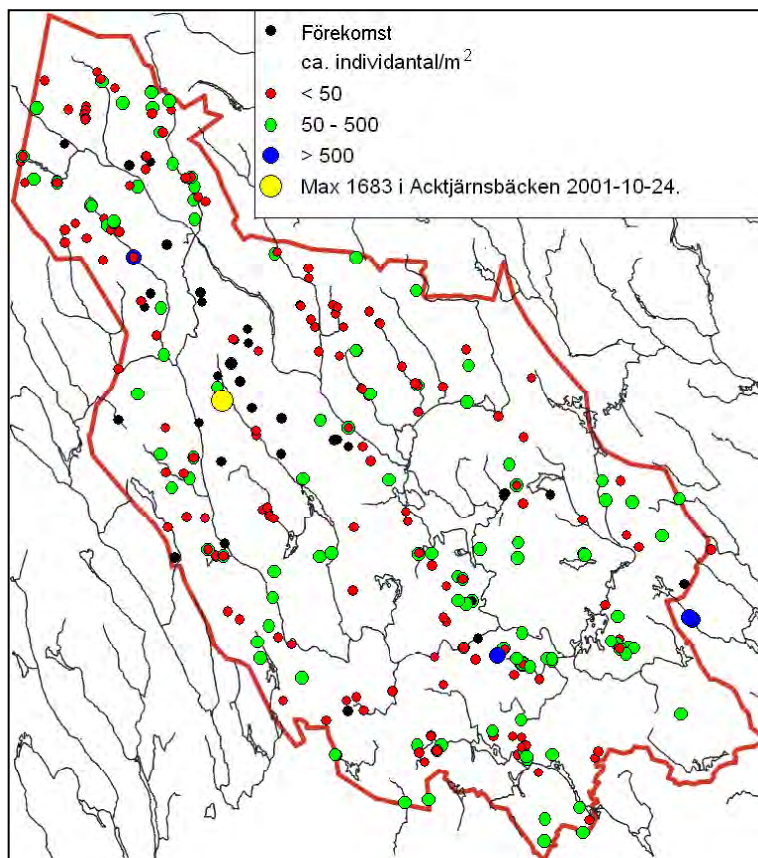
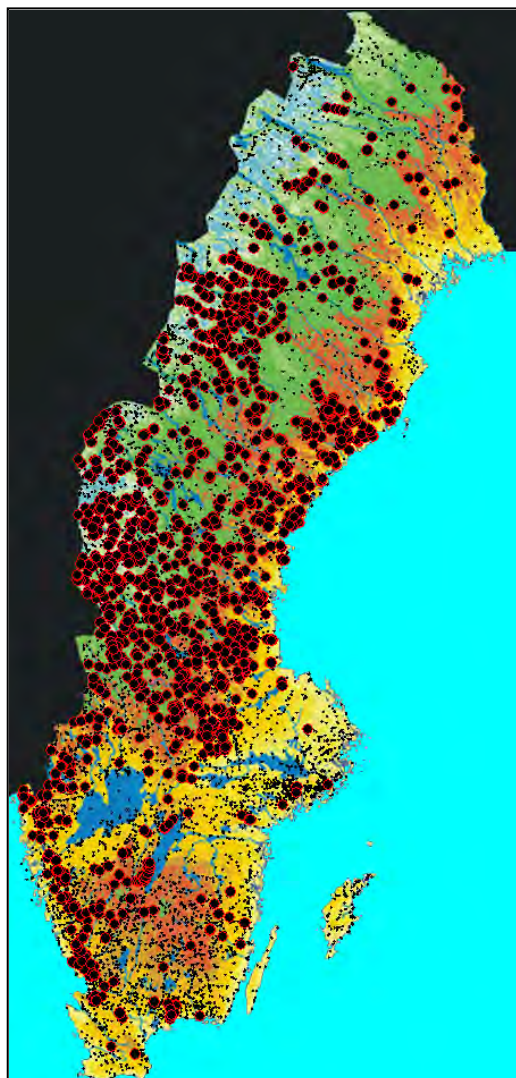
Amphinemura borealis hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för åtminstone fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Amphinemura borealis har påträffats i Skandinavien, Sibirien och Centraleuropa. I Sverige har den i huvudsak påträffats i skogslandskapen, dock ej på Öland eller Gotland. Fynd har gjorts från 1 till 932 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Amphinemura borealis" 3540.



Elmis aenea (Müller, 1806). Friskvattenbagge.

INSECTA: Coleoptera. Skalbaggar. Elmidae.

Inom familjen Elmidae har även nedanstående arter påträffats i Dalarna;

Oulimnius tuberculatus (Müller, 1806) Bäckbagge

Limnius volckmari (Panzer, 1793) Bäckbagge / Renvattenbagge

Normandia nitens (Müller, 1817)

Synonymer

Limnius aeneus Müller, 1806

Elmis maugei (Müller, 1806)

Helmis maugei (Müller, 1806)

Helmis aenea (Müller, 1806)

Larv beskrivning

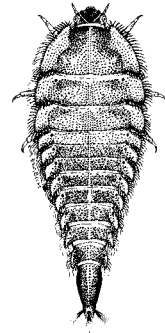
Larven av *Elmis aenea* är mer eller mindre brun. Kroppen är droppformad, bred och tillplattad, och täckt av hårda plattor. Benen är korta. Längst bak sitter en vitgul gältofs som kan dras in. Larven blir cirka 3,5 mm lång. Artbestämning kan utföras efter t.ex. Engblom, Lingdell & Nilsson (1990). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Puppa beskrivning

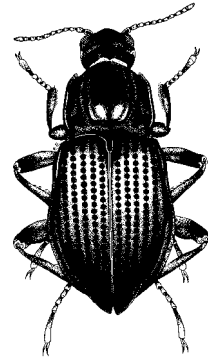
Familjens små puppor är vita.

Adult beskrivning

Den 1,9-2,3 mm långa vuxna skalbaggen är glänsande svartbrun och tämligen långsmal med spinkiga ben och trådformade antenner. Artbestämning t.ex. Engblom, Lingdell & Nilsson (1990). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Elmis aenea*
Teckning Eva Engblom



Bagge av *Elmis aenea*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 77±82 Surberprov. Den optimala Surberlokalen, grus och småsten, sammanfaller med artens krav på mikrohabitat, den ojämna spridningen var därför oväntad. Spridningen var något jämnare i vårproven än i höstproven. Inom IKEU-projektet erhöles endast 1,1 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=93 parvisa). Indikationen i Gunnilboån är att arten vid högvatten drar sig in mot grundare vatten.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Elmis aenea*, 7200 ind/m² med medeltal 2948±1798, påträffades 1993-05-24 i Pålsbenningsån (DR955).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Elmis aenea* uppvisat en medeltäthet om 61±211 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 113±276 ind/m² (n=267).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Pålsbenningsån	DR955	6679600	1517650	102	1993-05-24	2948	1798
Tennån	DR1002	6798200	1377200	443	1992-06-04	1523	922
Böån	DR737	6802260	1417390	573	2004-05-26	1438	631
Örebäcken	DR96	6857765	1362645	515	2005-06-12	1088	696
Brittälven	DR706	6656750	1433150	244	2003-05-17	913	246

Högst antal individer i Sverige, 2948 ind/m², noterades 1993-05-24 i Pålsbenningsån i Dalarna (DR955). Med ej kvantitativa metoder indikeras lika individrika lokaler förekomma i bäckar inom södra Sveriges jordbrukslandskap.

Variation i individantal: Inom Dala-materialet har individantalen av *Elmis aenea* i många lokaler haft en relativt jämn spridning mellan de 10 Surber-proven. I Pålsbenningsån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 13 till 128 individer. Individantalen av *Elmis aenea* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade med mängden av obestämda mossor (r=0,61). Trots en inte alltför stor variation i individantal bör uppgifter om individtätheter avseende *Elmis aenea* tolkas med försiktighet. Betydligt större variation än den i Pålsbenningsån har noterats inom Dala-materialet, t. ex. i Grängshammarsån (DR794).

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 1202 med *Elmis aenea*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Elmis aenea* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Elmis aenea* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Elmis aenea* och X-koordinat (0,18), obestämda mossor (0,19) samt mossan *Fontinalis* (0,29). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte.

Redovisade korrelationer gäller endast inom Dala-materialet. Sett över landet i sin helhet minskar *Elmis aenea* norrut och med ökande höjd över havet. Den positiva korrelationen med mossor behöver inte vara helt sann även om rika bestånd påträffats i mossor i vissa typer av humusfärgade vatten med högt pH. Synnerligen individrika bestånd har dock vid flera tillfällen noterats i detritusblandat grovt grus i mossfattiga vattendrag.

Inom de 2120 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles korrelationer i linje med ovan fränsett med höjden över havet (0,24), Y-koordinat (-0,18), rödalgen *Batrachospermum* (-0,17) och bottenfilt (-0,17). Minskningen österut torde mest bero på att antalet lokaler lämpliga för arten minskade österut. Arten är, sett över hela landet, ovanlig i lokaler med rödalger och bottenfilt varför de negativa korrelationerna med dessa förefaller rimliga. Den negativa korrelationen med *Batrachospermum* kan ses som en indikation på att *Elmis aenea* är ganska försurningskänslig eftersom *Batrachospermum* i första hand påträffats i sura vatten.

Korrelationer mellan individantal av *Elmis aenea* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Alainites muticus</i>	0,34	0,28	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Rhodobaetis</i>	0,29	0,30	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Gyraulus acronicus group</i>	0,26	0,24	Gastropoda	Snäcka
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,25	0,19	Trichoptera	Nattslända
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,25	0,17	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,24	0,22	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Sericostoma personatum</i>	0,24	0,20	Trichoptera	Nattslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,24	0,13	Plecoptera	Bäckslända
<i>Agapetus ochripes</i>	0,23	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,23	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Silo pallipes</i>	0,19	0,13	Trichoptera	Nattslända
<i>Radix balthica/labiata</i>	0,16	0,17	Gastropoda	Snäcka
<i>Serratella ignita</i>	0,16	0,16	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Limnius volckmari</i>	0,16	0,11	Coleoptera	Skalbagge
<i>Micrasema setiferum</i>	0,15	0,15	Trichoptera	Nattslända
<i>Eiseniella tetraedra</i>	0,14	0,15	Oligochaeta	Mask
<i>Isoperla difformis</i>	-0,05	-0,10	Plecoptera	Bäckslända
<i>Nemoura cinerea</i>	-0,11	-0,05	Plecoptera	Bäckslända

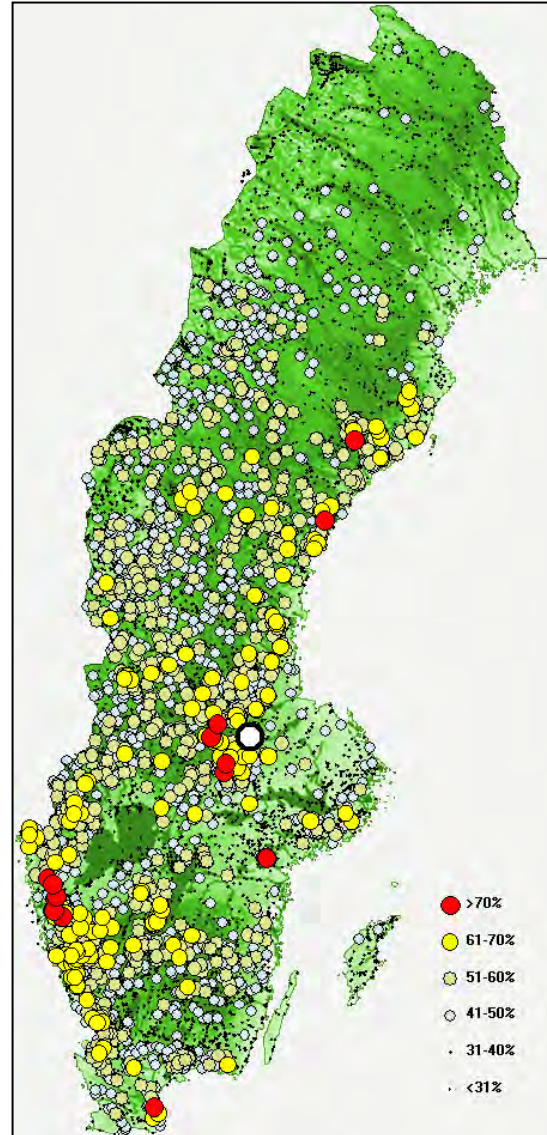
Den relativt höga korrelationen med *Alainites muticus*, som ju i sura vatten kan påträffas i uppströmningsområden med mindre surt vatten, i kombination med relativt hög korrelation med snäckor, som ju allmänt ses som försurningskänsliga, bekräftar en gammal misstanke. *Elmis aenea* är sannolikt känsligare för försurning än vad som antagits samt att förekomsten i sura vatten kan förklaras av att den, liksom *Alainites muticus*, kan överleva i mindre sura uppströmningsområden.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR955 i Pålsbenningsån 1993-05-24

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Likhet >80% erhöles inte med något vattendrag. Likhet >70% erhöles, liksom likhet 61-70%, med vitt skilda typer av vattendrag i landets södra och mellersta del.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 70 %, erhöles med Sobäcken (DR975) 1998-05-12. Såväl lokal DR955 i Pålsbenningsån som lokal DR975 i Sobäcken ligger cirka 4 km nedströms sjö och de gränsar under knappt halva denna sträcka till öppna marker (äng eller åker?). Sobäcken hyste med 138 individer/m² ett något mer än medelrikt bestånd av *Elmis aenea*. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Där framgår också att det endast var lokaler provtagna under maj och juni som uppvisade nämnda likheter. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 43 %, avser Turma River 1997-08-17.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
70	DR975	Sobäcken	1998-05-12
70	DR1007	Tvärhandsån	1993-05-19
63	DR743	Gopalån	2004-05-20
61	DR837	Gårdsjöbobäcken	1993-05-24
61	DR869	Finnhytteån	1993-05-24
61	DR882	Färdsjövallen	1992-06-03
61	DR1025	Åran	2005-06-16

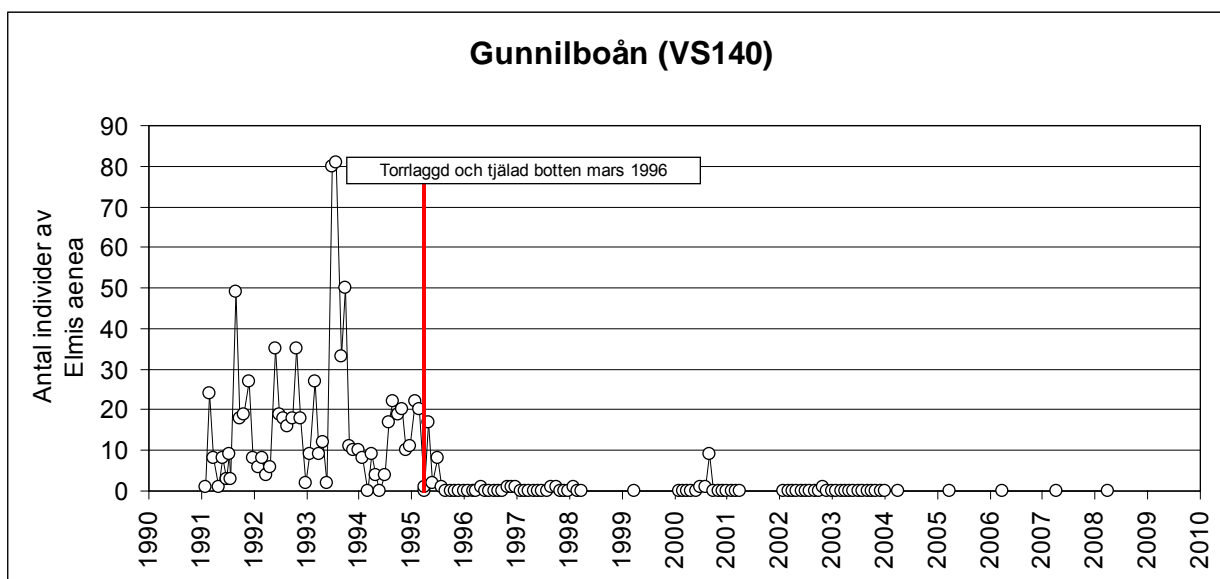
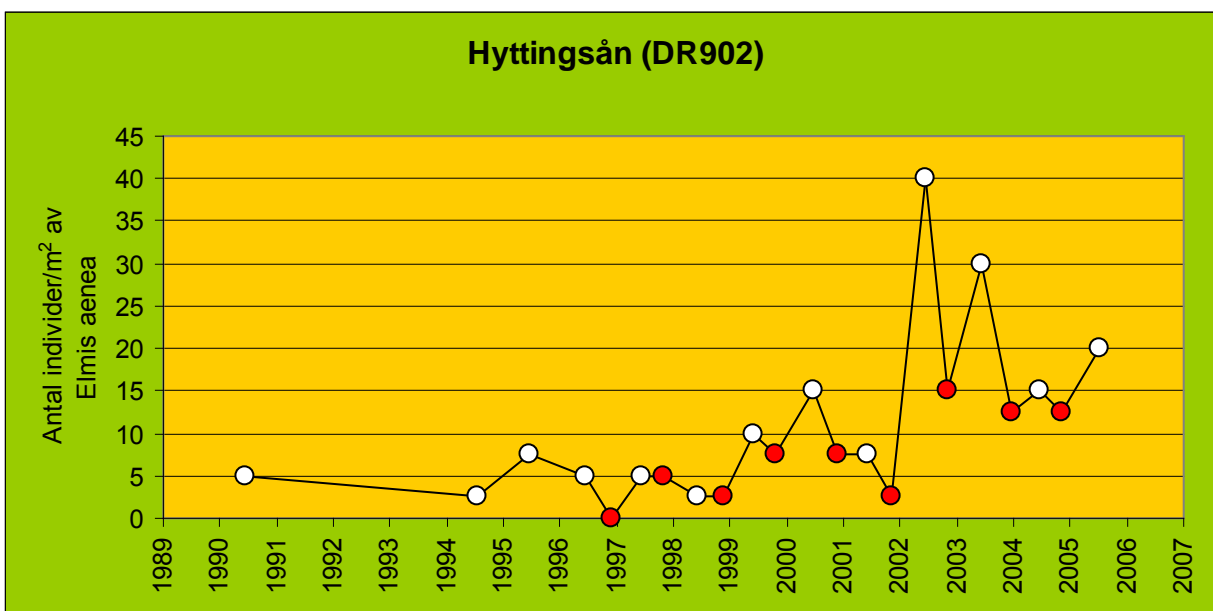
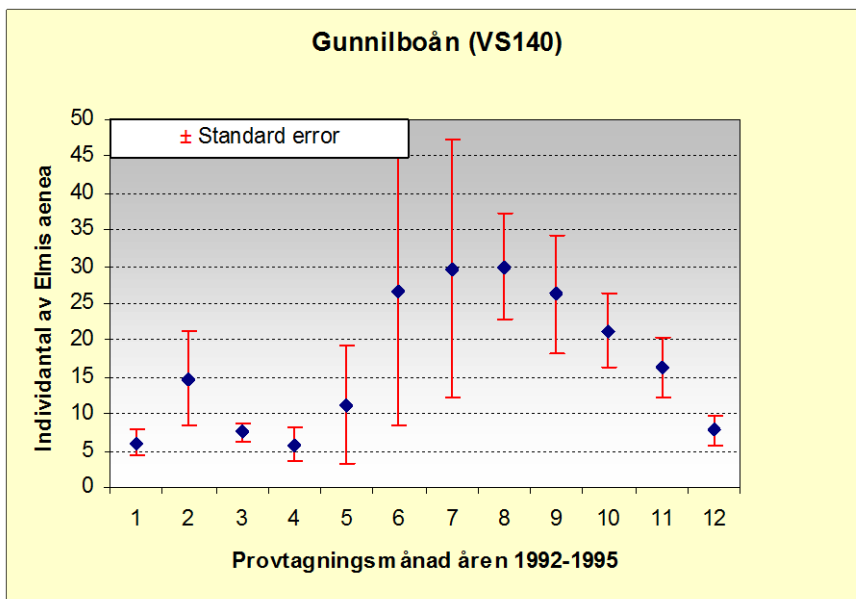


Livscykel

Arten kan vara minst två-årig. Både larver och baggar påträffas året runt. Pupporna, med därpå följande kläckning till baggar, förekommer under juli-september. Bäckbaggar kan flyga kortare sträckor. Baggar av *Elmis* och *Limnius* kan dessutom gå på botten uppströms vattendragen (Hultin & al., 1969). I Gunnilboån har en svacka i individantal förelegat från januari till maj, därefter ökande individantal fram till juli-augusti följt av minskande individantal fram till december. Indikationen är att arten vid högvatten drar sig in mot grundare vatten vilket också skulle kunna förklara de lägre individantalen under januari och december. Minskningen under mars-april torde bero på att stora delar av just denna generationsfas då successivt dött av ålderdom, de är ovanliga i maginnehållen från fisk, trollsländor och andra rovdjur varför svackan bara till en mindre del kan förklaras av predation.

I Dalarna har fler individer noterats i vår än i höstprov. Under våren påträffades 69 ± 214 ind/m² och under hösten 38 ± 90 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Elmis aenea* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 93 ± 243 ind/m² (n=30) och under hösten 53 ± 101 ind/m² (n=29). Vi har ingen förklaring till motsatsförhållandet i individantal mellan Gunnilboån och Dalarna avseende skillnaden i relation i individantal mellan vår och höst. Det synes långsökt att anta att ”våren”, ur *Elmis aeneas* synpunkt, skulle ha infallit så mycket tidigare i Dala-vattendragen, t. ex. Hyttingsån, att april-maj där skulle kunna jämföras med juni i Gunnilboån.

Effekter av regleringsskada: Efter det att arten slogs ut i samband med torrläggning har endast ett fåtal fynd gjorts. Under rådande förhållanden har arten inte möjlighet att återfå ett normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift med mera

Varken baggar eller vuxna av *Elmis aenea* kan sägas simma, de kryper sakta omkring på botten. Vi har inte data avseende artens drift.

Respiration

Till skillnad från andra skalbaggar, som via trakeer nyttjar atmosfäriskt syre, nyttjar bäckbaggarna inom familjen Elmidae plastronandning. Kroppen hos dessa arter är täckt av små fina hår där syre från vattnet fastnar, vilket baggen kan tillgodogöra sig genom diffusion. Bäckbaggar är därför beroende av att vattnets syrgasinnehåll är nog högt och de är därför i detta avseende känsligare för syrgasbrist än flertalet andra skalbaggar.

Funktionell grupp

Livnär sig i huvudsak genom att beta av och skrapa av påväxtalger. Fungerar också som samlare av finpartikulärt organiskt material. Äter det mesta i akvarier, dock ej animalisk föda.

Predatorer

Såväl larver som baggar är små och hårda och borde mänskligt att döma vara oaptitliga. Enstaka larver och baggar av *Elmis aenea* har likväl hittats i mag- eller tarminnehåll från öring, stensimpa, mört, harr, lax, bergsimpa, braxen och flodkräfta (Engblom opub.). Arten har också påträffats i strömstarefekalier (op. cit.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. De kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Elmis aenea har påträffats i de flesta typer av rinnande vatten med grusiga till steniga botten. Vanligast är de dock i vattendrag som är mer än 1 meter breda vid en vattenhastighet om 0,25 till 0,5 meter/sekund. Fynden har gjorts i allt från mycket rena till tämligen förorenade vattendrag, i sistnämnda har de dock bara påträffats inom turbulenta och väl syresatta miljöer. Ett fåtal fynd har gjorts i sjöar av vitt skilda typer, dock bara vid grusiga/steniga vindexponerade stränder. I Idresjön i Dalarna har arten påträffats på en meters djup (Per Mossberg muntligen). Ett av de högst belägna fynden i landet av *Elmis aenea* gjordes 1988-08-07 i sjön Klacken (DR362) på 779 m.ö.h. i Dalarna i den övre delen av Hävlingens vattensystem.

Mikrobiotoper

Kunskapsbrist. I fält har de högsta individtätheterna noterats i botten där materialet utgjorts av grovt grus och småsten. I akvarier håller de främst till i grusiga partier med relativt mycket detritus, i inte allt för hastigt rinnande vatten kryper de också omkring i och på mossan *Fontinalis*.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Elmis aenea har påträffats vid pH ner till 4,4. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5 % -precentilen ligger vid pH 6,1, medianen vid 6,9. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,4. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är inte ovanlig i relativt kraftigt närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 675 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i Märstaån i Uppland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Märstaån påverkas av Arlanda flygplats samt jordbruk och samhälle. Arten har också påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1743	1890	1738	469	1690	841	738	484
Medel	6,88	58	63	1,95	0,28	0,314	0,084	0,059
Std	0,54	65	68	5,03	0,44	0,481	0,084	0,090
VC	0,08	1	1	2,58	1,56	1,532	0,992	1,512
Minimum	4,43	6	0	0,10	0,00	0,010	0,001	0,003
1%	5,12	11	2	0,23	0,00	0,040	0,008	0,005
5%	6,06	15	5	0,35	0,04	0,070	0,021	0,008
10%	6,30	18	10	0,40	0,05	0,084	0,030	0,010
25%	6,59	25	20	0,61	0,10	0,120	0,042	0,012
50%	6,89	36	45	0,90	0,16	0,171	0,060	0,023
75%	7,18	64	80	1,50	0,28	0,290	0,090	0,042
90%	7,51	112	130	2,80	0,53	0,530	0,160	0,200
95%	7,77	179	180	5,91	0,86	1,043	0,233	0,298
99%	8,28	340	396	33,78	2,75	2,899	0,399	0,360
Maximum	9,42	675	600	58,50	3,80	4,370	0,810	0,580

Värde som indikatorart

Förekomst av *Elmis aenea* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och pH-neutralt vattendrag på det svenska fastlandet. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Märstaån i Uppland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

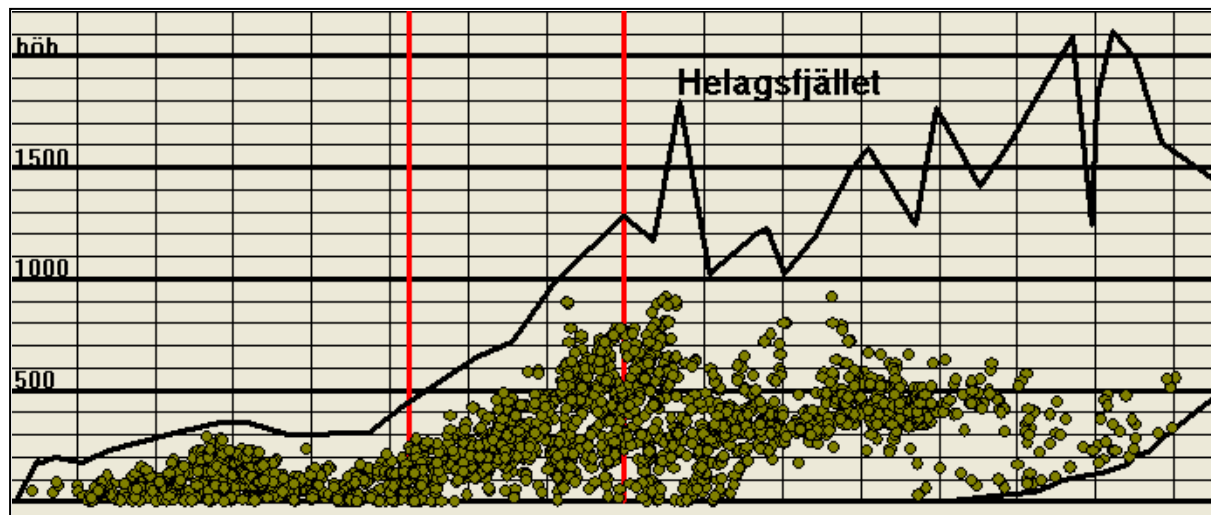
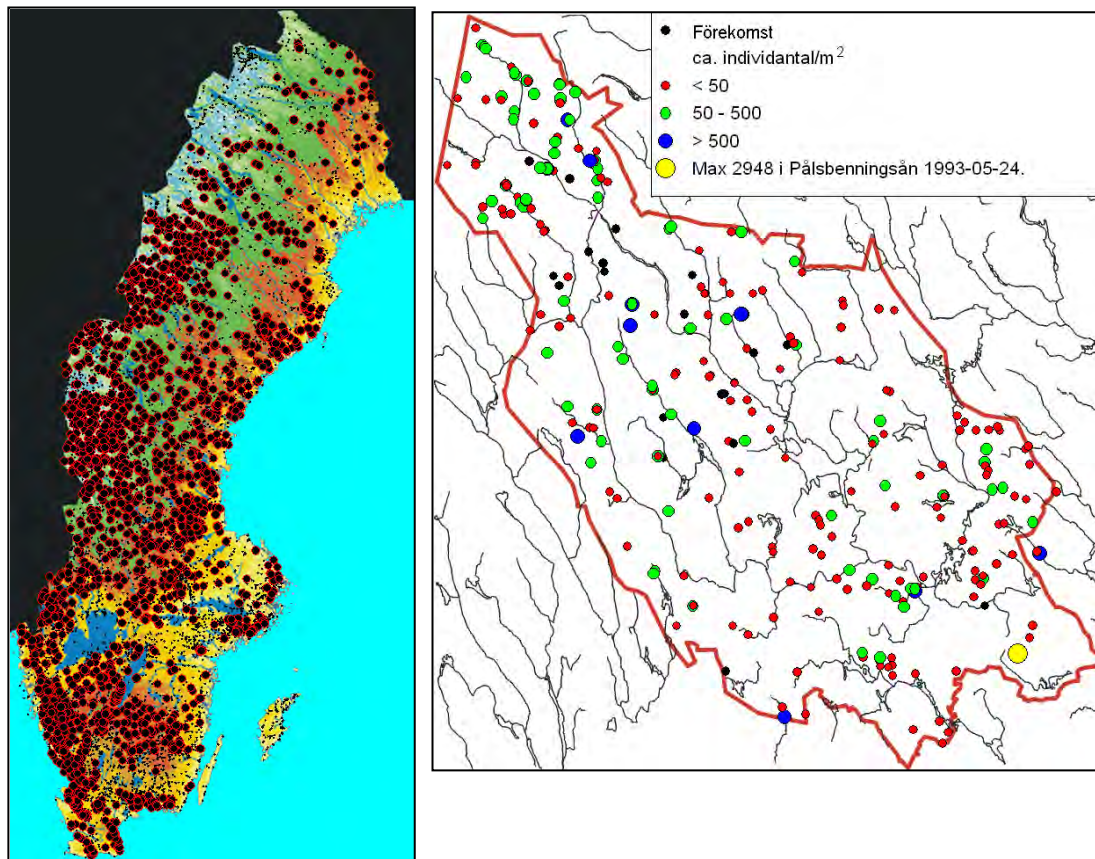
Elmis aenea hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningskänslig och som tämligen försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961). I Johnson & Goedkoop (2007) har dock artens familj placerats i den ”försurningskänsligaste” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Elmis aenea har påträffats inom större delen av Europa och är vanlig på nästan hela svenska fastlandet. Fynd har gjorts från 0,1 till 920 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Elmis aenea" 8530.



Rhyacophila nubila (Zetterstedt, 1840). Allmän knottätare.

INSECTA: Trichoptera. Nattsländor. Rhyacophilidae.

Inom släktet har dessutom *Rhyacophila fasciata* Hagen, 1859, påträffats i Dalarnas län.

Synonymer

Phryganea nubila Zetterstedt, 1840

Rhyacophila paupera Hagen, 1859

Rhyacophila subnubila Martynov, 1934

Rhyacophila subnubila Murgoci, 1953

Larv beskrivning

Larverna blir cirka 25 mm långa. Färgen är vanligen grönaktig eller grårosa. Kroppen är tillplattad ovanifrån. En rad med rosa/röda korvliknande gältofsar återfinns längs bakkroppens sidor. Bakändan är försedd med två ”ben” med krokar varmed larven kan hålla sig fast i föremål också i stark ström. Arten har 5 utvecklingsstadier.

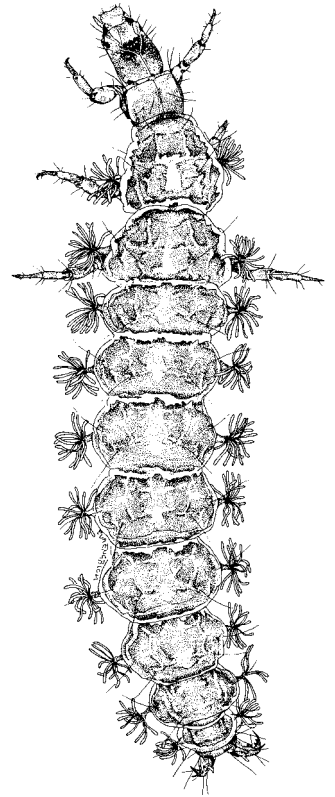
Artbestämning kan utföras med Pitsch (1993). Kallas i Lepneva (1970) för *Rhyacophila subnubila*. Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Puppa beskrivning

Huset till puppan byggs av gruskorn och fästs på en större sten. Puppan ligger inne i huset i en cirka 15 mm lång dragé av gulbrunt sekret.

Adult beskrivning

Rhyacophila nubila är gulbruna med lite violett på bakkroppen. Antennerna är tämligen långa. De ljusst gulaktiga vingarna hålls i vila bakåtriktade. Honans vingar kan bli 14 mm långa och den betydligt mindre hanens 11,5 mm. Artbestämning kan ske med hjälp av Malicky (1983). Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.



Larv av *Rhyacophila nubila*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 89±81 Surberprov. Spridningen var dock betydligt jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles 2,1 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=106 parvisa). Arten håller ofta till i mossor bland stora stenar som provtas med M42 men normalt inte med Surber, detta kan vara en delförklaring till att fler individer erhållits med M42. Indikationen i Gunnilboån är att arten håller sig kvar i djupare områden vid högvatten.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Rhyacophila nubila*, 250 ind/m² med medeltal 118±76, påträffades 2003-10-10 i Göljån (DR894).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Rhyacophila nubila* uppvisat en medeltäthet om 11±17 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 18±18 ind/m² (n=322).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2003-10-10	118	76
Hyttingsån	DR902	6701400	1471070	160	2002-10-07	80	39
Tennån	DR1002	6798200	1377200	443	1992-06-04	78	78
Rösjöån	DR115	6838500	1333950	895	2000-06-06	75	60
Acktjärnsbäcken	DR813	6786100	1374520	432	2001-10-24	73	66

Högst antal individer i Dalarna, 118 ind/m², noterades 2003-10-10 i Göljån (DR894). Med ej kvantitativa metoder indikeras att tätheter om 200-500 ind/m² är ovanliga men att de kan förekomma inom stora delar av Sverige.

Variation i individantal: Antalet individer/m² kan, som framgår av figurerna avseende ”livscyklar”, variera en hel del med tiden. En stor del av variationen kan förklaras av att 10 Surberprov inte räcker till för att ge en rimligt rättvisande bild av individantalet av *Rhyacophila nubila*. En del av variationen kan sannolikt också förklaras av att individtätheterna inom en lokal inte kunnat korrigeras med avseende på den större bottenytan vid högvatten. I Göljån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 10 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Rhyacophila nubila* i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vid M42-provtagning har det vid flera tillfällen noterats att *Rhyacophila nubila* endast påträffats i ett fåtal av de 30 proven, arten kan således ha en klumpad spridning över bottenytan som kan ge en stor variation i individtätheter. Vår slutsats är därför att uppgifter om individtätheter avseende *Rhyacophila nubila* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 1134 med fynd av *Rhyacophila nubila*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Rhyacophila nubila* har erhållits där. Utfallet styrs också av att relativt få prov har tagits under hösten då mer individrika bestånd är att förvänta.

Korrelationer mellan individantal av *Rhyacophila nubila* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan antal individer per prov av *Rhyacophila nubila* och X-koordinat (0,20), höjd över havet (0,19), provtagningsmånad (0,23), obestämda mossor (0,15) samt mossan *Fontinalis* (0,19). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med Y-koordinat (-0,19).

Relativt höga korrelationer erhöles med den geografiska belägenheten inom Dalarnas län. Sett över landet är arten ungefär lika frekvent inom hela sitt utbredningsområde men individantalen minskar med ökande höjd över havet, detsamma gäller säkerligen också inom Dalarna. Den positiva korrelationen med mossor var förväntad eftersom arten inte kan simma utan krypande tar sig fram genom att ”klänga” sig fast i stenspringor och växtdelar. Arten har ”krokar” i bakändan som hjälper den att hålla sig kvar vid föremål även i stark ström. Arten är ett rovdjur som ofta påträffats på knottjakt på ovensidan av stenar där dessa nästan helt och hållet varit ”beklädda” med just knottlarver. *Rhyacophila nubila* har då använt knottlarverna som fäste. Stora mängder knottlarver har också påträffats på ovensidan av mossor tillsammans med *Rhyacophila nubila*. Även om korrelationen med mossor är sann så döljer den delvis det faktum att *Rhyacophila nubila* mer bryr sig om knottlarver och andra småkryp än om mossor. Den positiva korrelationen med provtagningsmånad behöver inte vara helt sann, arten har troligen haft individrika bestånd också vid årstider som ej omfattas av Dala-materialet.

Inom de 2700 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles i stort samma resultat som det som beskrivits ovan.

Korrelationer mellan individantal av *Rhyacophila nubila* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Rhodobaetis</i>	0,30	0,24	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Elmis aenea</i>	0,23	0,15	Coleoptera	Skalbagge
<i>Protonemura meyeri</i>	0,21	0,20	Plecoptera	Bäckslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,21	0,13	Plecoptera	Bäckslända
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0,20	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,20	0,17	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	-0,03	-0,08	Coleoptera	Skalbagge
<i>Rhyacophila fasciata</i>	-0,08	0,03	Trichoptera	Nattslända

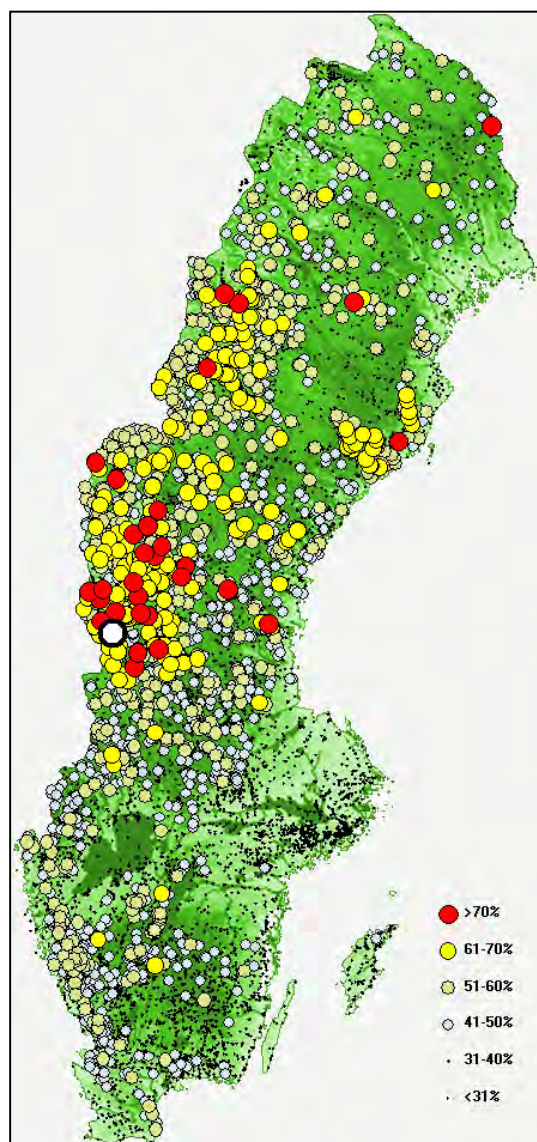
I Dalarna var *Rhyacophila nubila* något bättre korrelerad till relativt syrgaskrävande arter än i Sverige som helhet. Arten är inom landets södra halva allmänt förekommande i turbulenta väl syresatta jordbruksvattendrag. Intressant är korrelationen med *Taeniopteryx nebulosa* och *Ephemerella aurivillii* som är typiska mossarter. Intressant var också den negativa korrelationen med släktingen *Rhyacophila fasciata*. Det har länge varit uppenbart att *Rhyacophila fasciata* kontra *Rhyacophila nubila* kan ses som bäckkröding kontra öring vilket nu också indikeras av Dala-materialet, det vill säga den förstnämnda överst och sistnämnda länge ner i vattensystemen. Detta faktum framkommer dock inte då analysen bara baseras på de lokaler där *Rhyacophila nubila* har påträffats, men den storskaliga korrelationen är ju, om än mycket låg, likväl synnerligen intressant.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, Göljån (DR894) 2003-10-10

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan nedan framgår att likheter >60% med faunan i Göljån i huvudsak återfanns norr om Göljån. Flera av de röd- och gulmarkerade lokalerna innehöll *Rhyacophila nubila*. Många vattendrag med mycket individrika bestånd av *Rhyacophila nubila*, i huvudsak sydliga sådana som saknar ”fjällarter”, återfinns inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 78%, erhöles med samma lokal i Göljån 2002-10-07. Av 30 likheter >60% inom Dalarna återfanns 10 vid samma lokal i Göljån (DR894). Övriga vattendrag med likhet >64% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Där framgår också att nämnda likheter återfanns såväl vår som höst. Lokal DR894 i Göljån ligger cirka 8 km nedströms en smärre fjällsjö och rinner huvudsakligen genom skogsmarker. Lokal DR813 i Acktjärnsbäcken, som till stor del omgärdas av myr, ligger cirka 4 km nedströms sitt upprinningsområde i en myr. Trots relativt hög likhet i faunasammansättning var bäckarna relativt olika varandra. Acktjärnsbäcken hade dock, med 33 individer/m², ett mer än medelrikt bestånd av *Rhyacophila nubila*. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 41%, avser Arenga Creek 1997-08-12.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
68	DR813	Acktjärnsbäcken	1997-10-28
68	DR741	Foskan	2004-06-01
67	DR870	Fiskebäck	2002-05-22
67	DR982	Stora Olån	1997-10-07
65	DR978	St. Tandån	2005-06-16



Livscykel

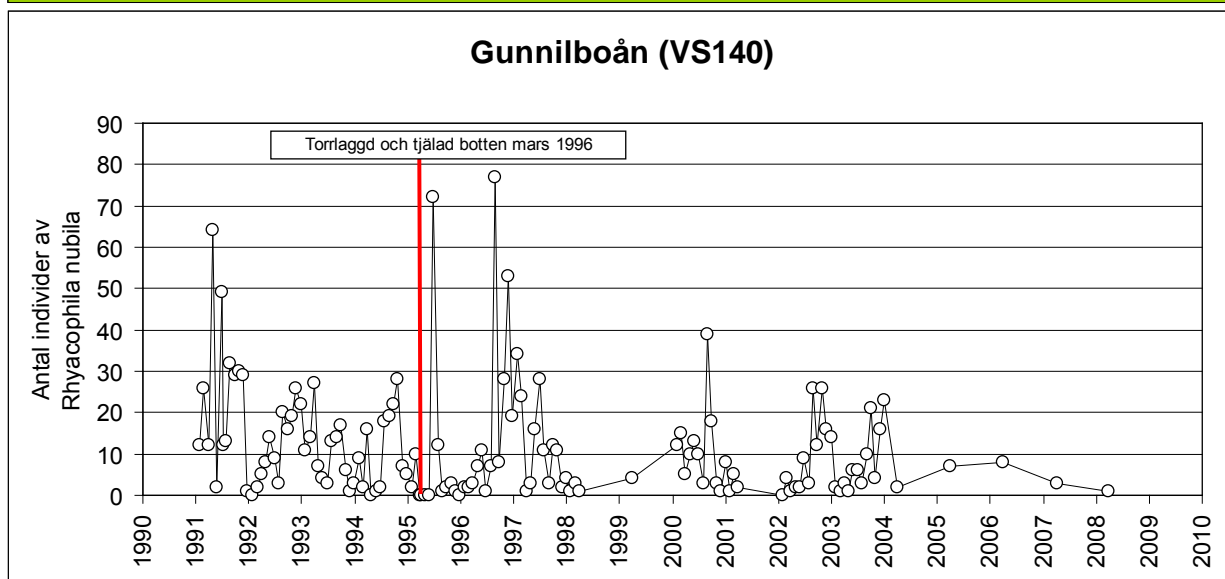
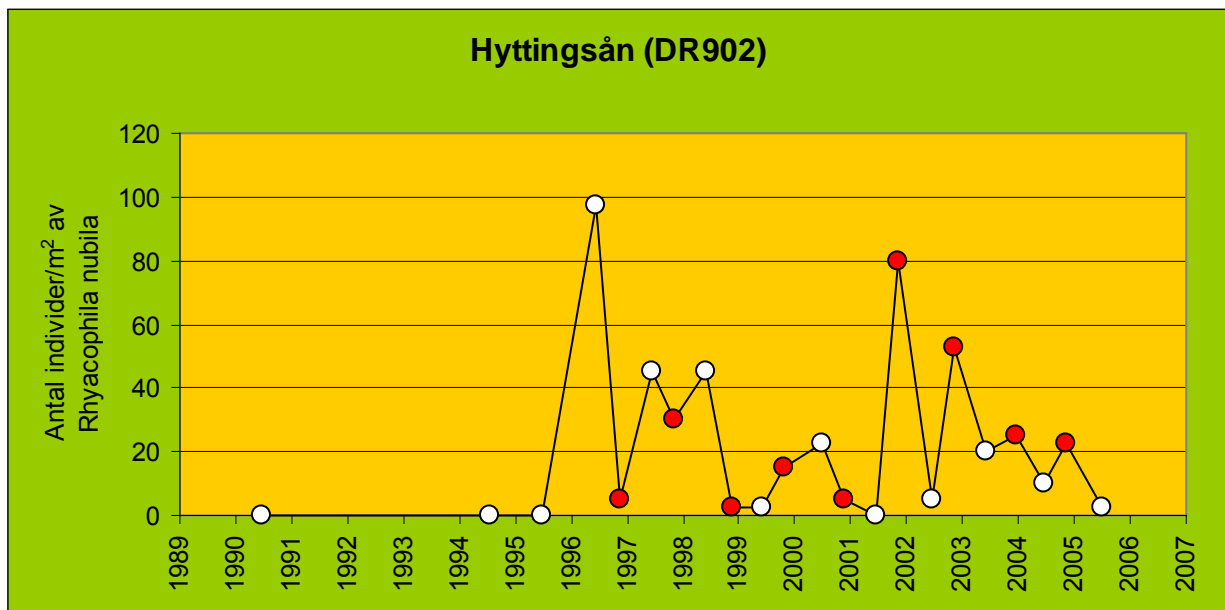
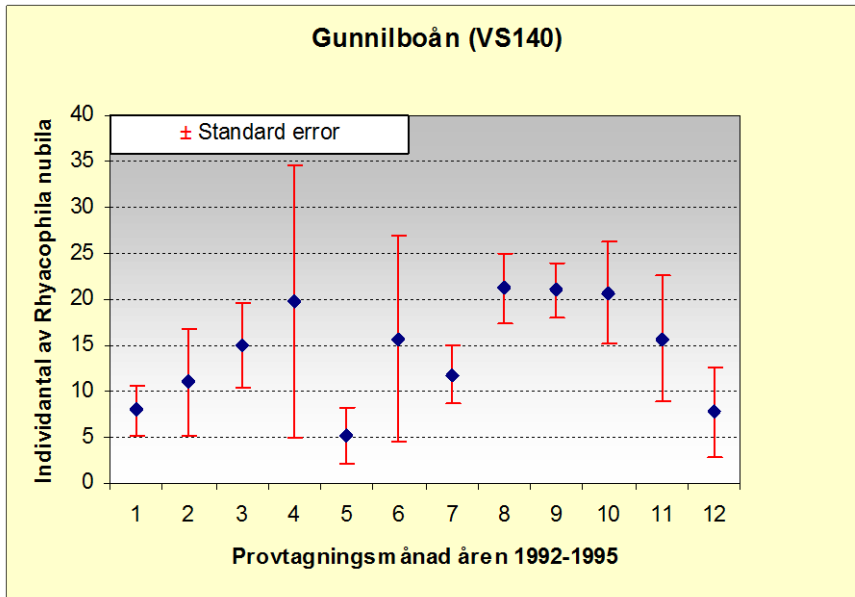
Livscykel Allmänt: Detaljer i artens livscykel återfinns i Ulfstrand (1968). Arten indikeras kunna ha såväl ett- som tvåårig livscykel. Kan tillbringa första vintern både som ägg och som små larver. Äggen kläcks efter 16 dagar i 18°C. Kan även övervintra som puppor (Reiso & Brittain, 2000). Larver påträffas normalt under alla månader.

Hanar är mest flygaktiva efter solnedgången, då de söker efter honor i buskarna (Solem, 1985). Enligt op. cit. har de påträffats under juli-oktober på Dovrefjäll i Norge. Vingade exemplar har av författarna påträffats under augusti-oktober i Mellansverige. De kan flyga upp till 5 km uppströms för att lägga ägg (Hickin, 1967). Honor som flyger omkring nära vattenytan inom de mer turbulenta delarna av vattendragen är en vanlig syn under hösten.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån, där arten har en tvåårig livscykel, har de högsta individantalen i snitt noterats under april och augusti-september. De lägre individantalen under maj bedöms bero på att en av artens generationer kläckt ut samt att ökningen under hösten beror av nykläckta larver. De lägre individantalen under december och januari torde bero på att vattenståndet då är så högt att prov inte kan tas inom artens huvudsakliga förekomstområde. Arten synes således inte dra sig in mot stranden vid högvatten.

I Dalarna har i snitt fler individer påträffats i höst än i vårprov vilket kan indikera tillkomst av nykläckta larver. Under våren påträffades 21 ± 25 ind/m² och under hösten 33 ± 27 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Rhyacophila nubila* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 23 ± 24 ind/m² (n=36) och under hösten 35 ± 26 ind/m² (n=39). Artens livscykel i Hyttingsån synes ha gått in i en ny fas från och med år 2002. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel där. Per Mossberg som provtagit och artbestämt bottenfaunan i Hyttingsån tror att arten i Hyttingsån är ettårig eftersom bara små larver noterats under hösten.

Effekter av regleringsskada: Arten slogs sannolikt inte ut helt och hållet i samband med torrläggningen. Under rådande förhållanden har arten goda möjligheter att återfå ett tämligen normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift med mera

Rhyacophila nubila kan inte simma, den kryper oftast omkring i och på mossa samt bland knottlarver. Enligt Ulfstrand (1968) har driften i Tjulån i Västerbotten utgjort hela 5,33% av den stående populationen uppströms driftpunkten. Således en av de arter som är mest att förvänta som driftande bland norrländska bottendjur. Mot bakgrund av artens krypande bland mossor är den höga andelen i driften oväntad, likväl kan den förklara den höga andelen i fiskars mag- och tarminnehåll. Väsentligt utökad drift har noterats i samband med start av kalkdoserare. Tyvärr saknar vi data på driftens faktiska omfattning relativt den uppströms liggande populationen, men att den utgör en viktig faktor för att rätt tolka individtätheter är uppenbart.

Respiration

Sker automatiskt i rinnande vatten, i stillastående vatten måste larven röra på bakkroppen för att extrahera syre. De dör mycket snabbt om de förvaras i en hink eller i ett akvarium utan genomluftning.

Funktionell grupp

Rovdjur som bland annat ”jagar” knottlarver. I akvarier ger den sig på allt som är betydligt mindre än vad den själv är, främst knott- och fjädermyggselarver. Tarmar har innehållit finfördelade bäcksländslarver, nattsländslarver och larver av Diptera, särskilt knott. På grund av att tarminnehållet är så fragmenterat att det varken kan artbestämmas eller räknas uteslöts *Rhyacophila nubila* ur Malmqvists knottstudie (1994). Enligt litteraturen (FBA nr 43) äter de också dagsländslarver (*Baetis*) alger och mossor, samt rom från stensimpa. De vuxna nattsländorna har reducerade mundelar och intar inte föda, de kan dock dricka vatten och nektar (Solem & Gullefors (1996).

Predatorer

Larver och puppor av *Rhyacophila nubila* har hittats i maginnehåll från öring, harr, stensimpa, bergsimp, abborre, gers, gädda, bäckröding, harr, kvidd, mört, regnbåge och röding (Engblom opub.). Arten har också påträffats i strömstarefekalier (op. cit.). Öring, med mycket hög andel *Rhyacophila* i mag- och tarminnehåll, har noterats vid flera tillfällen inom landets mellersta och norra del.

Parasiter

Vi saknar kunskap. Nattsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om nattsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Rhyacophila nubila har påträffats i alla typer av steniga/blockiga rinnande vatten men är mindre vanlig i vattendrag mindre än 1 meter breda eller bredare än 15 meter. Flertalet fynd har gjorts vid en vattenhastighet om 0,5 till 1 meter/sekund. Bottnarna har oftast varit steniga och blockiga. De är ovanliga i kyliga källvattendrag, där är i stället den närstående arten *Rhyacophila fasciata* desto vanligare. *Rhyacophila nubila* är allmänt förekommande i rena och måttligt förorenade vattendrag. I turbulenta och därmed väl syresatta miljöer är de tämligen vanliga i jordbrukslandskapet. Ett fåtal fynd har gjorts i sjö, då vanligen i bränningszonen i större kyliga sjöar typ Vättern, den vid Jönköping. Ett synnerligen oväntat fynd gjordes 1983-06-12 i fjällsjön Lilla Rörsjön (DR116) i Dalarna. Fynd har gjorts i brackvatten.

Mikrobiotoper

Rhyacophila nubila har i första hand påträffats i olika typer av mossor. Fynd har också gjorts under barken på träd som fallit ner i vattnet. De har även påträffats i de trånga utrymmena mellan stenar. Intressant är att de ofta påträffats i de täta mattorna av knottlarver på ovansidan av sten i mycket starkt strömmande vatten (vattenhastighet > 1 m/sekund). Det torde vara få andra arter som så effektivt kan predera på knottlarver i dessa miljöer som just *Rhyacophila*. Släktets ändkrokar är här till god hjälp, med dessa hakar de bland annat fast sig vid de ”förankringstrådar” som knottlarverna själva ”spinner”.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Rhyacophila nubila har påträffats vid pH ner till 4,4. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-precentilen ligger vid pH 5,7, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,2. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är ganska vanlig i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 471 µS/cm i den jordbrukspåverkade Åsumsån i Skåne. Den maximala konduktiviteten om 516 µS/cm enligt tabellen nedan härrör från en bäck till Hanöbukten i Skåne. Nämda bäck påverkas ringa grad av jordbruk, det är främst mycket kalkrika förhållanden som skapa den höga konduktiviteten. Arten har också påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 6 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	2565	2747	2538	700	2365	1303	1109	702
Medel	6,73	44	62	1,54	0,21	0,223	0,070	0,054
Std	0,58	42	66	3,73	0,32	0,332	0,067	0,095
VC	0,09	1	1	2,42	1,49	1,485	0,958	1,765
Minimum	4,40	6	0	0,00	0,00	0,005	0,002	0,002
1%	4,91	9	0	0,14	0,00	0,024	0,008	0,004
5%	5,70	12	4	0,21	0,01	0,046	0,015	0,006
10%	6,02	16	5	0,26	0,03	0,062	0,020	0,010
25%	6,43	22	20	0,41	0,07	0,100	0,036	0,010
50%	6,80	31	45	0,71	0,14	0,150	0,050	0,020
75%	7,10	50	80	1,24	0,23	0,231	0,080	0,034
90%	7,40	86	130	2,41	0,41	0,380	0,130	0,177
95%	7,58	113	180	4,70	0,57	0,535	0,177	0,300
99%	8,03	211	350	18,29	1,90	1,909	0,340	0,457
Maximum	9,42	516	720	50,00	3,71	4,800	0,720	0,920

Värde som indikatorart

Förekomst av *Rhyacophila nubila* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt vattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Åsumsån i Skåne kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

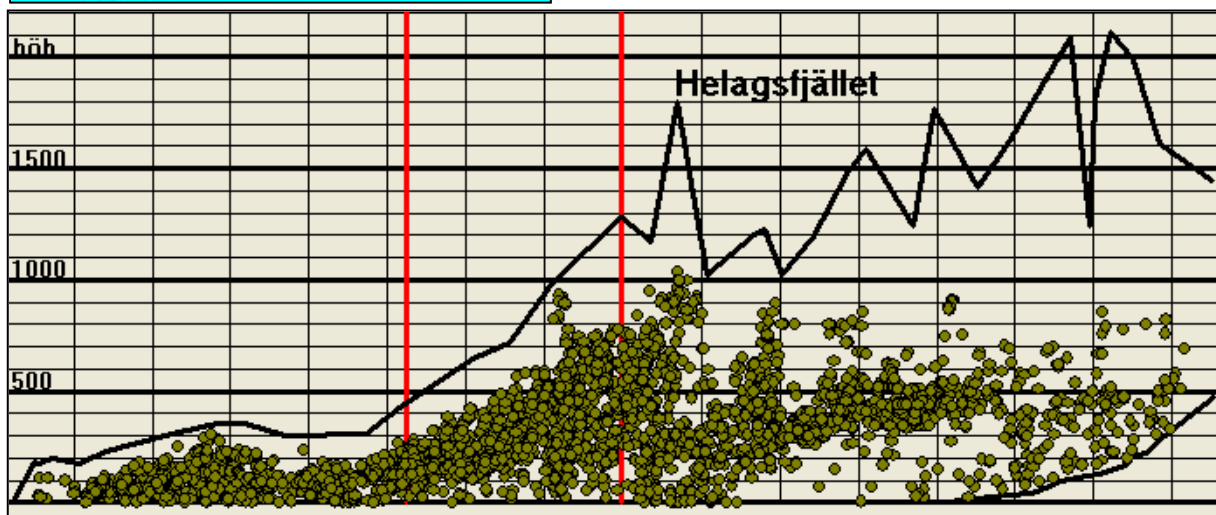
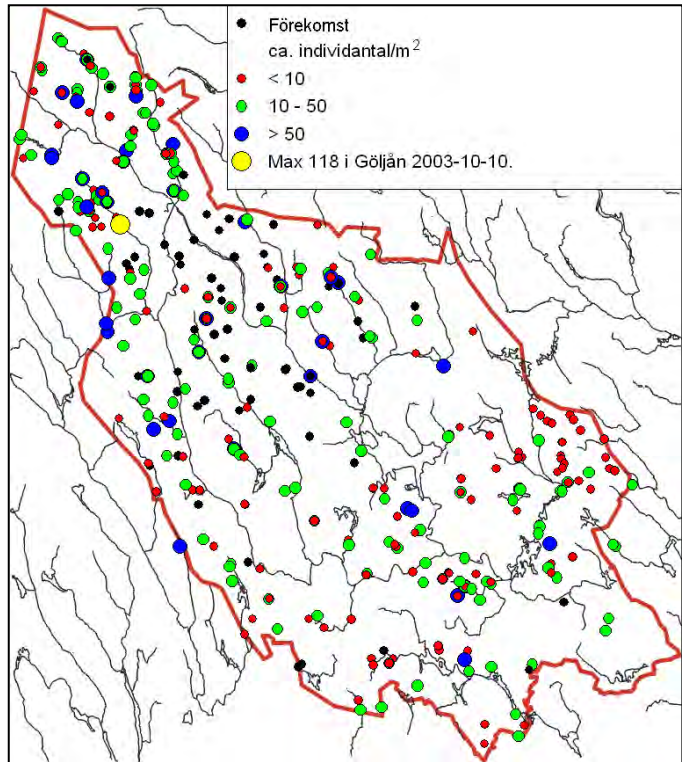
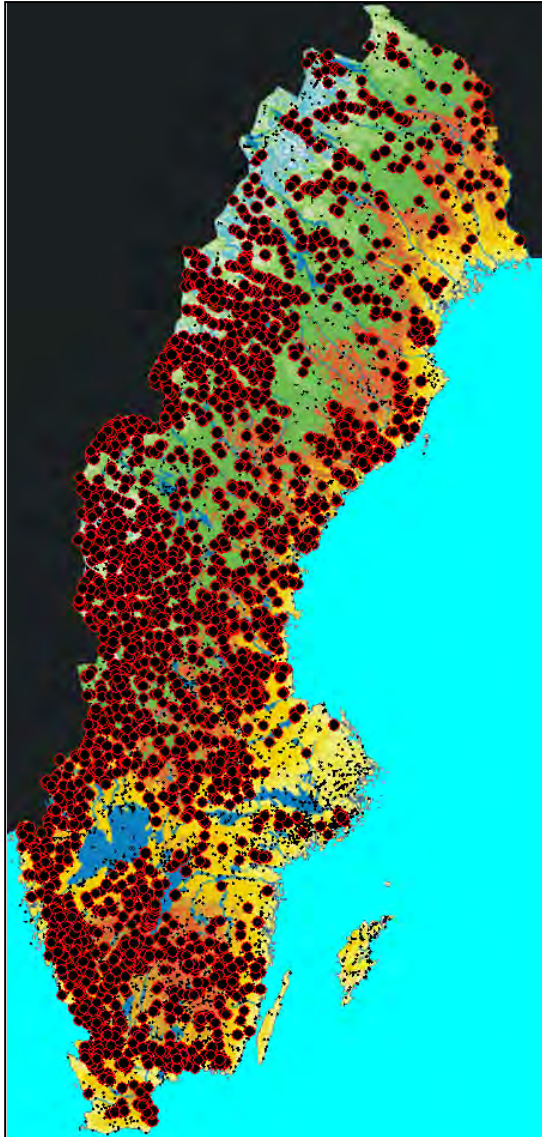
Rhyacophila nubila hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka & Marvan (1961). I Johnson & Goedkoop (2007) har dock artens familj placerats i den ”försurningskänsligaste” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Rhyacophila nubila är allmänt förekommande inom Europa och österut till Uralbergen. Fynd har gjorts från 0,1 till 1040 m.ö.h. Släktet *Rhyacophila* har inte påträffats på Öland eller Gotland.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Rhyacophila nubila*” 6660.



Nigrobaetis niger (Linnaeus, 1761). Svart öringmatslända.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Baetidae.

Inom Dalarna har dessutom släktingen *Nigrobaetis digitatus* Bengtsson, 1912 påträffats.

Bengtsson (1912) beskrev imago hane och hona av *Baetis incurvus*, som skiljer sig från *Nigrobaetis niger* på forcepssegment och formen på tionde sterniten. *Baetis incurvus* påträffades enligt op. cit. i Småland och Värmland. Om arten kan bekräftas bör den sannolikt föras till släktet *Nigrobaetis*. Eftersom op. cit. anger fynd från Värmland är det inte uteslutet att denna ”nya” art också kan finnas i Dalarna.

Släktet *Nigrobaetis* beskrevs av Novikova & Kluge (1983), som ett undersläkte till *Baetis*, men fick 1994 släktstatus av Walts, McCafferty och Thomas (1994).

Synonymer

Ephemera nigra Linnaeus, 1761

Ephemere à ceinture blanche de Geer, 1771 = *incurvus* Bengtsson, 1912

Baetis niger (Linnaeus, 1761) - comb. Eaton., 1870

Baetis incurvus Bengtsson, 1912 = *niger* Müller-Liebenau, 1969

Baetis (Nigrobaetis) niger (Linnaeus, 1761) - comb. Novikova & Kluge, 1987

Nigrobaetis niger (Linnaeus, 1761) - comb. Walts, McCafferty & Thomas, 1994

Äggbeskrivning

De ovala äggen är gulvita och cirka 0,15 mm långa. Antalet ägg i en *Nigrobaetis niger*-hona kan uppgå till 592 stycken (Degrange, 1960).

Larv beskrivning

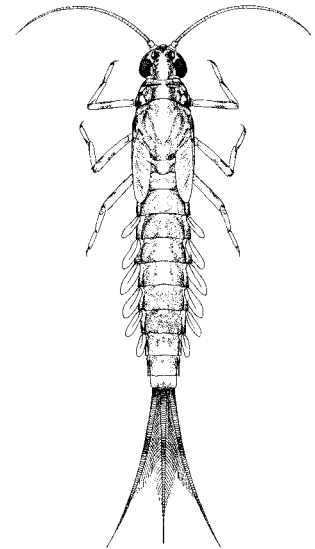
Den slanka fiskyngelliknande kroppen blir 7-10 mm lång. Gälarna är relativt små och stjärtspröten tämligen långa. Kroppen hos *Nigrobaetis niger* kan vara gul eller svartbrun med mer eller mindre omfattande vit mönstring. Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Subimago beskrivning

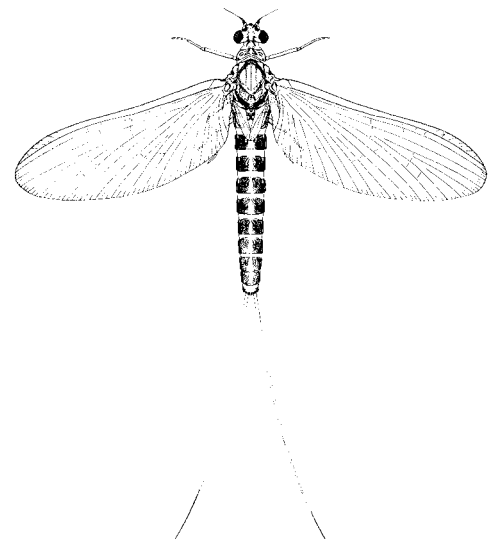
Subimagon liknar imagon, fast med blekare färger, opaka grå vingar och grå kortare ändspröt. Subimago-hanen har kortare framben och mindre och blekare turbanögon än imagon. Artbestämning kan utföras med Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Imago beskrivning

Kropp- och framvingslängd är 6-9 mm. Hanar är mindre än honor. Bakvingen är mycket liten med tre vener, 2:a venen är grenad. I vila hålls vingarna uppåtriktade. De två ändspröten kan för hanen bli tre gånger så långa som kroppen, för honan hälften så långa. Kroppsfärgen är mörk, med undantag för främre delen av hanens bakkropp som är ofärgat genomskinlig eller vit. Hanens turbanögon är mörkröda. Honor av *Nigrobaetis niger* är lätta att känna igen på bakkroppssegmentens ljusa fläckar. Artbestämning kan ske med Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Nigrobaetis niger*
Teckning Eva Engblom



Imago hona av *Nigrobaetis niger*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 98±83 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles 2,6 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=90 parvisa). Arten håller ofta till i mossor bland stora stenar som provtas med M42, men normalt inte med Surber, detta kan vara en delförklaring till att fler individer erhöles med M42. En annan delförklaring kan vara att arten i vissa vattendrag är koncentrerad till strandzonen som ju normalt inte provtas med Surber.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Nigrobaetis niger*, 3050 ind/m² med medeltal 733±983, påträffades 2006-05-14 i Kulbäcken (DR779).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Nigrobaetis niger* uppvisat en medeltäthet om 26±75 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhöles den genomsnittliga individtätheten 47±96 ind/m² (n=270).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Bodabäcken	DR825	6700410	1492250	109	2006-05-21	916	391
Kulbäcken	DR779	6691034	1510473	110	2006-05-14	733	983
Tennån	DR1002	6798200	1377200	443	1997-10-28	518	448
Bäck till Övre Hillen	DR846	6674990	1467870	142	2000-05-17	493	403
Lill-Fjätan	DR83	6880550	1351850	615	2005-06-10	433	457

Högst antal individer i Dalarna, 916 ind/m², noterades 2006-05-21 i Bodabäcken (DR825). Med ej kvantitativa metoder indikeras att individtätheter runt 1000 ind/m² kan, om än sällsynt, förekomma i bäckar inom jordbrukslandskapet i södra Sverige.

Variation i individantal: Antalet individer/m² kan, som framgår av figurerna avseende "livscyklar", variera en hel del med tiden. En del av variationen kan förklaras av att Surber-prov vid många lokaltyper bara delvis omfattar artens huvudsakliga habitat. I Kulbäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 122 individer i de 10 Surberproven. I Kulbäckens fall är artens uppdelning på skilda habitat uppenbar, där noterades inte heller någon signifikant korrelation mellan antalet individer av *Nigrobaetis niger* och de substrat som Surberna innehöll. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Nigrobaetis niger* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 800 innehöll *Nigrobaetis niger*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Nigrobaetis niger* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen. Sist, men inte minst, om *Baetis incurvus* Bengtson, 1912, egentligen skall behandlas som *Nigrobaetis incurvus* (Bengtsson, 1912) så faller allt som här skrivits om *Nigrobaetis niger* och *Nigrobaetis digitatus*, dock kvarstår då en viss relevans på släktes-nivå. Limnodatas tilltro till Bengtsons originalbeskrivningar är betydligt högre än den gentemot Müller-Liebenaues revideringar av ”släktet” *Baetis*, således, förmodligen finns överraskningar att vänta.

Korrelationer mellan individantal av *Nigrobaetis niger* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg korrelation $\geq 0,15$ endast mellan individer per prov av *Nigrobaetis niger* och mängden detritus (0,15). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles endast med vattenhastighet (-0,16).

Hur många individer som alls kan erhållas av *Nigrobaetis niger* kan i så hög grad styras av när provet togs att för arten viktiga samband med andra variabler inte tydliggörs. I Utterdalsbäcken i Västmanlands län t. ex., läggs äggen långt upp i vattensystemet där vattenvegetationen domineras av vitmossor. I takt med att äggen kläcks börjar larverna driva med strömmen och kommer successivt till helt andra habitattyper, först till ”sterila” sandbottnar med mycket detritus och därefter till områden med lerbotten och synnerligen rik vattenvegetation, främst strandnära starr. Antalet individer som alls kan erhållas, och vilket substrat de kan kopplas till, beror således på hur många individer som hunnit driva till provtagningspunkten samt var denna ligger. Den negativa korrelationen med vattenhastigheten är säkerligen sann såväl inom Dala-materialet som inom landet i sin helhet, i alla fall inom de miljöer som normalt provtas med Surber.

Under våren kan stora mängder av arten återfinnas som ”fastklamrade” vid strandnära fjolårsstarr vid en vattenhastighet om 1 meter/sekund, en miljö som vanligen inte provtas med Surber. Vid samtidig provtagning 2001-04-18 med Surber och M42 i Utterdalsbäcken i Västmanland t. ex., erhöles 66 *Nigrobaetis niger* med M42 och ingen med Surber. Tio av M42-proven togs i detta sammanhang i strandnära fjolårsstarr vid en vattenhastighet om 0,1-0,3 meter per sekund. Möjligen kan den positiva korrelationen med mängden detritus i Dala-materialet bero på att vissa prov togs nära land vid låg vattenhastighet med större mängd detritus, kanske i anslutning till nedhängande fjolårsstarr. Normalt påträffas arten i vattenhastigheter om 0,3-0,8 meter per sekund (bedömda vattenhastigheter). Vid noll vattenhastighet avlider de snabbt av syrgasbrist. Det föreligger alltid, inte bara med avseende på *Nigrobaetis niger*, mycket stora svårigheter att tolka ”representativiteten” av erhållna data avseende en art och vad som är viktigt för arten i dess temporära habitat.

Korrelationer inom de 1855 Surberprov, som togs i Dala-lokaler där arten påträffats, var i linje med det som skrivits ovan.

Korrelationer mellan individantal av *Nigrobaetis niger* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Elmis aenea</i>	0,24	0,14	Coleoptera	Skalbagge
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	0,20	0,14	Coleoptera	Skalbagge
<i>Sericostoma personatum</i>	0,19	0,13	Trichoptera	Nattslända
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0,18	0,14	Trichoptera	Nattslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,17	0,13	Trichoptera	Nattslända
<i>Alainites muticus</i>	0,15	0,08	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Athripsodes cinereus</i>	-0,04	-0,07	Trichoptera	Nattslända
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	-0,07	-0,02	Trichoptera	Nattslända

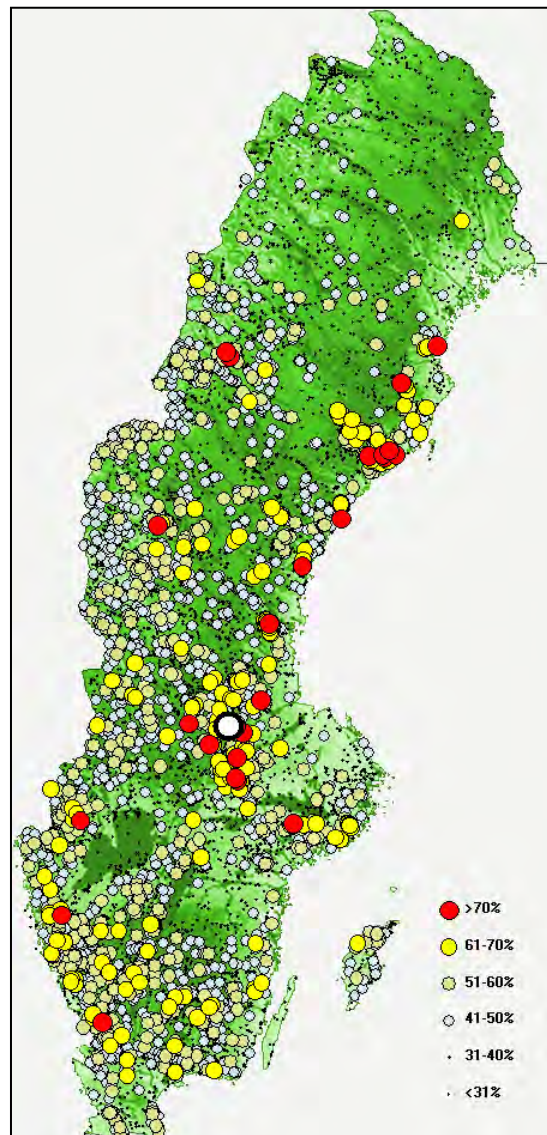
I Dalarna var *Nigrobaetis niger* något mer korrelerad till relativt syrgaskrävande arter än i Sverige som helhet än till mer toleranta arter. Arten är i landets södra jordbruksområden allmänt förekommande i turbulenta väl syresatta vattendrag, detta i stort oavsett närsaltstatus. Intressant var kopplingen till bäckbagarna *Elmis aenea* och *Oulimnius tuberculatus* som, liksom *Nigrobaetis niger*, kan vara allmänt förekommande i detritusrika grus- och småstensbottnar inom mer långsamt rinnande partier.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR825 i Bodabäcken 2006-05-21

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter >60% med faunan i Bodabäcken återfanns lite här och där i landet. Många vattendrag med mycket individrika bestånd av *Nigrobaetis niger* återfinns dock inte bland dem med hög likhet. Sannolikt beror detta på att Surber-prov, som tas i strömma partier, ger ett annat utsnitt av samtidigt förekommande arter, än vad M42-prov ger, som ju också omfattar strandnära mer långsamt rinnande partier.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 71%, erhöles med lokal DR783 i Milsbobäcken 2006-05-22. Lokal DR825 i Bodabäcken, som under hela sin sträckning kringgärdas av jordbruksmarker, ligger cirka 3 km nedströms sitt upprinningsområde i skogsmark. Lokal DR783 i Milsbobäcken, som också kringgärdas av jordbruksmarker, ligger cirka 1,6 km nedströms en sjö. Trots likhet i form av jordbrukspåverkan registrerades inte *Nigrobaetis niger* i Milsbobäcken, dock noterades 38 individer/m² av *Baetis* sp., som ju skulle kunna vara *Nigrobaetis niger*. Övriga vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan, där framgår också att det bara var prov tagna under maj som uppvisade denna likhet. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 33%, avser Serga Creek 1995-08-23.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
71	DR783	Milsbobäcken	2006-05-22
67	DR779	Kulbäcken	2006-05-21
62	ME179	Bänkåsbäcken	1992-05-21
62	DR785	Rasjöbäcken	2006-05-21



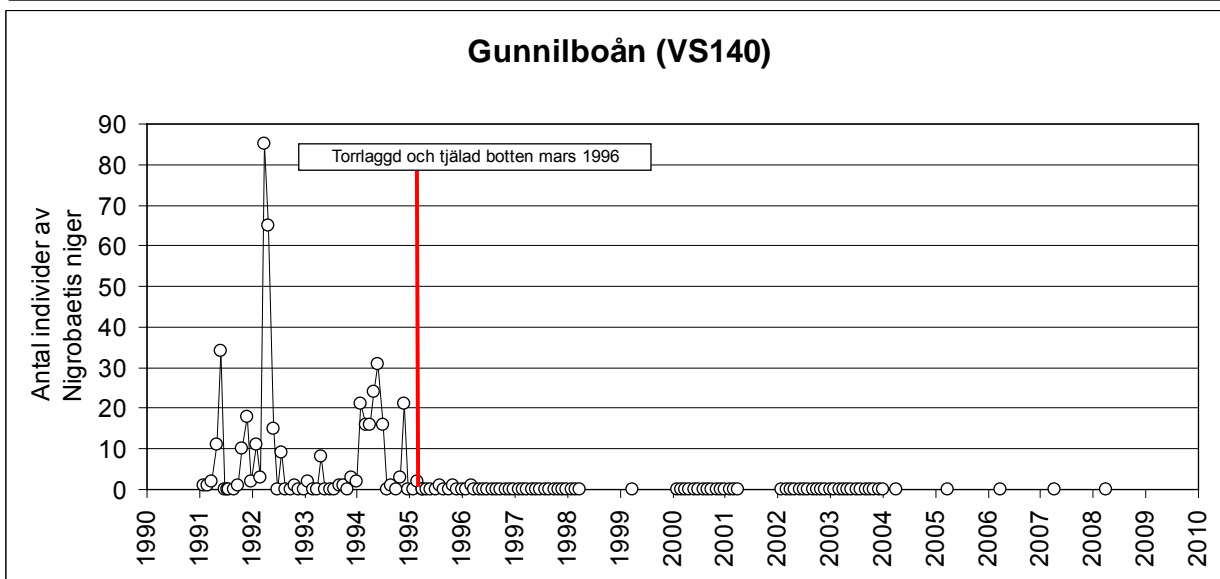
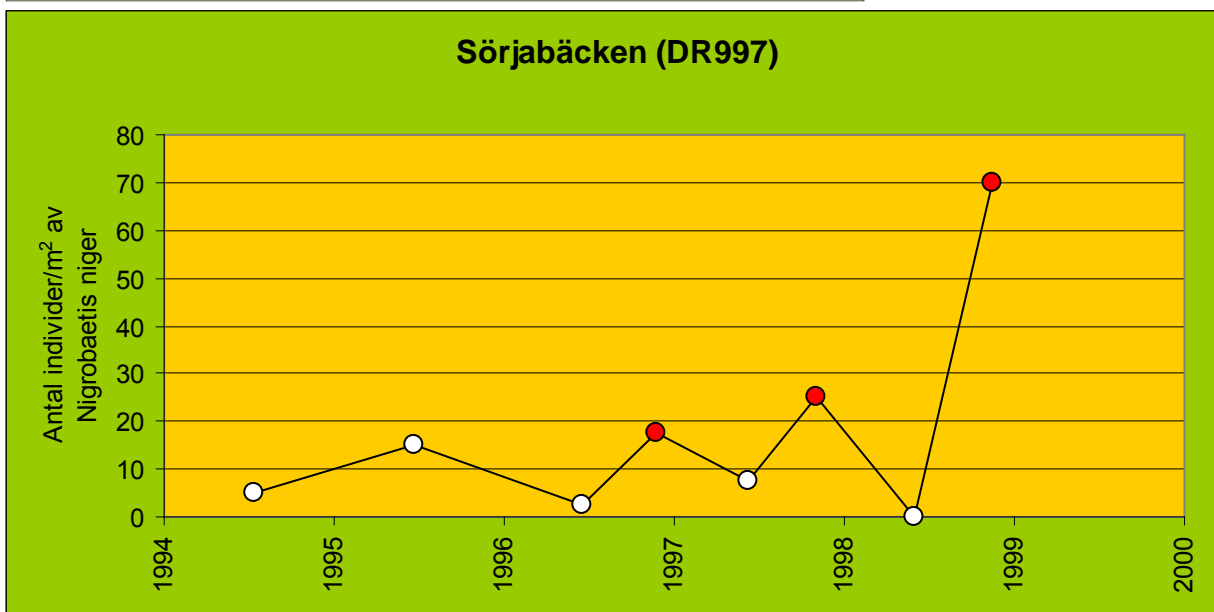
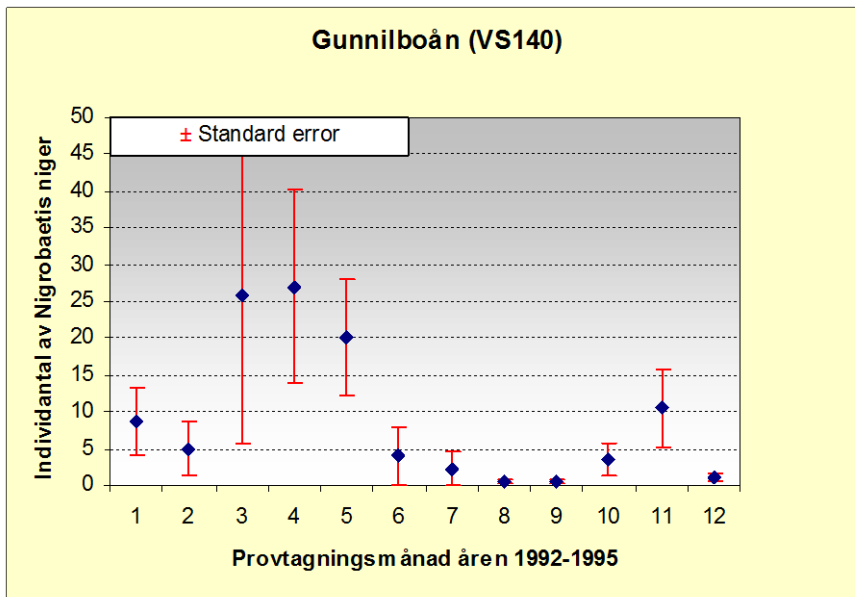
Livscykel

Livscykel Allmänt: *Nigrobaetis*-arterna är ettåriga och kan ha två generationer per år. De övervintrar normalt som larver. Arten synes i första hand vara frikläckande vid vattenytan. Under våren lämnar de vattenytan som subimago under dagtid och flyger i maj-juli i Västmanland. Stora svärmar av imago honor har av författarna setts flyga uppströms vattendrag och stora mängder döda honor har efter äggläggning noterats drivande på vattenytan.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Kan troligen övervintra som ägg de år de sista äggen läggs under senhösten av en andrageneration. I Gunnilboån har flest individer påträffats under mars-maj vilket troligen kan förklaras av drift från uppströms områden i kombination med nykläckta larver från övervintrande ägg. De låga individantalen under december beror huvudsakligen på att högvattenförhållanden då leder till utglesning av beståndet på grund av betydligt större bottenyta. Arten kan ha en utpräglad kolonisationscykel med uppströms flykt och nedströms drift. Under våren kan således merparten av populationen befinna sig så högt upp i ett vattensystem att de inte alls, eller bara i begränsad utsträckning, kan erhållas vid provtagning längre ner i detta. Längre fram på året, under försommaren, kan stora delar av den population som drivit nedströms befinna sig i nedhängande fjolårsstarr, då erhålls en felaktig bild av individtätheter om prov endast tas utanför strandzonen.

I Dalarna har fler individer påträffats i höst- än i vårprov vilket kan indikera förekomst av nykläckta larver under hösten, detta synes också gälla för Sörjabäcken. Under våren påträffades i Dalarna 12 ± 43 ind/m² och under hösten 30 ± 90 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Nigrobaetis niger* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 39 ± 70 ind/m² (n=13) och under hösten 68 ± 125 (n=18).

Effekter av regleringsskada: Efter det att arten slogs ut i samband med torrläggning har endast ett fåtal fynd gjorts. Under rådande förhållanden har arten inte möjlighet att återfå ett normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift med mera

Oftast återfinns larver av *Nigrobaetis niger* krypande på olika mossor och på nedhängande strandvegetation. De är goda och snabba simmare som med lätthet tar sig fram i ganska stark ström. Arten tillhör de mer frekventa i driften men vi saknar tyvärr data på driftens omfattning. Trots att larverna simmar mycket snabbt utgör de ett av de vanligaste innehållen i fiskars mag- och tarminnehåll.

Respiration

Larverna tar syret direkt ur vattnet. *Nigrobaetis* kan ställa gälarna i olika vinklar men inte fladdra med dem, som många andra dagsländarter kan. I viloläge hålls gälarna rakt ut från kroppen. Eftersom de inte kan pumpa fram nytt syrerikt vatten med gälarna kan de dö ganska snabbt om vattencirkulationen upphör. I akvarier med syrgasbrist kan larverna under en kortare tid pumpa fram nytt vatten genom att hastigt höja och sänka kroppen.

Funktionell grupp

Nigrobaetis niger livnar sig i huvudsak genom att beta av och skrapa av påväxtalger. Fungerar också som samlare av finpartikulärt organiskt material. Äter det mesta i akvarier, dock ej animalisk föda. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Nigrobaetis niger* har hittats i mag- och tarminnehåll från öring, röding, kvidd, småspigg, lake och bergsimpå, trollsländslarven *Calopteryx virgo* samt i strömstarefekalier (Engblom opub.). Vingade *Nigrobaetis niger* har hittats i öring (op. cit.). Intressant är fyndet *Nigrobaetis niger*-larver i nattsländslarven *Semblis phallanoides* (Berglind & al., 1999).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Dagsländor kan dock fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Nigrobaetis niger har påträffats i små bäckar från 0,4 meters bredd upp till mer än 100 meter breda älvar. Flertalet fynd har gjorts i mindre än 10 meter breda vattendrag vid en vattenhastighet om 0,1 till 1 meter/sekund. Bottnarna vid flertalet fyndlokaler har varit steniga/blockiga men med ett stort inslag av grus och sand. Arten hör hemma i mer humösa vattendrag än andra arter inom underfamiljen Baetinae. Flertalet fynd har gjorts i rena till måttligt förorenade vattendrag, fynd föreligger dock från kraftigt jordbrukspåverkade bäckar. Ett fåtal sjöfynd finns, i det fall exakt koordinat angivits har dock fyndlokalen legat precis vid utloppet från ett vattendrag. Uppgift om att arten skall ha påträffats i vattenkälla föreligger.

Mikrobiotoper

Nigrobaetis niger har huvudsakligen påträffats sittande på mossan *Fontinalis* och andra mossor. Stora mängder har också noterats på nedhängande fjolårsstarr.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Nigrobaetis niger har påträffats vid pH ner till 4,9. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-precentilen ligger vid pH 5,9, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,4. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 640 µS/cm i Hornborgaån i Västergötland, vattnet var dock strömmande och därmed tämligen väl syresatt. Hornborgaån påverkas främst av jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 7 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
N	1459	1625	1433	614	1292	671	625	513
Medel	6,75	59	74	2,01	0,25	0,322	0,091	0,115
Std	0,53	55	64	4,58	0,37	0,490	0,087	0,236
VC	0,08	1	1	2,28	1,46	1,521	0,955	2,054
Minimum	4,85	7	0	0,11	0,00	0,020	0,004	0,002
1%	5,39	14	2	0,22	0,00	0,052	0,012	0,005
5%	5,87	18	10	0,32	0,03	0,080	0,028	0,010
10%	6,10	20	15	0,40	0,05	0,100	0,030	0,010
25%	6,44	27	35	0,60	0,09	0,130	0,046	0,020
50%	6,77	40	60	0,93	0,15	0,190	0,068	0,030
75%	7,05	72	90	1,60	0,26	0,310	0,100	0,160
90%	7,40	113	150	3,32	0,53	0,588	0,160	0,290
95%	7,67	153	180	6,80	0,84	1,000	0,250	0,353
99%	8,10	299	350	25,45	2,10	2,700	0,467	0,966
Maximum	9,04	640	720	58,50	3,46	6,400	0,750	4,000

Värde som indikatorart

Förekomst av *Nigrobaetis niger* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt och brunfärgat vattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Bråån i Skåne kan arten inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

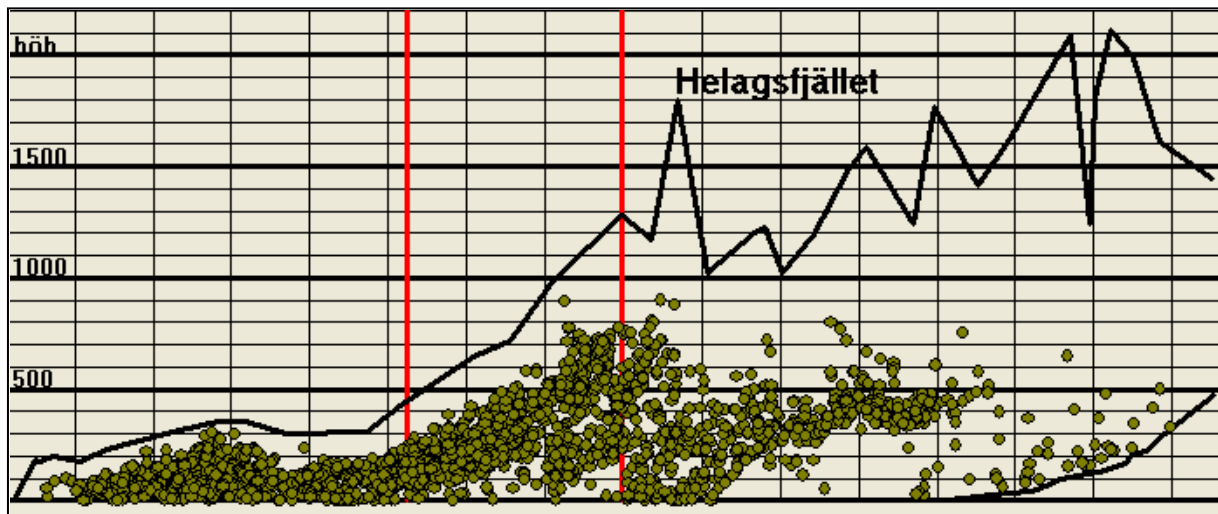
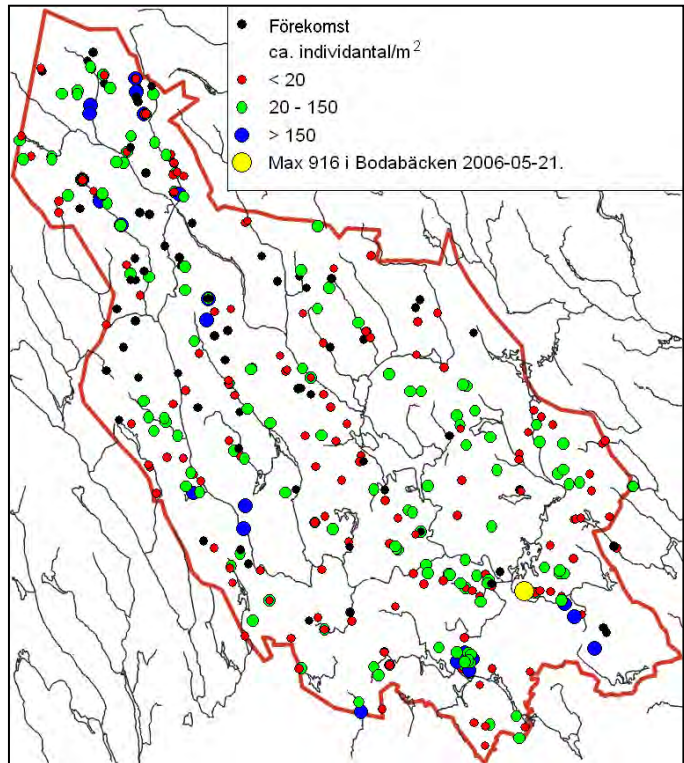
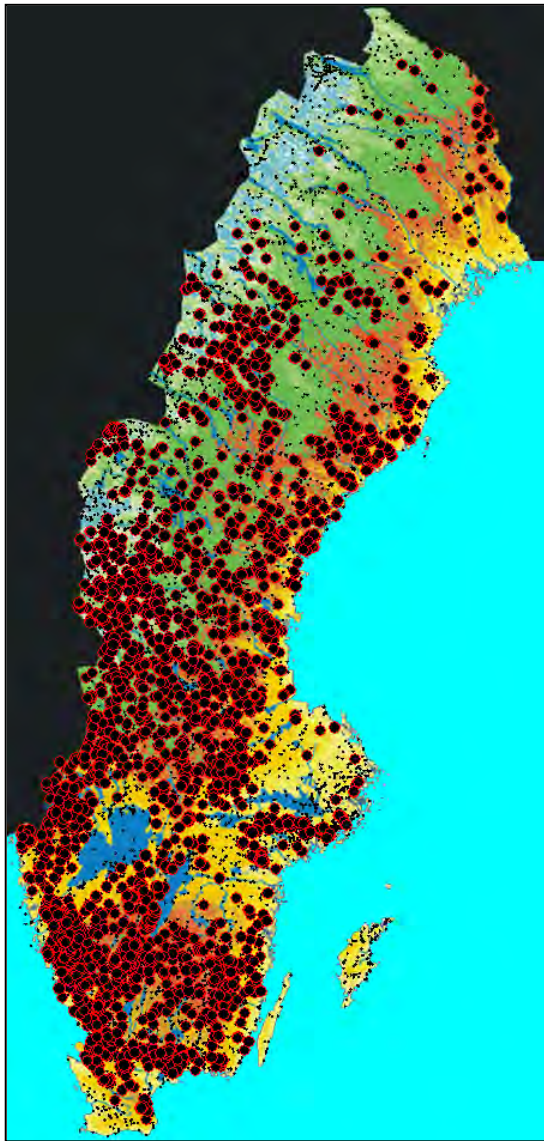
Nigrobaetis niger hanteras i de flesta indexsystem som tämligen föroreningstolerant, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961). I Lingdell & Engblom (2002, 2009) betraktas arten som ganska försurningskänslig. Johnson & Goedkoop (2007) har placerat artens familj i den ”försurningskänsligaste” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten är ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Nigrobaetis niger finns över hela Europa, och är vanlig i hela Sverige utom Öland och Gotland. Fynd har gjorts från 0,5 till 900 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Nigrobaetis niger*” 1240 och av ”*Baetis niger*” 5680.



Lepidostoma hirtum (Fabricius, 1775). Liten fyrkantshusbyggare.

INSECTA: Trichoptera. Nattsländor. Lepidostomatidae.

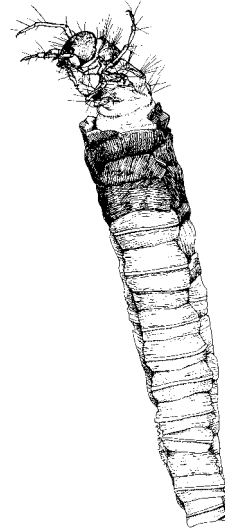
Lepidostoma hirtum är den arten enda inom släktet som påträffats i Sverige.

Underarter

Lepidostoma hirtum orientalis Mey & Jung, 1986

Synonymer

Phryganea hirta Fabricius, 1775
Mormonia gracilicornis Curtis, 1834
Mormonia maculicornis Curtis, 1834
Mormonia nigromaculata Stephens, 1836
Mormonia sericea Rambur, 1842
Lepidostoma squamulosum Rambur, 1842
Lepidostoma villosum Rambur, 1842
Lepidostoma fimbriatum Pictet, 1865
Mormonia fimbriata Pictet, 1865
Mormonia villosa (Rambur, 1842)
Mormonia hirta (Fabricius, 1775)
Goera nigromaculata (Stephens, 1836)
Goera hirta (Fabricius, 1775)
Mystacida hirta (Fabricius, 1775)
Sericostoma hirtum (Fabricius, 1775)
Lepidostoma lapponicum Siltala, 1908
Ayabeopsyche nipponica Tsuda, 1942



Larv av *Lepidostoma hirtum*
Teckning Eva Engblom

Äggbeskrivning.

Äggen är gröna.

Larv beskrivning

Hårda partier som skalle, ryggplattor och ben är bruna. Skallen är karaktäristiskt vitprickig. Benen är korta och den vita kroppen med trådgälar är gömd inne i huset. Unga larver av *Lepidostoma hirtum* bygger rörhus av sand. Allt eftersom larven växer bygger den på med barkbitar och dylikt. När huset byggs klart gör sig larven av med spetsen av sand. Den vuxna larvens hus är fyrkantigt i genomskärning. Om en vuxen larv blir av med sitt hus börjar den om från början med ett sandrör som den sen bygger vidare på. Huset kan bli minst 17 mm långt. Artbestämning kan utföras med Lepneva (1971) eller Wallace, Wallace & Philipson (1990). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Puppa beskrivning

Pupphuset består av larvhuset som pluggats igen i båda ändarna. Artbestämning kan utföras med Hickin (1967).

Adult beskrivning

*Lepidostoma hirtum*s framvingar är gråbruna och cirka 9 mm långa. Kroppsfärgen är grönaktigt ljusbrun. Antenner är längre än vingar. I vila hålls vingarna bakåtriktade. Flygtekniken är karaktäristiskt fladdrande enligt Roos (1957). Artbestämning kan ske med Macan (1973) eller Malicky (1983). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 83±83 Surberprov. Spridningen var jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles 1,1 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=52 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Lepidostoma hirtum*, 850 ind/m² med medeltal 388±280, påträffades 2004-05-13 i Kräggån (DR747).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Lepidostoma hirtum* uppvisat en medeltäthet om 14±39 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 37±56 ind/m² (n=186).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Kräggån	DR747	6761070	1400340	296	2004-05-13	388	280
Örsjöbäcken	DR774	6758090	1358130	490	2004-05-27	320	223
Böån	DR737	6802260	1417390	573	2004-05-26	260	125
Norrviksån	DR754	6678350	1461640	196	2004-05-06	213	124
Noraån	DR793	6700528	1473478	148	2007-04-22	210	177

Högst antal individer i Dalarna, 388 ind/m², noterades 2004-05-13 i Kräggån (DR747). Kräggån har tyvärr endast undersökts under maj. Med ej kvantitativa metoder indikeras att tätheter över 1000 ind/m², och i extremfall upp mot 3000 ind/m², kan förekomma i sydliga vattendrag inom jordbruks- och kulturmarker. Mycket individrika bestånd av *Lepidostoma hirtum* har också noterats i många sjöar, i öringsjön Ejdgesjön i Bohuslän till exempel noterades 1980-05-21, med ej kvantitativ metod, en täthet om minst 1500 ind/m².

Variation i individantal: I Noraån (DR753). Annan lokal än den i tabellen ovan.) påträffades 2004-05-09 från 0 till 18 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Lepidostoma hirtum* i Surbrarna var inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Lepidostoma hirtum* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 752 med fynd av *Lepidostoma hirtum*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Lepidostoma hirtum* har erhållits där. Den höga andelen vårkontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Lepidostoma hirtum* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Lepidostoma hirtum* och Y-koordinat (0,15), vattendragsbredd (0,25), årtal (0,20) samt påväxtalger (0,23). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med höjd över havet (-0,17).

Den positiva korrelationen med vattendragsbredd och den negativa med höjd över havet bedöms som rimlig. Den positiva korrelationen med årtal beror främst på att först i slutet av undersökningsperioden 1991-2007 togs prov i lokaler lämpliga för arten (främst 2004 och 2005). Inom de 1480 Surberprov, som togs i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles positiv korrelation med detritus (0,20), vilket återspeglar artens förkärlek till strandnära grusiga och småsteniga sakta rinnande områden.

Korrelationer mellan individantal av *Lepidostoma hirtum* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Amphinemura borealis</i>	0,36	0,26	Plecoptera	Bäckslända
<i>Sericostoma personatum</i>	0,29	0,24	Trichoptera	Nattslända
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,26	0,11	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Elmis aenea</i>	0,25	0,17	Coleoptera	Skalbagge
<i>Limnius volckmari</i>	0,22	0,10	Coleoptera	Skalbagge
<i>Alainites muticus</i>	0,21	0,11	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,20	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Agapetus ochripes</i>	0,19	0,08	Trichoptera	Nattslända
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	0,18	0,11	Coleoptera	Skalbagge
<i>Radix balthica/labiata</i>	0,18	0,08	Gastropoda	Snäcka
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,17	0,18	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nigrobaetis digitatus</i>	0,17	0,10	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Spirosperma ferox</i>	0,17	0,12	Oligochaeta	Mask
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,17	0,08	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,16	0,10	Trichoptera	Nattslända
<i>Athripsodes cinereus</i>	0,16	0,08	Trichoptera	Nattslända
<i>Oecetis testacea</i>	0,16	0,15	Trichoptera	Nattslända
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0,16	0,13	Odonata	Trollslända
<i>Gyraulus acronicus</i> group	0,15	0,02	Gastropoda	Snäcka
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0,14	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Brachyptera risi</i>	-0,13	-0,08	Plecoptera	Bäckslända

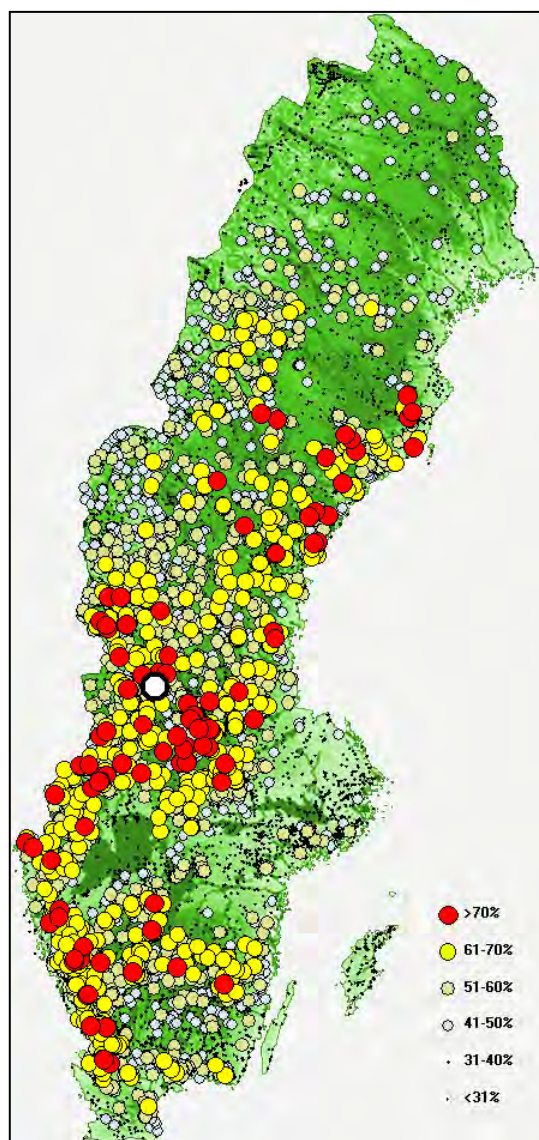
Korrelationer $\geq 0,15$ erhöles med allt från föroreningskänsliga till föroreningsgynnade arter och allt från försurningskänsliga till tämligen försurningståliga arter. Sett över hela landet är *Lepidostoma hirtum* starkt kopplad till förekomst av dagsländan *Rhodobaetis*, nattsländan *Rhyacophila nubila* och gråsuggan *Asellus aquaticus*, arter som inte alls finns med i tabellen ovan. I landets södra halva har *Lepidostoma hirtum* sina individrikaste bestånd i exponerad litoral i större sjöar samt i måttligt turbulenta partier i relativt näringsrika vattendrag som Mörrumsån och Högvadsån. Intressant är korrelationen med den ganska ovanliga dagsländan *Nigrobaetis digitatus* som hör hemma i betydligt större vattendrag än sin släkting *Nigrobaetis niger*. Att tabellen ser ut som den gör, relativt artens kopplingar till andra arter inom Sverige, beror främst på att typen av vattendrag som provtagits i Dalarna i snitt avviker från de typer som provtagits i Sverige som helhet. Dessutom påverkas tabellens innehåll av det faktum att fynd av arten på höjder över 500 m.ö.h. i första hand gjorts i norra Dalarna och södra Jämtland.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR747 i Kräggån 2004-05-13

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter >60% med faunan i Kräggån i huvudsak återfanns i den södra och mellersta delen av landet. Många av de röd- och gulmarkerade lokalerna innehöll *Lepidostoma hirtum*. Många vatten med mycket individrika bestånd av *Lepidostoma hirtum*, huvudsakligen sjöar som saknar arter som hör de rinnande vattnen till, återfinns dock av naturliga skäl inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 77%, erhöles med lokal DR768 i Uvån 2004-05-01. Såväl lokal DR747 i Kräggån som lokal DR768 i Uvån, vilka båda rinner genom skogsmarker med myrinslag, ligger lite mer än 5 km nedströms sjö. Trots relativt hög likhet i lokalstruktur och faunasammansättning hyste Uvån, med 43 individer/m², bara ett medelrikt bestånd av *Lepidostoma hirtum*. Hela 94 prov inom Dalarna erhöill >60% i likhet varav de med likhet >74% redovisas i tabellen. *Lepidostoma hirtum* är en bred art som förekommer i många ”standardiserade” artsammansättningar inom många skilda typer av vatten vilket delvis illustreras av ovan skrivna och av kartan. Av tabellen framgår att det endast var prov tagna under maj som uppvisade >70% i likhet. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 56%, avser Turma River 1997-08-17. Denna likhet är så pass hög att det finns skäl att tro att Kräggån uppvisar relativt ursprungliga ostörda förhållanden.

L%	LokalKod	Huvudnamn	UndersökningsDatum
77	DR768	Uvån	2004-05-11
76	DR739	Dysån	2004-05-20
75	DR706	Brittälven	2003-05-17
75	DR737	Böån	2004-05-26
75	DR753	Noraån	2004-05-09



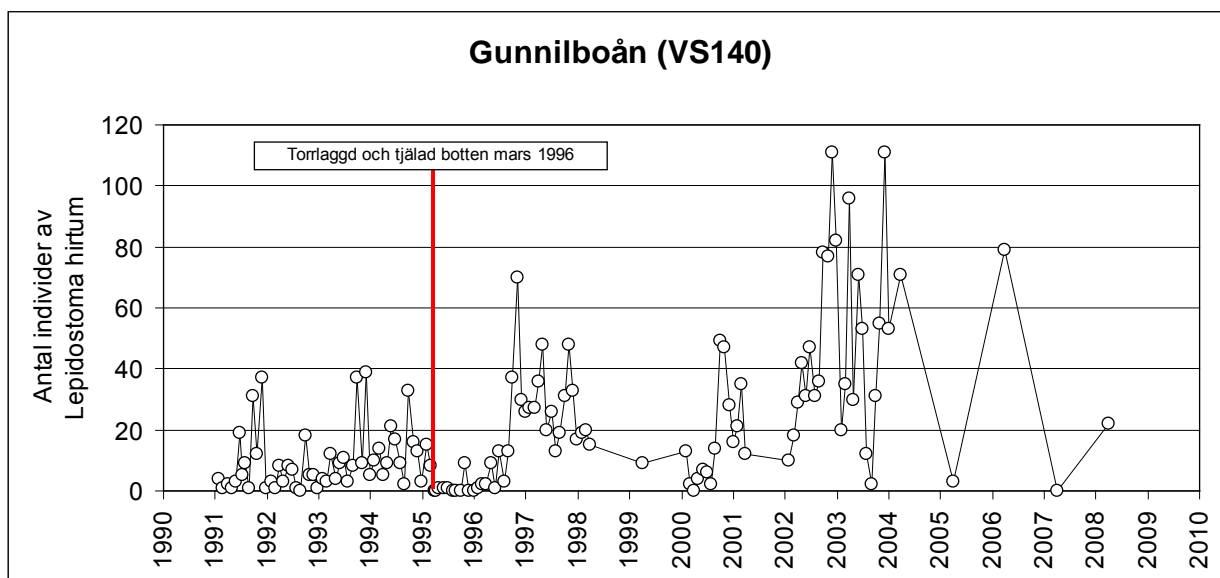
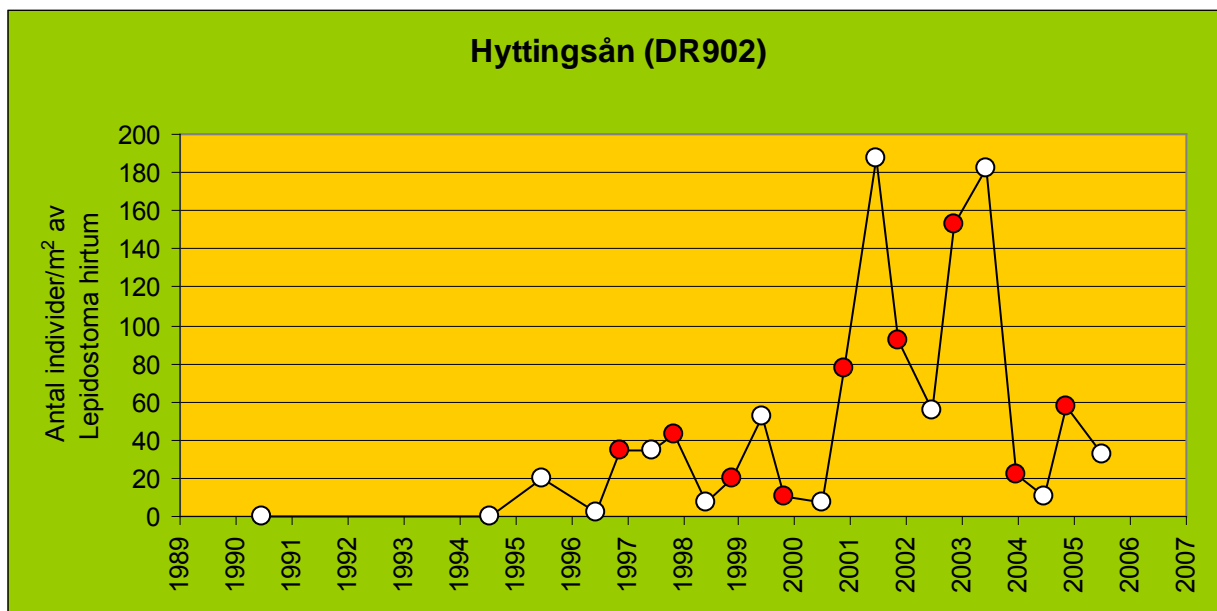
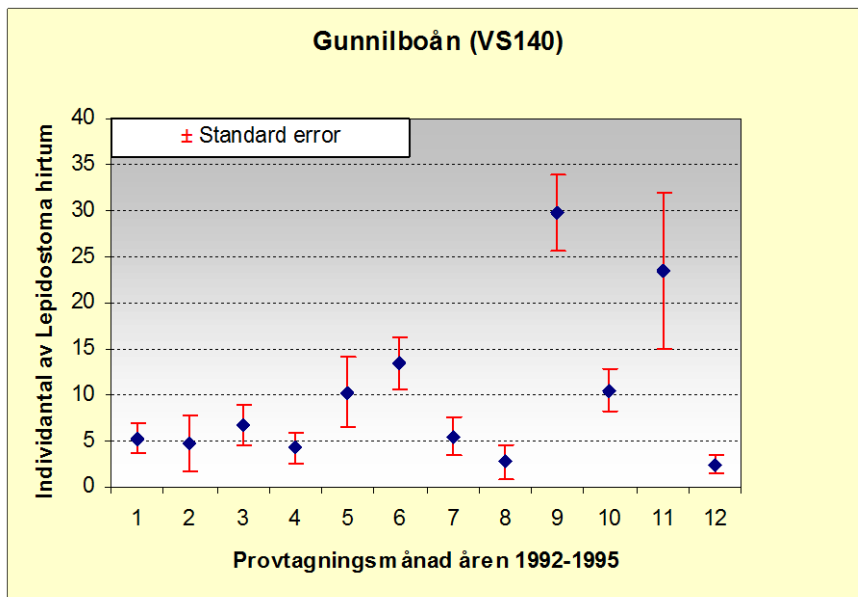
Livscykel

Livscykel Allmänt: Larver i alla storlekar har påträffats året runt. Larverna kan genomgå minst 5 skilda utvecklingsstadier. Flerårig livscykel kan inte uteslutas. Puppen kan röra sig inne i huset och simmar till stranden för att kläckas. Författarna har funnit vingade *Lepidostoma hirtum* under juli. Enligt Solem (1985) har de en flygtid på ett par veckor under juli på Dovrefjäll i Norge. Honor kan flyga 5 km uppströms för att lägga ägg (Roos, 1957).

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån har i snitt 5-15 individer påträffats från januari till augusti, därefter har individantalet stigit för att vara som högst under september och november, under denna period kläcks troligen äggen. Svackan i oktober saknar för närvarande förklaring, f.f.a. som svackan saknas åren 1997 och framåt. Vid högvatten verkar arten sprida sig tämligen jämnt över bottenytan, märkligt nog med tanke på att det borde vara arbetsamt att släpa på husen. De mycket låga individantalet under december torde kunna förklaras av utglesning i samband med större bottenytor vid högvatten.

I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 21 ± 44 ind/m² och under hösten 18 ± 33 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Lepidostoma hirtum* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 45 ± 54 ind/m² (n=19) och under hösten 42 ± 39 (n=17). Utifrån individantalet i Hyttingsån är det inte möjligt erhålla en bild av artens livscykel. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel.

Effekter av regleringsskada: Arten skadades svårt i samband med torrläggningen men återhämtade sig snabbt. Under rådande förhållanden har den goda möjligheter att återfå ett tämligen normalt bestånd med en normal livscykel. Efter skadan ökade individantalet vilket visar på åtminstone temporärt förbättrade förhållanden för *Lepidostoma hirtum*, kanske har en predator på ägg eller unga larver slagits ut av torrläggningen.



Simhastighet och drift med mera

Lepidostoma hirtum kan inte simma, dock kan de krypa ganska snabbt trots sina hus. Vi saknar data avseende driften hos denna art.

Respiration

Larven rör på bakkroppen inne i huset så att vattnet strömmar förbi gälarna.

Funktionell grupp

Har stor betydelse som sönderdelare. Livnär sig genom att skrapa av och förtära såväl påväxtalger som fibrer från vattenväxter. Äter också ”ved” från trädrötter och nedfallna grenar m.m. Fungerar delvis som sönderdelare genom att bita av och förtära delar av de mjuka partierna på nedfallna löv. Tarmar från *Lepidostoma hirtum* har innehållit växtdelar och grums (Engblom opub.). Äter det mesta i akvarier inklusive bitar av fisk. De vuxna nattsländorna har reducerade mundelar och intar inte föda, de kan dock dricka vatten och nektar (Solem & Gullefors, 1996).

Predatorer

Larver av *Lepidostoma hirtum* har hittats i maginnehåll från harr, stensimpa, kvidd, lax, öring och mört (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Nattsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om nattsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Lepidostoma hirtum har påträffats i vattendrag från 1 till mer än 100 meters bredd. Merparten av fynden har gjorts i 5 till 15 meter breda vattendrag vid en vattenhastighet om 0,1 till 1 meter/sekund. De individrikaste bestånden har noterats i större sjöar. Ett intressant om än individfattigt sjöfynd i Dalarna har gjorts i sjön Jätturn (DR350) som hade en för landet helt unik sammansättning av olika bottenfaunaarter som inte är att förvänta tillsammans med *Lepidostoma hirtum*, intressant och märkligt. Arten har sin huvudsakliga förekomst i måttligt förorenade sjöar och vattendrag. Arten har påträffats på två meters djup i Rogsjön i Dalarna (Per Mossberg muntligen). Uppgift om att arten skall ha påträffats i vattenkälla finns. Fynd har gjorts i brackvatten.

Mikrobiotoper

Lepidostoma hirtum har huvudsakligen påträffats krypande på relativt detritusrika grusbottenar. Individrika fynd har också gjorts i detritushögar bestående av löv, barr, barkbitar, småpinnar m.m. I akvarier håller den främst till i detritusrik småstenig miljö.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Lepidostoma hirtum har påträffats vid pH ner till 5,1. Fynd vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-precentilen ligger vid pH 6,1, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,6. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 557 µS/cm i Själöbäcken på Gotland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Själöbäcken påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 9 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal Mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1125	1284	1115	430	1048	533	487	427
Medel	6,86	57	58	2,02	0,26	0,292	0,084	0,086
Std	0,50	55	48	3,86	0,38	0,411	0,074	0,112
VC	0,07	1	1	1,91	1,50	1,407	0,881	1,313
Minimum	5,09	9	0	0,20	0,00	0,029	0,001	0,002
1%	5,70	13	2	0,23	0,01	0,058	0,014	0,005
5%	6,14	18	10	0,39	0,04	0,080	0,029	0,010
10%	6,30	21	15	0,50	0,06	0,090	0,031	0,010
25%	6,54	27	25	0,70	0,10	0,130	0,045	0,020
50%	6,83	40	50	1,02	0,15	0,180	0,063	0,030
75%	7,10	65	80	1,70	0,24	0,290	0,090	0,120
90%	7,50	100	100	3,70	0,48	0,451	0,160	0,272
95%	7,74	157	133	7,09	0,84	0,887	0,216	0,320
99%	8,32	292	240	21,15	2,29	2,436	0,371	0,456
Maximum	9,04	557	400	47,70	3,71	3,730	0,780	0,760

Värde som indikatorart

Förekomst av *Lepidostoma hirtum* indikerar i snitt att provet tagits i ett ganska stort relativt rent och pH-neutralt vatten. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 5,1 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Själöbäcken på Gotland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

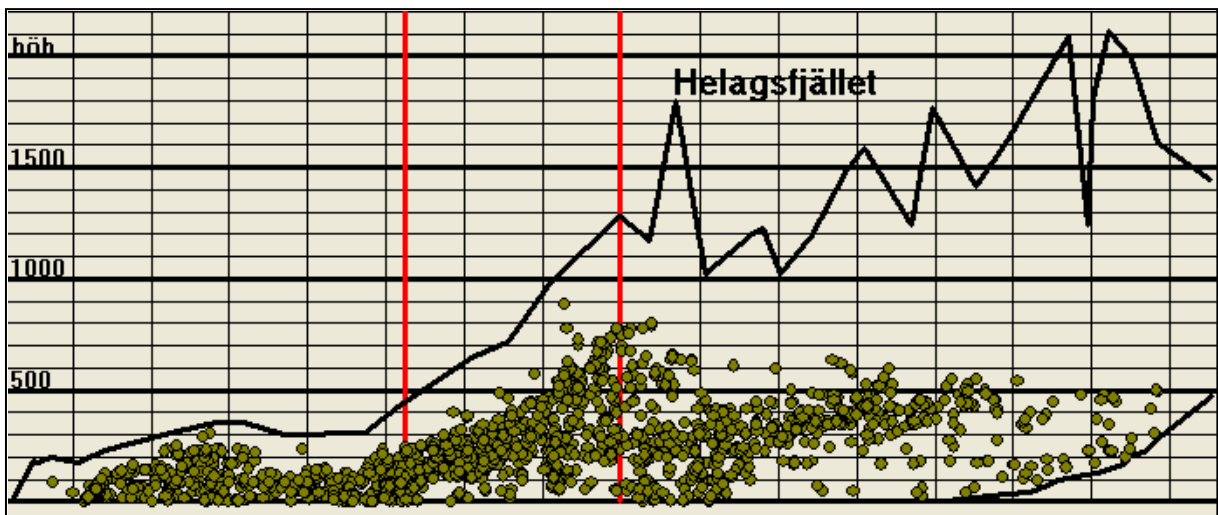
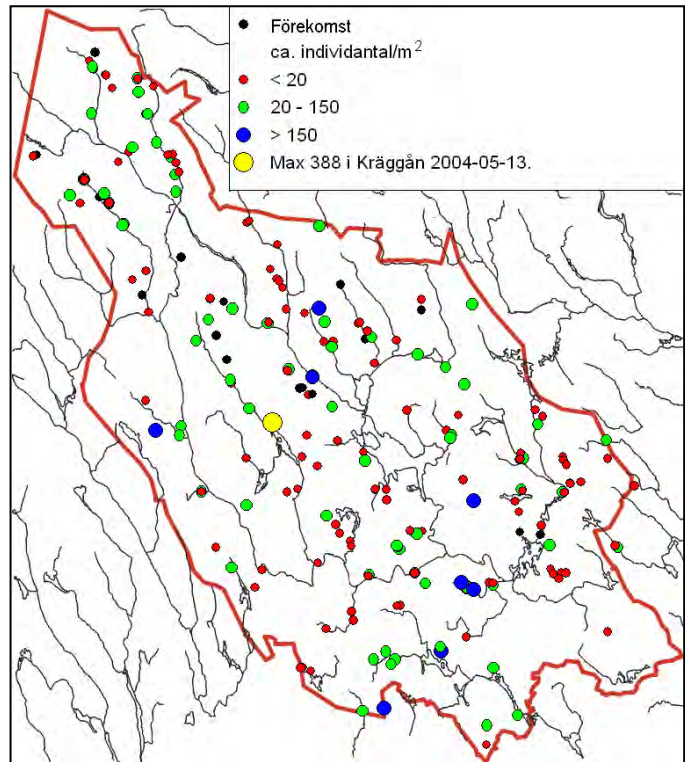
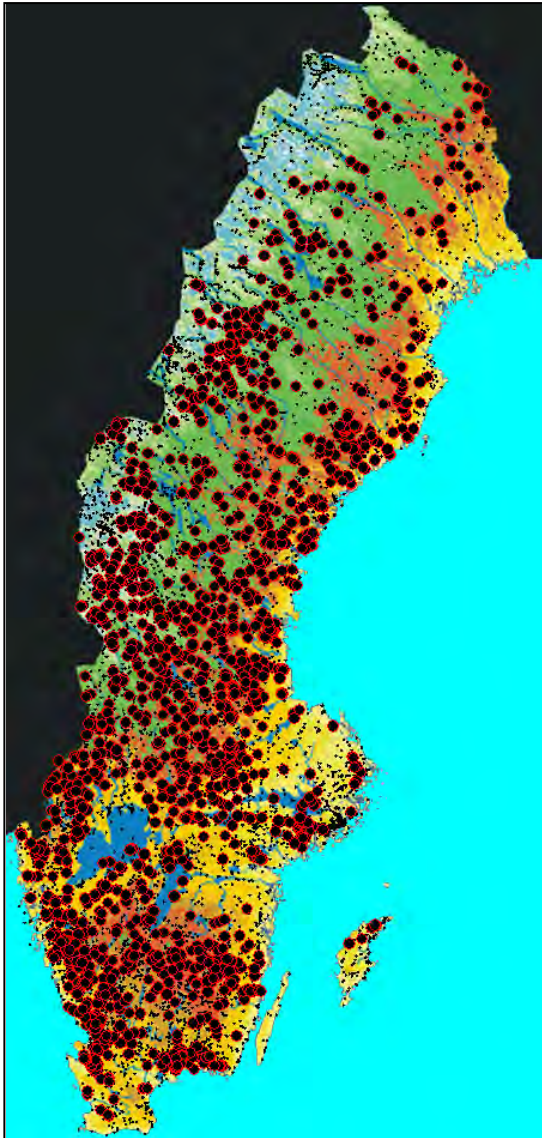
Lepidostoma hirtum hanteras i de flesta indexsystem som föroreningskänslig men försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Lepidostoma hirtum är allmän över stora delar av Europa. Vanlig i hela Sverige utom Öland. Funnen från 0 till 888 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Lepidostoma hirtum" 8020.



Polycentropus flavomaculatus (Pictet, 1834). Fångsnättnattslända.

INSECTA: Trichoptera. Nattsländor. Polycentropodidae.

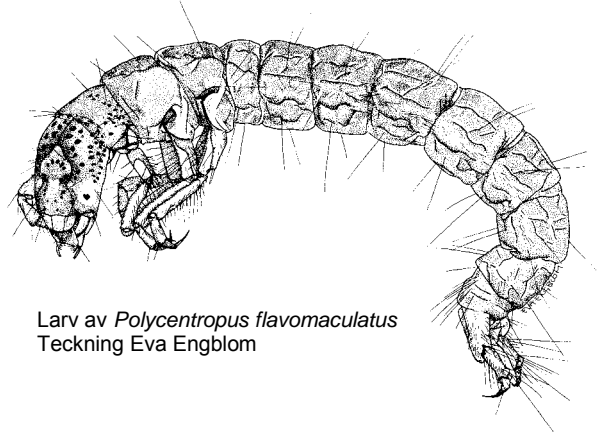
I Dalarna har dessutom *Polycentropus irroratus* (Curtis, 1835) påträffats.

Synonymer

Phryganea umbrosa Linnaeus, 1761
Hydropsya flavomaculatus Pictet, 1834
Hydropsyche brevicollis Pictet, 1834
Philapotamus multiguttatus Curtis, 1835
Polycentropus multiguttatus Curtis, 1835
Polycentropus subpunctatus Stephens, 1836
Polycentropus atomarius (Schrank, 1802)
Polycentropus trimaculatus Stephens, 1836

Larv beskrivning

En frilevande larv med smal kropp, upp till 13 mm lång. Förutom sex ben på främre delen av kroppen finns två kloförsedda ”ben” i längst bak. På *Polycentropus flavomaculatus* har den mörkgula skallen mörka fläckar som saknas på *Polycentropus irroratus*. Artbestämning kan utföras med t.ex. Edington & Hildrew (1981). Tidigare var det vanligt att de olika arterna inom familjen Polycentropodidae förväxlades med varandra varför autekologiska data som baseras på äldre artlistor kan vara osäkra.



Larv av *Polycentropus flavomaculatus*
Teckning Eva Engblom

Puppa beskrivning

Puppan är 6-8,3 mm lång, ljust beigebrun med ljusare undersida. Framkropp och vinganlag är mörkbruna. Kokongen som är gulbrun och tillverkad av silke och sand sätts fast på en stor sten. Artbestämning kan ske med Lepneva (1970).

Adult beskrivning

Adulterna är ljust beigebruna med bakkropp pudrad i violett. De ljusare vingarna hålls i vila bakåtriktade. Antennerna är kortare än vingarna. Framvingar hos honor kan bli cirka 12 mm långa. Hanarna är tydligt mindre än honorna. Artbestämning kan utföras med Macan (1973) eller Malicky (1983). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 119±82 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 2,3 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=108 parvisa). Arten spinner ofta fångsnät vid stora stenar som omfattas av M42 men normalt inte av Surber.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Polycentropus flavomaculatus*, 875 ind/m² med medeltal 383±270, påträffades 2000-06-06 i Getsjöbrunnan (DR883).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Polycentropus flavomaculatus* uppvisat en medeltäthet om 9±26 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 18±35 ind/m² (n=240).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Getsjöbrunnan	DR883	6840300	1330700	888	2000-06-06	383	270
Rösjöån	DR115	6838500	1333950	895	2000-06-06	300	217
St Härjån mellan Fjölbusjön & Holmsjön	DR977	6856266	1310841	745	2006-06-02	135	102
Harrsjöån	DR897	6838400	1330700	896	2000-06-06	100	66
Ässån uppströms doserare	DR1031	6673265	1495485	177	2006-05-20	83	49

Högst antal individer i Dalarna, 383 ind/m², påträffades 2000-06-06 i Getsjöbrunnan i Dalarna (DR883). Med ej kvantitativa metoder indikeras att individtätheter om minst 1000 ind/m², om än sällsynt, kan förekomma i nordliga vattendrag.

Variation i individantal: I Getsjöbrunnan, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 35 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Polycentropus flavomaculatus* i Surberna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden påväxtalger i dessa (r=0,58). Vid provtagning med metod M42 är det tämligen vanligt att många individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Polycentropus flavomaculatus* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 537 med fynd av *Polycentropus flavomaculatus*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Polycentropus flavomaculatus* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen. Inga prov har tagits under sommaren som kan vara den individrikaste årstiden vilket också innebär att den reala koppling som kan finnas till den vegetation som då hunnit växa upp av nödvändighet saknas.

Korrelationer mellan individantal av *Polycentropus flavomaculatus* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Polycentropus flavomaculatus* och påväxtalger (0,17) samt högre vegetation (0,18). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte.

De högsta korrelationerna erhöles med påväxtalger vilket var förvånande. De högsta individtätheterna i landet har erhållits i tämligen ordinära vattendrag där det inte funnits anledning att misstänka att mängden påväxtalger skulle vara högre än i andra ordinära vattendrag med få eller inga fynd av *Polycentropus flavomaculatus*. Inom de 1740 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, minskade sambandet med påväxtalger, i stället erhöles positiv korrelation med högre vegetation (0,19) och detritus (0,17). Även om det sett över hela landet finns en vis korrelation mellan högre vegetation och antalet erhållna individer av *Polycentropus flavomaculatus* så bedöms korrelationen inom Dala-materialet främst ha formats av att flertalet vårprov tagits innan den högre vegetationen hunnit utvecklas, eller efter det att den börjat vissna ner. Avsaknad av korrelation $\geq 0,15$ eller \leq mellan högre vegetation och de arter som avhandlas i den här rapporten har naturligtvis också påverkats av detta förhållande. Förmodligen gäller det som skrivits ovan också för påväxtalger. Biomassan av samtliga substrat som ingått i analyserna varierar extremt kraftigt med årstiden, detta möjligen med undantag av mossor, som verkar kunna vara tämligen stabila i sin förekomst över tiden.

Korrelationer mellan individantal av *Polycentropus flavomaculatus* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,18	0,13	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Gyraulus acronicus</i> group	0,16	0,15	Gastropoda	Snäcka
<i>Paraleptophlebia cincta</i>	0,15	0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Brachyptera risi</i>	-0,11	-0,12	Plecoptera	Bäckslända

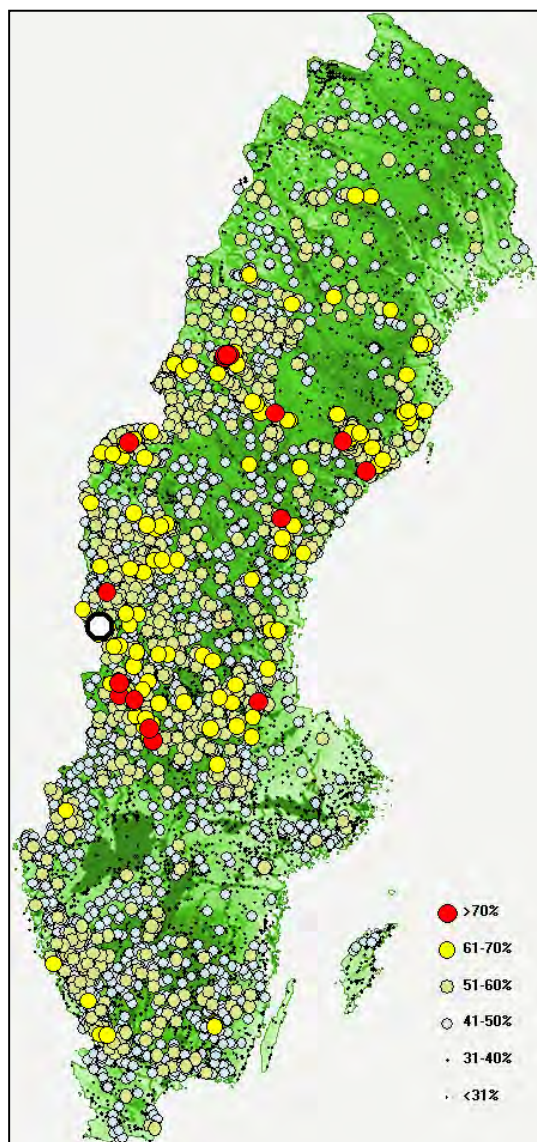
Korrelationerna ovan är så unika att de egentligen förtjänar en egen tämligen diger rapport. Förekomst av den positivt korrelerade dagsländan *Paraleptophlebia cincta* och den negativt korrelerade bäcksländan *Brachyptera risi*, tillsammans med *Polycentropus flavomaculatus*, återfinns endast i 6 av fler än 20 000 prov i Limnodatas databas. Minst två av vattendragen, Forsån i Västmanlands län och Sulån i Västernorrlands län, är mycket fina vattendrag med flodpärlmussla. Två ligger i Dalarna, nämligen Dyvelan (DR677) och Trollvasslan (DR788). Vidare har vi den fina Hästgångsån som ligger i Småland och slutligen den jordbrukspåverkade Lärjeån nära Göteborg (data från Medins sjö- och åbiologi avseende Lärjeån). Flera mindre påverkade vattendrag mynnar dock i Lärjeån uppströms provtagningspunkten. Det är naturligtvis inte *Polycentropus flavomaculatus* i sig som är intressant i detta sammanhang, den råkade bara erhålla intressanta korrelationer. I landet i sin helhet är förekomsten av *Polycentropus flavomaculatus* bäst kopplad till dito av dagsländorna *Nigrobaetis niger* och *Rhodobaetis*, nattsländan *Rhyacophila nubila* och bäckbaggen *Elmis aenea*. *Polycentropus flavomaculatus* är naturligtvis inte den enda ”trivialarten” med inom vissa Data-material intressanta korrelationer med andra arter, som i sin tur kan peka ut på något sätt intressanta vatten.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Getsjöbrunnan (DR883) 2000-06-06

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Getsjöbrunnan, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Polycentropus flavomaculatus*, i huvudsak återfinns i landets mellersta del. Många vattendrag med mycket individrika bestånd av *Polycentropus flavomaculatus*, främst sydliga som saknar ”fjällarter”, återfinns dock inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 72%, erhöles med lokal DR897 i Harrsjöån 2000-06-06. Såväl lokal DR883 i Getsjöbrunnan som lokal DR897 i Harrsjöån, vilka båda rinner genom skogsmarker med myrinslag, ligger cirka 0,6 km nedströms sjö och är således tämligen likartade i det avseendet. Harrsjöån var med 100 individer/m² också ett av de individrikaste vattendragen med avseende på *Polycentropus flavomaculatus*. I snitt inom Sverige bedöms individtätheterna av *Polycentropus flavomaculatus* vara högre nära sjöutlopp än långt från sjöutlopp. Indikationen är också att höga individtätheter av arten i första hand är att förvänta i tämligen humusrika vattendrag. Prov med likhet >64% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 39%, avser Arenga Creek 1997-08-12.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
72	DR897	Harrsjöån	2000-06-06
67	DR997	Sörjabäcken	1997-05-23
65	DR737	Böån	2004-05-26
65	DR927	Lugneån	2001-05-11
65	DR959	Rotån	2005-05-14
65	DR115	Rösjöån	2000-06-06



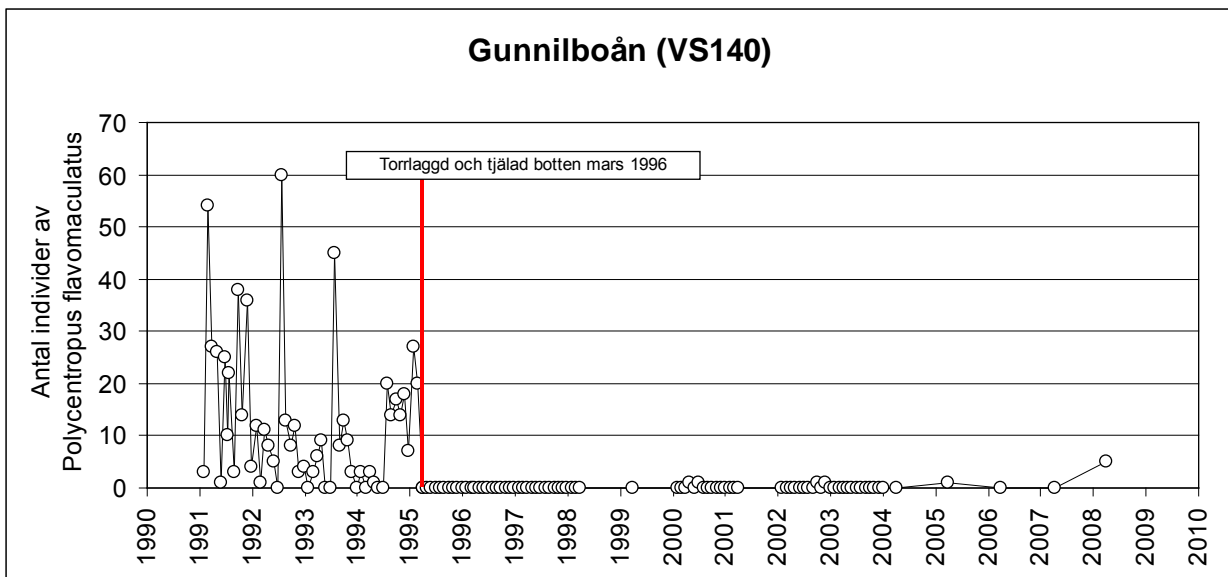
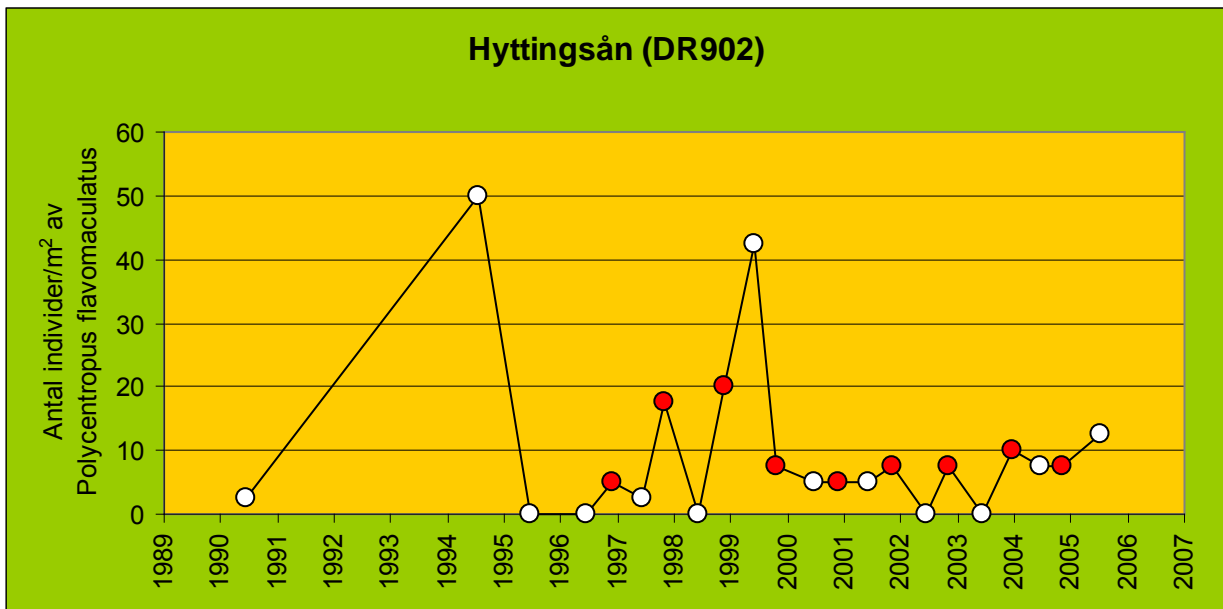
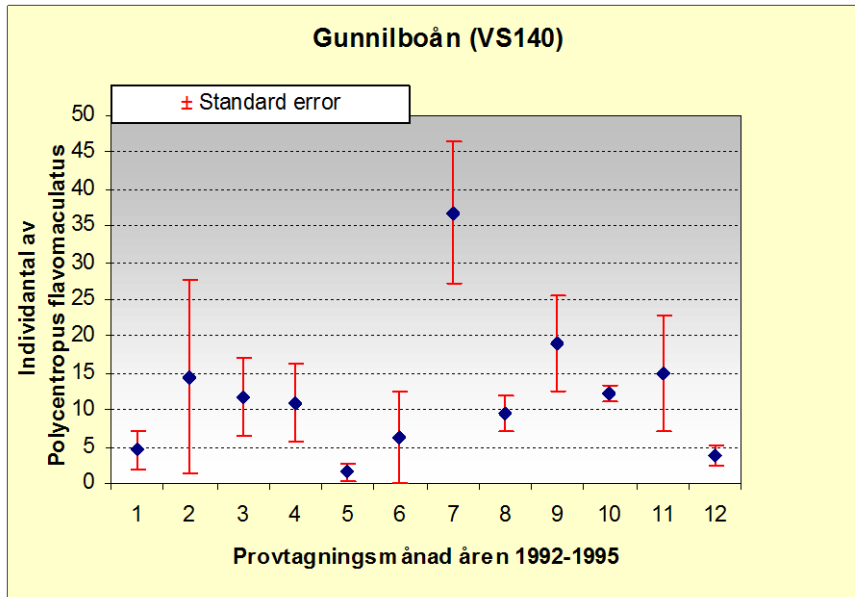
Livscykel

Livscykel Allmänt: Arten har en två eller treårig livscykel och omfattar normalt 5 utvecklingsstadier. Detaljer i artens livscykel återfinns i Ulfstrand (1968). Larver finns nästan året runt i olika storlekar (Reiso & Brittain, 2000). Äggen kläcker enligt Reiso & Brittain (2000) efter cirka en månad i en temperatur på 12°C. Puppen kan röra sig inne i huset och simmar till stranden för att kläckas. Flygande *Polycentropus flavomaculatus* har påträffats från maj till september. Flyger korta sträckor uppströms för äggläggning.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån, där arten synes ha en komplicerad livscykel, har larver i skilda storlekar påträffats året runt. Flest individer har påträffats under juli. De låga individantalen under januari och december förklaras av högvattenförhållanden då det är svårt att ta prov i de djupare områden där arten då uppehåller sig. Eftersom arten spinner fångsnät, vilket är energikrävande, borde det vara en nackdel att flytta sig bara för att vattnet stiger. Indikationen är att den huvudsakliga kläckningen från ägg till larv sker under juni-juli.

I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 4 ± 11 ind/m² och under hösten 6 ± 10 ind/m² (n=40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Polycentropus flavomaculatus* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 11 ± 15 ind/m² (n=16) och under hösten 12 ± 10 ind/m² (n=22). Data från Hyttingsån ger inga ledtrådar avseende artens livscykel. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel där.

Effekter av regleringsskada: Efter det att arten slogs ut i samband med torrläggning har endast ett fåtal fynd gjorts. Under rådande förhållanden har arten inte möjlighet att återfå ett normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift med mera

Polycentropus flavomaculatus kan inte simma. I akvarier ”klänger” de sig fram, ofta håller de sig då fast med krokarna vid kroppens bakre del. Vi har inte data avseende artens drift. Väsentligt utökad drift har dock noterats i samband med start av kalkdoserare. Tyvärr saknar vi data på driftens faktiska omfattning relativt den uppströms liggande populationen, men att den utgör en viktig faktor för att rätt tolka individtätheter är uppenbart.

Respiration

Tar syre direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Polycentropus flavomaculatus spinner fångstnät (strutar) under vattnet. Fångstnäten byggs under stenar. Om stenarna flyttas faller näten ihop till en ”silkeshärva”. Formen på näten har liknats vid svalbon. *Polycentropus flavomaculatus* är utpräglade rovdjur som förtär de flesta smådjur som hamnar i näten. I juni äter de en hel del nattsländslarver och fjädermyggselarver, i juli främst knottlarver och i augusti-oktober främst hinnkräftor (Reiso & Brittain, 2000). Tarminnehållet är fragmenterat, men ibland har fjädermyggselarver svalts hela (op. cit). Till en del livnär de sig också på de vegetabiliska partiklar som samlas i näten. Tarmar från *Polycentropus flavomaculatus* har innehållit nattsländslarver och fjädermyggselarver (Orthocladinae) (Engblom opub.). De vuxna nattsländorna har reducerade mundelar och intar inte föda, de kan dock dricka vatten och nektar (Solem & Gullefors, 1996).

Predatorer

Larver av *Polycentropus flavomaculatus* har hittats i maginnehåll från öring och även abborre, gers, gädda, harr, ruda, sik, stensimpa, bergsimpa, braxen och bäckröding (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Nattsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om nattsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Polycentropus flavomaculatus har påträffats i bäckar från 0,4 meters bredd och till de största älvar i alla vattenhastigheter från 0 till 1,5 meter/sekund. Bottnarna har i huvudsak varit steniga/blockiga. Det är en myt att individrika bestånd av arten skulle vara starkt kopplade till sjöutlopp, de individrikaste lokalerna ligger en bra bit nedströms sjö och synnerligen individrika bestånd har påträffats i sjölösa småbäckar utan så mycket som ett litet sel i uppströmsområdet. Arten är allmänt förekommande i rena fina vattendrag likväl som i jordbruksåar och andra kraftigt störda miljöer. Uppgift om att arten påträffats i vattenkälla samt i brackvatten föreligger. Arten har påträffats på två meters djup i Ukokjaure i Ritjemområdet (Per Mossberg muntligen).

Mikrobiotoper

Polycentropus flavomaculatus spinner fångstnät under stenar.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Polycentropus flavomaculatus har påträffats vid pH ner till 4,2. Fynd vid pH under 5,5 är inte ovanliga och 5%-precentilen ligger vid pH 5,6, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,1. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är likväl ganska vanlig i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 640 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i Hornborgaån i Västergötland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Hornborgaån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har också påträffats i jonfattiga skogsvattendrag med en konduktivitet om endast 7 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	2361	2533	2349	898	2223	1130	1038	854
Medel	6,72	55	73	1,52	0,22	0,274	0,078	0,085
Std	0,63	60	75	3,43	0,33	0,426	0,069	0,147
VC	0,09	1	1	2,25	1,51	1,558	0,889	1,718
Minimum	4,20	7	0	0,11	0,00	0,030	0,001	0,002
1%	4,93	11	3	0,20	0,00	0,050	0,010	0,005
5%	5,55	16	7	0,31	0,01	0,070	0,020	0,010
10%	6,00	18	10	0,40	0,04	0,080	0,030	0,010
25%	6,40	24	25	0,60	0,07	0,110	0,040	0,015
50%	6,77	35	50	0,86	0,14	0,170	0,060	0,026
75%	7,10	64	90	1,39	0,23	0,272	0,090	0,090
90%	7,41	100	150	2,15	0,44	0,460	0,140	0,260
95%	7,68	146	200	4,31	0,62	0,664	0,200	0,310
99%	8,30	334	400	14,83	1,88	2,437	0,360	0,677
Maximum	10,03	640	800	58,50	3,71	6,400	0,780	1,760

Värde som indikatorart

Förekomst av *Polycentropus flavomaculatus* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt vattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,2 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som i Hornborgaån i Västergötland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

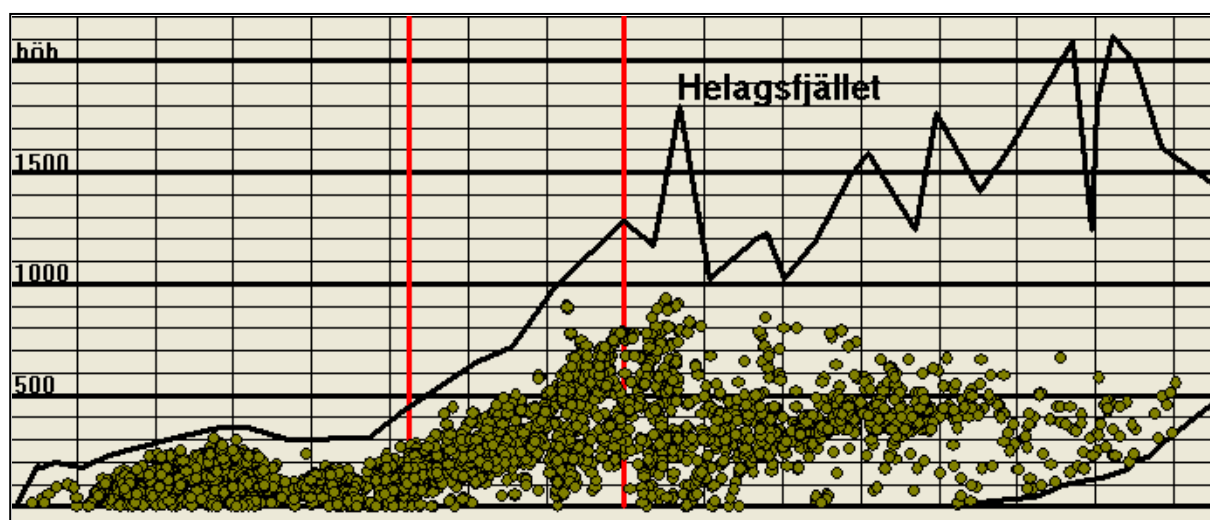
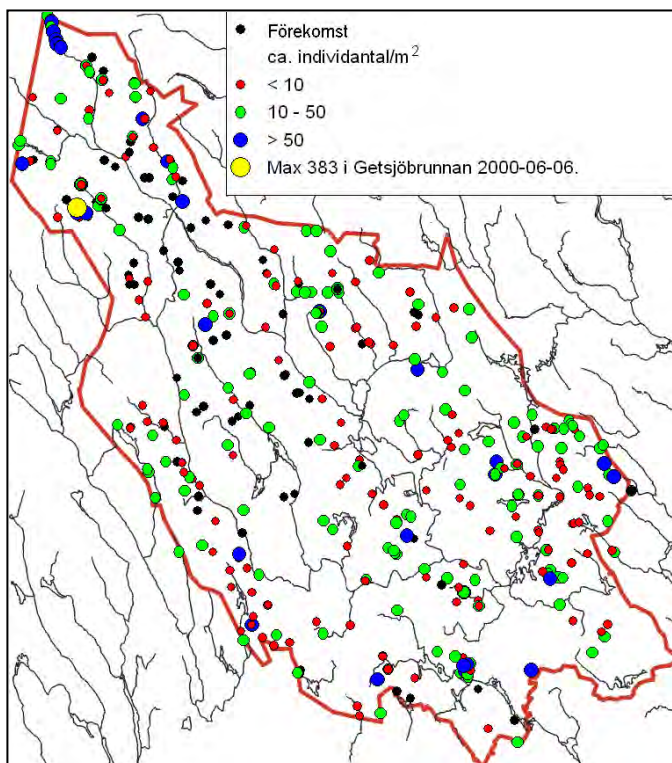
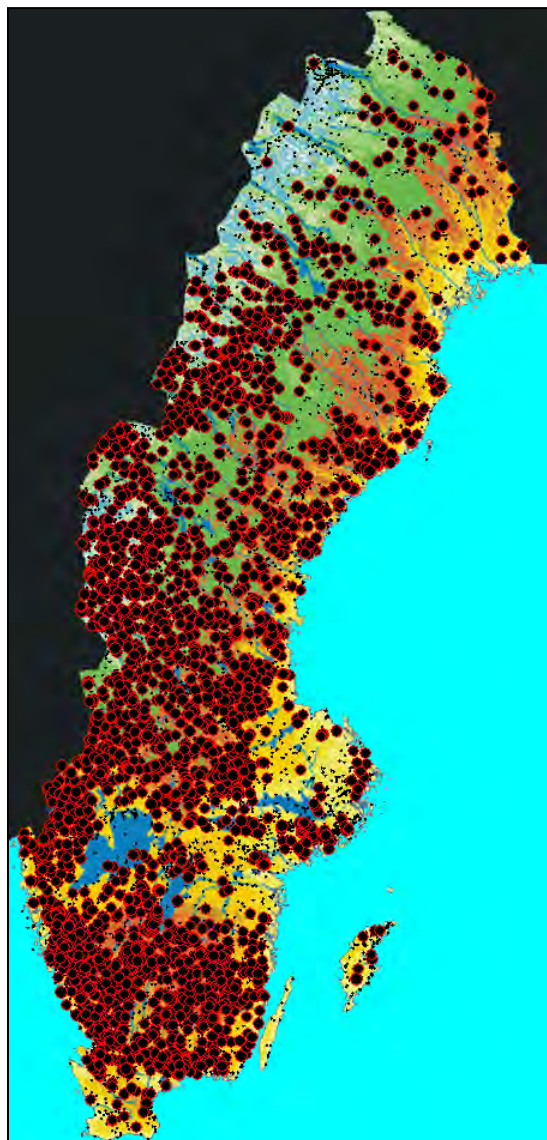
Polycentropus flavomaculatus hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningstålig och mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Polycentropus flavomaculatus finns i Europa samt stora delar av Asien och Nordafrika. Vanlig i hela landet utom Öland. Funnen från 0,1 till 935 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Polycentropus flavomaculatus*” 8620.



Isoperla grammatica (Poda, 1761). Vattenpärla.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Perlodidae.

Inom Dalarna har dessutom nedanstående arter påträffats;

Isoperla obscura (Zetterstedt, 1840)

Isoperla difformis (Klapálek, 1909)

Synonymer

Phryganea grammatica Poda, 1761

Perla virens Zetterstedt, 1840

Chloroperla strandi Kempny, 1900

Chloroperla virens var. *annulata* Bengtsson, 1933

Äggbeskrivning

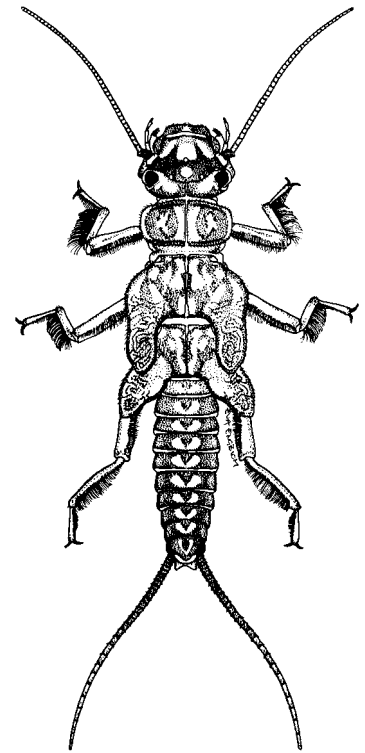
Äggen är ovalt och ljusbrunt och är försedda med en liten ankarplatta. Storleken är 0,29 x 0,23 mm enligt Lillehammer & Økland (1987).

Larv beskrivning

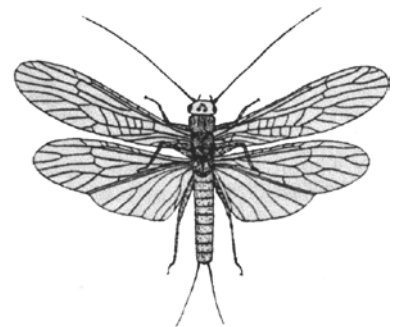
Larverna är grågröna och kan bli 15 mm långa. I Brinck (1952) har figurtexterna förväxlats (se Brinck, 1949), det är nyckeltexten som gäller. Den utmärkta Lillehammer (1988) är i detta sammanhang ej användbar. Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.

Adult beskrivning

Adulter är gula med mörkare brun-orange mellankropp och gulbruna ben. Antennerna är långa och ändspröt korta. I vila håller de sina gulgröna vingar platt bakåtriktade över ryggen. Kroppslängden kan hos hanar uppgå till 14 mm och hos honor till 12 mm. Honorna har längre vingar än hanarna. Artbestämning kan utföras med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.



Larv av *Isoperla grammatica*
Teckning Eva Engblom



Adult *Isoperla grammatica*
Från Esben-Petersen (1910)

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 122±88 Surberprov. Spridningen var något jämnare i vårproven än i höstproven. Inom IKEU-projektet erhöles 1,9 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=27 parvisa). Arten håller ofta till bland stora stenar som provtas med M42 men normalt inte med Surber, detta är en delförklaring till att fler individer erhållits med M42. På grund av artens ”slumpklumpade” förekomst inom bottenarna är det mycket svårt att få bra mått på individtätheten.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Isoperla grammatica*, 550 ind/m² med medeltal 98±172, påträffades 2004-05-06 i Djurlångsån (DR738).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Isoperla grammatica* uppvisat en medeltäthet om 7±16 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 15±20 ind/m² (n=239).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Fiskebäck	DR874	6881030	1330590	733	2002-05-22	133	78
Kråkskibäcken	DR453	6761150	1363900	415	1991-06-04	113	135
Noraån	DR793	6700528	1473478	148	2007-04-22	111	160
Djurlångsån	DR738	6644580	1478120	177	2004-05-06	98	173
Uvån	DR768	6708640	1385610	326	2004-05-11	91	62

Högst antal individer i Dalarna, 133 ind/m², noterades 2002-05-22 i Fiskebäck (DR874). Med ej kvantitativ metod påträffades 1986-06-04 i Mörrumsån i Blekinge cirka 450 ind/m². Tätheter över 100 ind/m² är ovanliga i svenska vatten.

Variation i individantal: I Kråkskibäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 15 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Isoperla grammatica* i Surbrarna var inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Isoperla grammatica* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 578 med fynd av *Isoperla grammatica*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Många individer av *Isoperla grammatica* har erhållits där.

Korrelationer mellan individantal av *Isoperla grammatica* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg ingen signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Isoperla grammatica* och valda kringdata. Dock erhöles korrelation $+0,15$ om alla växter slogs ihop till en variabel. Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med provtagningsmånad $(-0,15)$.

Arten är ett rovdjur vars individfattiga bestånd har en mycket slumpartad spridning över bottenytan. Vid M42-provtagning är det vanligt att flertalet prov saknar arten medan några prov kan innehålla flera individer. Såväl i naturen som i akvarier händer det att ”flockar” om 5-10 individer samlas inom en begränsad yta med högre vegetation. Den positiva korrelationen med den totala vegetationen är såldes ytterligare en indikation på ett förhållande som det vore intressant att studera mer i detalj. Svårigheten med att få en bra bild av individtätheter av denna art medför dock att goda korrelationer med lokaldata inte är att förvänta. I de 1835 Surberprov, som togs i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles inga signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ eller $\leq -0,15$. Dock erhöles också här korrelation $+0,15$ då alla växter slogs ihop till en variabel.

Korrelationer mellan individantal av *Isoperla grammatica* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,19	0,16	Plecoptera	Bäckslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,14	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Leptophlebia marginata</i>	-0,05	-0,07	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	-0,09	-0,03	Plecoptera	Bäckslända

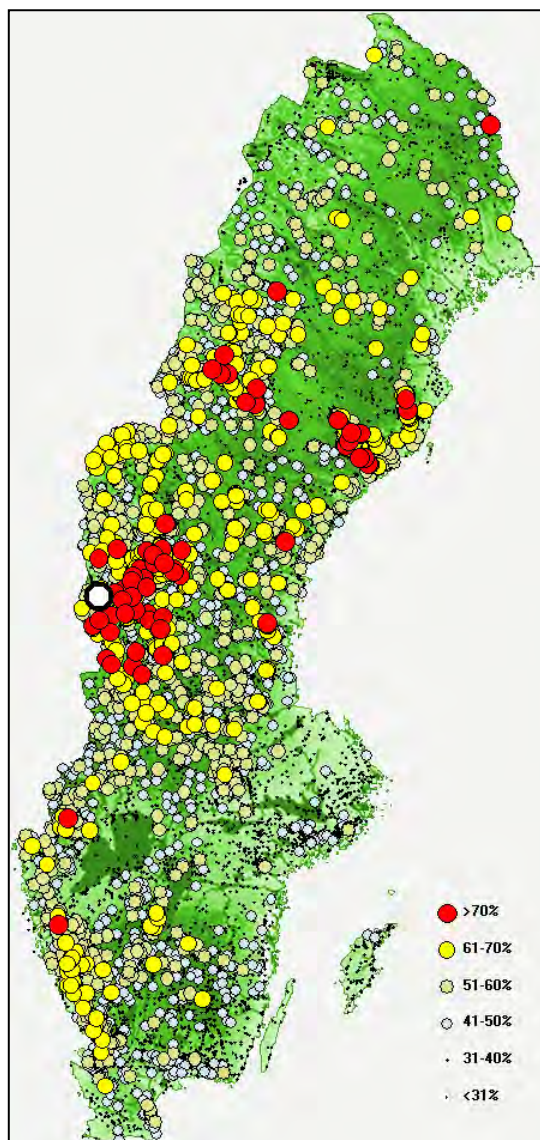
Arten är ett rovdjur vars individfattiga bestånd har en mycket slumpartad spridning över bottenytan varför goda korrelationer med andra arter inte är att förvänta. I Sverige som helhet är förekomst av *Isoperla grammatica* bäst kopplade till dito av dagsländan *Rhodobaetis*, nattsländorna *Rhyacophila nubila* och *Polycentropus flavomaculatus* samt bäcksländan *Amphinemura sulcicollis*. Nämda bäckslända återfinns också i tabellen ovan. Samtidig förekomst av *Isoperla grammatica* och *Amphinemura sulcicollis* har påträffats i mängder av vattendrag av de mest skilda typer varför denna korrelation (0,19) inte säger något specifikt om de habitat som analysen indirekt omfattar.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR874 i Fiskebäck 2002-05-22

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter >60 med faunan i Fiskebäck återfanns spridda över hela landet samt att likheter >70% i huvudsak är koncentrerade kring ett område kring Fiskebäck. Många vattendrag med individrika bestånd av *Isoperla grammatica*, främst sydliga som saknar ”fjällarter”, återfinns inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 77%, erhöles med lokal DR813 i Acktjärnsbäcken 2004-05-26. Lokal DR874 i Fiskebäck ligger cirka 1,7 nedströms sitt uppströmningsområde i fjällen, i sin övre del rinner vattendraget genom ett myrområde. Lokal DR813 i Acktjärnsbäcken, som rinner genom skogsmarker med myrinslag, ligger cirka 4 km nedströms sitt upprinningsområde i myr. Trots hög likhet i faunasammansättning påträffades endast 5 individer/m² av *Isoperla grammatica* i Acktjärnsbäcken, som i sig alltså är tämligen olik Fiskebäck som vattendrag betraktat. Av 53 likheter >60% inom Dalarna återfanns 15 i Acktjärnsbäcken vid skilda datum. Prov med likhet >70% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 47%, avser Punsy Creek 1997-08-06.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
77	DR813	Acktjärnsbäcken	2004-05-26
77	DR978	St. Tandån	2005-06-16



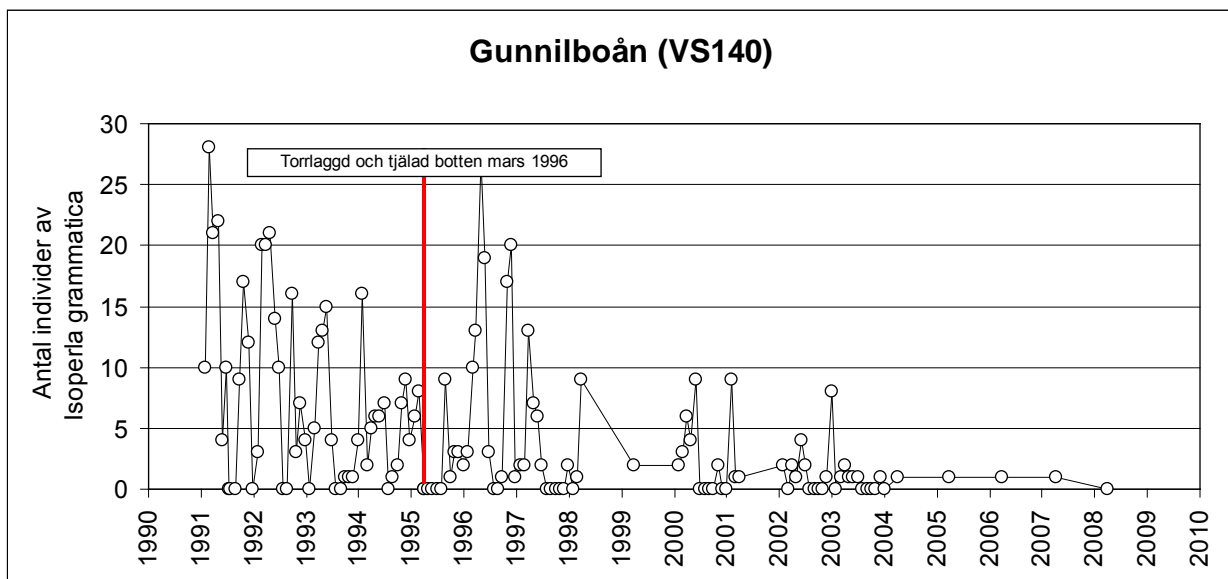
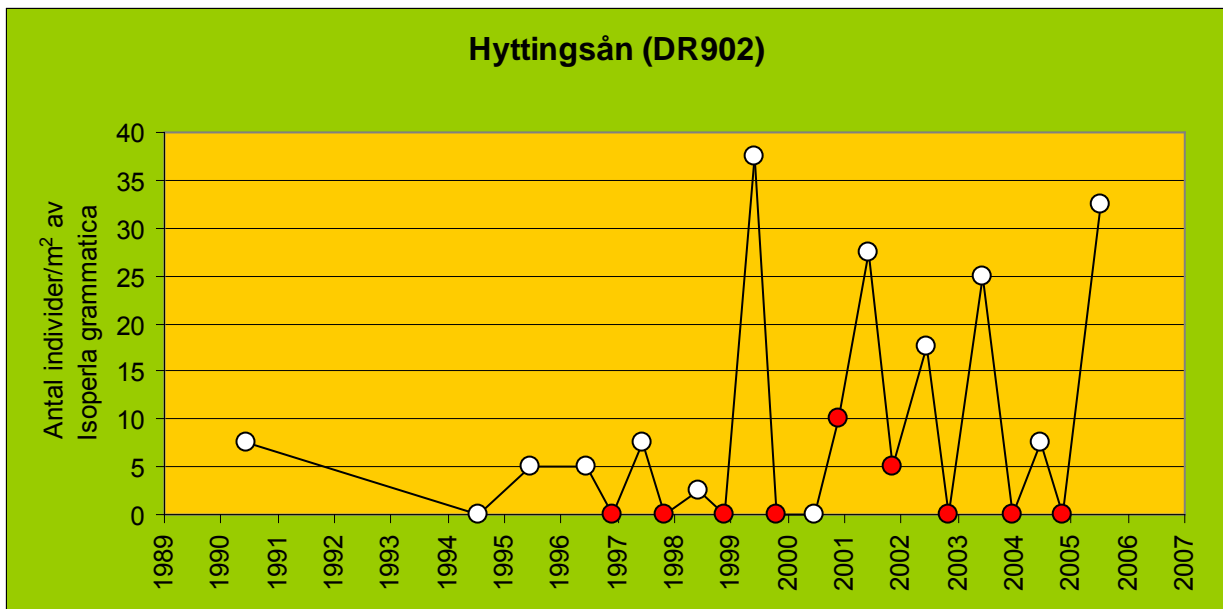
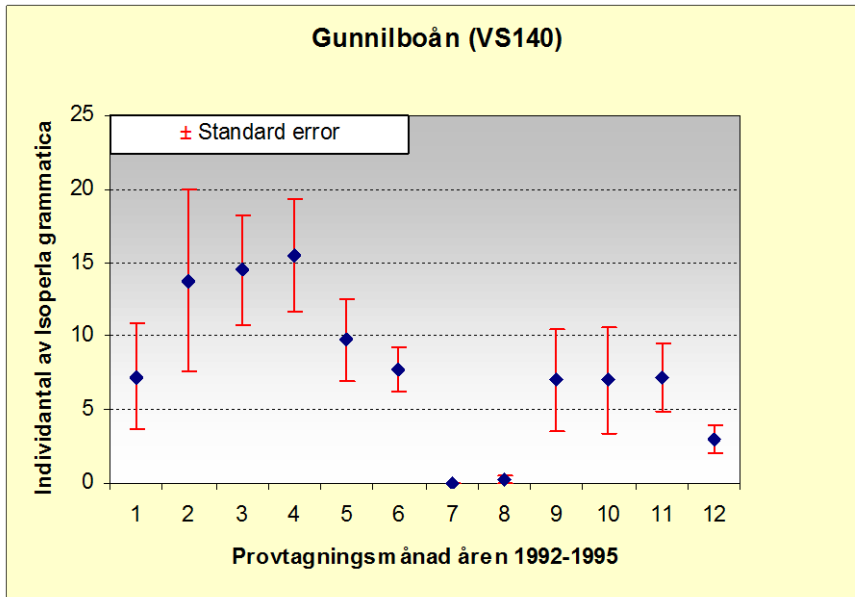
Livscykel

Livscykel Allmänt: Arterna inom *Isoperla* är ettåriga och övervintrar som larver. Äggen läggs under juni-juli. Äggen kläcks när vattentemperaturen är minst 8 °C och larverna är då 0,8 mm långa. Larvtillväxten sker huvudsakligen under hösten och våren. Små larver påträffas normalt under augusti. Den fullvuxna larven kryper upp på land och vandrar iväg för att kläckas. *Isoperla grammatica* flyger i maj-juli i södra Sverige och juni-september i norr. Parningen sker på land. De kan flyga kortare sträckor för äggläggning. Honan doppar spetsen av bakkroppen i vattnet flera gånger varvid äggen avsätts. Äggläggande *Isoperla grammatica* honor kan i samlad tropp singla ner i ån från överhängande träd, de liknar då små fallande gula höstlöv, ett intressant beteende som noterats i Gunnilboån.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån har larver aldrig noterats under juli och det har varit ont om individer under augusti, flest individer har påträffats under februari-april. De lägre individantalen under december torde kunna förklaras med att högvattenförhållanden då försvårar provtagning i de djupare delar där arten då har sin huvudsakliga förekomst. Ett alternativ förklaring är att äggen börjar kläckas under augusti samt att kläckning av ägg fortgår under vintern och kommande vår.

I Dalarna har betydligt fler individer påträffas i vår- än i höstprov vilket också illustreras av data från Hyttingsån. Under våren påträffades i Dalarna 6 ± 10 ind/m² och under hösten 1 ± 3 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Isoperla grammatica* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 13 ± 11 ind/m² (n=20) och under hösten 8 ± 5 ind/m² (n=4). Flest individer borde ha påträffats under hösten. Att det i Dalarna inte förhöll sig så kan bero på skillnader i vattentemperatur mellan Dala-vattendragen och Gunnilboån.

Effekter av regleringsskada: Arten skadades i samband med torrläggningen men återhämtade sig mycket snabbt. Några år efter skadan minskade individantalen vilket visar på försämrade förhållanden för *Isoperla grammatica*, kanske har en predator på artens ägg eller unga larver gynnats av torrläggningen. Under rådande förhållanden har arten begränsade möjligheter att återfå ett normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift med mera

Isoperla grammatica simmar dåligt, de kan dock på ett slingrande sätt, om än sakta, ta sig fram genom vattnet. I Ängerån i Västerbotten svarade *Isoperla grammatica* för 2,6% av den totala driften av bäcksländor (Mendl & Müller, 1982). Väsentligt utökad drift har noterats i samband med start av kalkdoserare. Tyvärr saknar vi data på driftens faktiska omfattning relativt den uppströms liggande populationen, men att den utgör en viktig faktor för att rätt tolka individtätheter är uppenbart.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

I första hand ett utpräglat rovdjur som förtär det mesta som är mindre än vad den själv är. I akvarier äter de det mesta som bjuds inklusive alger. De ”anfäller” bitar av fiskkött men verkar inte vilja äta upp det, kanske kräver de att den animaliska födan skall vara levande. Tarmar från *Isoperla grammatica* har innehållit knottlarver och alger. I en studie av 11 knottpredatorer (där *Rhyacophila nubila* uteslutits) i ett vatten vid Umeå var det *Isoperla grammatica* som konsumerade flest knottlarver, och nästan enbart knott utom i september då hälften av födointaget bestod av fjädermyggslarver (Malmqvist, 1994). Adulter äter inte.

Predatorer

Larver av *Isoperla grammatica* har hittats i maginnehåll från öring, stensimpa, abborre, lake och röding (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Isoperla grammatica har påträffats i bäckar från 0,5 meters bredd till mer än 100 meter breda älvar, dock huvudsakligen inom intervallet 1-10 meters bredd vid en vattenhastighet om 0,25-1 meter per sekund. Flertalet individrika fynd har gjorts i relativt rena skogsvattendrag, fynd från kraftigt jordbrukspåverkade åar föreligger dock. Ett fåtal sjöfynd föreligger, bland annat från Lilla Rörjön (DR116) på Fulufjället i Dalarna. Ett par fynd har gjorts i större källbäckar, bland annat i den välkända Gladbäcken (HS26) i Gävleborgs län. Fynd har också rapporterats från brackvatten.

Mikrobiotoper

Isoperla grammatica har oftast påträffats på jakt efter byte i högre vattenvegetation, ett beteende den också uppvisat i akvarium.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Isoperla grammatica har påträffats vid pH ner till 4,2. Fynden vid pH under 5,5 är dock inte allt för ovanliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,5, medianen vid 6,7. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,0. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 532 µS/cm i Djupadalsbäcken i Västergötland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Djupadalsbäcken påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 6 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1423	1570	1400	558	1274	784	771	518
Medel	6,65	49	64	1,46	0,20	0,256	0,075	0,121
Std	0,64	49	70	3,50	0,33	0,413	0,065	0,168
VC	0,10	1	1	2,40	1,64	1,617	0,860	1,386
Minimum	4,20	6	0	0,00	0,00	0,024	0,001	0,002
1%	4,85	8	2	0,17	0,00	0,030	0,008	0,005
5%	5,47	13	5	0,25	0,01	0,055	0,018	0,007
10%	5,80	16	10	0,35	0,02	0,070	0,020	0,010
25%	6,31	22	20	0,53	0,06	0,100	0,036	0,014
50%	6,70	35	50	0,80	0,12	0,160	0,058	0,030
75%	7,06	60	82	1,30	0,21	0,270	0,093	0,210
90%	7,36	91	125	1,92	0,39	0,390	0,150	0,320
95%	7,55	109	175	3,41	0,55	0,658	0,171	0,341
99%	8,03	299	400	17,89	2,09	2,715	0,320	0,890
Maximum	9,04	532	800	50,00	3,71	5,100	0,600	1,430

Värde som indikatorart

Förekomst av *Isoperla grammatica* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt vattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,2 och i ett jordbrukspåverkat vattendrag som Djupadalsbäcken i Västergötland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

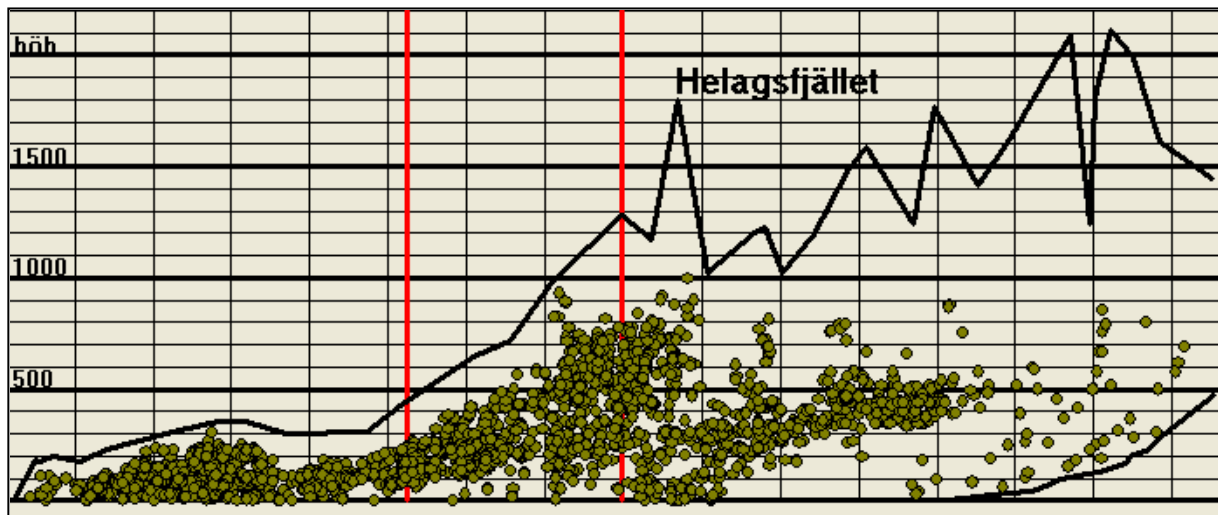
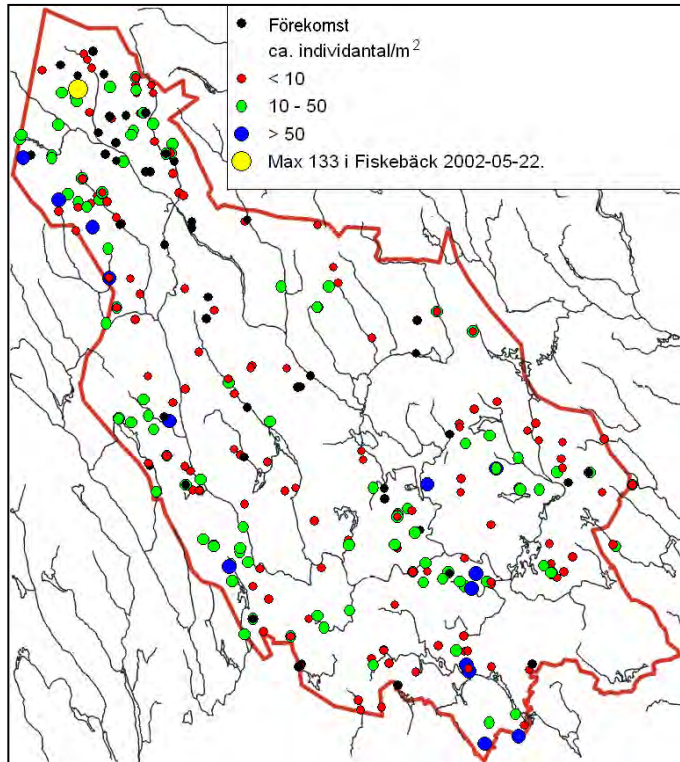
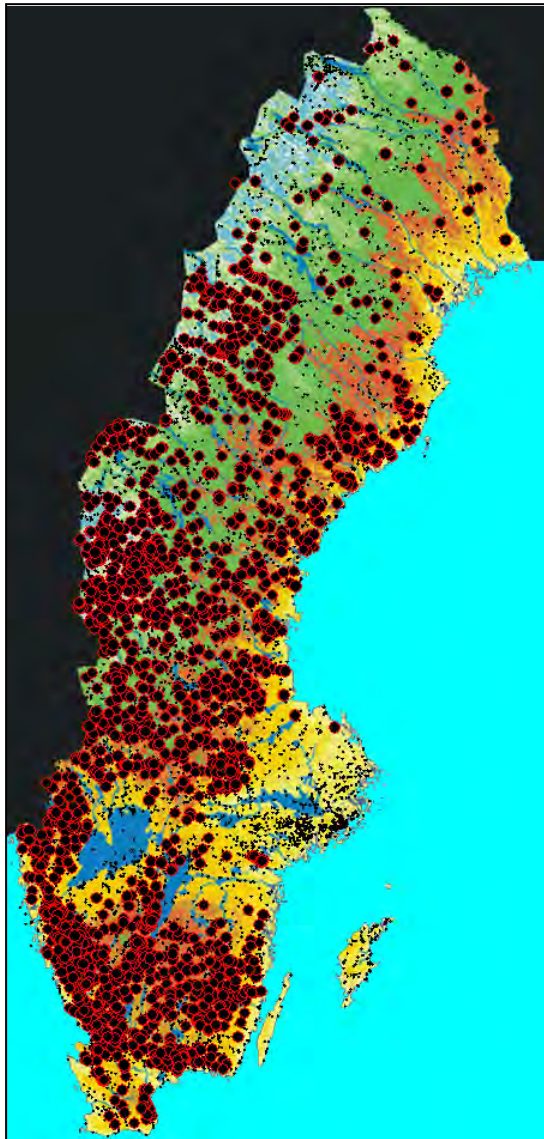
Isoperla grammatica hanteras i de flesta indexsystem som föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan troligen ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner. Extremt hög individriktedom av större rovlevande bäcksländor har noterats i högfjällsmiljö. Särskilt intressant är att det då är frågan om ”proppar” av 50-100 meters längd där det är mycket ont om liv överhuvudtaget uppströms proppen och normalt liv nedströms densamma. Intressant för Dalarnas län kan i detta sammanhang vara arten *Arcynopteryx compacta*, den första registreringen i Limnodatas databas härrör från ett prov taget så sent som 2005-06-11, då i Stor-Fjätan. Den arktiska arten, som är vanlig på Kola-halvön, var mot bakgrund av pågående klimatförändringar en av de arter vi minst förväntade oss som ”nykoloniserare” i Dalarna, minst av allt på för arten så låg höjd, i relation till nordläget, som 674 m.ö.h.

Utbredning

Isoperla grammatica finns i stora delar av Europa. Allmän över större delen av det svenska fastlandet. Funnen från 0,1 till 1000 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Isoperla grammatica" 17800.



Alainites muticus (Linnaeus, 1758). Svart öringmatslända.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Baetidae.

Arten, som är den enda inom släktet i Sverige, beskrevs av Linné, 1746. Observerades första gången i Norge av Bengtsson (1930).

Synonymer

Ephemera mutica Linnaeus, 1758 (1746)
Ephemera striata Linnaeus, 1767
Ephemera ciliata Ström, 1783
Cloe pumila Burmeister, 1839 = *muticus* Bengtsson, 1912
Cloe pumilus Burmeister, 1839
Cloe striata Pictet, 1843-1845
Cloeon pumila (Burmeister, 1839)
Baetis pumilus (Burmeister, 1839), Eaton, 1871
Baetis dissimilis Navás, 1924
Baetis pumilus dissimilis Navás, 1924
Baetis furcatus Navás, 1933
Baetis muticus (Linnaeus, 1758)
Nigrobaetis muticus (Linnaeus, 1758)
Baetis muticus intermedius Alba-Tercedor, 1983
Nigrobaetis muticus intermedius (Alba-Tercedor, 1983) = *muticus* Sartori & Thomas, 1991
Alainites muticus intermedius (Alba-Tercedor, 1983)
Baetis (Nigrobaetis) muticus (Linnaeus, 1758) - comb. Novikova & Kluge, 1987
Baetis muticus nevadensis Sartori & Thomas, 1991
Alainites muticus nevadensis Sartori & Thomas, 1991
Alainites muticus (Linnaeus, 1758) - comb. Walts, McCafferty & Thomas, 1994

Äggbeskrivning

Äggen är ovala och vita, 0,15 mm långa (Engblom, 1996, fig. 1a). Antalet ägg i en hona kan uppgå till 1190 stycken.

Larv beskrivning

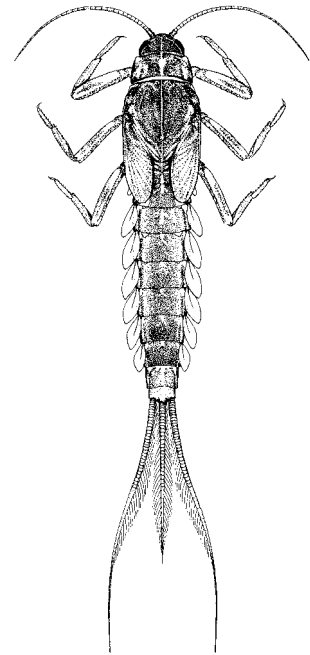
Kroppen är fiskyngelliknande, slank och puckelryggig i profil och försedd med långa ändspröt. Kan bli upp till 7 mm lång och är ofta mörkbrun men kan även vara gul. Artbestämning kan ske med exempelvis Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Subimago beskrivning

Subimagon liknar imagon fast med blekare färger, svartgrå opaka vingar och mörkgrå kortare ändspröt. Subimago-hanen har kortare framben och lägre och blekare turbanögon än imagon. Artbestämning med Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Imago beskrivning

Kropp och framvinge 5-7 mm lång. Hanar är mindre än honor. Bakvinge mycket liten. I vila hålls de ofärgade genomskinliga vingarna uppåtriktade. Kropp gråsvart. De två ljusgrå ändspröten kan för hanen bli tre gånger så långa som kroppen, för honan hälften så långa. Artbestämning med t.ex. Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Alainites muticus*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 78±84 Surberprov. Spridningen var jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,1 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=19 parvisa). Arten kan befinna sig flera decimeter ner i bottensubstratet.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Alainites muticus*, 14 725 ind/m² med medeltal 5111±3884, påträffades 1993-05-24 i Pålsbenningsån (DR955).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Alainites muticus* uppvisat en medeltäthet om 27±235 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 96±439 ind/m² (n=137).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Pålsbenningsån	DR955	6679600	1517650	102	1993-05-24	5111	3884
Hagaån	DR745	6888830	1335670	543	2004-06-01	408	476
Byggningen	DR442	6854900	1347100	450	1991-06-12	373	296
Stor-Fjätan	DR662	6872621	1355282	600	2005-06-11	343	402
Lill-Fjätan	DR661	6872556	1354476	598	2005-06-11	313	411

Högst antal individer i Dalarna, 5111 ind/m², noterades 1993-05-24 i Pålsbenningsån (DR955). Högst antal individer i Sverige, ca. 8000 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 1976-07-08 i Kivijoki (LU40) i Lule lappmark (tidigare uppgift om 800 ind/m² är felaktig!). Individdätheter över 500 ind/m² är mycket ovanliga.

Variation i individantal: Observera! Täta bestånd av arten har företrädesvis noterats i ej igensatta bottnar där materialet utgjorts av grovt grus och/eller småsten och då i första hand inom uppströmningsområden. Arten kan befinna sig så långt ner i substratet att individtätheterna underskattas, detta oavsett vilken av de gängse provtagningsmetoderna som används. Indikationen är att arten nattetid tar sig upp och betar påväxtalger från ovasidan av sten. Vid högvatten håller sig arten sannolikt kvar i de djupare partierna varför individtätheterna av det skälet kan underskattas. Det förekommer att *Alainites muticus* uppehåller sig under sten på samma sätt som dagsländan *Heptagenia sulphurea* som avhandlas i den här rapporten. Vid provtagning med metod M42 har det hänt att flertalet individrika bestånd har påträffats i mossan *Fontinalis*. I Pålsbenningsån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 36 till 589 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Alainites muticus* i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Alainites muticus* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 567 med fynd av *Alainites muticus*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Alainites muticus* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Alainites muticus* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Alainites muticus* och X-koordinat (0,24) och vattendragsbredd (0,21). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med Y-koordinat (-0,15) och rödalgen *Batrachospermum* (-0,19).

Inom de 1060 Surberprov, som tagits i lokaler där arten påträffats, erhöles förutom signifikanta korrelationer med lägesvariablerna ovan, positiv korrelation med höjden över havet (0,21), obestämda mossor (0,23) och detritus (0,16). Då de olika arterna inom den högre vattenvegetationen slogs ihop till en variabel erhöles korrelationen +0,22 med denna. Den positiva korrelationen med vattendragsbredden vändes till en svagt negativ sådan.

De högsta korrelationerna erhöles med den geografiska belägenheten inom Dalarnas län. Rimlig korrelation, sett över landet som helhet, bedöms i första hand vara den med rödalger, obestämda mossor och detritus. Förstnämnda eftersom arten är mycket försurningskänslig i kombination med att rödalger är vanliga i sura vatten. Den positiva korrelationen med höjd över havet gäller endast inom materialet, sett över landet i sin helhet minskar antalet individer av *Alainites muticus* med ökande höjd över havet. Den positiva korrelationen med vattendragsbredd kanske gäller inom Dalarna men inte inom landet där arten har sina individrikaste bestånd i små till medelstora vattendrag, detta indikerar också av att svagt negativ korrelation erhöles då endast lokalen där *Alainites muticus* påträffades ingick i analysen. I landets södra delar har likväl individrika bestånd påträffats i större åar typ Emån, Högvadsån och Mörrumsån. Det individrikaste beståndet i Dalarna härrör från den endast 2 meter breda Pålsbenningsån. Den koppling till bredare vatten som likväl finns, med avseende på hela Dala-materialet, beror troligen på att för arten letalt låga pH är mindre vanliga där. Rika bestånd av *Alainites muticus* har vid flera tillfällen noterats i mossor inom småsteniga relativt detritusrika uppströmningsområden varför den positiva korrelationen med mossor och detritus är rimlig.

Korrelationer mellan individantal av *Alainites muticus* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,36	0,22	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Elmis aenea</i>	0,34	0,31	Coleoptera	Skalbagge
<i>Rhodobaetis</i>	0,31	0,30	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Agapetus ochripes</i>	0,25	0,06	Trichoptera	Nattslända
<i>Limnius volckmari</i>	0,23	0,12	Coleoptera	Skalbagge
<i>Gyraulus acronicus group</i>	0,23	0,21	Gastropoda	Snäcka
<i>Radix balthica/labiata</i>	0,23	0,15	Gastropoda	Snäcka
<i>Amphinemura borealis</i>	0,21	0,12	Plecoptera	Bäckslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,21	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0,20	0,17	Gastropoda	Snäcka
<i>Sericostoma personatum</i>	0,18	0,12	Trichoptera	Nattslända
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,17	0,07	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Eiseniella tetraedra</i>	0,16	0,14	Oligochaeta	Mask
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,16	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Caenis rivulorum</i>	0,15	0,08	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,15	0,18	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,04	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla grammatica</i>	0,04	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Cottus gobio</i>	-0,02	-0,09	Phisces	Stensimpa
<i>Brachyptera risi</i>	-0,10	-0,09	Plecoptera	Bäckslända

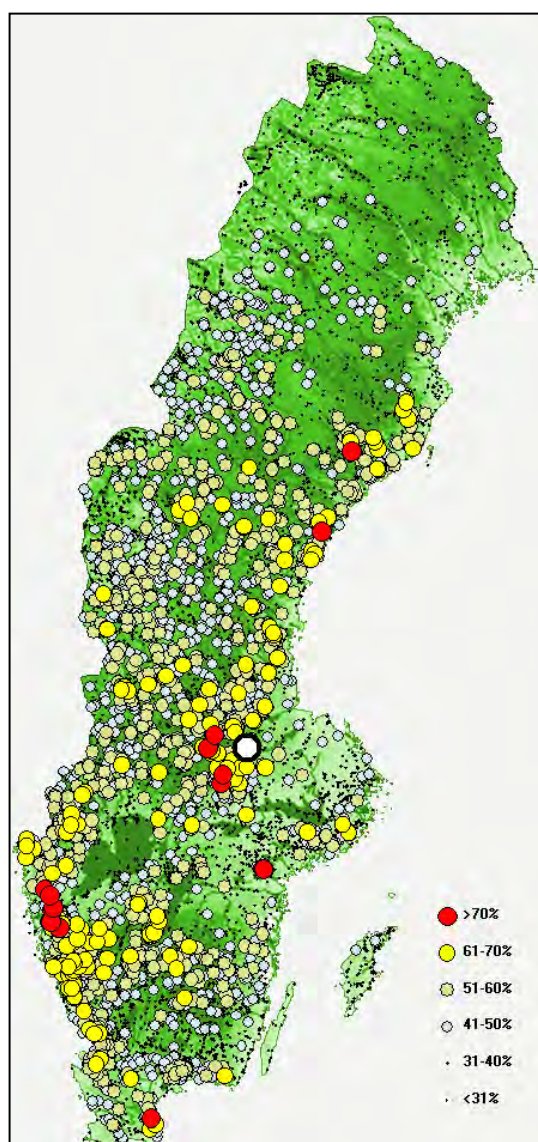
Alainites muticus var i första hand kopplad till relativt försurnings- och/eller föroreningskänsliga arter vilket också var förväntat. *Alainites muticus* bedöms vara en av landets viktigaste indikatorarter. Påträffas arten är det synnerligen troligt att förutsättningar finns för ett stort antal av våra finaste arter inom bottenfaunan. Likaså är det troligt att det finns uppströmningsområden med hög vattenkvalitet och därmed bra lekbottnar för öring och goda betingelser för flodpärlmussla. Den negativa korrelationen med stensimpa var lite oväntad eftersom *Alainites muticus* inte påträffats i denna fiskarts tarm- eller maginnehåll, men korrelationen var ju inte särskilt låg så frågan om dessa arters relation står fortfarande öppen.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, lokal DR955 i Pålsbenningsån 1993-05-24

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Pålsbenningsån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Alainites muticus*, i huvudsak återfanns i landets södra och mellersta del. Flertalet av de mest lika vattnen inom landet är så kallade fina vattendrag, ofta turbulenta, näringsrika och med kraftig grundvattenupptrömning. Många vattendrag med individrika bestånd av *Alainites muticus*, främst större relativt näringsrika vattendrag typ Emån och Mörrumsån, återfinns dock inte bland dem med hög likhet beroende på att de på grund av sin storlek och näringsrikedom hyser helt andra faunasammansättningar än små och medelstora vattendrag.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 70%, erhöles med lokal DR975 i Sobäcken 1998-05-12. Såväl lokal DR955 i Pålsbenningsån som lokal DR975 i Sobäcken ligger cirka 4 km nedströms sjö och de gränisar under knappt halva denna sträcka till öppna marker (äng eller åker?). Sobäcken hyste med 3 individer/m² av *Alainites muticus* dock bara ett glest bestånd av arten. *Alainites muticus* är knepig vid likhetsanalys eftersom den, näst *Acentrella lapponica*, verkar vara den mest syrgaskrävande av alla Baetider samtidigt som rik förekomst ofta noterats i relativt näringsrika jordbruksvattendrag. Prov med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 43%, avser Turma River 1997-08-17.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
70	DR975	Sobäcken	1998-05-12
70	DR1007	Tvärhandsån	1993-05-19
67	DR975	Sobäcken	1997-10-27
63	DR743	Gopalån	2004-05-20
61	DR837	Gärdsjöbobäcken	1993-05-24
61	DR869	Finnhytteån	1993-05-24
61	DR882	Färdsjövollen	1992-06-03
61	DR1025	Äran	2005-06-16

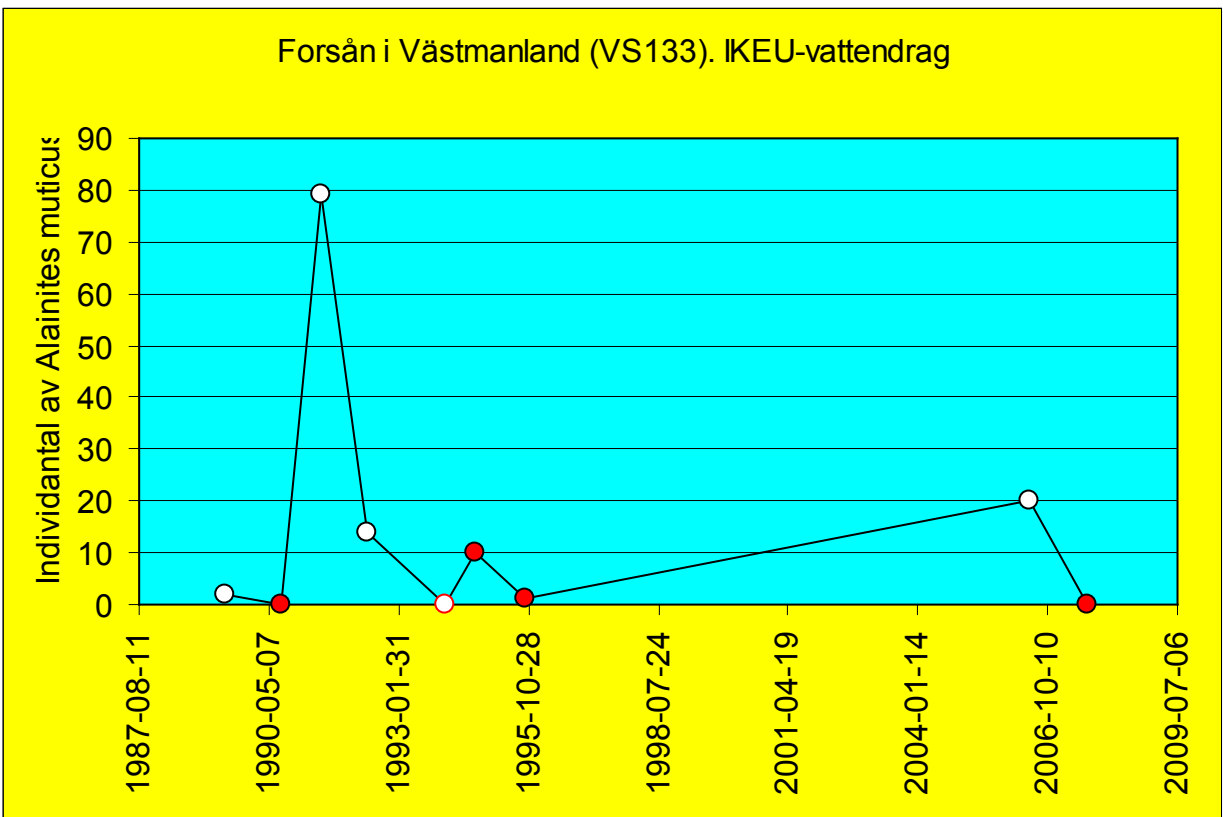
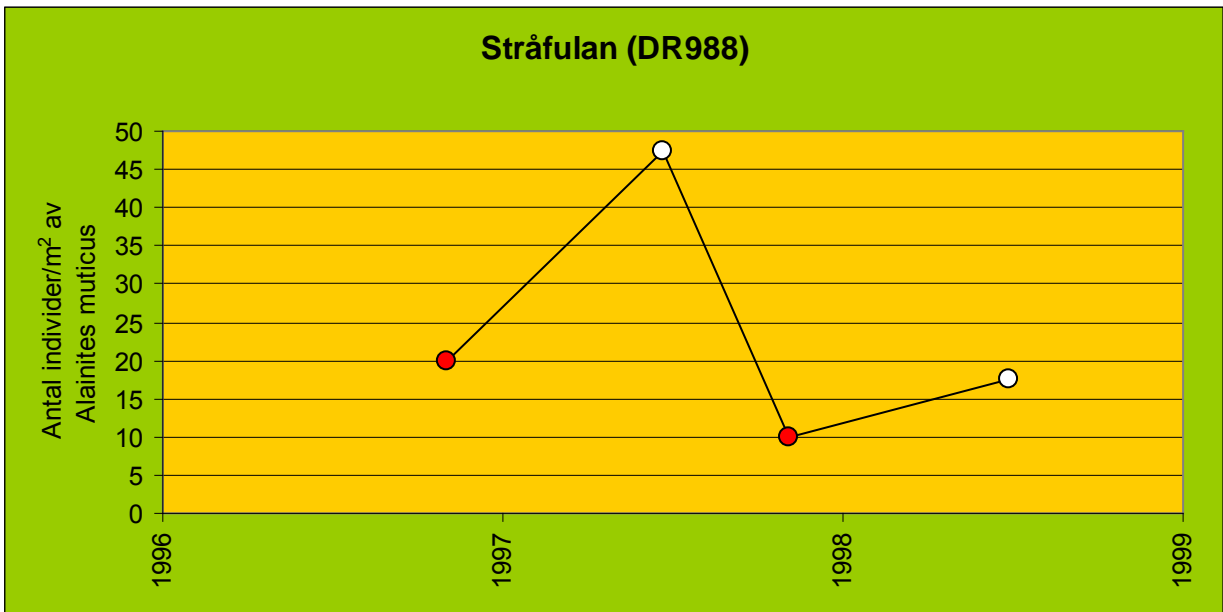


Livscykel

Livscykel Allmänt: *Alainites muticus* är ettåriga och övervintrar som larver, de har normalt två generationer per år. Vid 10 °C kan ca 70% av äggen utvecklas till larver, vid 23 °C mindre än 10% (Degrange, 1960). Förvandling till subimago sker vid vattenytan och mest på förmiddagen. Vingade har påträffats i juni i Svealand, juni i Götaland och juni-juli i Norrland. Täta svärmar av hanar har noterats från klockan 10.30 till 12.30 över buskar på 4-6 meters höjd. Svärmar av ej identifierade Baetidae, troligen *Alainites muticus*, har under juli noterats svärma på mycket hög höjd över tallar i skymningen. Svärmar har observerats under regn och upp till 20 m från land. Parning sker i luften. Stora svärmar av äggbärande honor har i skymningen under juli setts flyga uppströms norrländska vattendrag. Varje hona lägger upp till 2500 ägg. Stora mängder döda imago honor som lagt sina ägg har noterats på vattenytan i norrländska vattendrag.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Alainites muticus* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Forsån i figuren, är miljön i sig inte optimal för arten. Det figuren säger är att utan kringliggande data i tiden är det inte möjligt att förstå livscykeln. Endast 1991-06-08 fanns det, via det höga individantalet då, skäl att tro att tillskott kan ha skett via nykläckta larver. Arten är dock lätt att känna igen i fält och under hösten har författarna i huvudsak sett små larver och under våren betydligt större larver. Indikationen från Forsån avseende artens livscykel är således med högsta sannolikhet felaktig.

I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 8 ± 31 ind/m² och under hösten 12 ± 45 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Alainites muticus* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 36 ± 58 ind/m² (n=9) och under hösten 48 ± 81 ind/m² (n=10). Data från Stråfulan är för få för att kunna ge en tydlig bild av artens livscykel. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel där.



Simhastighet och drift med mera

Alainites muticus är mycket snabbsimmande och arten tar sig med lätthet fram även i ganska stark ström. I Tjulån i Västerbottens län räknade Ulfstrand (1968) ut att 1,93% per dygn av den totala populationen av *Alainites muticus* befann sig i driften. Trots att larverna simmar mycket snabbt utgör de ett av de vanligare innehållen i öringars mag- och tarminnehåll.

Respiration

Larverna tar syret direkt ur vattnet. *Alainites muticus* kan ställa gälarna i olika vinklar men inte fladdra med dem, som många andra dagsländor kan. I viloläge hålls gälarna rakt ut från kroppen. Eftersom de inte kan pumpa fram nytt syrerikt vatten med gälarna kan de dö ganska snabbt om vattencirkulationen upphör. I akvarier med syrgasbrist kan larverna under en kortare tid pumpa fram nytt vatten genom att hastigt höja och sänka kroppen.

Funktionell grupp

Alainites muticus livnär sig genom att skrapa av och förtära påväxtalger och annan mikroskopisk påväxt. Fungerar också som samlare av finpartikulärt organiskt material. I akvarier äter de det mesta, dock ej animalisk föda. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Alainites muticus* har hittats i maginnehåll från öring och harr (Engblom opub.). Vingade i öring (op. cit).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Dagsländor kan dock fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Alainites muticus har påträffats i vattendrag från 0,7 till mer än 100 meters bredd. Vattenhastigheten vid fyndlokalerna har huvudsakligen legat kring 0,5 till 1 meter/sekund. Bottnarna har varit grusiga och steniga. Ett sjöfynd föreligger. Merparten av fyndlokalerna ligger ovan högsta kustlinjen och de var måttligt påverkade av antropogena störningar, fynd inom jordbruksbygd föreligger dock.

Mikrobiotoper

Alainites muticus har ofta påträffats krypande i mossan *Fontinalis*. Minst lika vanligt är det dock att man ser dem i håven efter det att vegetationsfria grus- och småstensbottnar rörts om med foten.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Alainites muticus har påträffats vid pH ner till 5,5. Fynd vid pH under 5,5 föreligger ej och 5%-percentilen ligger vid pH 6,4, medianen vid 7,1. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,9. Fynd vid pH över 7,5 är vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 640 µS/cm i Hornborgaån i Västergötland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Hornborgaån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 7 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	838	854	830	118	810	410	345	184
Medel	7,13	59	31	0,75	0,39	0,431	0,099	0,068
Std	0,47	61	29	0,85	0,57	0,653	0,102	0,104
VC	0,07	1	1	1,13	1,45	1,517	1,030	1,535
Minimum	5,50	7	0	0,16	0,00	0,020	0,002	0,005
1%	6,12	12	0	0,16	0,03	0,041	0,007	0,005
5%	6,40	17	4	0,17	0,07	0,080	0,018	0,009
10%	6,54	20	5	0,21	0,09	0,101	0,027	0,010
25%	6,82	25	10	0,32	0,12	0,140	0,040	0,010
50%	7,10	38	22	0,60	0,21	0,230	0,061	0,027
75%	7,40	65	45	0,90	0,40	0,380	0,129	0,050
90%	7,75	113	65	1,24	0,73	0,776	0,200	0,310
95%	7,95	181	90	1,63	1,72	1,962	0,297	0,320
99%	8,34	340	134	7,19	3,35	3,178	0,596	0,353
Maximum	9,04	640	240	8,00	3,80	6,400	0,810	0,540

Värde som indikatorart

Förekomst av *Alainites muticus* indikerar i snitt att provet tagits i ett rent och pH-neutralt vattendrag. Eftersom arten inte påträffats vid pH under 5,5 bör den betraktas som försurningskänslig. Förekomst i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Hornborgaån i Västergötland visar att arten i det enskilda fallet inte kan användas som indikatorart avseende förorening.

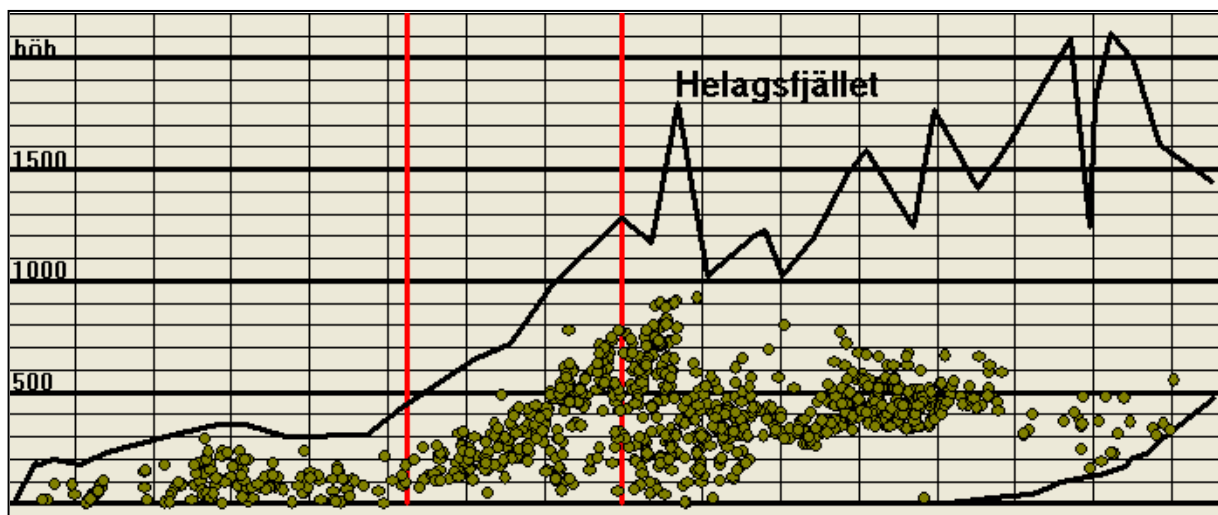
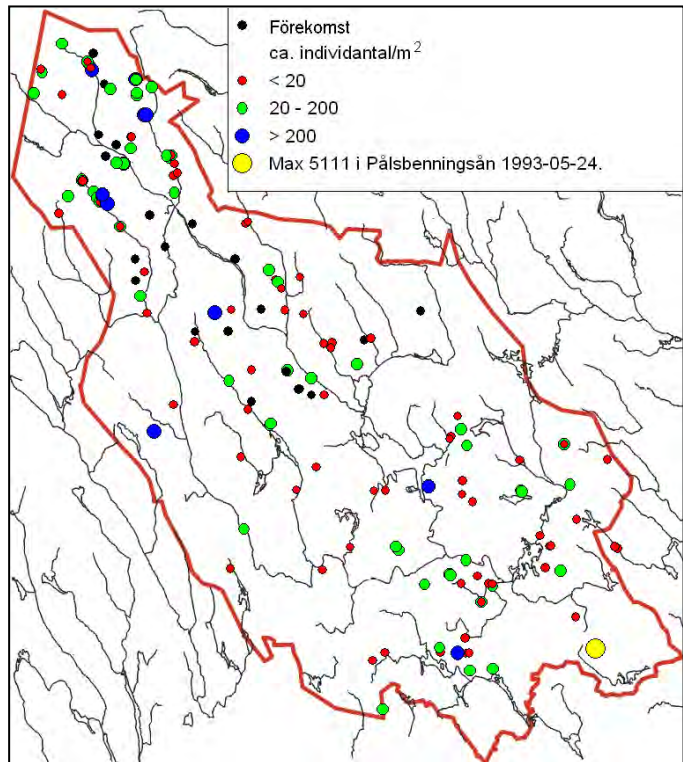
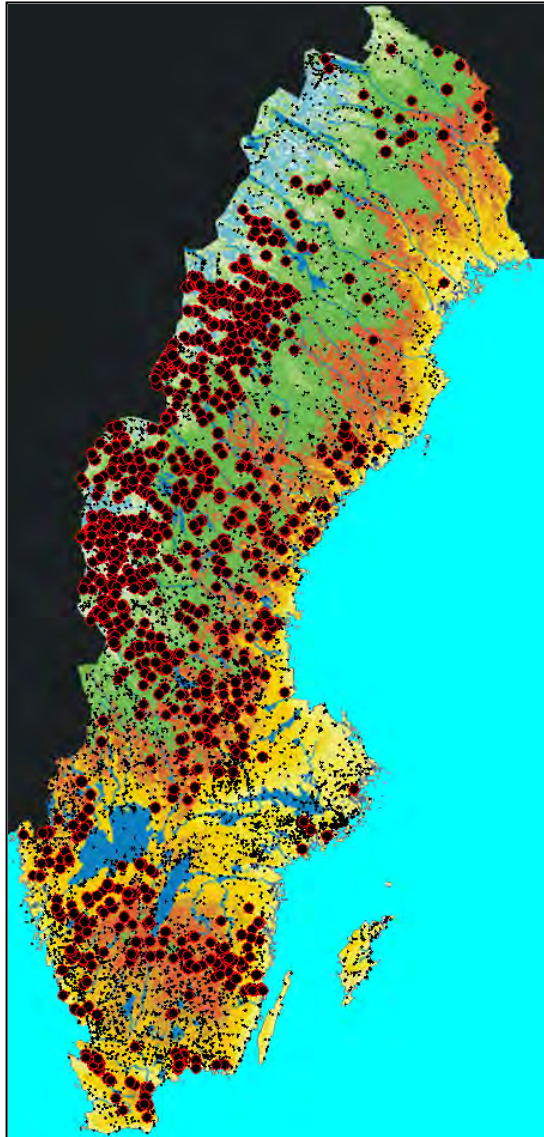
I de indexsystem som går till art, t. ex. Degerman & al. (1994) och Zelinka. & Marvan (1961) betraktas *Alainites muticus* som föroreningskänslig. I Dansk faunaindex i Naturvårdsverket (1999) och i BMWP-indexet i Johnson & Goedkoop (2007) hanteras arten under familjen Baetidae som då betraktas som föroreningstolerant. Samtliga index hanterar *Alainites muticus* som mycket försurningskänslig.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten indikerar goda habitatmässiga förutsättningar för flodpärlmussla och öring och utgör dessutom viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Alainites muticus har påträffats i Europa och norra Asien ner till Korea. I Sverige funnen över hela landet, dock med stora utbredningsluckor samt ej på Öland och Gotland. Funnen inom höj dintervallet 1 till 925 möh.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Alainites muticus*” 1010 och av ”*Baetis muticus*” 3870.



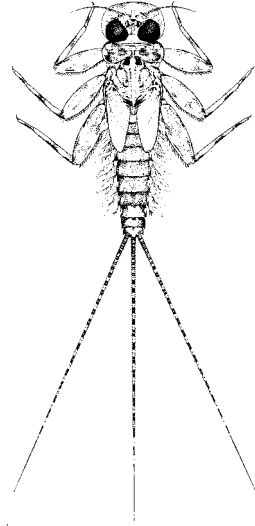
Heptagenia sulphurea (Müller, 1776). Gul forsslända.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Heptageniidae.

Inom släktet har dessutom *Heptagenia dalecarlica* Bengtsson, 1912 påträffats i Dalarna. Ytterligare arter som tidigare hörde till släktet *Heptagenia* och som påträffats i Dalarna är *Kageronia fuscogrisea* (Retzius, 1783), *Kageronia orbiticola* Kluge, 1986 och *Paracinygmula joernensis* Bengtsson, 1909.

Synonymer

Ephemera sulphurea O.F. Müller, 1776
Ephemera helvola Sulzer, 1776
Ephemera bioculata Römer, 1789
Ephemera ferruginea Gmelin, 1790
Ephemera leucophthalma Ström, 1783-90
Ephemera citrina Hummel, 1825
Baetis costalis Curtis, 1834
Baetis elegans Curtis, 1834
Baetis straminea Curtis, 1834
Ephemera straminea Curtis, 1834
Ephemera lutea Stephens, 1835
Baetis marginalis Burmeister, 1839 = *sulphurea* Eaton, 1871
Baetis cyanops Pictet, 1843-1845
Baetis sulphurea (O.F. Müller, 1776)
Baetis lutea (Stephens, 1835)
Heptagenia elegans (Curtis, 1834)



Larv av *Heptagenia sulphurea*
Teckning Eva Engblom

Äggbeskrivning

Äggen är svagt gula och 0,18 x 0,12 mm långa. Ytan är täckt av spiraler med små sugkoppar som ägget fastnar med på stenar eller vegetation (fig. Bengtsson, 1913).

Larv beskrivning

Larver av *Heptagenia sulphurea* är krabblänkande, spräckliga i vitt och mörkbrunt, med breda lår och långa bandade ändspröt. De kan också vara helt gula och kallas då *Heptagenia sulphurea* var. *citrina*, denna variant påträffas företrädesvis i större vattendrag (Bengtsson, 1917). Larverna av båda formerna blir 10-14 mm långa. Lätt att känna igen men den har ändå förväxlats med *Heptagenia dalecarlica* Bengtsson, 1912, varför autekologiska data kan vara osäkra.

Subimago beskrivning

Subimagon liknar den adulta sländan, fast med blekare kroppsfärger, gula vingar med mörkare ådring och kortare ändspröt. Hanen med blå ögon och honan med svartgröna. Subimago-hanen har kortare framben än imagon. Artbestämning kan utföras med Engblom (1996). Lätt att känna igen men den har ändå förväxlats med *Heptagenia dalecarlica* Bengtsson, 1912, varför autekologiska data kan vara osäkra.

Adult beskrivning

Honans kropp är gul, hanens är mörkare olivgulbrun. Hanarna är något mindre än honorna. De ofärgade, ibland svagt gulskimrande framvingarna, har brun ådring, de blir 10-14 mm långa och hålls i vila hålls uppåtriktade. Blå ögon. Hanens två bandade ändspröt kan bli tre gånger så långa som kroppen, honans kan bli dubbla kroppslängden. Artbestämning kan utföras med Engblom (1996). Lätt att känna igen men den har ändå förväxlats med *Heptagenia dalecarlica* Bengtsson, 1912, varför autekologiska data kan vara osäkra.

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 85±83 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i våsproven. I akvarier försöker arten sprida ut sig så att inte alltför många finns under samma sten. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,5 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=53 parvisa). Arten håller företrädesvis till under stenar som är större än de som provtas med Surber, sådana stenar provtas dock med M42.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Heptagenia sulphurea*, 575 ind/m² med medeltal 183±178, påträffades 2004-05-09 i Pillisoån (DR755).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Heptagenia sulphurea* uppvisat en medeltäthet om 10±28 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 36±42 ind/m² (n=142).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Å från Övre Klingen	DR1032	6706300	1502300	136	1993-05-19	245	79
Pillisoån	DR755	6673630	1443570	233	2004-05-09	183	178
Brittälven	DR706	6656750	1433150	244	2003-05-17	163	106
Noraån	DR753	6703120	1469090	207	2004-05-09	143	126
Lugneån	DR928	6715960	1525650	155	2001-05-11	140	84

Högst antal individer i Dalarna, 245 ind/m², noterades 1993-05-19 direkt nedströms dammen i ån från Övre Klingen (DR1032). Högst antal individer i Sverige, 393 ind/m², påträffades 1998-09-24 i Strönshultsån (SK142) i Skåne. Med ej kvantitativa metoder indikeras att individtätheter överstigande 100 ind/m² inte är ovanliga i landets sydliga medelstora vattendrag inom såväl skogs- som jordbruksbygd.

Variation i individantal: I Pillisoån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 23 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Heptagenia sulphurea* i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det vanligt att stora mängder *Heptagenia sulphurea* missas vid vanlig ”sparkning” på grund av att stenblocken är för stora för att sparkas omkring, när sådana block lyfts upp och släpas till stranden är det mycket vanligt att många *Heptagenia sulphurea* hittas på undersidan. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Heptagenia sulphurea* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 497 med fynd av *Heptagenia sulphurea*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av att lokaler lämpade för *Heptagenia sulphurea* i första hand provtogs åren 1993 och 2004. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Heptagenia sulphurea* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Heptagenia sulphurea* och Y-koordinat (0,19), årtal (0,24), vattendragsbredd (0,25) samt påväxtalger (0,17). Negativ korrelation erhöles med X-koordinat (-0,26), höjd över havet (-0,21) och provtagningsmånad (-0,23).

Relativt höga korrelationer erhöles med den geografiska belägenheten inom Dalarnas län. Rimlig korrelation, jämfört med landet som helhet, bedöms i första hand ha erhöles med vattendragsbredd då ju arten är ovanlig i smärre vattendrag. Den negativa korrelationen med höjd över havet bedöms som rimlig i Dalarna, den sammanfaller också något sånär med den i landet som helhet. Den positiva korrelationen med årtal beror på att vattendrag lämpliga för arten i huvudsak provtogs i slutet av perioden 1991-2007, främst från 2003 och framåt. Det faktum att bredare vattendrag provtogs under nämnda period har påverkat analysresultaten för merparten av de arter som avhandlas i den här rapporten. Den negativa korrelationen med provtagningsmånad behöver inte vara helt sann, den kan ha formats av att endast 410 av 3890 Surberprov härrör från hösten. Den positiva korrelationen med påväxtalger är förmodligen sann. I akvarier har *Heptagenia sulphurea* nattetid lämnat skyddet under sten och krupit upp på ovensidan och ätit påväxtalger. Analysresultaten avseende de 1040 Surberprov, som tagits i lokaler där arten påträffats, är i linje med de som redovisats ovan men korrelationerna var något sämre.

Korrelationer mellan individantal av *Heptagenia sulphurea* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Limnius volckmari</i>	0,31	0,16	Coleoptera	Skalbagge
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,28	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,26	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,23	0,16	Plecoptera	Bäckslända
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,22	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	0,22	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Agapetus ochripes</i>	0,21	0,10	Trichoptera	Nattslända
<i>Oecetis testacea</i>	0,19	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0,19	0,15	Odonata	Trollslända
<i>Chimarra marginata</i>	0,18	0,15	Trichoptera	Nattslända
<i>Nigrobaetis digitatus</i>	0,17	0,08	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Oecetis notata</i>	0,17	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Spirosperma ferox</i>	0,16	0,07	Oligochaeta	Mask
<i>Athripsodes cinereus</i>	0,16	0,06	Trichoptera	Nattslända
<i>Antocha vitripennis</i>	0,15	0,05	Diptera	Tvåvinge
<i>Asellus aquaticus</i>	0,07	0,17	Crustacea	Gråsugga
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	-0,08	-0,14	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Leuctra nigra</i>	-0,11	-0,01	Plecoptera	Bäckslända

Relativt god korrelation erhöles med allt från renvattenkrävande till tämligen föroreningsgynnade arter och med arter som är relativt försurningskänsliga till mycket försurningståliga sådana. Negativ korrelation erhöles med bäcksländan *Leuctra nigra* som mest håller till i näringsfattigare och mindre vattendrag. *Heptagenia sulphurea* har individrika bestånd i medelstora och stora vattendrag över hela landet som är påverkade av jordbruk och samhälle om dessa är turbulenta och därmed väl syresatta. Där förekommer den ofta tillsammans med alla arter i tabellen exklusive bäcksländorna *Amphinemura borealis*, *Brachyptera risi* och *Leuctra nigra*. Hur det förhåller sig med tvåvingen *Antocha vitripennis* vet vi inte eftersom den normalt inte artbestäms.

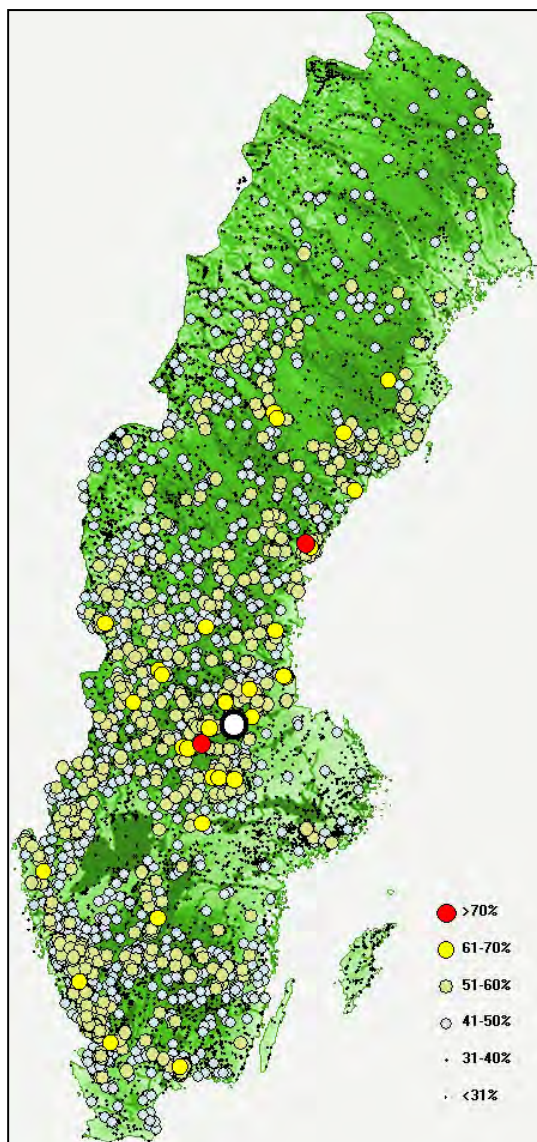
I Sverige som helhet är förekomsten av *Heptagenia sulphurea* bäst kopplad till dito av dagsländan *Rhodobaetis* och nattsländan *Rhyachophila nubila*. Att signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Heptagenia sulphurea* och nämnda arter inte erhöles inom Dala-materialet beror främst på att det är ont om breda vattendrag i detta material samt på att den närliggande arten *Heptagenia dalecarlica* i många fall har ”ersatt” *Heptagenia sulphurea* i länets västra mer höglänta del. Sistnämnda framgår delvis av den relativt låga negativa korrelation (-0,14) som framkom då analysen baserades på de 1040 Surberprov som togs i lokaler där arten påträffats.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR1032 i ån från Övre Klingen 1993-05-19

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i ån från Övre Klingen, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Heptagenia sulphurea*, i huvudsak återfinns spridda inom landets södra och mellersta delar, dock med tendens till ansamling kring ån från Övre Klingen. Många vattendrag med individrika bestånd av *Heptagenia sulphurea* återfinns dock inte bland dem med hög likhet, ett skäl till detta är den mycket ovanliga faunasammansättningen i ån från Övre Klingen. Med ovanlig avses samtidig förekomst av snäckan *Ancylus fluviatilis*, bäcksländan *Amphinemura borealis* och nattsländan *Cheumatopsyche lepida*.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 58%, erhöles med lokal DR902 i Hyttingsån. Övriga vattendrag med likhet >55% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Ansamlingar av *Heptagenia sulphurea* är vanliga nedan dammar som vid ån från Övre Klingen och direkt nedan lugnvatten som i Hyttingsån och Lugneån. Så var dock inte fallet avseende lokalerna i tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 33%, avser Turma River 1997-08-17.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
58	DR902	Hyttingsån	2002-10-07
58	DR927	Lugneån	2001-05-11
57	DR949	Krabbsjöån	2005-05-05



Livscykel

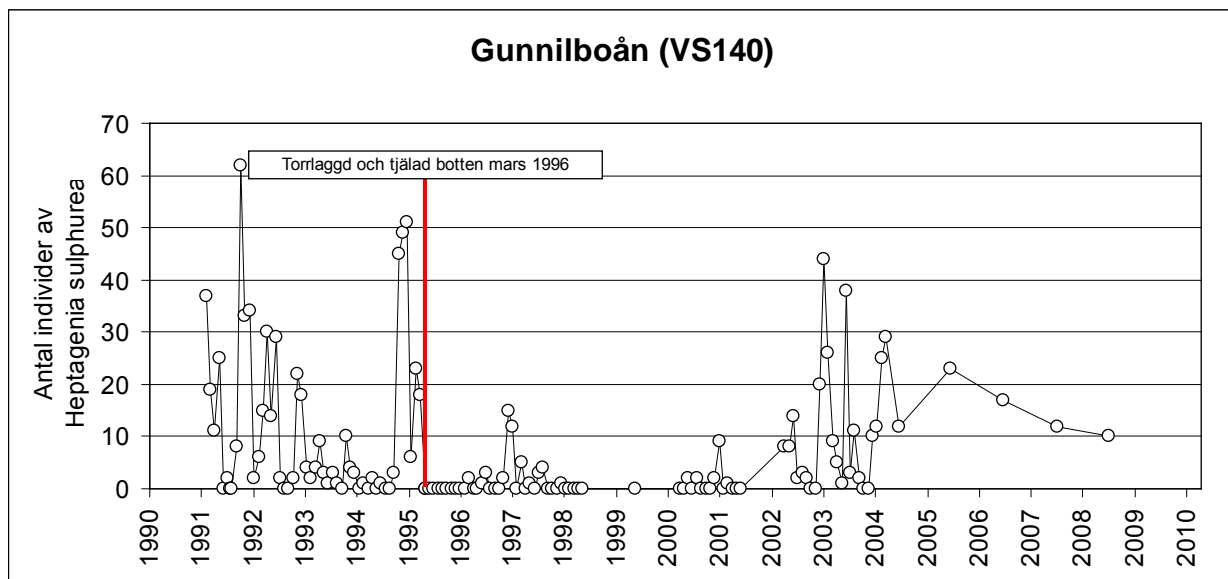
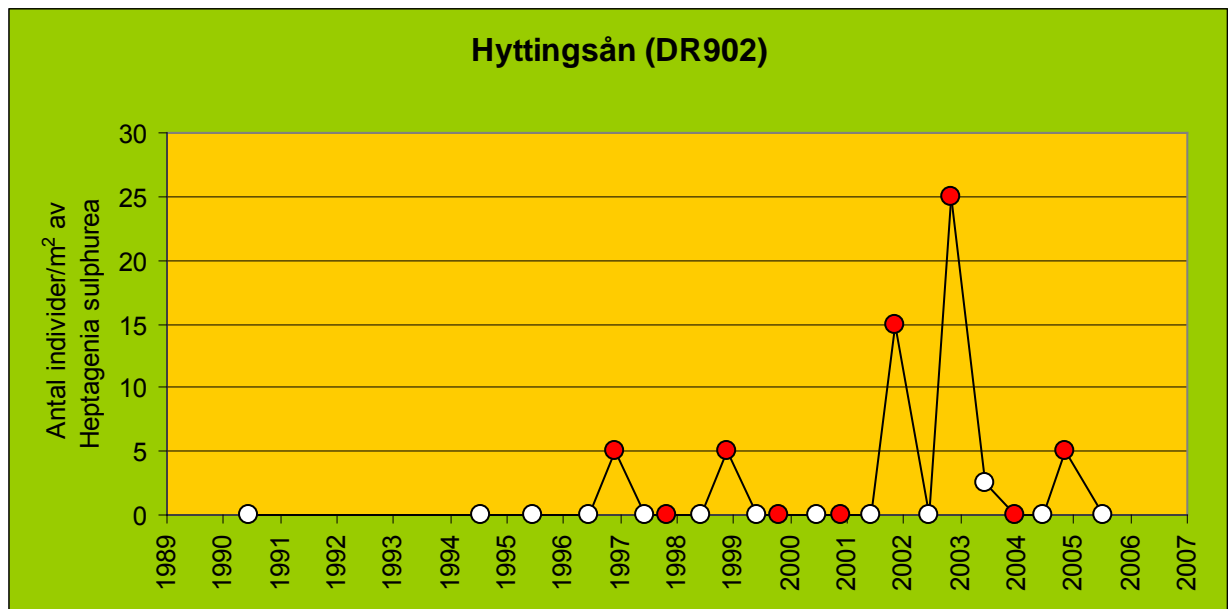
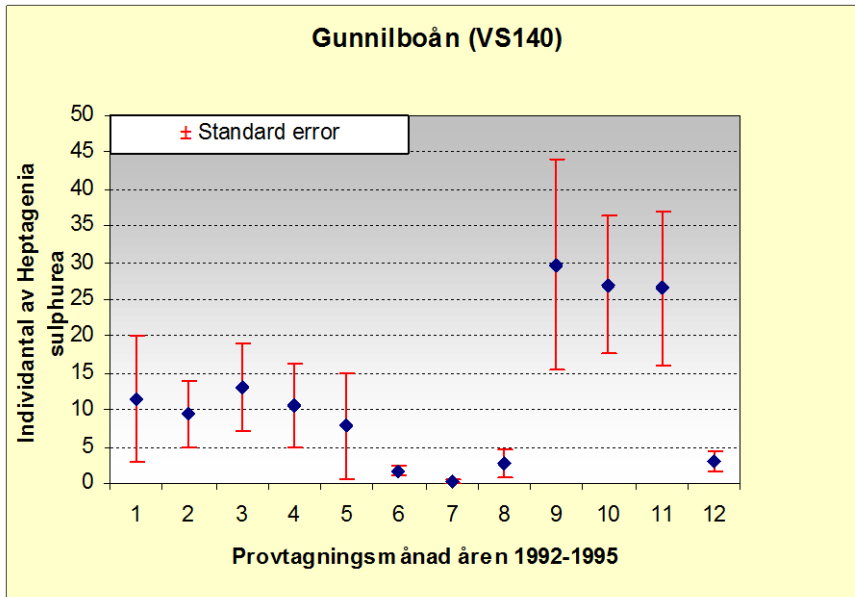
Livscykel Allmänt: *Heptagenia sulphurea* synes oftast vara ettårig och kan som larver påträffas året runt. Förekomst av tvåårig livscykel kan inte uteslutas. Äggen läggs normalt under juni-augusti och nykläckta larver påträffas under september-oktober. Troligen kan arten också övervintra som ägg. Detaljer i artens livscykel återfinns i Ulfstrand (1968). Förvandling till subimago har för *Heptagenia sulphurea* observerats såväl under förmiddagen som vid skymningen. Subimagon har noterats stanna 15-110 sekunder på vattenytan innan de lämnar denna. Vingade djur har påträffats under maj-juli i Svealand, juni-juli i Götaland och juni-juli i Norrland. I smärre vattendrag svärmar arten på 3-10 meters höjd över vattenytan, centralt över vattendraget. I större vattendrag har de setts svärma på hög höjd längs stränderna. Parning sker i luften. Svärmar av imago honor har dagtid setts flyga uppströms vattendrag.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Artens livscykel illustreras ganska väl av data från Gunnilboån där mycket små larver regelbundet påträffats bland grus och sten under våren. Därefter snabb tillväxt fram till maj-juli då larverna kläcks till subimago. Luckan i individantal under december beror på högvattenförhållanden varvid det inte är möjligt att ta prov i åns centrala delar där arten då uppehåller sig. Livscykeln i Gunnilboån avviker från den normala där mycket små larver också kan påträffas under hösten.

I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 1 ± 5 ind/m² och under hösten 2 ± 5 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Heptagenia sulphurea* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 14 ± 15 ind/m² (n=3) och under hösten 11 ± 8 ind/m² (n=6).

I Hyttingsån, där flest individer påträffats under hösten, är det rimligt att anta att det rör sig om unga individer som kläcks under augusti-september. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel där.

Effekter av regleringsskada: Arten skadades svårt i samband med torrläggningen och det tog två år innan den delvis återhämtat sig. Först nio år efter skadan normaliserades beståndet och dess livscykler.



Simhastighet och drift med mera

Heptagenia sulphurea simmar med krabblignande rörelser, dock inte särskilt snabbt och de kan inte simmande ta sig fram mot stark ström. Genom att arten har en mycket tillplattad kropp kan den likväl krypa fram och hålla sig kvar på ovansidan av sten också vid mycket hög vattenhastighet. De kan i ganska stort antal delta i driften, tyvärr har vi inte data på driftens omfattning.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Heptagenia sulphurea livnär sig genom att skrapa av och förtära påväxtalger och annan mikroskopisk påväxt. Fungerar också som samlare av finpartikulärt organiskt material. I akvarier har de sökt sig upp på ovansidan av sten och skrapat påväxtalger efter det att lyset släckts. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Heptagenia sulphurea* har hittats i mag- och tarminnehåll från lax, öring, regnbåge, röding, harr, gädda, kvidd, abborre och stensimpa samt trollsländslarverna *Onychogomphus forcipata* och *Cordulegaster boltonii* (Engblom opub.). Vingade har hittats i öring och harr (op. cit.). Svärmande hanar har decimerats av fladdermöss i skymningen och äggläggande honor av sädesärlor på förmiddagen.

Parasiter

Vi saknar kunskap. Dagsländor kan dock fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Heptagenia sulphurea har påträffats i vattendrag från 0,7 till mer än 500 meters bredd. Flertalet fynd har gjorts inom intervallet 5-15 meter breda vattendrag vid en vattenhastighet om 0,25-1 meter/sekund. Arten är allmän i såväl skogs- som jordbrukslandskapet. Bottnarna har huvudsakligen varit blockiga eller storsteniga. Arten har vid flera tillfällen påträffats vid steniga vindexponerade sjöstränder, bland annat vid några lokaler i Siljan (den vid Mora) i Dalarna. Uppgift om att arten har påträffats i källa föreligger.

Mikrobiotoper

Heptagenia sulphurea finner man lättast om lyfter upp stenar ur vattnet och tittar på dessas undersida, syns där små svarta breda larver så är det högst sannolikt frågan om *Heptagenia sulphurea* eller dess nära släkting *Heptagenia dalecarlica*. Således, artens mikrobiotop är undersidan av sten. I akvarier kan de natttid befinna sig på ovansidan av sten.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Heptagenia sulphurea har påträffats vid pH ner till 5,1. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,9, medianen vid 6,7. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,4. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är dock inte ovanlig i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 640 µS/cm i Hornborgaån i Västergötland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Hornborgaån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga nordliga skogsvatten med en konduktivitet om endast 10 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	952	1072	925	379	753	401	382	354
Medel	6,72	62	72	1,72	0,22	0,317	0,089	0,121
Std	0,52	51	70	3,92	0,34	0,508	0,074	0,138
VC	0,08	1	1	2,28	1,52	1,600	0,829	1,139
Minimum	5,10	10	0	0,11	0,00	0,030	0,001	0,005
1%	5,35	15	0	0,20	0,01	0,047	0,010	0,005
5%	5,87	19	10	0,28	0,04	0,085	0,025	0,010
10%	6,11	22	20	0,40	0,06	0,100	0,032	0,010
25%	6,40	30	35	0,63	0,09	0,132	0,049	0,020
50%	6,70	48	55	1,00	0,14	0,204	0,070	0,040
75%	7,00	78	85	1,50	0,23	0,320	0,100	0,220
90%	7,30	110	130	2,62	0,41	0,456	0,160	0,315
95%	7,60	148	190	4,50	0,56	0,995	0,190	0,320
99%	8,39	262	400	20,88	2,09	2,994	0,362	0,594
Maximum	9,04	640	580	50,00	3,44	6,400	0,720	0,940

Värde som indikatorart

Förekomst av *Heptagenia sulphurea* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och pH-neutralt vattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Hornborgaån i Västergötland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

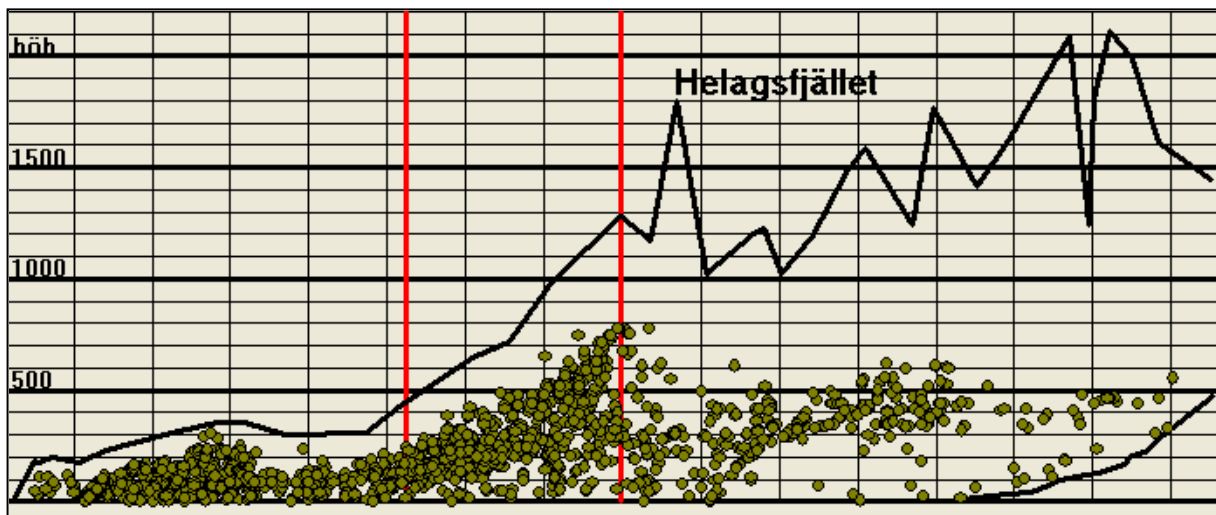
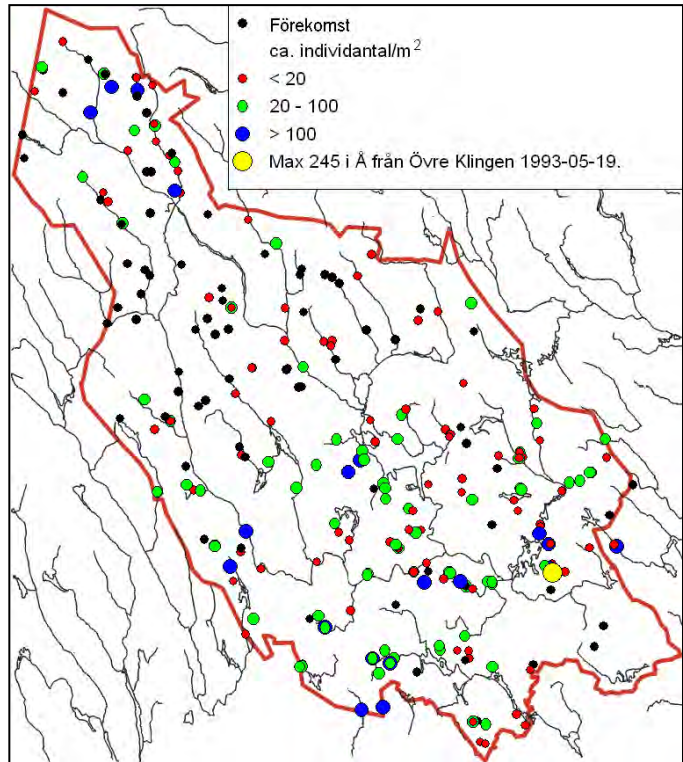
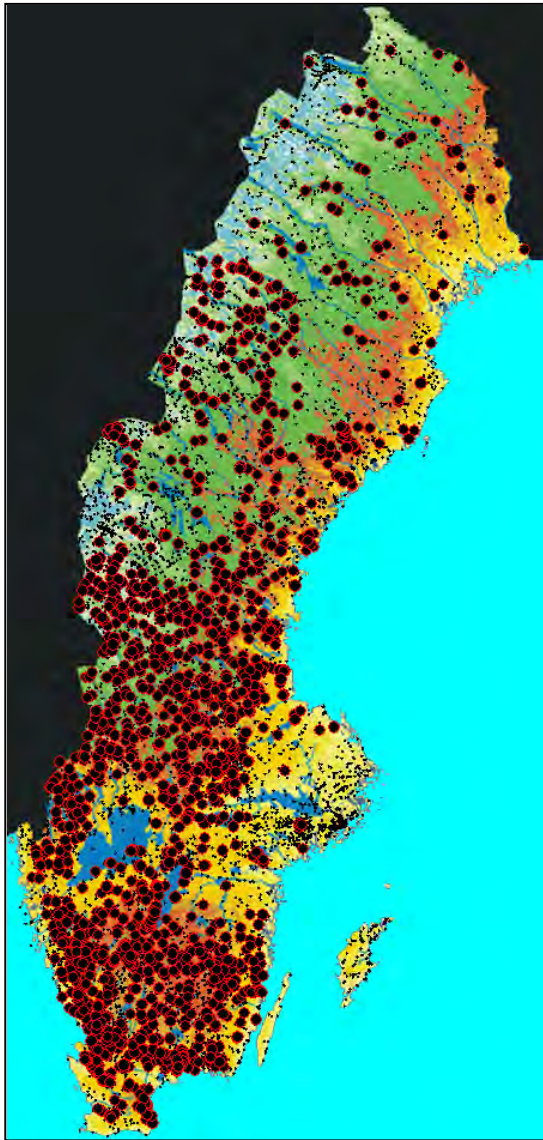
I de indexsystem som avhandlar *Heptagenia sulphurea* som art betraktas arten som ganska föroreningstolerant (Degerman & al. (1994) och Zelinka. & Marvan (1961)). I Dansk faunaindex i Naturvårdsverket (1999) betraktas artens familj som tämligen föroreningstolerant medan den i BMWP-index i Johnson & Goedkoop (2007) räknas som den känsligaste. I Degerman & al. (1994) och Naturvårdsverket (1999) betraktas arten som tämligen försurningstålig medan den har först till den ”försurningskänsligaste” klassen via familjen Heptageniidae i Johnson & Goedkoop (2007).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten indikerar ej igenslammade botten och utgör viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Heptagenia sulphurea är funnen över hela Europa samt Ryssland och Mongoliet. I Sverige vanlig över merparten av landet utom Öland och Gotland. Funnen från 0,1 till 780 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Heptagenia sulphurea" 39700.



Sericostoma personatum (Spence in Kirby & Spence, 1826). Spetshörnad sandhusbyggare.

INSECTA: Trichoptera. Nattsländor. Sericostomatidae.

Sericostoma personatum anses vara den enda arten inom släktet som påträffats i Sverige.

Synonymer

Phryganea personata Kirby & Spence, 1826
Sericostoma spencii Kirby & Spence, 1828
Phryganea chrysocephalum Zetterstedt, 1833
Sericostoma collare Pictet, 1834
Sericostoma multiguttatum Pictet, 1834
Potamaria analis Stephens, 1836
Prosoporia multiguttata (Pictet, 1834)
Sericostoma foyanum Navás, 1919
Sericostoma memorabile McLachlan
Sericostoma pedemontanum McLachlan

Äggbeskrivning

Äggen är bruna.

Larv beskrivning

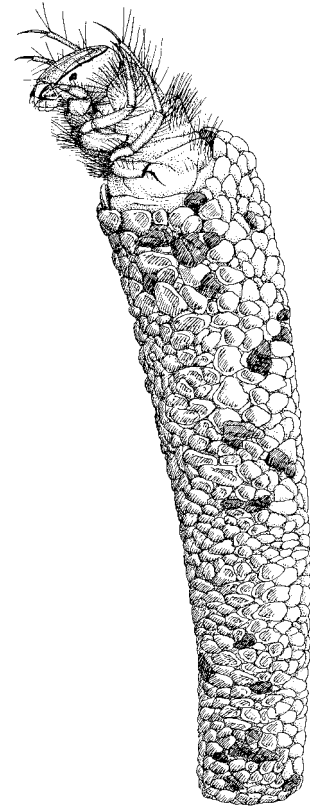
Sericostoma personatum har en vit bakkropp med trådgälar och de hårda partierna är bruna. Larven, som kan bli minst 12 mm lång, bygger ett koniskt svagt krökt, ca 18 mm långt och tämligen slätt rörhus tillverkat av sandkorn. Artbestämning kan ske med Wallace, Wallace & Philipson (1990). Har ofta blandats ihop med *Notidobia ciliaris* (Linnaeus, 1761) varför autekologiska data som bygger på äldre artlistor kan vara osäkra.

Puppa beskrivning

Pupphuset består av larvhuset igenpluggat i båda ändarna. Bestämning till familj är möjlig via Hickins (1967).

Adult beskrivning

Adulter har gråsvartbrun kropp som stöter en aning åt violett eller grönt och ljusare bruna håriga framvingar som i vila hålls bakåtriktade. Hanens vinglängd kan uppnå 12 mm och honans 15 mm. De mörkbruna antennerna är kortare än vingarna. Gyllenbruna ben. Artbestämning kan utföra med Macan (1973) eller Malicky (1983). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av den snarliktande
Notidobia ciliaris
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 118±87 Surberprov. Det var liten skillnad i spridning mellan höst- och vårprov. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,2 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=75 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Sericostoma personatum*, 550 ind/m² med medeltal 138±169, påträffades 1993-05-24 i Pålsbenningsån (DR955).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Sericostoma personatum* uppvisat en medeltäthet om 7±15 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 16±19 ind/m² (n=217).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Pålsbenningsån	DR955	6679600	1517650	102	1993-05-24	138	170
Sobäcken	DR975	6696500	1476400	144	1997-10-27	101	111
Brittälven	DR706	6656750	1433150	244	2003-05-17	81	96
Bäck. Malingsbosjön	DR837	6652150	1479850	172	1993-05-24	76	86
Lugneån	DR928	6715960	1525650	155	2001-05-11	71	43

Högst antal individer i Dalarna, 138 ind/m², noterades 1993-05-24 i Pålsbenningsån (DR955). Högst antal individer i Sverige, 330 ind/m², påträffades 1997-09-27 i Lillån i Halland (HA163). Individdätheter över 100 ind/m² är mycket ovanliga i svenska vatten.

Variation i individantal: I Pålsbenningsån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 22 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Sericostoma personatum* i Surbrarna var inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det vanligt att ansamlingar av arten påträffas inom begränsade ytor av en lokal. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Sericostoma personatum* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 566 med fynd av *Sericostoma personatum*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Sericostoma personatum* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen liksom den relativt låga andelen prov vid låg vattenhastighet.

Korrelationer mellan individantal av *Sericostoma personatum* och lokaldata: I Dalarna förelåg signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Sericostoma personatum* och detritus (0,18). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte.

Arten påträffas företrädesvis på sand-grusbotten inom mindre strömma partier. Ofta har sådana bottenar ett inslag av lättflyktig detritus varför den positiva korrelationen med detritus var förväntad. Avsaknaden av andra samband var också förväntad eftersom rätt typ av botten knappast kommer att omfattas av mer än ett fåtal Surberprov. Arten har också en klumpad förekomstbild över bottenytan varför det av den orsaken krävs många prov för att få en rimligt god bild av individtätheter.

Inom de 1685 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, stärktes den positiva korrelationen med detritus (0,22).

Korrelationer mellan individantal av *Sericostoma personatum* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,29	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Elmis aenea</i>	0,24	0,19	Coleoptera	Skalbagge
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,19	0,11	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Alainites muticus</i>	0,18	0,10	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Limnius volckmari</i>	0,17	0,09	Coleoptera	Skalbagge
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	0,16	0,14	Coleoptera	Skalbagge
<i>Eiseniella tetraedra</i>	0,16	0,17	Oligochaeta	Mask
<i>Amphinemura borealis</i>	0,15	0,04	Plecoptera	Bäckslända
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,15	0,07	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Asellus aquaticus</i>	0,09	0,16	Crustacea	Gråsugga
<i>Leuctra digitata</i>	-0,02	-0,05	Plecoptera	Bäckslända
<i>Brachyptera risi</i>	-0,06	-0,04	Plecoptera	Bäckslända

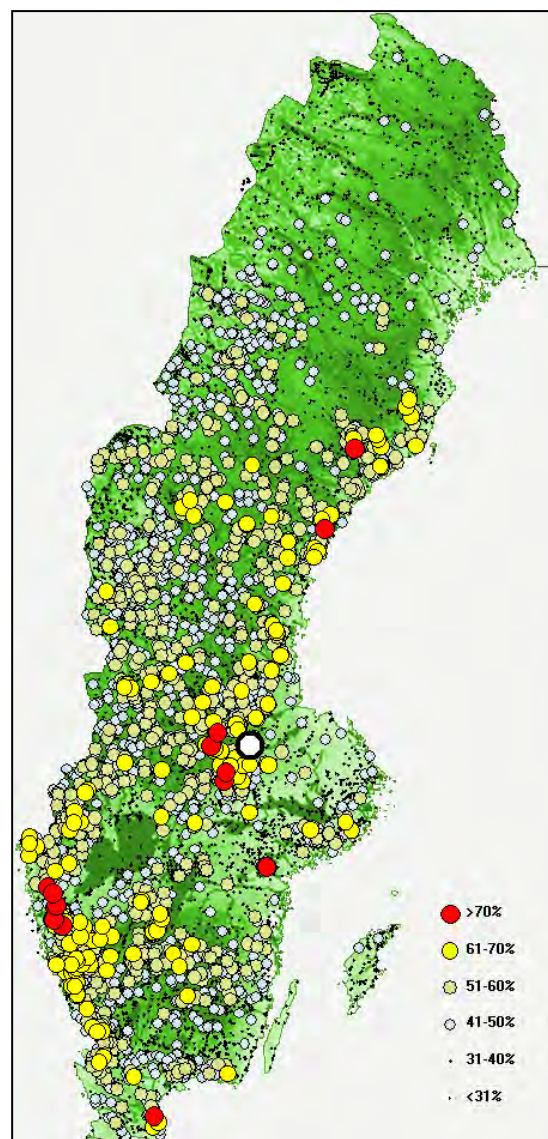
Korrelationer $\geq 0,15$ erhöles med allt från föroreningskänsliga till föroreningsgynnade arter och allt från försurningskänsliga till tämligen försurningståliga arter. Sett över hela landet är *Sericostoma personatum* starkt kopplad till förekomst av dagsländan *Rhodobaetis*, nattsländorna *Rhyacophila nubila* och *Polycentropus flavomaculatus* samt bäckbaggen *Elmis aenea*. Endast *Elmis aenea* återfinns tabellen ovan. I landets södra halva har *Sericostoma personatum* sina individrikaste bestånd i måttligt näringsrika vattendrag som t. ex. bäckarna som mynnar i sjön Vättern (den vid Jönköping). Att tabellen ser ut som den gör, relativt artens kopplingar till andra arter inom Sverige, har påverkats av det faktum att fynd av arten på höjder över 500 m.ö.h. i första hand gjorts i norra Dalarna och södra Jämtland.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, lokal DR955 i Pålsbenningsån 1993-05-24

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Pålsbenningsån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Sericostoma personatum*, i huvudsak återfanns i landets södra och mellersta del. Många vattendrag med individrika bestånd av *Sericostoma personatum* återfinns dock inte bland dem med hög likhet, varför det är svårt att förstå eftersom databasen innehåller många vattendrag som är relativt likartade med Pålsbenningsån. En rimlig delorsak är att Surber-proven i Dalarna i högre grad än proven i landets södra och mellersta del saknar strandnära arter som är förknippade med *Sericostoma personatum*.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 70%, erhöles med lokal DR795 i Sobäcken 1998-05-12. Såväl lokal DR955 i Pålsbenningsån som lokal DR975 i Sobäcken ligger cirka 4 km nedströms sjö och de gränsar under knappt halva denna sträcka till öppna marker (äng eller åker?). Nämda vattendrag är således relativt lika varandra. Sobäcken hyste med 25 individer/m² av *Sericostoma personatum* också ett mer än medelrikt bestånd av arten. Prov med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 43%, avser Turma River 1997-08-17.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
70	DR975	Sobäcken	1998-05-12
70	DR1007	Tvärhandsån	1993-05-19
67	DR975	Sobäcken	1997-10-27
63	DR743	Gopalån	2004-05-20
61	DR837	Gårdsjöbobäcken	1993-05-24
61	DR869	Finnhytteån	1993-05-24
61	DR882	Färdsjövallen	1992-06-03
61	DR1025	Äran	2005-06-16

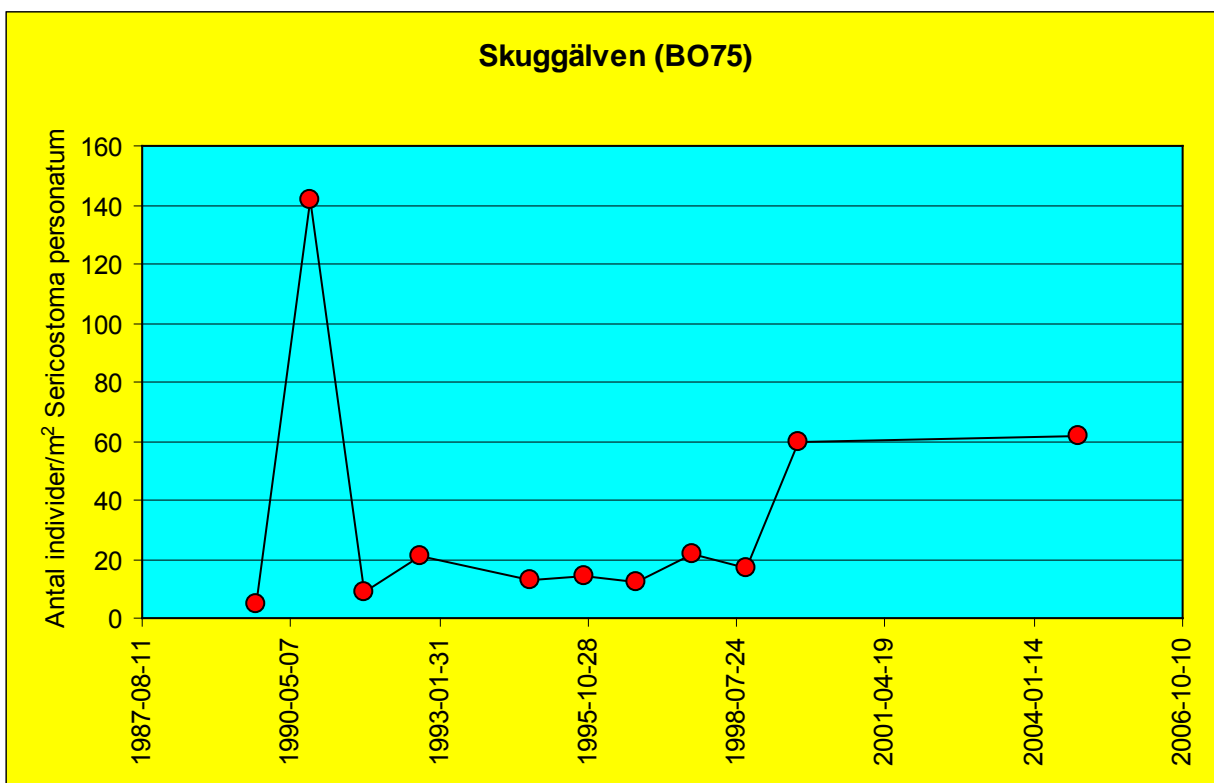
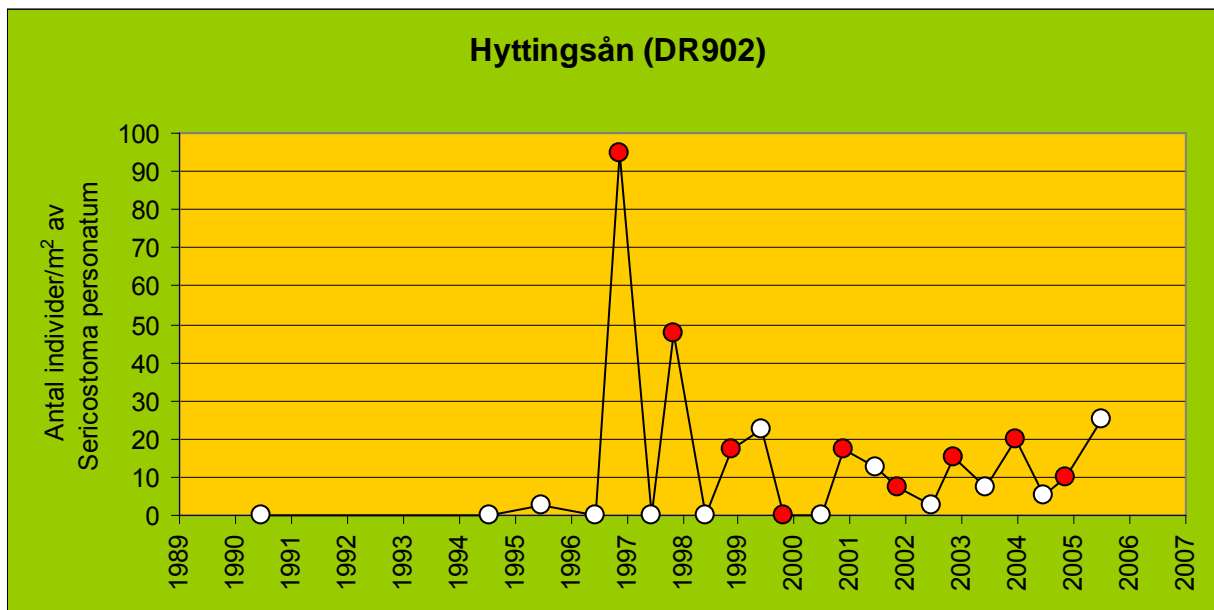


Livscykel

Livscykel Allmänt: Ett, två eller i danska källor även treårig livscykel. Larver, som har mellan 6 och 8 utvecklingsstadier, finns i alla storlekar nästan året runt. Puppen kan röra sig inne i huset och simmar till stranden för att kläckas. Imagines är dagaktiva. Författarna har funnit vingade djur under maj-juli.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Sericostoma personatum* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Skuggälven i figuren, har proven vanligen tagits under hösten. Det figuren säger är att utan kringliggande data i tiden är det inte möjligt att förstå livscykeln. Endast 1990-09-17 fanns det, via det höga individantalet då, skäl att tro att tillskott kan ha skett via nykläckta larver. Arten är lätt att känna igen i fält och såväl små som stora hus har påträffats året runt. Mätning av kroppsdelar krävs för att förstå artens livscykel i Skuggälven.

I Dalarna har färre individer påträffas i vår- än i höstprov. Under våren påträffades 6 ± 10 ind/m² och under hösten 13 ± 22 ind/m² (n=40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Sericostoma personatum* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 13 ± 10 ind/m² (n=18) och under hösten 21 ± 24 ind/m² (n=26). Av figuren framgår att i Hyttingsån påträffades arten på allvar först år 1997 för att från och med 2002 påträffas såväl vår som höst. Möjligen kan figuren visa artens mönster i samband med ny- eller återkolonisation. Utan tätare provtagning samt mätning av larver finns det utifrån data från Hyttingsån ingen möjlighet att utröna hur artens livscykel ser ut där.



Simhastighet och drift med mera

Sericostoma personatum kan inte simma med sitt tunga stenhus. I akvarier kryper de och ”rullar” sakta fram. Vi har inte data avseende artens drift. Väsentligt utökad ”rullning” längs botten har noterats i samband med start av kalkdoserare

Respiration

Larven rör på bakkroppen inne i huset så att vattnet strömmar förbi gälarna.

Funktionell grupp

Sericostoma personatum är i första hand en sönderdelare som biter ut de mjuka delarna på nedfallna löv. De försmår inte fjädermygglarver och annat smått som kommer i deras väg. I akvarier äter de det mesta som bjuds. Tarmar från *Sericostoma personatum* har innehållit växtdelar och grums (Engblom opub.). De vuxna nattsländorna har reducerade mundelar och intar inte föda, de kan dock dricka vatten och nektar (Solem & Gullefors, 1996).

Predatorer

Larver av *Sericostoma personatum* har hittats i maginnehåll från öring och harr samt i tarmen från trollsländan *Cordulegaster boltonii* (Engblom opub.). Arten har också påträffats i strömstarefekalier (op. cit.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Nattsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om nattsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Sericostoma personatum har påträffats i bäckar från 0,4 meters bredd till mer än 100 meter breda älvar. Flertalet fynd har gjorts i intervallet 1-10 meters bredd vid en vattenhastighet om 0,1 till 1 meter/sekund. Bottenarna har oftast varit steniga/blockiga men med ett stort inslag av grus och sand. Arten är inte ovanlig i större klarvattensjöar typ rödingsjöarna Vättern, Unden och Västra Skälsjön. I Dalarna har arten påträffats på åtta meters djup i Idresjön (Per Mossberg muntligen). Individrika bestånd har huvudsakligen påträffats i relativt rena skogsvattendrag. Ett fåtal individfattiga fynd från kraftigt jordbrukspåverkade vattendrag föreligger. Arten har påträffats i lite större källvattendrag, t. ex. inom naturreservatet Alderängarna (DR669) i Dalarna. Enligt Wallace & al. (1990) har arten även påträffats i mycket små käll-rännilar.

Mikrobiotoper

Sericostoma personatum har oftast påträffats krypande på relativt detritusrika sand- och grusbottenar.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Sericostoma personatum har påträffats vid pH ner till 4,6. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,9, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,4. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 532 µS/cm i Djupadalsbäcken i Västergötland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Djupadalsbäcken påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattigt skogsvattendrag med en konduktivitet om endast 9 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1256	1340	1262	450	1234	734	650	501
Medel	6,83	54	73	1,32	0,26	0,307	0,083	0,079
Std	0,55	52	62	3,28	0,39	0,477	0,074	0,117
VC	0,08	1	1	2,49	1,52	1,551	0,892	1,493
Minimum	4,63	9	0	0,20	0,00	0,045	0,004	0,002
1%	5,34	14	5	0,22	0,00	0,070	0,015	0,005
5%	5,91	18	10	0,32	0,03	0,085	0,030	0,010
10%	6,20	20	15	0,40	0,05	0,100	0,035	0,010
25%	6,51	26	35	0,60	0,09	0,130	0,049	0,018
50%	6,82	36	60	0,80	0,15	0,180	0,063	0,027
75%	7,12	63	90	1,24	0,26	0,290	0,090	0,080
90%	7,50	103	150	1,86	0,48	0,495	0,140	0,270
95%	7,75	149	183	2,40	0,80	0,860	0,190	0,310
99%	8,25	297	344	14,74	2,29	2,916	0,388	0,579
Maximum	9,42	532	450	50,00	3,80	5,100	0,810	0,940

Värde som indikatorart

Förekomst av *Sericostoma personatum* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,6 och i ett jordbrukspåverkat vattendrag som Djupadalsbäcken i Västergötland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

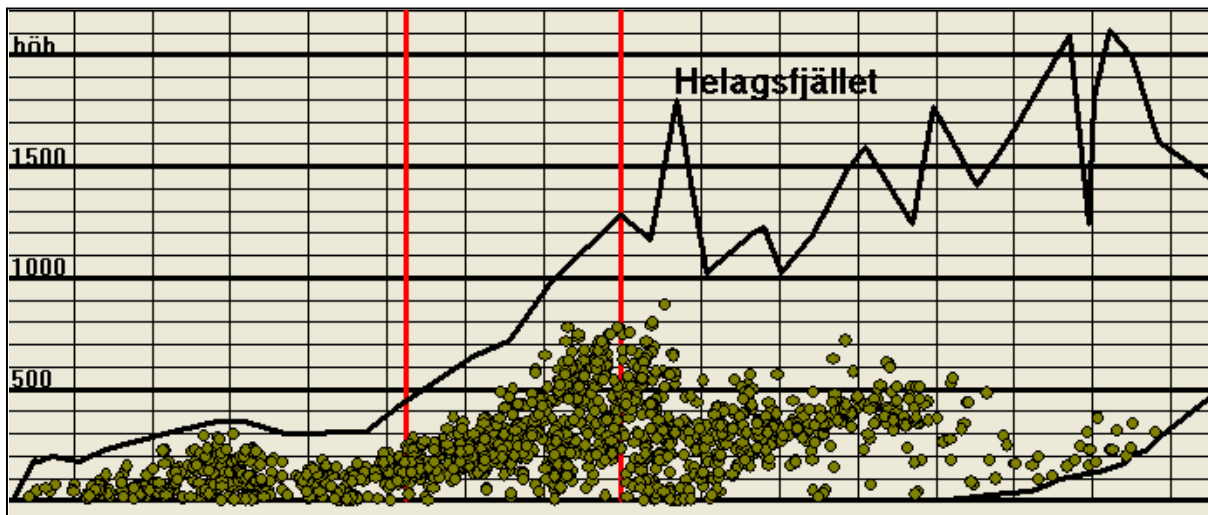
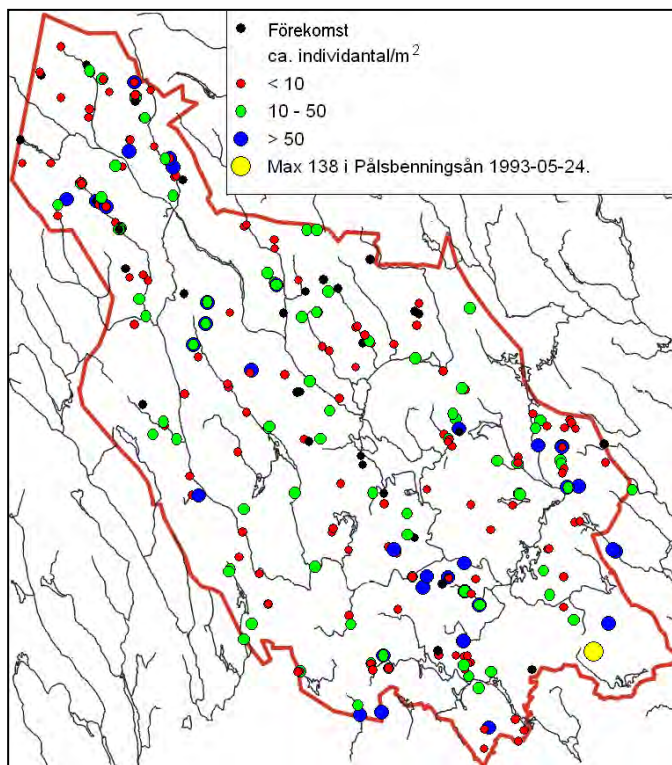
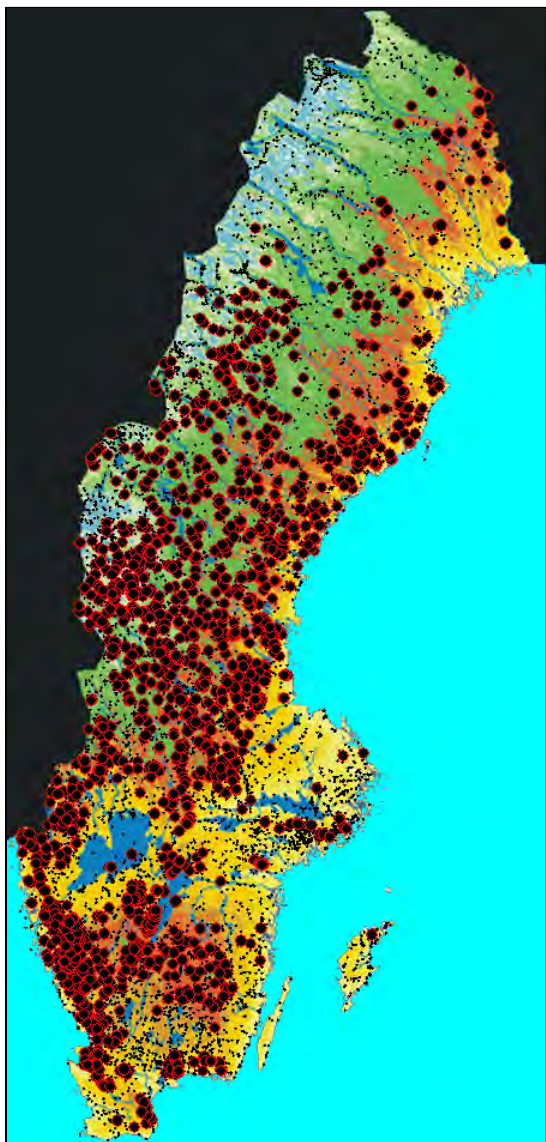
Sericostoma personatum hanteras i de flesta indexsystem som föroreningskänslig men försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Sericostoma personatum har påträffats inom stora delar av Europa. Allmänt förekommande i större delen av det svenska fastlandet. Sällsynt på Gotland och ej funnen på Öland. Fynd har gjorts från 1 till 880 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Sericostoma personatum*” 6770.



Nemoura cinerea (Retzius, 1783). Misärslända.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Nemouridae.

I Dalarna har dessutom nedanstående arter inom släktet påträffats;

Nemoura avicularis Morton, 1894

Nemoura flexuosa Aubert, 1949

Synonymer

Perla cinerea Retzius, 1783

Nemoura nebulosa Stephens, 1836

Nemoura cruciata Stephens, 1836

Nemoura fuliginosa Stephens, 1836

Nemoura pusilla Stephens, 1836

Nemoura umbrosa Pictet, 1865

Nemoura variegata Olivier, 1811

Äggbeskrivning

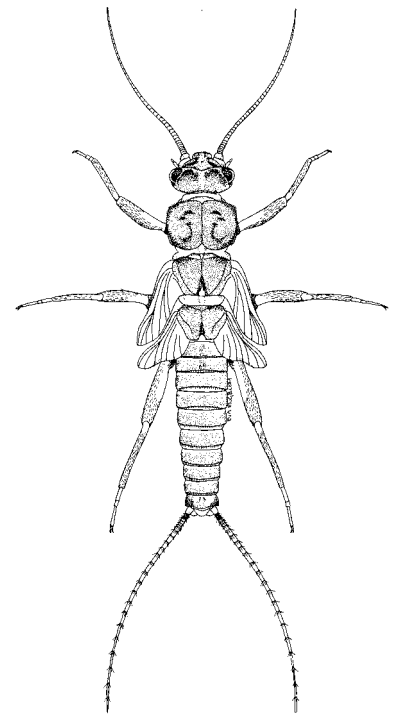
Runda och vita med klibbigt geléhölje 0,18 mm i diameter. Äggen kan kläckas i temperaturer mellan från 2 till 24°C. Larverna är 0,6 mm långa när de kryper ur äggen.

Larv beskrivning

De gråbruna larverna kan bli 9 mm långa. Det krävs mikroskop för att skilja *Nemoura cinerea* från de övriga sex svenska *Nemoura*-arterna. Artbestämning kan ske med Lillehammer (1988). Vild djungel, arterna inom familjen Nemouridae förväxlas regelbundet med varandra varför autekologiska data kan vara otillförlitliga.

Adult beskrivning

Adulter ser ut som bevingade larver utan ändspröt. Bruna med vingar i ljusare brunt. Antenner kortare än kroppen. Vingarna hålls i vila platt bakåtriktade över ryggen. Hanar blir upp till 9 mm långa och honor 11 mm. Artbestämning via Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Nemoura cinerea*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 137±103 Surberprov. Spridningen var något jämnare i vårproven än i höstproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 2 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=4 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Nemoura cinerea*, 1350 ind/m² med medeltal 620±385, påträffades 2000-05-17 i Bäck till Malån (DR849).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Nemoura cinerea* uppvisat en medeltäthet om 19±80 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 71±143 ind/m² (n=131).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Tösstjärnsbäcken	DR1011	6726100	1446200	250	1999-05-19	853	374
Bäck till Leran	DR844	6673220	1473450	135	2000-05-17	635	414
Bäck till Malån	DR849	6676960	1467750	176	2000-05-17	620	385
Bäck till Kolviksdammen	DR850	6677420	1473010	195	2000-05-17	565	226
Bäck från Stalldammen	DR843	6673140	1471140	150	2000-05-17	283	190

Högst antal individer i Sverige, ca. 4 700 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 1993-12-30 i Marsjöån i Södermanland, detta vid ganska högt vattenstånd. Högst antal individer i Dalarna, 853 ind/m², noterades 1999-05-19 i Tösstjärnsbäcken (DR1011). Tätheter om uppskattningsvis 10 000-tals ind/m² har noterats i ”hålör” i samband med att en bäck håller på att torka ut.

Variation i individantal: I Tösstjärnsbäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 7 till 54 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Nemoura cinerea* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden bottenfilt i dessa (r=0,62). Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Nemoura cinerea* skall tolkas med försiktighet.

enSpearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 348 med fynd av *Nemoura cinerea*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Nemoura cinerea* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen. Vidare har så få prov tagits vid låg vattenhastighet, där ju arten i första hand håller till, att analyserna av det skälet haltar.

Korrelationer mellan individantal av *Nemoura cinerea* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg ingen korrelation $\geq 0,15$ mellan antal individer per prov av *Nemoura cinerea* och valda variabler. Negativ korrelation $\leq -0,15$ erhöles med vattendragsbredd (-0,28) och vattenhastighet (-0,15).

Den lägsta korrelationen erhöles med vattendragsbredd vilket är rimligt eftersom de individrikaste bestånden av *Nemoura cinerea*, sett över hela landet, påträffats i diken och mycket små bäckar. Arten är också vanlig i temporära vattendrag som torkar in på sommaren och bottenjälar på vintern. Vid analys av antal individer per prov av *Nemoura cinerea*, med avseende på de 880 prov där arten påträffats inom lokalen, erhöles positiv korrelation med torv (0,15) vilket på ett bra sätt avspeglar de miljöer arten ofta nyttjar. Det negativa sambandet med vattendragsbredden stärktes via korrelationen till -0,33 samtidigt som negativ korrelation erhöles med rödalgen *Batrachospermum* (-0,16) och mossan *Fontinalis* (-0,17). Sistnämnda är mindre logiskt, arten har, sett över hela landet, individrika bestånd i vattendrag rika på rödalger och mossor.

Korrelationer mellan individantal av *Nemoura cinerea* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Nemoura flexuosa</i>	0,23	0,20	Plecoptera	Bäckslända
<i>Asellus aquaticus</i>	0,21	0,22	Crustacea	Gråsugga
<i>Nemurella pictetii</i>	0,18	0,12	Plecoptera	Bäckslända
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	0,17	0,18	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhyacophila fasciata</i>	0,15	0,10	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	-0,08	-0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Elmis aenea</i>	-0,11	-0,15	Coleoptera	Skalbagge
<i>Amphinemura borealis</i>	-0,15	-0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhodobaetis</i>	-0,17	-0,16	Ephemeroptera	Dagslända

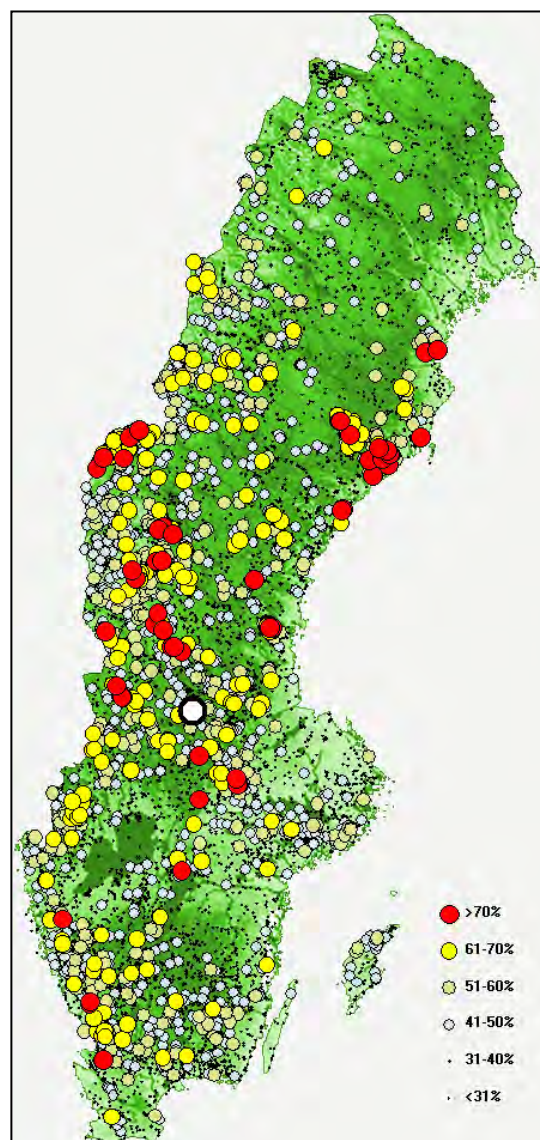
Den positiva korrelation med *Nemoura flexuosa* gäller bara inom Dala-materialet. Den negativa korrelationen med dagsländan *Rhodobaetis* beror bland annat på att den i snitt håller till längre ut i vattendragen samt i högre vattenhastighet än vad *Nemoura cinerea* gör. Sett över hela landet är förekomsten av *Nemoura cinerea* bäst korrelerad med dito av den likaledes konkurrens- och predationskänsliga gråsuggan *Asellus aquaticus*, ett samband som också indikeras av Dala-materialet. Korrelationen med dagsländesläktet *Leptophlebia*, som gynnas av surt vatten, är även den hög sett över hela landet. Att detta samband ej framkom i Dala-materialet beror mest på att prov huvudsakligen tagits i så hög vattenhastighet att de biotoper där dessa arter samexisterar blivit kraftigt underrepresenterade. Samhörigheten med nattsländan *Rhyacophila fasciata* kan synas märklig men är likväl ofta förekommande, i rena källflöden och sura barrskogsbäckar kan de återfinnas i samma M42-prov inom uppströmningsområden för grundvatten.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR1011 i Tösstjärnsbäcken 1999-05-19

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Tösstjärnsbäcken, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Nemoura cinerea*, i huvudsak återfanns norr om Stordalsbäcken. Många vattendrag med extremt individrika bestånd av *Nemoura cinerea*, främst små temporära bäckar och diken, återfinns inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 72%, erhöles med lokal DR946 i Mörkån 1999-05-19. Lokal DR1011 i Tösstjärnsbäcken ligger cirka 2,3 km nedströms liten myromgärdad sjö. Lokal DR946 ligger cirka 3,8 km nedströms smärre myrområde. Trots vissa skillnader synes de små bäckarna på kartan vara tämligen likvärdiga, dock påträffades endast 20 individer/m² av *Nemoura cinerea* i Mörkån. Ingen av de provtagna vattendragen i Dalarna utgör en typisk *Nemoura cinerea*-bäck och arten håller ofta till i miljöer som ej provtas med Surber varför likhetsanalysen i detta fall inte säger så mycket. 17 prov i Dala-vattendrag erhöill likhet >60% varav de med likhet >64% framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 35%, avser Falalej Creek 1997-08-07.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
72	DR946	Mörkån	1999-05-19
72	DR456	Vallen	2005-05-25
65	DR710	Gärman	2003-05-29



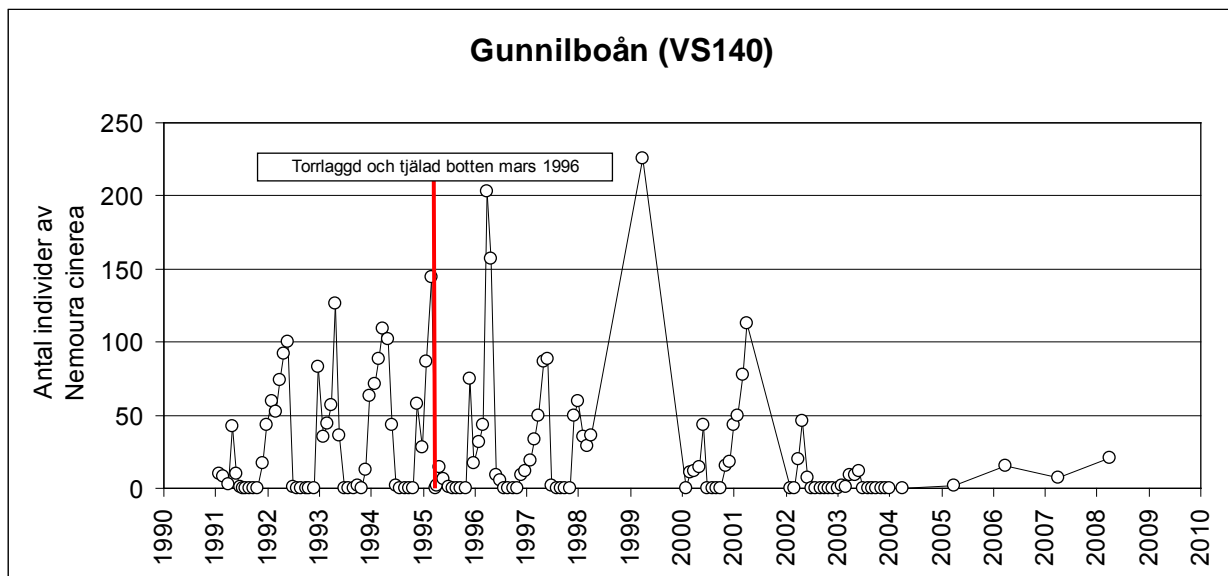
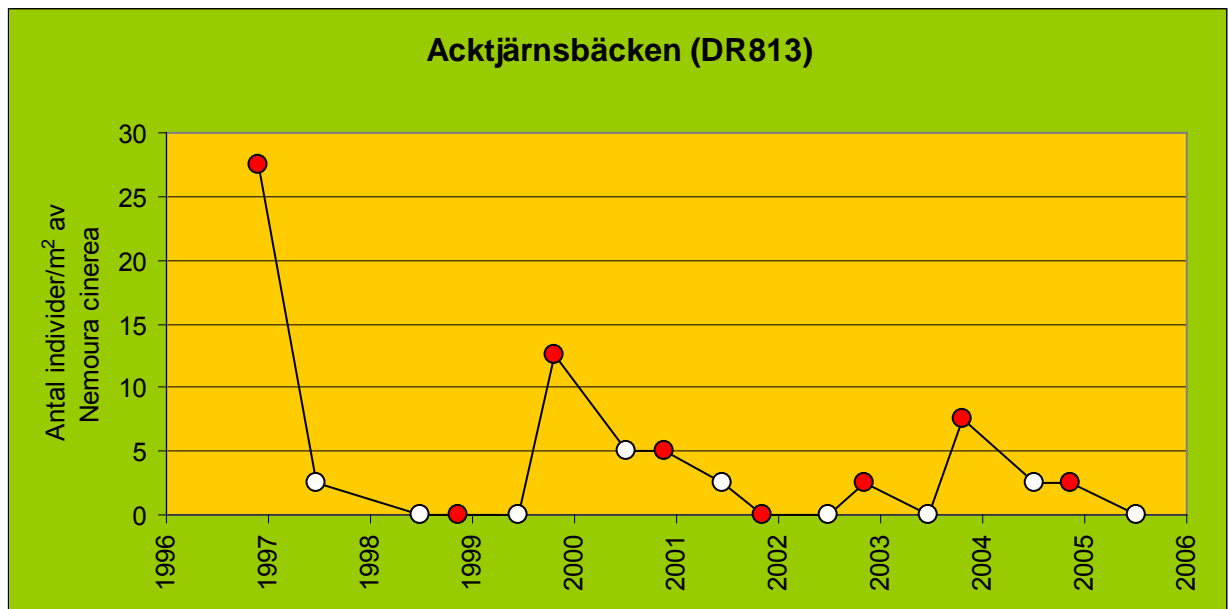
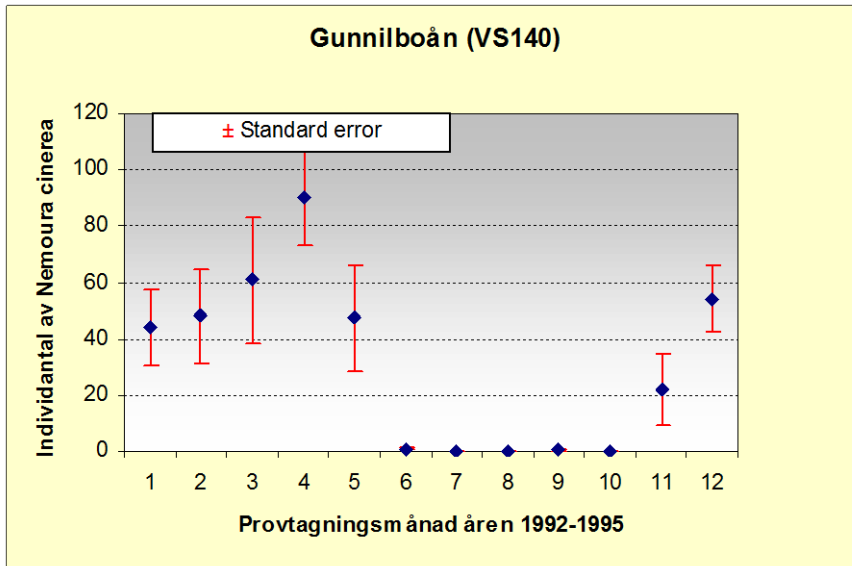
Livscykel

Livscykel Allmänt: Detaljer i artens livscykel återfinns i Brittain (1974). Arten är oftast ettårig med övervintrande larver. Den kan vara tvåårig i kalla eller näringsfattiga vatten (op. cit., Lillehammer, 1975). Äggen kan kläckas i temperaturer från 2 till 24°C. Larverna är 0,6 mm långa när de kryper ur äggen. Tillväxt sker huvudsakligen under hösten och våren men larver kan förekomma i olika storlekar året runt. Larven kryper upp på land för att kläckas. Det tar 10-15 minuter att komma ur larvskinet. Parning sker på marken och kan pågå i 24 till 36 timmar (Kristensen). Honorna lever maximalt i 21 dagar enligt Lillehammer (1975), andra nämner perioder på upp till 50 dagar (Kristensen). 83,3% av *Nemoura cinerea* i malaisefälla i Gysinge var på väg uppström (Engblom & al., 1981). Vingade exemplar har påträffats från april till oktober med ett maximum under juni-juli. Mest flygaktiva på eftermiddagen. Av svenska bäcksländor är *Nemoura cinerea* sannolikt den bästa flygaren. Honan doppar spetsen av bakkroppen i vattnet, alla ägg släpps samtidigt. Äggen läggs dagar eller upp till två veckor efter parning.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: *Nemoura cinereas* normalt ettåriga och enkla livscykel illustreras väl av data från Gunnilboån där inga eller få larver påträffats under juni-oktober. I Gunnilboån är arten i huvudsak strandnära och följer vattenståndsfluktuationerna varför en relativt god bild erhålls med metod M42 som också följer dessa.

I Dalarna påträffades något fler individer i höst- än i vårprov. Under våren påträffades 5 ± 23 ind/m² och under hösten 8 ± 38 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Nemoura cinerea* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 16 ± 38 ind/m² (n=13) och under hösten 29 ± 70 ind/m² (n=11). Data från Acktjärnsbäcken är svårtolkade, indikationen är vid flera tillfällen att nykläckta larver kan ha utökat individantalet under hösten. Utan mätning av kroppsdelar är det dock inte möjligt att förstå artens livscykel där.

Effekter av regleringsskada: Arten synes i ringa grad ha påverkats av torrläggningen och dess livscykel synes intakt. De lägre individantalen efter 2003 saknar för närvarande förklaring.



Simhastighet och drift med mera

Nemoura cinerea kan inte simma, under driften i vattnet ”sprattlar” de bara hjälplöst utan att komma någon vart. Enligt Mendl & Müller (1982) utgjorde arten 20,2% av alla driftande bäcksländor i Ängerån i Västerbotten.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Livnär sig främst genom att bita ut såväl färskt som delvis komposterade mjukdelar från nedfallna löv och vattenväxter. Fungerar också som betare och skrapare av påväxtalger och som samlare av finpartikulärt organiskt material. I akvarier äter de det mesta inklusive väl komposterade granbarr. Adulter äter av förmultnade löv vid strandkanten (Brink, 1949). Under sin livstid producerar en *Nemoura cinerea* fekalier motsvarande 2-3 gånger den egna kroppsvikten (Kristensen).

Predatorer

Larver av *Nemoura cinerea* har hittats i maginnehåll från bäckröding, öring, röding, stensimpa, abborre, gädda, mört, småspigg, storspigg och harr samt i tarmen på en nattsländslarv, *Plectrocnemia* sp. (Engblom opub.). Obestämda Nemouridae-larver har påträffats i tarmar från nattsländslarverna *Semblis atrata*, *Semblis phalaenoides* och *Oligostomis reticulata* (op. cit.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Nemoura cinerea förekommer i alla typer av vatten. Fynd har gjorts i allt från små temporära rämnilar och vattenpölar till stora sjöar som Mälaren m. fl. samt i mer än 200 meter breda stora älvar. Arten är vanlig i vattenkällor och källbäckar. Den förekommer också i brackvattenmiljöer. Arten har också, tillsammans med öring, påträffats i mörkret i de inre delarna av Lummelundagrottan på Gotland. Vattenhastigheten vid fyndlokalerna har sällan överstigit 0,5 meter/sekund.

Mikrobiotoper

Nemoura cinerea är mycket bred i sitt val av mikrobiotop. Den har påträffats på i stort alla typer av biotiska och abiotiska substrat.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Nemoura cinerea har påträffats vid pH ner till 3,7. Fynd vid pH under 5,5 är vanliga och 5%-percentilen ligger vid pH 4,8, medianen vid 6,5. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 5,5. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de vanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 849 µS/cm i Lummelundaån på Gotland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Lummelundaån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 4,8 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1581	1906	1537	999	1352	839	830	806
Medel	6,37	94	79	4,27	0,21	0,310	0,098	0,163
Std	0,85	137	68	57,08	0,38	0,501	0,094	0,242
VC	0,13	1	1	13,36	1,81	1,616	0,953	1,480
Minimum	3,74	5	0	0,00	0,00	0,010	0,003	0,005
1%	4,35	8	0	0,19	0,00	0,020	0,010	0,005
5%	4,80	14	4	0,30	0,00	0,045	0,012	0,010
10%	5,15	19	10	0,40	0,00	0,063	0,020	0,010
25%	5,87	28	30	0,64	0,02	0,100	0,040	0,020
50%	6,48	50	70	1,00	0,09	0,190	0,080	0,080
75%	6,89	88	100	2,00	0,21	0,310	0,130	0,250
90%	7,40	203	160	5,30	0,51	0,550	0,190	0,330
95%	7,60	439	200	9,40	0,88	0,910	0,274	0,507
99%	8,40	684	320	28,30	1,92	2,718	0,467	1,130
Maximum	10,03	1070	510	1800,00	4,50	6,400	0,850	4,000

Värde som indikatorart

Förekomst av *Nemoura cinerea* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent men surt vatten. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 3,7 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Lummelundaån på Gotland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

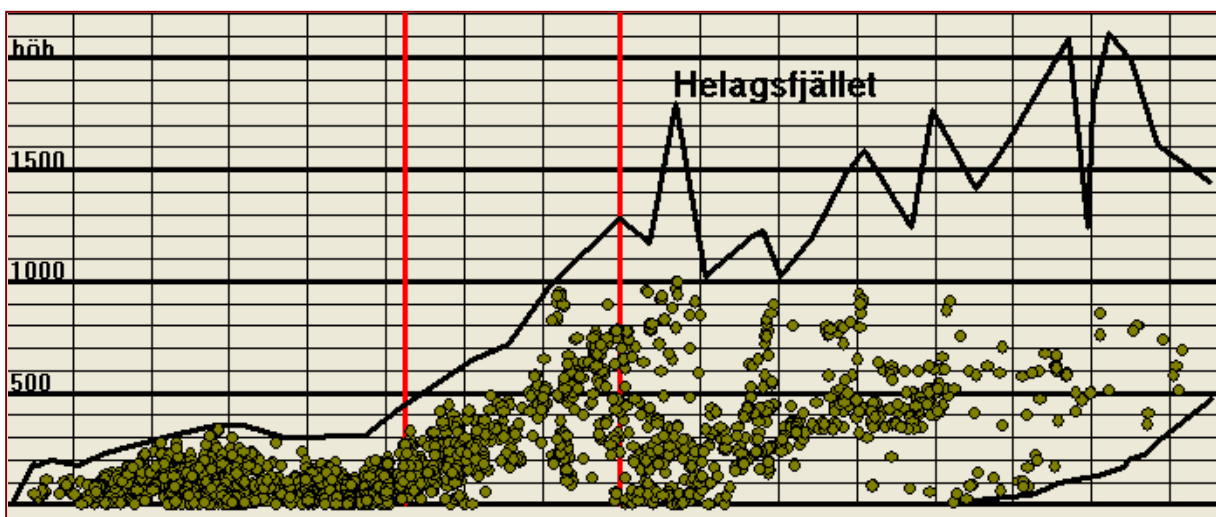
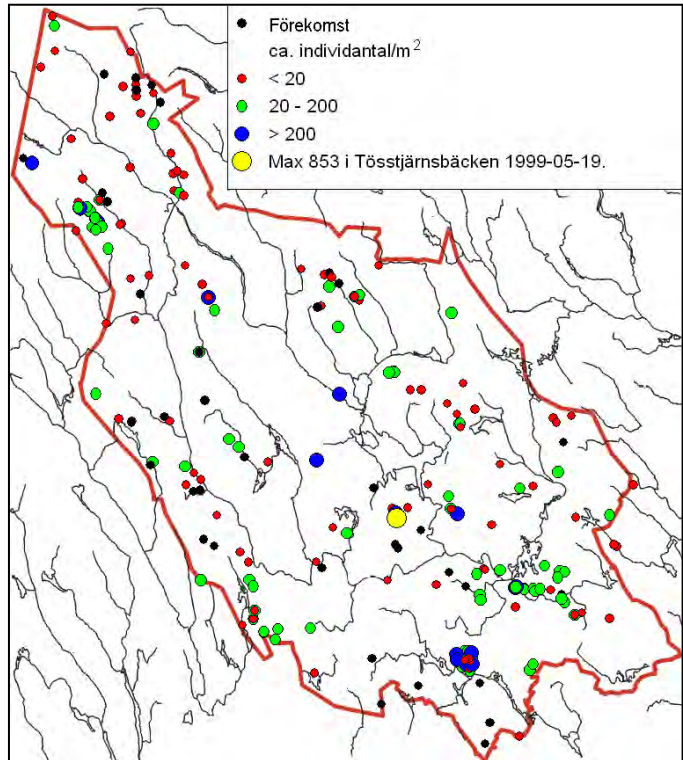
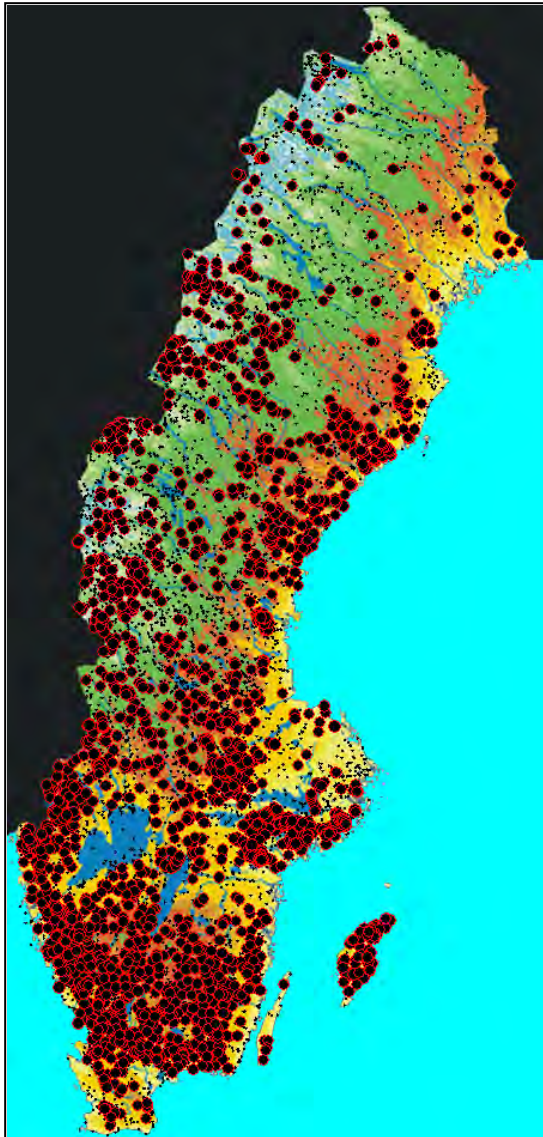
Nemoura cinerea hanteras, i indexsystem som går till art, som extremt föroreningstolerant. I Dansk faunaindex enligt Naturvårdsverket (1999) finns varken arten eller dess familj med. I BMWP-indexet, som det anges i Johnson & Goedkoop (2007), räknas familjen Nemouridae som ganska ”föroreningskänslig”. I Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2009) och Naturvårdsverket (1999) betraktas arten som mycket försurningstolerant.

Ett mycket individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor vad gäller temporära vatten och fisktomma vatten, arten spelar där en stor roll i nedbrytningen av löv och barr m.m. För närvarande saknas dock kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Nemoura cinerea är vanlig inom större delen av Europa och bort till Centralasien. Den är Sveriges vanligaste bäckslända och fynd har således gjorts inom större delen av landet. Arten har påträffats från 0 till 1000 m.ö.h. Det är den enda bäcksländsart som påträffats på Gotland där den kan bilda mycket individrika bestånd.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Nemoura cinerea" 11500.



Brachyptera risi (Morton, 1896). Märlbäckslända.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Taeniopterygidae.

I Dalarna har endast *Brachyptera risi* påträffats inom släktet. I Sverige finns dessutom den sydliga arten *Brachyptera braueri* (Klapálek, 1900).

Synonymer

Nemoura variegata Stephens, 1836

Taeniopteryx risi Morton, 1896

Äggbeskrivning

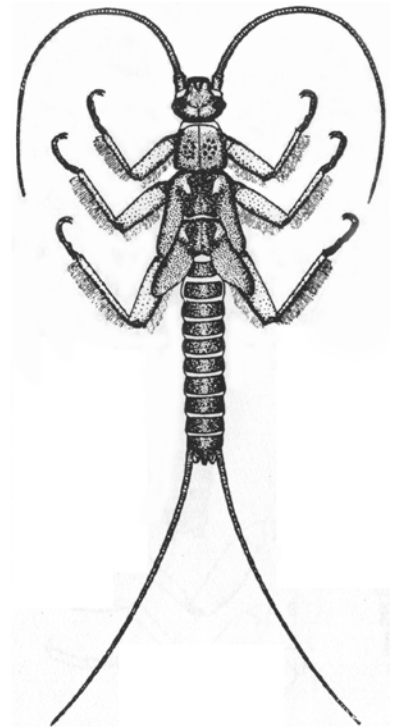
Brachyptera risi har ovala ljusbruna ägg med ett klabbigt gelihölje, diametern är cirka 0,33 x 0,26 mm.

Larv beskrivning

De bruna eller olivgrå larverna av *Brachyptera risi* blir upp till 12 mm långa. Artbestämning kan utföras med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Adult beskrivning

Adulten har mörkbrun kropp och rökgrå vingar med mörkare band. Antenner och ändspröt är långa, i vila hålls vingarna bakåtriktade. Hanen kan bli 11 mm lång och honan 13 mm. Artbestämning via Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Brachyptera risi*
Från Hynes (1984)



Larv av *Brachyptera risi* i den typiska ställning som gör arten så lätt att känna igen i fält.
Från Zwick (1980)

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 118±89 Surberprov. Spridningen var jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,5 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=29 parvisa). Arten gräver sig, åtminstone tidvis, ner i ytskiktet av bottensubstratet vilket kan begränsa de områden inom bottenytan där den alls kan befinna sig.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Brachyptera risi*, 700 ind/m² med medeltal 358±177, påträffades 1992-06-03 i Lägerdalsbäcken (DR933).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Brachyptera risi* uppvisat en medeltäthet om 8±28 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 27±45 ind/m² (n=154).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Lägerdalsbäcken	DR933	6797700	1351350	485	1992-06-03	358	177
Acktjärnsbäcken	DR813	6786100	1374520	432	1999-10-19	223	116
Lervällan	DR913	6790500	1372800	427	1997-10-28	160	93
Bäck till Malån	DR849	6676960	1467750	176	2000-05-17	130	62
Bäck till Övre Hillen	DR846	6674990	1467870	142	2000-05-17	118	129

Högst antal individer i Dalarna, 358 ind/m², noterades 1992-06-03 i Lägerdalsbäcken (DR933). Med ej kvantitativa metoder indikeras, om än sällsynt, att tätheter överstigande 400 ind/m² kan förekomma, då främst i sydliga skogsbäckar.

Variation i individantal: I Lägerdalsbäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 6 till 28 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Brachyptera risi* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden obestämda mossor i dessa (r=0,56). Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Brachyptera risi* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 416 med fynd av *Brachyptera risi*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Brachyptera risi* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Brachyptera risi* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg ingen signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Brachyptera risi* och valda variabler. Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med vattendragsbredd (-0,17). Inom de 1220 Surberprov, som tagits i lokaler där arten påträffats, erhöles positiv korrelation med provtagningsmånad (0,15) och vattenhastighet (0,16).

Korrelationerna ovan är rimliga. *Brachyptera risi* hör i huvudsak hemma i hastigt rinnande små och medelstora relativt mossrika vattendrag. Sett över hela landet har dock flera individrika bestånd påträffats i mossfattiga vattendrag. Den positiva korrelationen med provtagningsmånad avspeglar artens livscykel.

Korrelationer mellan individantal av *Brachyptera risi* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Protonemura meyeri</i>	0,23	0,22	Plecoptera	Bäckslända
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0,23	0,23	Plecoptera	Bäckslända
<i>Diura nanseni</i>	0,15	0,12	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,12	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,12	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	-0,11	-0,12	Trichoptera	Nattslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	-0,13	-0,10	Trichoptera	Nattslända

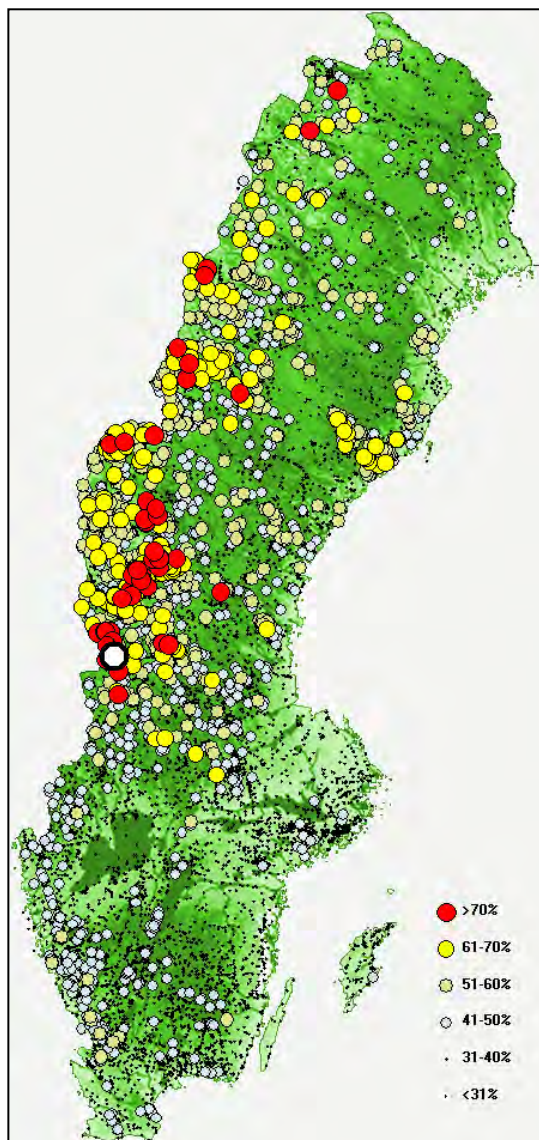
Relativt hög korrelation mellan *Brachyptera risi* och andra arter erhöles främst med sådana som hör hemma i strömmande och steniga samt ganska näringsfattiga och syrgasrika vattendrag. I de fall individrika bestånd av arten påträffats i jordbrukspåverkade vattendrag har det varit nära till uppströms liggande mindre påverkade delar. Den negativa korrelationen med *Lepidostoma hirtum* bedöms främst bero på att arterna nyttjar skilda mikrohabitat. Sett över hela landet är förekomst av *Brachyptera risi* bäst korrelerad med dito av dagsländan *Rhodobaetis* och nattsländan *Rhyacophila nubila*.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR933 i Lägerdalsbäcken 1992-06-03

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Lägerdalsbäcken, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Brachyptera risi*, i huvudsak återfanns norr om Lägerdalsbäcken. Många vattendrag med individrika bestånd av *Brachyptera risi* främst sydliga som saknar ”fjällarter”, återfinns inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 68%, erhöles med lokal DR822 i Björnbäcken 1992-06-04. Lokal DR933 i Lägerdalsbäcken, som är en brant skogsbäck, ligger cirka 3,4 km nedströms upprinningsområdet i skogen. På kartan verkar Lägerdalsbäcken vara en typisk källbäck och som sådan borde den föra kyligt högkvalitativt vatten året runt. Lokal DR822 i Björnbäcken ligger cirka 5 km nedströms upprinningsområdet i skogen. På kartan är bäckarna mycket lika varandra och Björnbäcken hade, med 78 individer/m² av *Brachyptera risi*, ett av de rikare bestånden av arten. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 31%, avser Yapoma Creek 1997-08-11.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
68	DR822	Björnbäcken	1992-06-04
65	DR895	Göljån	1997-06-17
65	DR924	Lisshöljan	1992-06-03
65	DR985	Storhöljan	1992-06-03
63	DR446	Stordalsbäcken	1991-06-05
62	DR916	Lillån	1992-06-12
62	DR935	Lövhögsbäcken	1992-06-12
62	DR992	Sågbäcken	1992-06-11
62	DR1001	Tangån	2000-06-04

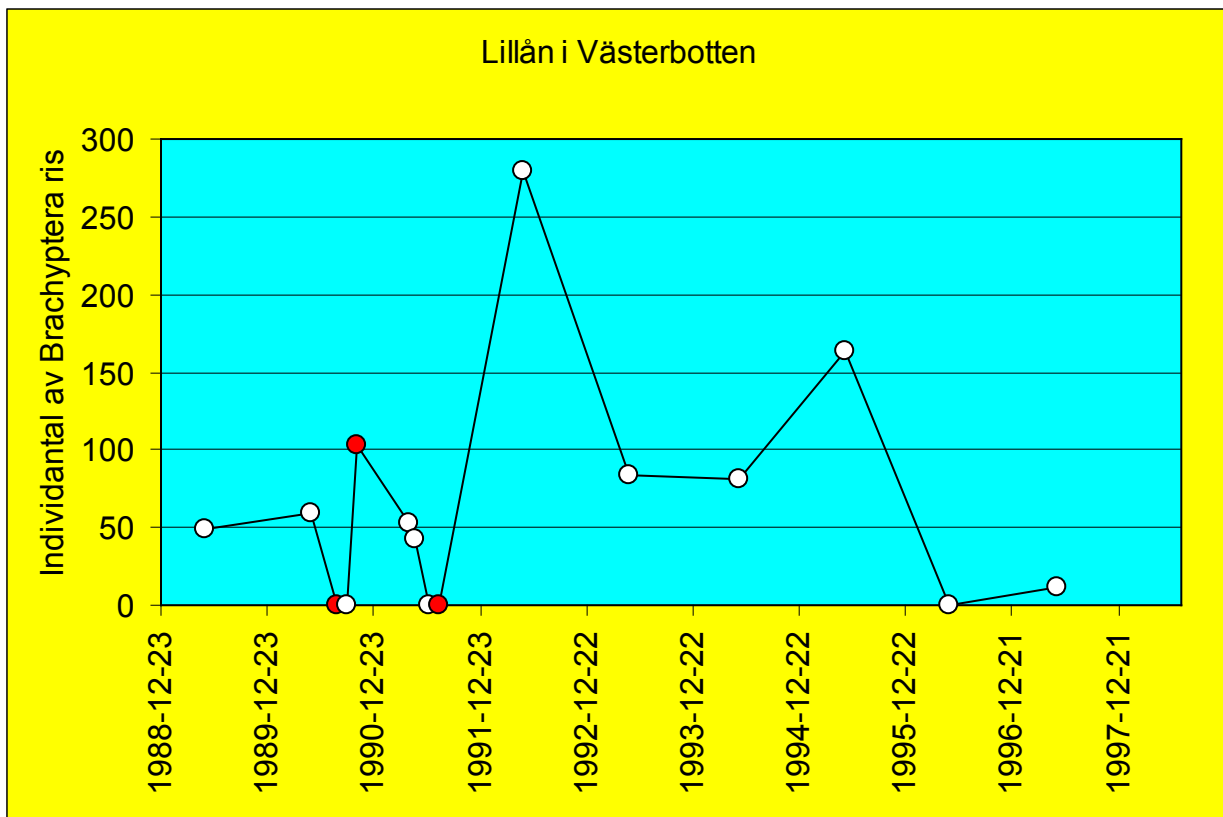
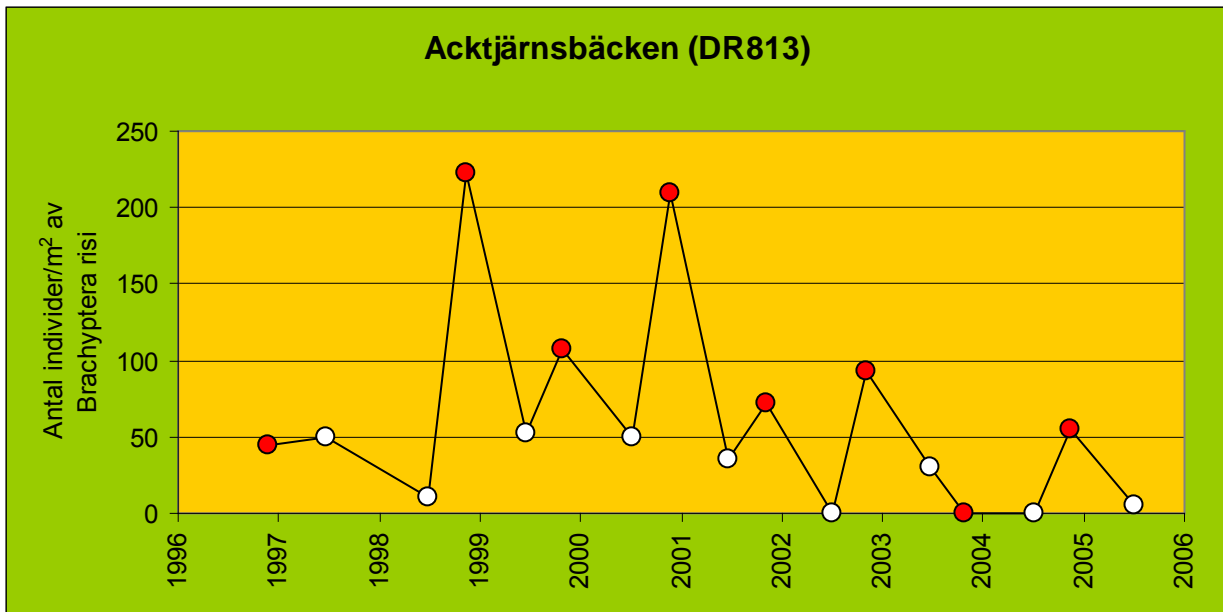


Livscykel

Livscykel Allmänt: Arten är ettårig och de övervintrar som larver. Larver kan förkomma i blandade storlekar. Tillväxt sker dock huvudsakligen under hösten. Indikationen är att arten sprider sig ganska jämnt över bottenytan vid högvatten. Kläckning från larv till imago sker under hela den varma årstiden. I Sverige har vingade exemplar påträffats från mars till augusti, i Dalarna under juni. Troligen kryper larverna upp på land för att kläckas till imago. Parningen sker på marken. Äggbärande honor flyger förmodligen bara kortare sträckor. Vid äggläggningen doppar honan spetsen av bakkroppen i vattnet, ibland upprepade gånger, varvid äggen avsätts.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Brachyptera risi* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Lillån i figuren, har flertalet prov vanligen tagits under våren medan höstproven varit underrepresenterade. Det figuren säger är att utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel i Lillån. Arten är dock lätt att känna igen i fält och under hösten har författarna i huvudsak sett små larver och under våren betydligt större larver.

I Dalarna har fler individer av *Brachyptera risi* påträffats i höst än i vårprov vilket kan indikera tillskott av små larver under hösten. Under våren påträffades 13 ± 25 ind/m² och under hösten 33 ± 58 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Brachyptera risi* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 27 ± 30 ind/m² (n=20) och under hösten 53 ± 65 ind/m² (n=25). Indikationen är att arten har en enkel livscykel av samma slag som hos dagsländan *Leptophlebia vespertina* vilket också indikeras av data från Acktjärnsbäcken.



Simhastighet och drift med mera

Brachyptera risi kan inte simma. Infångade larver kurar ihop sig på ett ”arttypiskt” sätt som gör dem lätta att känna igen i fält. Vi har inte data på driften avseende denna art. Väsentligt utökad drift har noterats i samband med start av kalkdoserare. Tyvärr saknar vi data på driftens faktiska omfattning relativt den uppströms liggande populationen, men att den utgör en viktig faktor för att rätt tolka individtätheter är uppenbart.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Arten livnär sig främst genom att beta av och skrapa av påväxtalger från stenar och växter. Fungerar också som samlare av finpartikulärt organiskt material. Undersökta tarmar har innehållit odefinierbart grums (Engblom opub.). Adulter äter lavar och alger från grenar och kan även gnaga av barken (Brink, 1949).

Predatorer

Larver av *Brachyptera risi* har hittats i maginnehåll från stensimpa (Engblom opub.). Arten har också påträffats i strömstarefekalier (op. cit.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Brachyptera risi har påträffats i vattendrag från 0,5 till cirka 50 meters bredd. Arten har sin huvudsakliga förekomst i 1-4 meter breda vattendrag. Flertalet fynd har gjorts vid en vattenhastighet om 0,25-0,50 meter/sekund. Bottnarna har vanligen haft ett stort inslag av sand och grus. Arten har påträffats i källbäckar. Arten förekommer mest i skogslandskapet, också i fjällnära skogar, enstaka fynd i jordbruksbygd föreligger. Ett synnerligen märkligt, och verifierat fynd av *Brachyptera risi*, har gjorts i den skånska Hammarsjön.

Mikrobiotoper

Brachyptera risi har huvudsakligen observerats ”promenera” omkring på grus och sten inom vegetationsfattiga områden, dock ofta med relativt högt inslag av död ved.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Brachyptera risi har påträffats vid pH ner till 4,3. Fynd vid pH under 5,5 är ganska vanliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,2, medianen vid 6,7. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 5,9. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 532 µS/cm i Djupadalsbäcken i Västergötland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Djupadalsbäcken påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 4,9 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	918	962	917	263	866	563	487	267
Medel	6,64	46	54	8,12	0,23	0,271	0,074	0,127
Std	0,72	54	59	110,99	0,45	0,507	0,077	0,174
VC	0,11	1	1	13,67	1,92	1,869	1,051	1,374
Minimum	4,33	5	0	0,11	0,00	0,010	0,004	0,002
1%	4,69	7	0	0,12	0,00	0,020	0,006	0,004
5%	5,20	10	3	0,17	0,00	0,034	0,012	0,010
10%	5,73	12	5	0,24	0,01	0,050	0,019	0,010
25%	6,25	18	10	0,39	0,04	0,082	0,030	0,016
50%	6,73	28	40	0,70	0,11	0,144	0,050	0,040
75%	7,10	53	75	1,19	0,21	0,250	0,090	0,190
90%	7,44	89	125	1,77	0,46	0,461	0,150	0,330
95%	7,70	129	165	2,33	0,85	0,818	0,230	0,466
99%	8,16	330	250	43,47	2,43	2,755	0,387	0,811
Maximum	8,44	532	580	1800,00	3,71	5,100	0,720	1,300

Värde som indikatorart

Förekomst av *Brachyptera risi* indikerar i snitt att provet tagits i ett rent men möjligen svagt surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,3 och i ett jordbrukspåverkat vattendrag som Djupadalsbäcken i Västergötland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

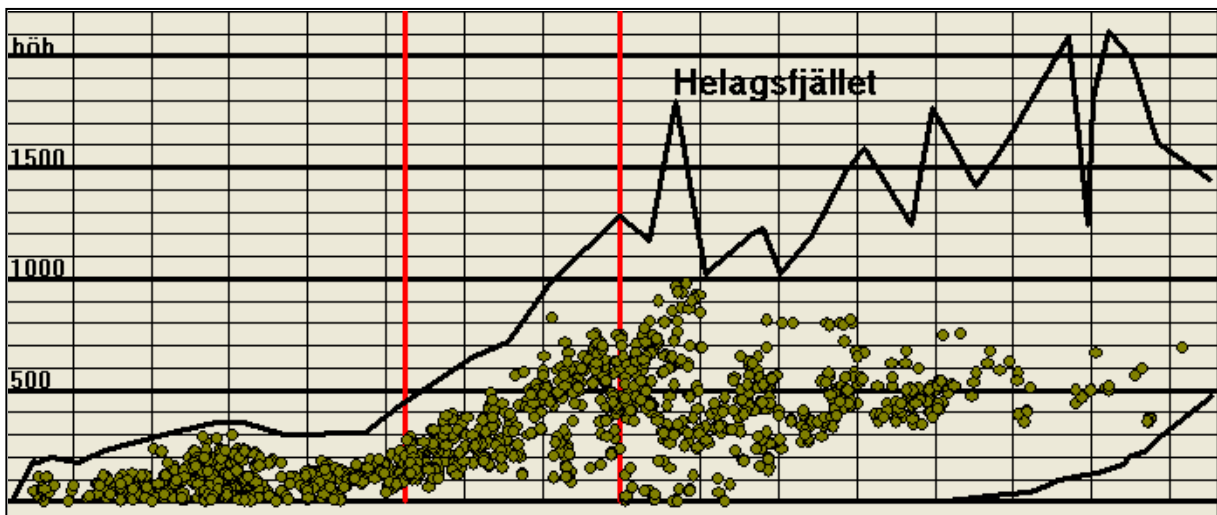
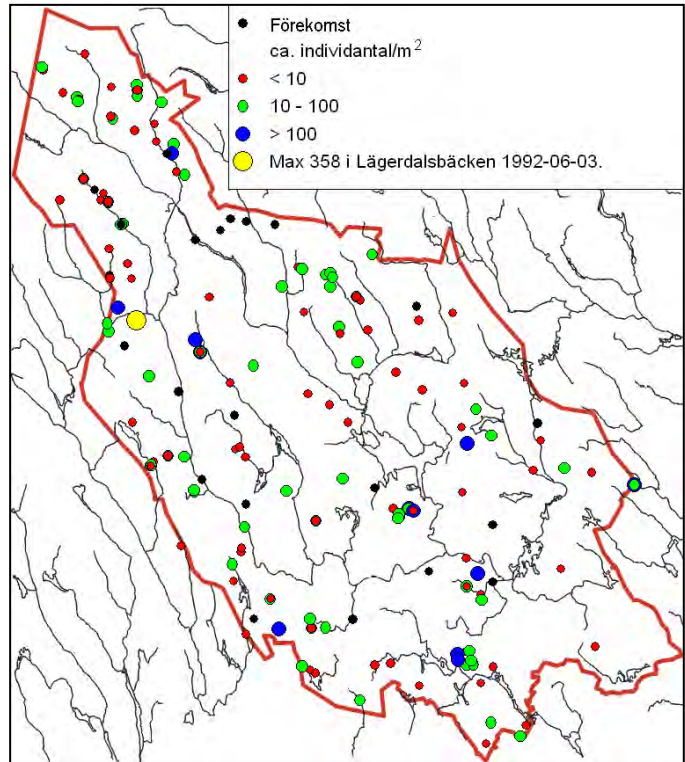
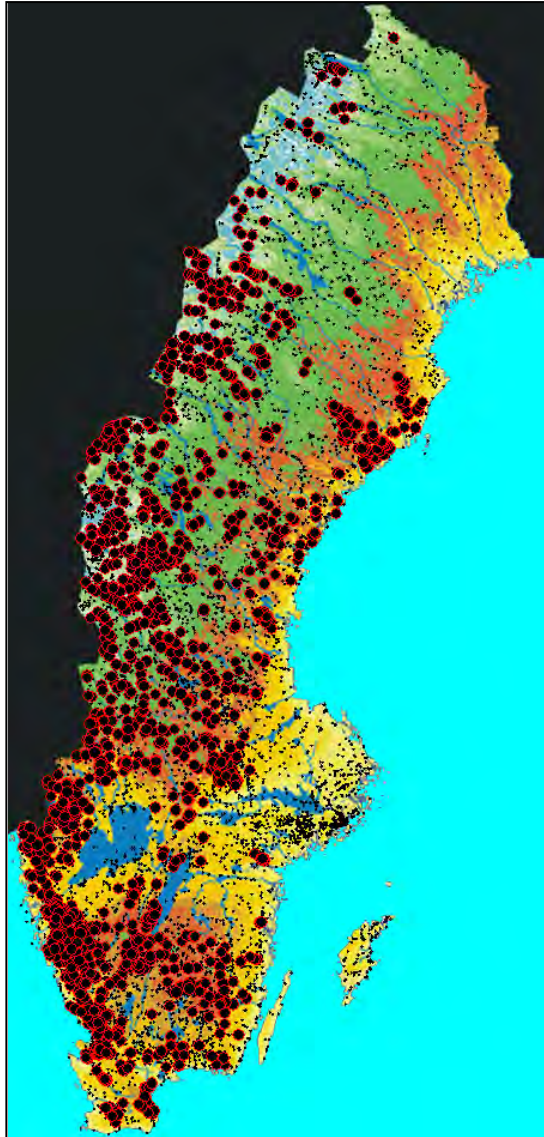
Brachyptera risi hanteras i de flesta indexsystem som mycket föroreningskänslig men mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten indikerar i normalfallet ett mer än ordinärt rent och syrgasrikt vatten. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Brachyptera risi är funnen över större delen av Europa. Förekommer inom stora delar av det svenska fastlandet, dock med stora utbredningsluckor. Ej funnen på Öland eller Gotland. Fynd har gjorts från 0,7 till 980 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Brachyptera risi* ” 5840.



Hydropsyche siltalai Döhler, 1963. Vattenande med hästsko.

INSECTA: Trichoptera. Nattsländor. Hydropsychidae.

I Dalarna har dessutom nedanstående arter inom släktet *Hydropsyche* påträffats;

Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)

Hydropsyche contubernalis McLachlan, 1865

Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)

Hydropsyche saxonica McLachlan, 1884

Synonymer

Hydropsyche instabilis (dock förväxling med annan art)

Larv beskrivning

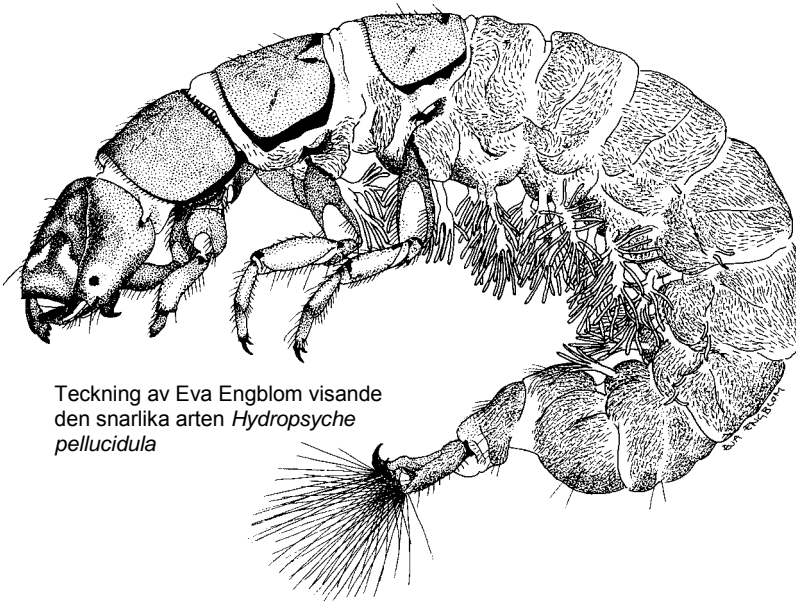
Skalle, med hästskomönstring, och tre hårda ryggplattor i brunt och gult. Bakkropp mjuk och ljusare, med vita gältofsar på undersidan. I bakändan med två "ben" med krokar som larven kan förankra sig med. Artbestämning kan ske med hjälp av Wiberg-Larsen (1980). Arten kallas *Hydropsyche instabilis* i Lepneva (1970). Har ofta förväxlats med andra arter inom familjen Hydropsychidae varför autekologiska data som bygger på äldre artlistor kan vara osäkra.

Puppa beskrivning

Larven bygger om gömslet bredvid sitt fångsnät till ett cirka 14 mm långt pupphus av sand. Puppstadiet varar upp till två veckor. Puppen kan röra sig inne i huset.

Adult beskrivning

Adulterna har enfärgad gulaktig kropp, och två par håriga och blekt gulbruna, svagt fläckiga vingar med otydligt ribbnät. I viloläge ligger vingarna som ett tak över bakkroppen. Antennerna är lika långa som framvingen. Artbestämning genom Macan (1973) (kallas där *Hydropsyche instabilis*) eller med Malicky (1983). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Teckning av Eva Engblom visande den snarlika arten *Hydropsyche pellucidula*

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 102±80 Surberprov. Spridningen var betydligt jämnare i vårproven än i höstproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,8 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=51 parvisa). Arten spinner normalt fångstnät mellan stora bottenfasta stenar, sådana stenar provtas med M42 men vanligen inte med Surber.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Hydropsyche siltalai*, 3275 ind/m² med medeltal 405±1017, påträffades 2005-06-13 i Gysjöbäcken (DR672).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Hydropsyche siltalai* uppvisat en medeltäthet om 13±65 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 44±117 ind/m² (n=141).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Kråkskibäcken	DR453	6761150	1363900	415	1991-06-04	845	428
Å till Tisken	DR938	6721450	1490100	108	1993-05-18	800	312
Bäck till Gruvsjön	DR853	6685400	1521950	153	1992-05-27	538	640
Gysjöbäcken	DR672	6717433	1443524	268	2005-06-13	405	1017
Bäck från Plogen	DR839	6670770	1472560	113	2000-05-17	290	129

Högst antal individer i Sverige, ca. 3 300 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 1994-09-09 i Svartån i Västmanland (VS379). Högst antal individer i Dalarna, 845 ind/m², noterades 1991-06-04 i Kråkskibäcken (DR453). Individtätheter överstigande 300 är inte ovanliga i landets södra och mellersta delar, sådana har noterats i många typer av vattendrag, främst inom jordbruksbygd. Många individrika lokaler har noterats relativt nära sjöutlopp.

Variation i individantal: I Kråkskibäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 10 till 53 individer i de 10 Surberproven, således en måttlig variation. Individantalen av *Hydropsyche siltalai* i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av de enskilda substraten i dessa, dock erhöles korrelation +0,59 då mängden detritus slogs ihop med mängden vattenvegetation. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Många gånger påträffas också de flesta individerna vid artsök, då stora block som inte kunde sparkas, isär i stället bröts isär med handkraft. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Hydropsyche siltalai* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 353 med fynd av *Hydropsyche siltalai*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Hydropsyche siltalai* har erhållits där. Den höga andelen vårkontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Hydropsyche siltalai* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg ej signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Hydropsyche siltalai* och någon av variabelerna. Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med provtagningsmånad (-0,15). Inom de 925 Surberprov som togs i lokaler där arten påträffats erhöles ej korrelation $\geq 0,15$ eller $\leq -0,15$.

Den positiva korrelationen med påväxtalger var förväntad även om arten inte är direkt beroende av dessa som föda. Arten livnär sig dock till stor del på andra djur som i sig kan vara beroende av påväxtalger. De rikaste bestånden av *Hydropsyche siltalai* påträffas vanligen i de näringsrikare partierna i nära anslutning till sjöar där mängden påväxtalger kan vara mycket högre än på större avstånd från dessa. Den negativa korrelationen med provtagningsmånad avspeglar sannolikt inte artens livscykel, den beror huvudsakligen på att de för arten mest lämpliga lokalerna provtogs under våren.

Korrelationer mellan individantal av *Hydropsyche siltalai* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,28	0,10	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Limnius volckmari</i>	0,25	0,12	Coleoptera	Skalbagge
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	0,23	0,24	Trichoptera	Nattslända
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,20	0,10	Trichoptera	Nattslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,20	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Agapetus ochripes</i>	0,18	0,05	Trichoptera	Nattslända
<i>Cordulegaster boltonii</i>	0,18	0,08	Odonata	Trollslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,16	-0,03	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhodobaetis</i>	0,16	0,19	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Alainites muticus</i>	0,16	0,06	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Setodes argentipunctellus</i>	0,15	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	0,15	0,09	Trichoptera	Nattslända
<i>Wormaldia subnigra</i>	0,15	0,10	Trichoptera	Nattslända
<i>Baetis fuscatus</i> group	0,15	0,07	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,11	0,18	Trichoptera	Nattslända
<i>Leptophlebia vespertina</i>	-0,03	-0,10	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Leuctra nigra</i>	-0,09	-0,08	Plecoptera	Bäckslända

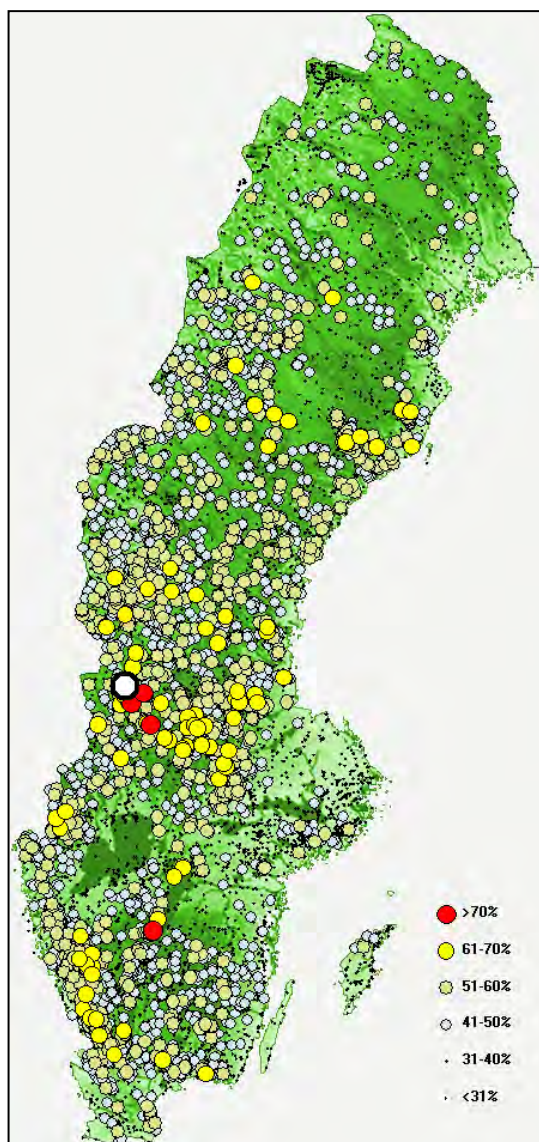
Relativt god korrelation erhöles med allt från tämligen renvattenkrävande till föroreningsgynnade arter och med arter som är försurningskänsliga till försurningståliga sådana. Inom Sverige är förekomsten av *Hydropsyche siltalai* bäst korrelerad med dito av dagsländorna *Rhodobaetis* och *Heptagenia sulphurea*, nattsländorna *Rhyacophila nubila* och *Polycentropus flavomaculatus*, bäckbaggar *Limnius volckmari* och *Elmis aenea* samt gräsuggan *Asellus aquaticus*, således några gemensamma arter med tabellen ovan. De intressantaste utfallen är de positivt korrelerade arterna i tabellen med arterna som nämnts i texten ovan, tillsammans med övriga arter i tabellen indikeras att *Hydropsyche siltalai*, inom Dalarna, förekommer i vitt skilda miljöer. Att tabellen ser ut som den gör, relativt *Hydropsyche siltalais* kopplingar till andra arter inom Sverige, har dock påverkats av det faktum att fynd av arten på höjder över 500 m.ö.h. i första hand gjorts i norra Dalarna och södra Jämtland.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR453 i Kråkskibäcken 1991-06-0

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Kråkskibäcken, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Hydropsyche siltalai*, i huvudsak återfanns i landets södra och mellersta del. Många vattendrag med individrika bestånd av *Hydropsyche siltalai* återfinns dock inte bland dem med hög likhet vilket inte heller var förväntat. De högsta individtätheterna av *Hydropsyche siltalai* står att finna i större sydliga, relativt näringsrika vattendrag som Mörrumsån och Emån, med helt andra faunasammansättningar än de som vanligen förekommer med Dala-vattendrag.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, endast 55%, erhöles med lokal DR436 i Lisslyån 1991-06-04. Lokal DR453 i Kråkskibäcken ligger cirka 0,1 km nedströms en medelstor skogssjö. Lokal DR436 ligger hela 7,5 nedströms medelstor skogssjö och avviker därmed från vad som är typiskt med avseende på individrika bestånd av *Hydropsyche siltalai*, dock påträffades 2 individer vid artsök i samband med Surberprovtagningen. *Hydropsyche siltalai* är en bred art med avseende på vilka typer av vatten den kan återfinnas i och därmed vilka faunasammansättningar den samlever med, höga likheter var därför inte förväntade. Vattendrag med likhet >50% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 31%, avser Falalej Creek 1997-08-07.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
55	DR436	Lisslyån	1991-06-04
54	DR1030	Åssån	1991-05-31
53	DR450	Trollvasslan	1991-06-10
51	DR828	Borgan	1991-06-11



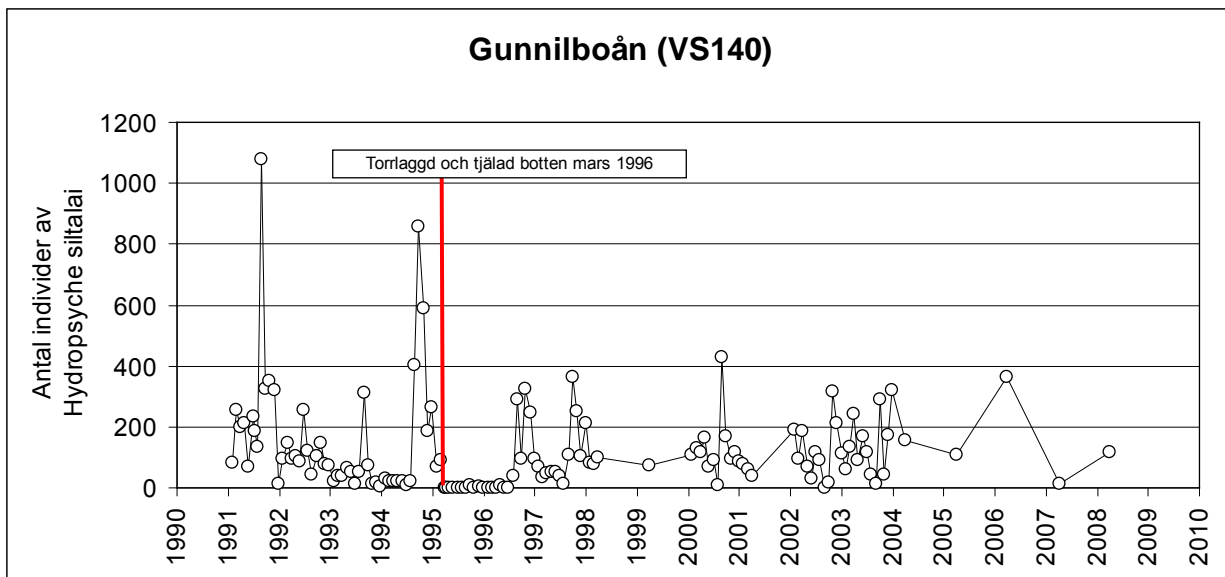
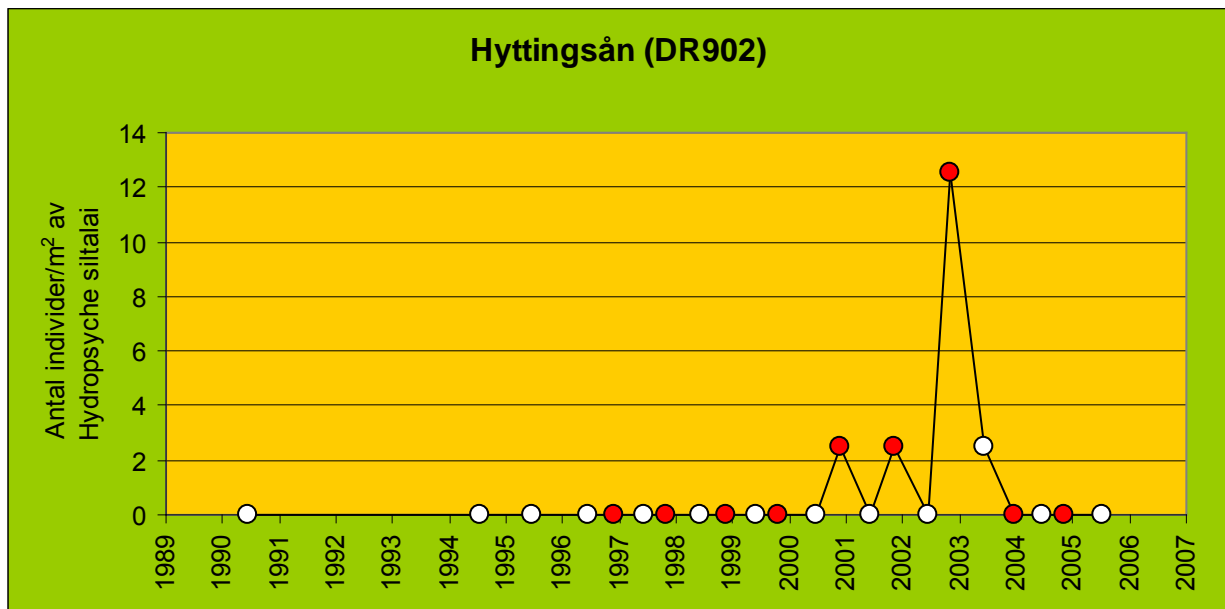
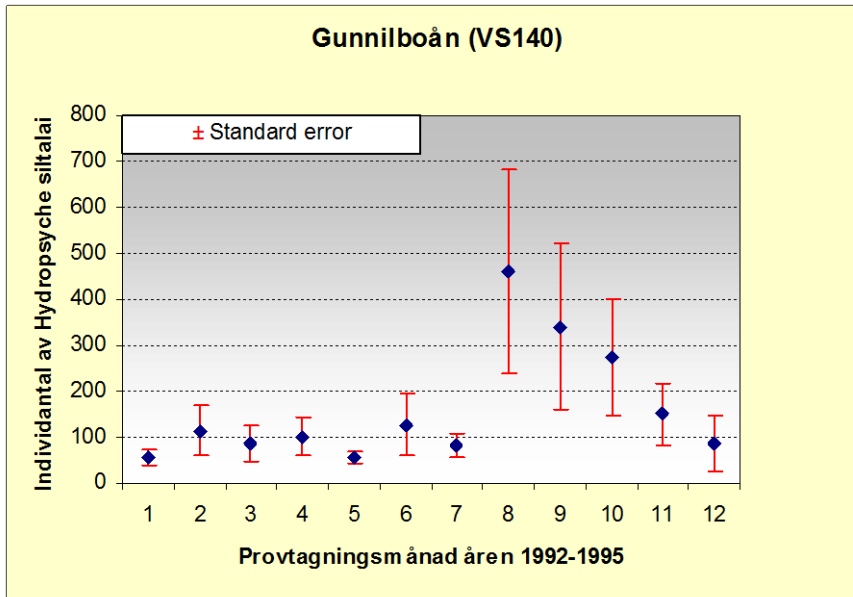
Livscykel

Livscykel Allmänt: *Hydropsyche siltalai* är ettårig och kan påträffas året runt i olika storlekar. Tillväxten är störst på försommaren och övervintring sker oftast i 3:e stadiet (Wiberg-Larsen, 1980). Puppen tar sig ur huset med sina vassa mandibler och simmar till stranden för att kläckas, den behöver inte vänta på att vingarna ska torka innan den flyger iväg. De flyger från maj till september. Enligt Roos (1957) kan honor av ”*Hydropsyche instabilis*” (bör vara *Hydropsyche siltalai*) flyga 5 km för äggläggning. Enligt Bagge (1995) flyger *Hydropsyche siltalai* bara kortare sträckor, inte mer än 0,6 km.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: *Hydropsyche siltalai* är i Gunnilboån ettårig. De första nykläckta larverna dyker upp i augusti och de övervintrar i alla storlekar vilket indikerar en mycket ojämn tillväxt mellan olika individer. Livscykeln illustreras väl av data från Gunnilboån. Trots att arten spinner nät har den en viss spridning över bottenytan i samband med högvatten. I Gunnilboån har den del av populationen som befunnit sig strandnära avlidit då de ej hunnit ut på djupare vatten då vattennivån sänkts. Som indikeras av figuren har artens livscykel likväl normaliserats tämligen snabbt efter det att den varit helt utslagen.

I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 1 ± 4 ind/m² och under hösten 2 ± 7 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Hydropsyche siltalai* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 10 ± 12 ind/m² (n=3) och under hösten 12 ± 16 ind/m² (n=5). Tyvärr saknas data på arten från Dalarna vilka skulle kunna avspegla livscykeln. I Hyttingsån t. ex., synes arten ha mycket glesa bestånd och bara vara en tillfällig gäst några år.

Effekter av regleringsskada: Arten skadades svårt i samband med torrläggningen och det tog ett år innan den delvis återhämtat sig till normal numerär och normala livscyklar.



Simhastighet och drift med mera

Hydropsyche siltalai kan inte alls simma, i akvarier kan de på ett vingligt sätt kravla sig fram över botten. Vi har inte data på driften avseende denna art.

Respiration

Sker automatiskt i rinnande vatten, i stillastående vatten måste larven röra på bakkroppen.

Funktionell grupp

Frilevande och nätbyggande. Kravlar aktivt mellan block i sök efter rov eller platser att sätta upp nya fångstnät på, mellan stenar och andra fasta föremål. Fullvuxna larver av *Hydropsyche siltalai* gör nät med maskvidd 0,3 x 0,17 mm. Yngre larver gör finare nät. Larven håller sig fast med mellanben, bakben och krokarna i bakändan, och medan den håller frambenen intryckta under hakan betar den av sitt nät. I akvarier äter familjen Hydropsychidae små dagsländor, bäcksländor, fjädermygglarver och knottlarver. De kan angripa djur som är betydligt större än vad de själva är, till exempel stora exemplar av igeln *Erpobdella octoculata*, förmodligen är detta mer ett hävdande av revir än ett försök att skaffa föda. Dagsländan *Baetis rhodani* har hittats i tarmen i ”viltfångat” exemplar av *Hydropsyche siltalai* (Engblom opub.). De vuxna nattsländorna har reducerade mundelar och intar inte föda, de kan dock dricka vatten och nektar (Solem & Gullefors, 1996).

Predatorer

Larver av *Hydropsyche siltalai* har hittats i maginnehåll från stensimpa, abborre, harr, regnbåge, gers och lake (Engblom opub.). Obestämda *Hydropsyche*-larver har noterats i tarmar från nattsländslarven *Semblis atrata* (op. cit.). Släktet har också påträffats i strömstarefekalier (op. cit.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Nattsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om nattsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Hydropsyche siltalai har påträffats i vattendrag från 0,5 till mer än 500 meters bredd. Arten har sin huvudsakliga förekomst i 2 till 15 meter breda vattendrag. Fyndlokalerna har haft en vattenhastighet om 0,1 till 1,0 meter per sekund och bottenarna har varit steniga/blockiga. Arten är allmän i såväl skogs- som jordbrukslandskapet.

Mikrobiotoper

Hydropsyche siltalai har huvudsakligen påträffats mellan större stenar där den spinner sina fångstnät. I akvarier spinner *Hydropsyche* nät i springor mellan alla typer av fasta föremål inklusive glas. Små *Hydropsyche* kan i mängd påträffas i håligheter i slagg.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Hydropsyche siltalai har påträffats vid pH ner till 4,2. Fynd vid pH under 5,5 är inte ovanliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,8, medianen vid 6,7. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,3. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är dock en av de vanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har påträffats vid en konduktivitet om 624 µS/cm i Ire å på Gotland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Ire å påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 10 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	857	1054	842	422	769	390	367	330
Medel	6,71	67	72	2,21	0,22	0,319	0,086	0,131
Std	0,55	72	72	4,59	0,34	0,503	0,072	0,162
VC	0,08	1	1	2,08	1,56	1,576	0,842	1,240
Minimum	4,20	10	0	0,20	0,00	0,050	0,010	0,005
1%	5,30	15	6	0,23	0,00	0,070	0,020	0,010
5%	5,83	19	15	0,40	0,04	0,085	0,030	0,010
10%	6,09	22	20	0,52	0,05	0,100	0,037	0,010
25%	6,42	30	35	0,70	0,08	0,130	0,046	0,020
50%	6,69	47	55	1,07	0,13	0,190	0,065	0,043
75%	7,00	77	85	1,72	0,21	0,315	0,100	0,225
90%	7,30	118	130	4,27	0,39	0,465	0,160	0,320
95%	7,60	190	180	7,75	0,67	1,114	0,200	0,360
99%	8,39	446	400	30,92	1,86	3,036	0,353	0,870
Maximum	9,42	624	600	50,00	3,71	5,100	0,850	1,030

Värde som indikatorart

Förekomst av *Hydropsyche siltalai* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt vattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,2 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Ire å på Gotland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

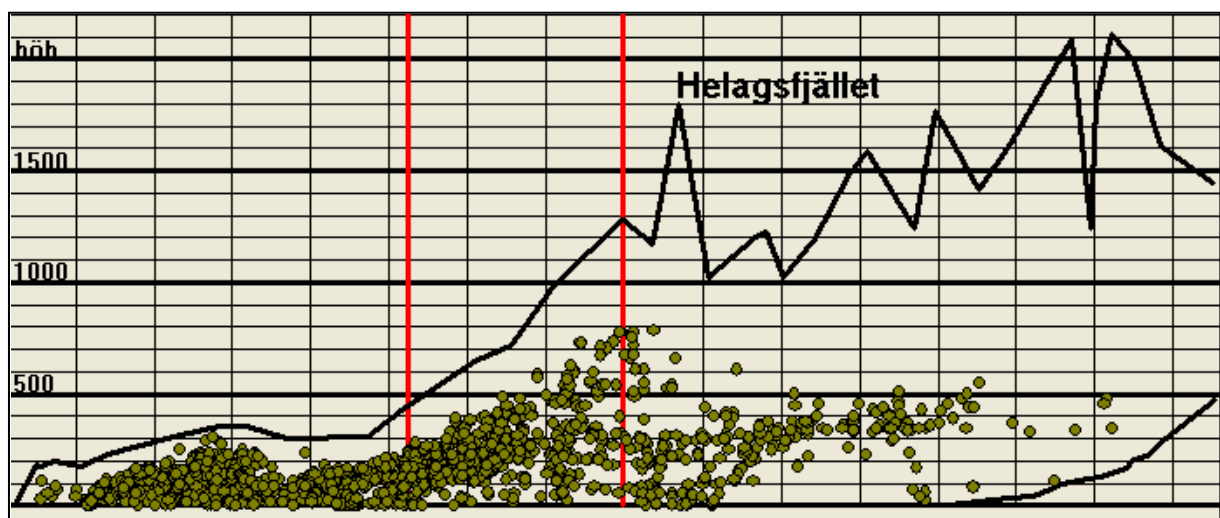
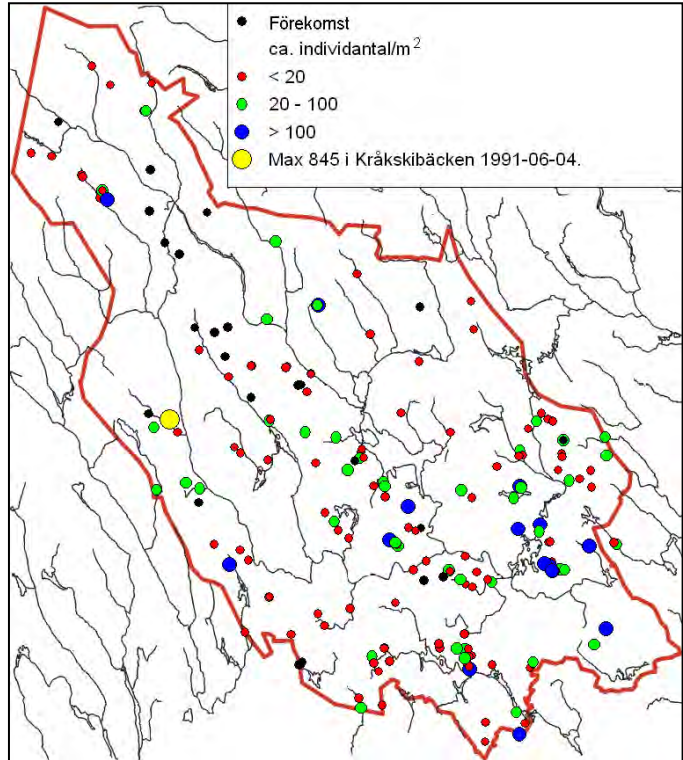
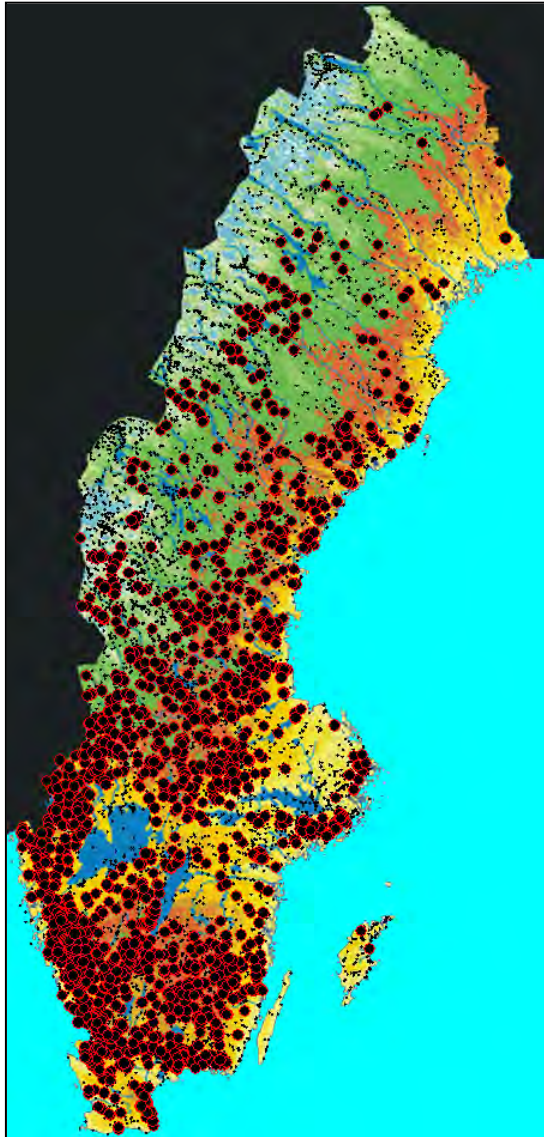
Hydropsyche siltalai hanteras i de flesta indexsystem som föroreningstolerant och försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Hydropsyche siltalai har påträffats i Europa. I Sverige är arten allmän i främst de södra och mellersta delarna. Sällsynt på Gotland och ej funnen på Öland. Fynd har gjorts 0,5 till 785 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Hydropsyche siltalai" 8990.



Protonemura meyeri (Pictet, 1841). Korvgälad bäckslända.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Nemouridae.

I Sverige anses bara arten *Protonemura meyeri* ha påträffats inom släktet *Protonemura*.

Synonymer

Nemoura subulata Navás, 1917

Nemoura salai Navás, 1927

Äggbeskrivning

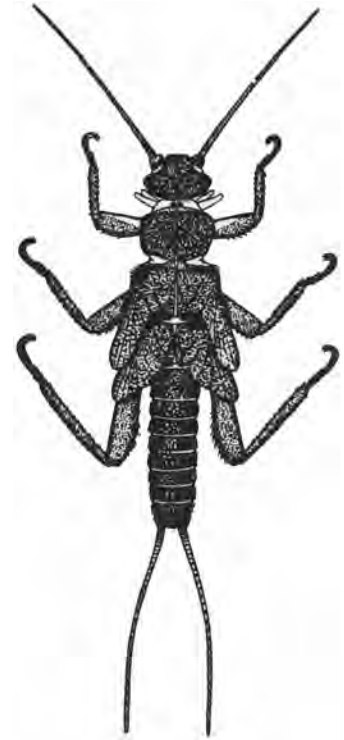
Äggen är runda och vita med klabbigt gelehölje, 0,21 mm i diameter.

Larv beskrivning

Larven är brun eller grågrön och kan bli 10 mm lång. Karakteristiskt för släktet är de korvliknande vita gälarna under hakan. Artbestämning med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.

Adult beskrivning

Adulter ser ut som bevingade larver utan ändspröt. Gälarna under hakan är bara svagt tillbakabildade. Sländan är mörkbrun förutom den ljusare främre delen av bakkroppen och de ljusare vingarna med brun ådring, som i vila hålls platt bakåtriktade över ryggen. Hanar kan ha upp till 8 mm lång kropp och honor upp till 9,9 mm. Artbestämning med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Protonemura meyeri*
Från Hynes (1984)



Adult *Protonemura meyeri*
Från Esben-Petersen (1910)

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 124±90 Surberprov. Spridningen var jämnare i höstproven än i vårproven (95 mot 133 prov). Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 2 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=78 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Protonemura meyeri*, 2725 ind/m² med medeltal 683±778, påträffades 2003-10-10 i Göljån (DR894).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Protonemura meyeri* uppvisat en medeltäthet om 16±65 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på lokaler där fynd av *Protonemura meyeri* gjorts erhålls den genomsnittliga individtätheten 60±117 ind/m² (n=127).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Stordalsbäcken	DR446	6802200	1344700	480	1991-06-05	815	656
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2003-10-10	683	778
Hålbäcken	DR688	6882700	1351600	660	1991-06-11	408	345
Tennån	DR1002	6798200	1377200	443	1997-10-28	376	216
Lillån	DR916	6841050	1323750	715	1992-06-12	263	479

Högst antal individer i Dalarna, 815 ind/m², noterades 1991-06-05 i Stordalsbäcken (DR446). Högst antal individer i Sverige, 830 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 1990-09-17 i Skuggälven i Bohuslän (BO75). Individantal överstigande 100 ind/m² har påträffats i många typer av vattendrag över hela landet, främst i relativt rena och opåverkade sådana.

Variation i individantal: I Stordalsbäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 3 till 71 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Protonemura meyeri* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden obestämda mossor i dessa (r=0,79). Betydligt större variation i individantal mellan de 10 Surbrarna än i Stordalsbäcken har noterats i flera andra vattendrag i Dala-materialet, till exempel i Göljån. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer inom familjen Nemouridae erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Protonemura meyeri* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 458 med fynd av *Protonemura meyeri*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Protonemura meyeri* har erhållits där. De rikaste bestånden har påträffats under hösten, eftersom endast 410 av 3480 Surberprov tagits då har detta påverkat analysresultaten.

Korrelationer mellan individantal av *Protonemura meyeri* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Protonemura meyeri* och X-koordinat (0,25), höjd över havet (0,28), provtagningsmånad (0,28), obestämda mossor (0,36) samt mossan *Fontinalis* (0,34). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles endast med Y-koordinat (-0,25).

Relativt höga korrelationer erhöles med den geografiska belägenheten inom Dalarnas län. Den positiva korrelationen inom Dala-materialet med X-koordinat och höjd över havet gäller inte inom landet som helhet där individantalen av arten minskar med ökande höjd över havet. Eftersom arten har sin huvudsakliga förekomst inom skogslandskapet är dock nämnda korrelationer i stort lokalt sanna överallt i landet. Detta eftersom skogslandet i snitt ligger på högre höjd än ”jordbrukslandet”. Flertalet individrika fynd av arten inom landet har gjorts i olika typer av mossor varför också dessa korrelationer är rimliga. Den positiva korrelationen med provtagningsmånad är också den rimlig eftersom individrika bestånd i landet som helhet i första hand påträffats under hösten. I det här fallet återspeglar korrelationen mellan individantal och provtagningsmånad artens livscykel. Analysresultaten avseende de 1100 Surberprov, som tagits i lokaler där arten påträffats, är i linje med de som redovisats ovan.

Korrelationer mellan individantal av *Protonemura meyeri* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Ameletus alpinus</i>	0,24	0,14	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Brachyptera risi</i>	0,23	0,13	Plecoptera	Bäckslända
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0,22	0,13	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,21	0,20	Trichoptera	Nattslända
<i>Leuctra nigra</i>	0,21	0,14	Plecoptera	Bäckslända
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,20	0,23	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Leuctra hippopus</i>	0,19	0,14	Plecoptera	Bäckslända
<i>Diura nanseni</i>	0,16	0,09	Plecoptera	Bäckslända
<i>Micrasema gelidum</i>	0,16	0,10	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhodobaetis</i>	0,15	0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,14	0,20	Plecoptera	Bäckslända
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	-0,06	-0,10	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Limnius volckmari</i>	-0,13	-0,09	Coleoptera	Skalbagge

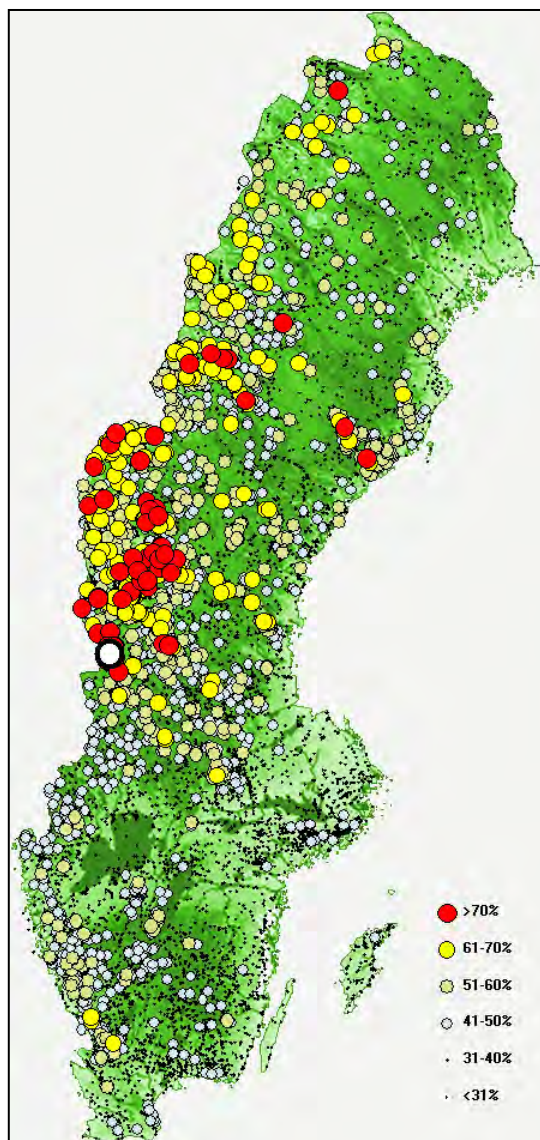
Relativt hög korrelation med *Protonemura meyeri* erhöles främst med tämligen renvattenkrävande arter, flera av dessa har dock påträffats i relativt sura vattendrag. Förekomst av *Protonemura meyeri* inom Sverige i sin helhet är bäst korrelerad med förekomst av många arter som inte ingår i tabellen ovan. Det beror främst på att sydgränsen för många nordliga arters huvudsakliga utbredningsområde löper genom Dalarna. Detta gäller t. ex. de föroreningskänsliga dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Ephemerella aurivillii* och *Heptagenia dalecarlica*.

Likhetsanalys avseende den individrika lokalen i Dalarna, DR446 i Stordalsbäcken 1991-06-05

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Stordalsbäcken, det hittills individrika vattendraget i Dalarna med avseende på *Protonemura meyeri*, i huvudsak återfanns norr om Stordalsbäcken. Många vattendrag med individrika bestånd av *Protonemura meyeri*, främst sydliga som saknar fjällarter, återfinns inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 80%, erhöles med lokal DR444 i Bredvallen 1991-06-05. Bredvallen är, liksom Stordalsbäcken, ett smärre i stort sett sjölost vattensystem. Såväl DR444 som DR446 ligger cirka 5 km nedströms de övre upprinningsområdena och är i det sammanhanget tämligen likvärdiga varandra. Bredvallen var också, med 158 ind/m², bland de individrika med avseende på *Protonemura meyeri*. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 23%, avser Yapoma Creek 1995-08-23.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
80	DR444	Bredvallen	1991-06-05
65	DR821	Bjutjärnsbäcken	1991-05-30
65	DR454	Gärman	1991-06-04
63	DR933	Lägerdalsbäcken	1992-06-03
63	DR981	Stopån	1991-06-12
63	DR447	Tallån	1991-06-10
62	DR1001	Tangån	2000-06-04
61	DR924	Lisshöljan	1992-06-03



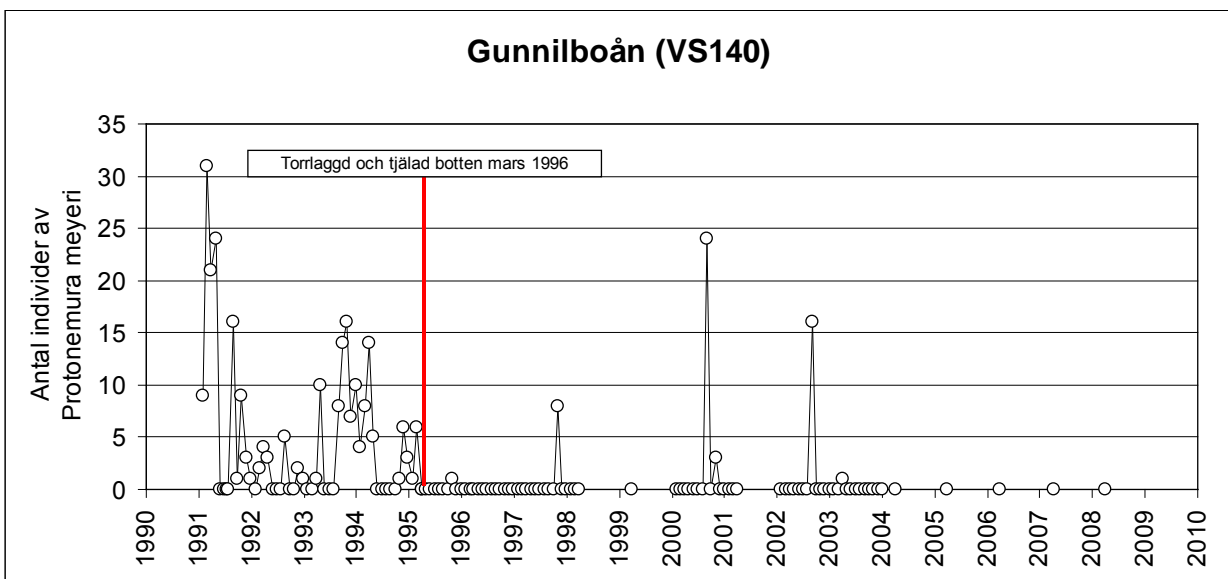
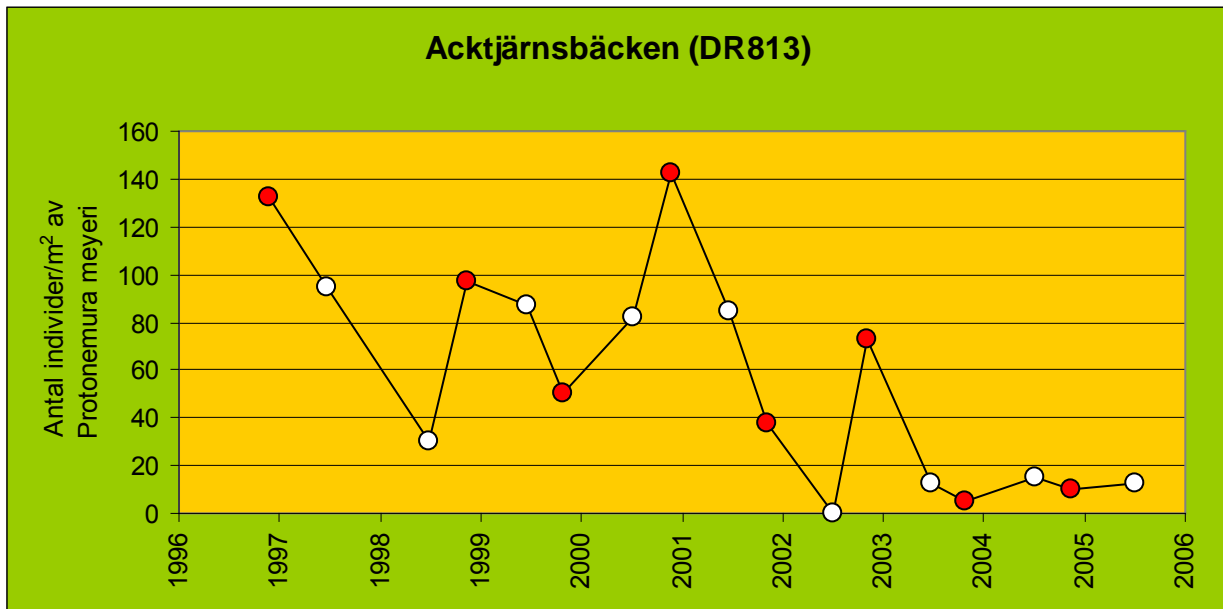
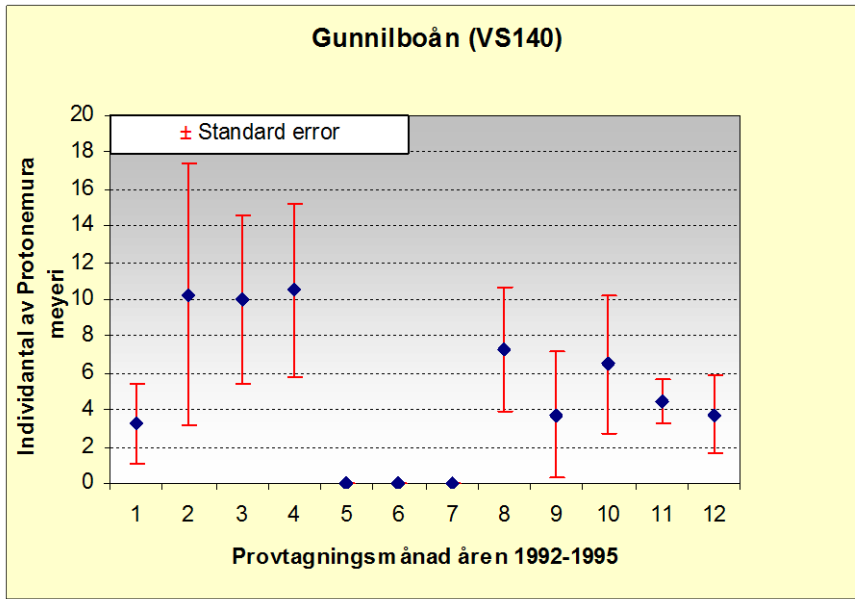
Livscykel

Livscykel Allmänt: *Protonemura meyeri* är ettårig. Äggen kläcker efter två veckor. Larvens tillväxt sker huvudsakligen under hösten och våren med en tillväxtlucka under vintern. Larven kryper upp på land för att kläckas. Det tar 10-15 minuter att komma ur larvskinnet. I Sverige har vingade exemplar av arten påträffats från mars till augusti, i Dalarna under maj-juli. Parning sker på marken. Som vingade kan de flyga kortare sträckor uppströms vattendragen. Honan doppar spetsen av bakkroppen i vattnet, alla ägg släpps samtidigt.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån har flest larver påträffats under februari-april. Larver har aldrig påträffats under maj-juli, nykläckta larver påträffas under augusti-september. De lägre individantalen under hösten än under våren beror sannolikt på att skilda delpopulationer driver med strömmen inom skilda delsträckor av Gunnilboån. Vid högvatten synes arten sprida sig tämligen jämnt över bottenytan, indikationen är dock att den delvis följer med högvattnet och glesas ut i de centrala djupare partierna.

I Dalarna har betydligt fler individer påträffats i höst än i vårprov vilket också är den förväntade bilden. Under våren påträffades 11 ± 27 ind/m² och under hösten 64 ± 134 ind/m² (n=40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Protonemura meyeri* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 27 ± 37 ind/m² (n=16) och under hösten 89 ± 151 ind/m² (n=29). Data från Acktjärnsbäcken är svårtolkade, utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel där. Indikationen är likväl att vid några tillfällen under hösten kan nykläckta larver ha tillkommit.

Effekter av regleringsskada: Efter det att arten slogs ut i samband med torrläggning har endast ett fåtal fynd gjorts. Under rådande förhållanden har arten små möjligheter att återfå ett normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift

Protonemura meyeri kan inte simma. I Ängerån i Västerbotten svarade arten för cirka 25% av den totala driften av bäcksländor.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Livnär sig främst genom att bita ut såväl färskt som delvis komposterade mjukdelar från nedfallna löv och vattenväxter. Fungerar också som betare och skrapare av påväxtalger och som samlare av finpartikulärt organiskt material. I akvarier äter familjen Nemouridae det mesta, dock ej animalisk föda. Adulter äter av förmultnade löv vid strandkanten (Brinck, 1949).

Predatorer

Larver har hittats i maginnehåll från stensimpa, öring, harr och kvidd, samt i trollsländslarven *Cordulegaster boltonii* (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Protonemura meyeri har påträffats i vattendrag från 0,5 till 100 meters bredd. Flertalet fynd har gjorts i 1 till 10 meter breda vattendrag med en vattenhastighet om 0,1 till 1 meter/sekund. Flertalet fyndlokaler var steniga men arten har påträffats där substratet mest bestod av sand. Ett fåtal fynd från större sjöar föreligger liksom fynd i brackvatten. Arten har sin huvudsakliga förekomst i skogslandskapet och i fjällen, fynd i jordbrukslandskapet föreligger dock. Det enda fyndet i källa härrör från den fina Galsjökällan (DR582) i Dalarna.

Mikrobiotoper

Kunskapsbrist. I Dala-materialet var *Protonemura meyeri* positivt korrelerad med mossor och det förefaller rimligt att det är artens huvudsakliga mikrobiotop. Vid provtagning med metod M42 är det vanligt att stora mängder med larver inom familjen Nemouridae noteras i mossor men de kan då inte bestämmas till art.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Protonemura meyeri har påträffats vid pH ner till 4,4. Fynd vid pH under 5,5 är inte ovanliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,6, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är 6,1. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 300 µS/cm i Verkaån i Skåne, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Verkaån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 6 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1256	1321	1248	292	1205	623	516	237
Medel	6,69	41	62	1,26	0,18	0,206	0,068	0,071
Std	0,58	37	76	2,50	0,26	0,279	0,067	0,113
VC	0,09	1	1	1,99	1,43	1,357	0,983	1,590
Minimum	4,43	6	0	0,19	0,00	0,005	0,001	0,002
1%	4,85	8	0	0,21	0,00	0,020	0,004	0,002
5%	5,60	11	4	0,26	0,01	0,042	0,012	0,006
10%	6,00	13	5	0,37	0,03	0,056	0,020	0,010
25%	6,40	19	15	0,50	0,06	0,090	0,032	0,010
50%	6,75	30	40	0,80	0,13	0,140	0,050	0,020
75%	7,05	51	80	1,19	0,21	0,220	0,082	0,050
90%	7,34	85	150	1,81	0,36	0,380	0,124	0,270
95%	7,53	100	200	2,92	0,53	0,578	0,170	0,310
99%	7,87	159	400	13,31	1,00	1,453	0,325	0,360
Maximum	8,59	409	620	33,60	3,80	3,000	0,810	0,940

Värde som indikatorart

Förekomst av *Protonemura meyeri* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Verkaån i Skåne kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

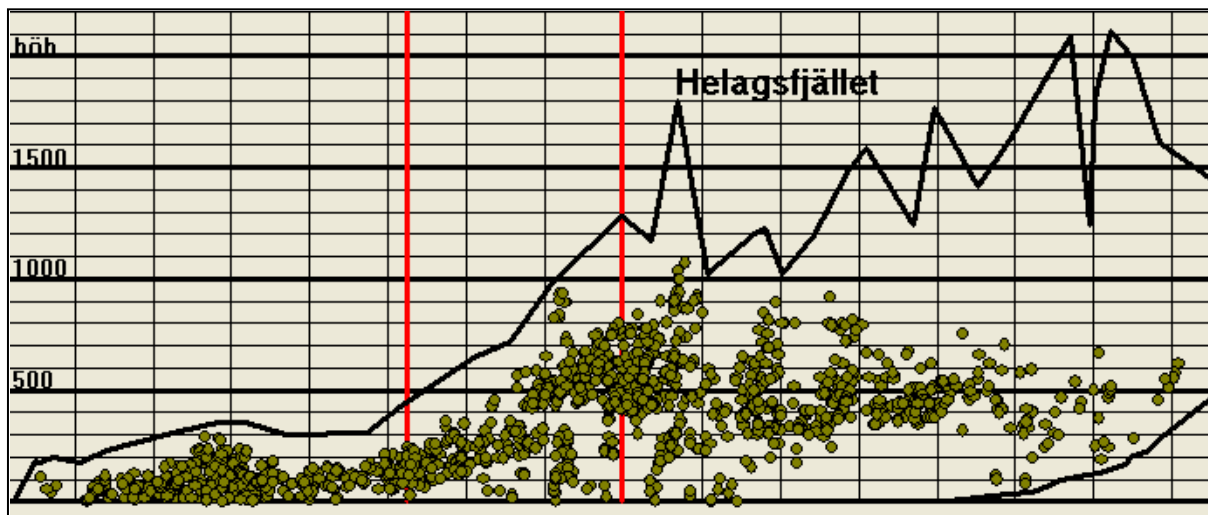
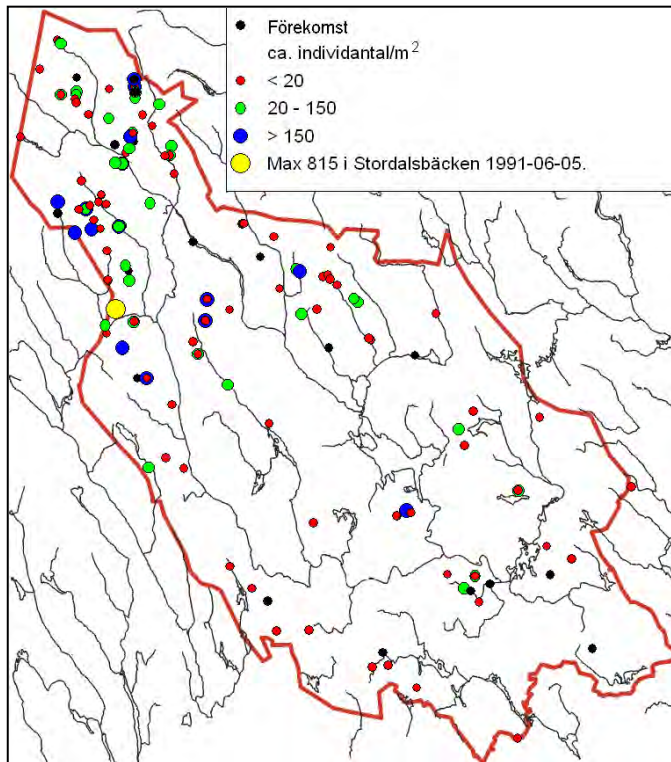
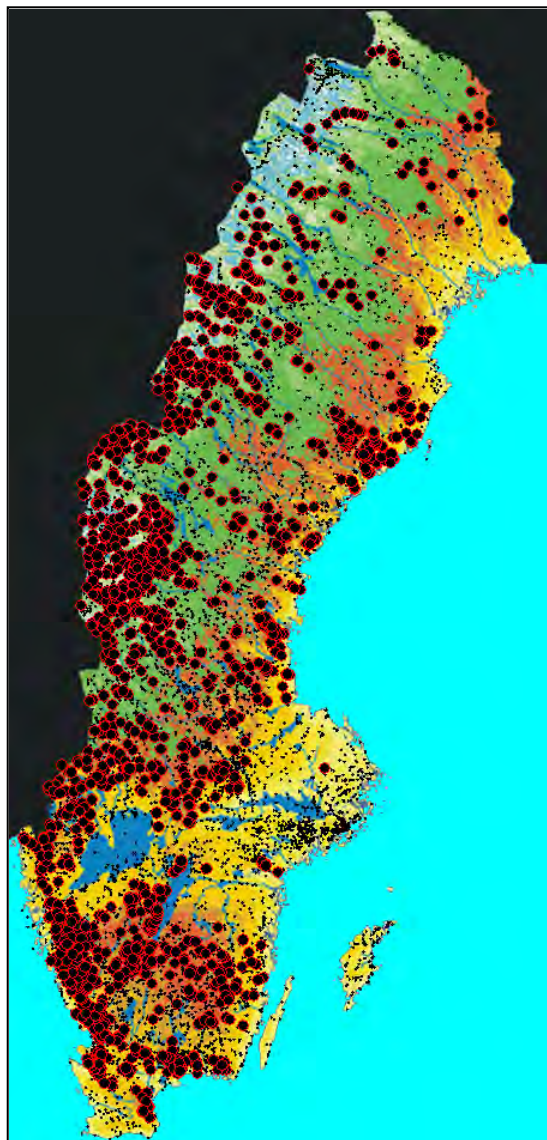
Protonemura meyeri hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Protonemura meyeri är spridd över stora delar av Europa. Påträffad över större delen av det svenska fastlandet. Ej funnen på Öland eller Gotland. Fynd har gjorts från 0,1 till 1073 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”Protonemura meyeri” 7120.



Agapetus ochripes Curtis, 1834. Liten iglobyggare.

INSECTA: Trichoptera. Nattsländor. Glossosomatidae.

I Dalarna har dessutom *Silo pallipes* (Fabricius, 1781) inom familjen Glossosomatidae påträffats. Vidare uppges släktet *Glossosoma* ha påträffats i Österdalälven.

Synonymer

Rhyacophila comata Pictet, 1834

Agapetus comatus (Pictet, 1834)

Larv beskrivning

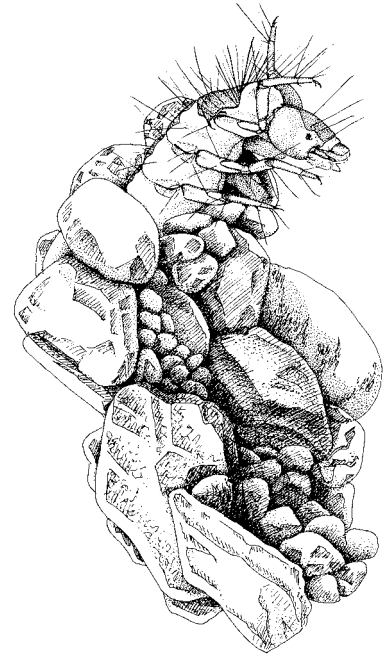
Larven av *Agapetus ochripes* har vit bakkropp. Skalle ben och andra hårda partier är bruna. Larven bygger en "iglo" av grovsand som är cirka 8 mm lång, platt på undersidan och som kan förankras på stenar. Artbestämning utförs lämpligen med Pitsch (1993). Arten benämns *Agapetus comatus* i Lepneva (1970). Kan förväxlas med *Agapetus fuscipes* som är sällsynt förekommande i sydligaste Sverige, autekologiska data kan således vara osäkra.

Puppa beskrivning

Pupphuset består av larvhuset igenpluggat i båda ändarna. Huset förankras med hjälp av "silke" vid en sten. *Agapetus ochripes* ligger i en 5 mm lång brun kokong inne i iglon.

Adult beskrivning

Agapetus ochripes är ljusbeige med nästan vita vingar som i vila hålls bakåtriktade. Antennerna är tydligt kortare än vingarna. Honans framvinge kan bli 5,5 mm lång. Hanarna är något mindre. Artbestämning med Macan (1973) eller Malicky (1983). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Agapetus ochripes*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 83±82 Surberprov. Spridningen var jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,1 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=44 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Agapetus ochripes*, 575 ind/m² med medeltal 338±175, påträffades 1993-05-18 i Bodaån (DR826).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Agapetus ochripes* uppvisat en medeltäthet om 6±24 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 39±51 ind/m² (n=76).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Bodaån	DR826	6738320	1457350	166	1993-05-18	338	175
Bäck från Flyttjesjön	DR855	6706740	1506820	140	2000-05-16	198	134
Dysån	DR739	6780290	1406420	222	2004-05-20	125	127
Finnbobäcken	DR740	6672340	1480540	104	2004-05-06	120	67
Isalaån	DR905	6738910	1508480	150	2005-05-27	110	82

Högst antal individer i Dalarna, 338 ind/m², noterades 1993-05-18 i Bodaån (DR826). Högst antal individer i Sverige, 730 ind/m², påträffades 2004-10-20 i Hornsjöbacken i Ångermanland (ÅN290). Med ej kvantitativa metoder indikeras att individtätheter upp mot ca. 1000 ind/m² kan förekomma i jordbrukspåverkade vattendrag. Individtätheter överstigande 100 ind/m² har dock i första hand noterats i relativt rena och opåverkade skogsvattendrag.

Variation i individantal: Även i de fall *Agapetus ochripes* har en tämligen jämn spridning över bottenytan inom en lokal så kan spridningen se helt annorlunda ut bara en kort sträck från denna lokal. Det här gäller naturligtvis inte bara *Agapetus ochripes*, det gäller mer eller mindre för alla arter. I fält är det lätt att se att ansamlingar av arten förekommer i vissa delar av ett vattendrag. I Bodaån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 5 till 23 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Agapetus ochripes* i Surberarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Trots att standardavvikelsen i Dalavattendragen i tabellen är relativt måttlig gäller som alltid, individantalsuppgifter skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 295 med fynd av *Agapetus ochripes*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Agapetus ochripes* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Agapetus ochripes* och lokaldata: I Dalarna förelåg ingen signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Agapetus ochripes* och någon av de valda variablerna. Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med höjd över havet (-0,20) och provtagningsmånad (-0,15).

Att individtätheten av arten erhöles en negativ korrelation med höjden över havet var förväntat, så är det också i landet som helhet. Inom de 560 Surberprov som togs i lokaler där arten påträffats erhöles positiv korrelation med rödalgen *Batrachospermum* (0,18), vilket kan förefalla märkligt, eftersom arten huvudsakligen kryper omkring på ”nakna” stenytor. Det är dock vanligt att arten kryper jämsides med *Batrachospermum* på de nakna stenytor som finns vid sidan av och mellan algerna. Med nakna avses att stenarnas ovansidor ej är belagda av silt eller annat flyktigt material. Tyvärr är beläggingsgraden en faktor som ej återfinns i kvantifierat skick i lokalbeskrivningar. Den negativa korrelation (-0,18) som erhöles med provtagningsmånad beror delvis på att flera av de lokaler som provtogs under hösten var mindre lämpliga för arten.

Korrelationer mellan individantal av *Agapetus ochripes* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Limnius volckmari</i>	0,42	0,24	Coleoptera	Skalbagge
<i>Ancylus fluviatilis</i>	0,26	0,20	Gastropoda	Snäcka
<i>Alainites muticus</i>	0,25	0,12	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Athripsodes cinereus</i>	0,23	0,19	Trichoptera	Nattslända
<i>Elmis aenea</i>	0,23	0,11	Coleoptera	Skalbagge
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,21	0,08	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Micrasema setiferum</i>	0,21	0,08	Trichoptera	Nattslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,19	0,08	Trichoptera	Nattslända
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	0,19	0,05	Trichoptera	Nattslända
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,18	0,03	Trichoptera	Nattslända
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0,16	0,12	Odonata	Trollslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,15	0,22	Plecoptera	Bäckslända
<i>Oecetis testacea</i>	0,12	0,15	Trichoptera	Nattslända
<i>Baetis fuscatus</i> group	0,06	-0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Protonemura meyeri</i>	-0,09	-0,01	Plecoptera	Bäckslända

Korrelationer $\geq 0,15$ erhöles med allt från föroreningskänsliga till föroreningsgynnade arter och allt från försurningskänsliga till tämligen försurningståliga arter. Sett över hela landet är *Agapetus ochripes* starkt kopplad till förekomst av dagsländan *Rhodobaetis*, nattsländan *Rhyacophila nubila* och bäckbaggen *Elmis aenea*, varav de två förstnämnda inte återfinns i tabellen ovan. Att tabellen ser ut som den gör, relativt artens kopplingar till andra arter inom Sverige, beror främst på att typen av vattendrag som provtagits i Dalarna i snitt avviker från de typer som provtagits i Sverige som helhet. Dessutom påverkas tabellens innehåll av det faktum att fynd av arten på höjder över 500 m.ö.h. i första hand gjorts i norra Dalarna och södra Jämtland.

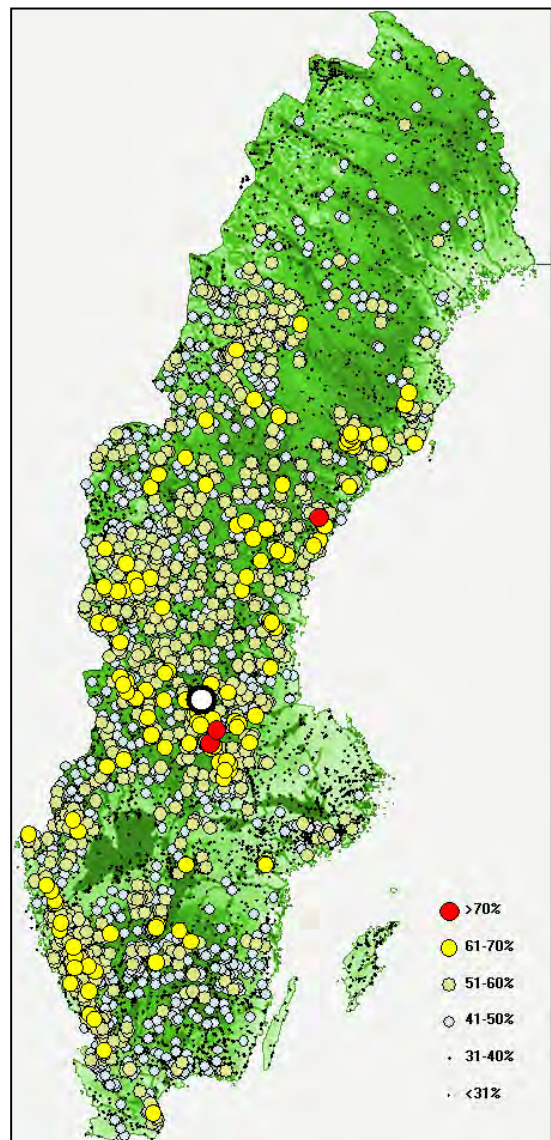
Intressant var korrelationen med snäckan *Ancylus fluviatilis*, som liksom *Agapetus ochripes*, kryper omkring på ovansidan av sten. Det här är ett sant samband som inte tydliggörs lika bra då hela Sverige-materialet analyseras, detta eftersom denna snäcka har sin huvudsakliga utbredning under högsta kustlinjen. Kopplingen till skalbaggen *Limnius volckmari* och dagsländan *Alainites muticus* är också intressant. Vid provtagning med metod M42 har relativt individrika bestånd av *Agapetus ochripes* gjorts inom småsteniga uppströmningsområden för vatten av högre kvalitet än i ytvattnet, det vill säga just sådana förhållanden som nämnda arter verkar gilla.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR826 i Bodaån 1993-05-18

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Bodaån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Agapetus ochripes*, i huvudsak återfanns i landets södra och mellersta del. Många vattendrag med individrika bestånd av *Agapetus ochripes* återfinns inte bland dem med hög likhet. Detta bedöms till stor del bero på den mycket ovanliga faunasammansättningen i Bodaån. Samtidig förekomst av nattsländorna *Rhyacophila fasciata* och *Silo pallipes* samt bäcksländan *Nemoura cinerea* t. ex., är mycket sällsynt.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 72%, erhöles med lokal DR975 i Sobäcken 1998-05-12. Lokal DR826 i Bodaån, som rinner genom jordbruksmark och bebyggelse, ligger cirka 6 km nedströms sjön Opplimen. Lokal DR975 i Sobäcken, som också rinner genom jordbruksmark och bebyggelse, ligger cirka 4 km nedströms sjö. I Sobäcken likväl endast 10 individer/m² av *Agapetus ochripes*. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 37%, avser Turma River 1997-08-17.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
72	DR975	Sobäcken	1998-05-12
68	DR766	Tunkarlsbobäcken	2004-05-06
63	DR954	Plågbäcken	2005-05-05
63	DR450	Trollvasslan	1996-06-16
63	DR1007	Tvärhandsån	1993-05-19
61	DR459	Gopalån	2004-05-20
61	DR743	Gopalån	2004-05-20
61	DR745	Hagaån	2004-06-01



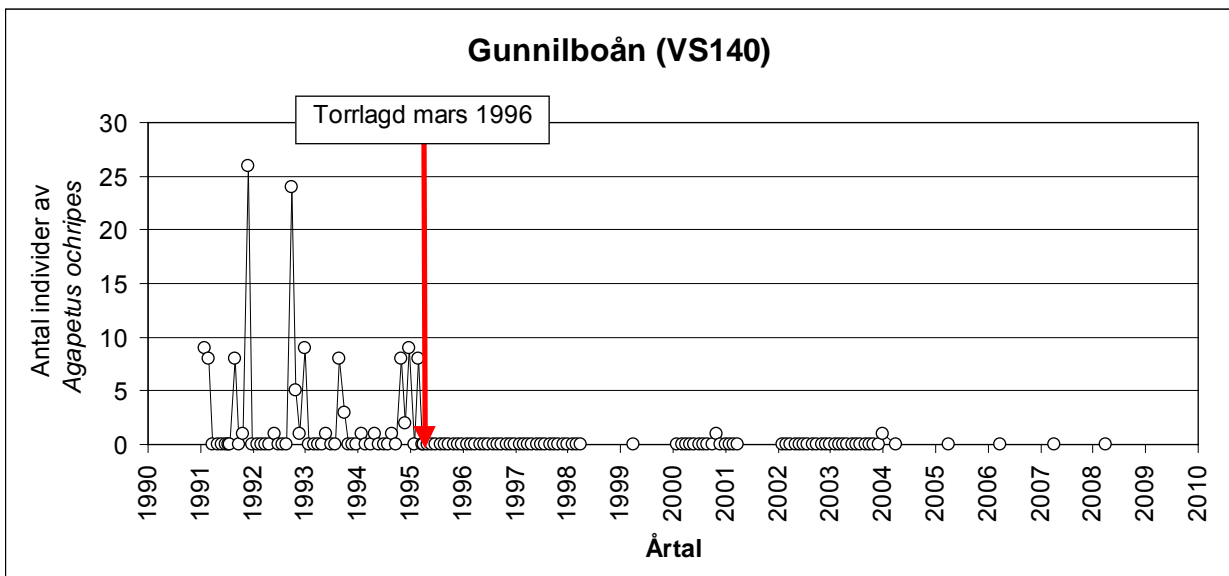
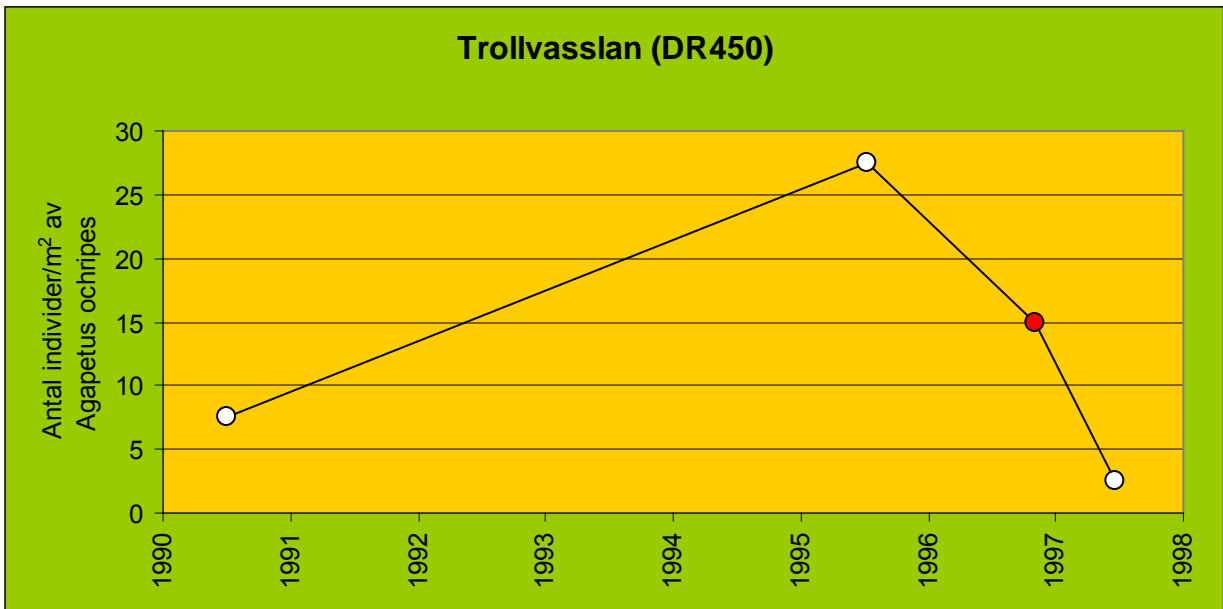
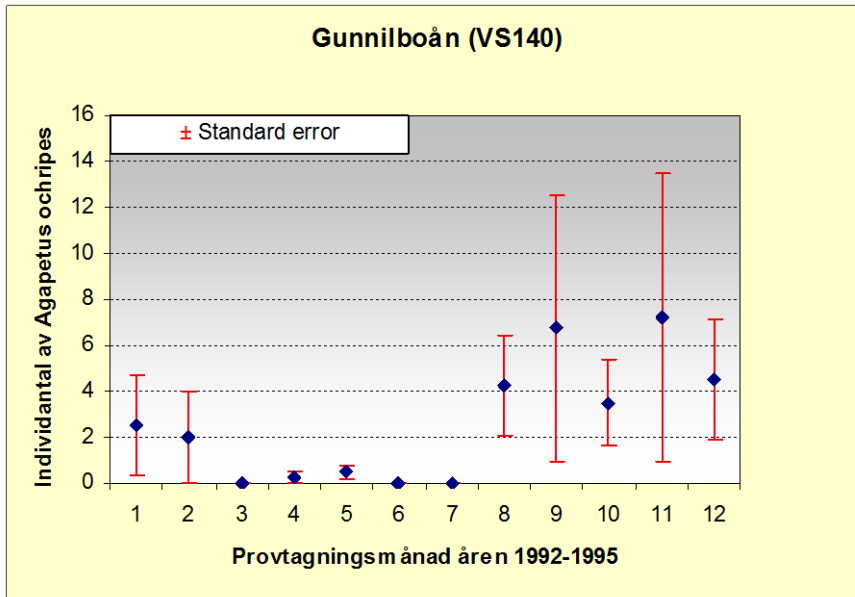
Livscykel

Livscykel Allmänt: *Agapetus ochripes* har en generation per år och övervintrar som larver. Indikationen är att merparten av äggen kläcks under juli-augusti. Larven kan ha 5 utvecklingsstadier. Puppen kan röra sig inne i huset och simmar till stranden för att kläckas. Vingade *Agapetus ochripes* har påträffats under juni-juli. De kan flyga långa sträckor uppströms. I Finland till exempel, hittades *Agapetus ochripes* i större mängder i malaisfällor 3,7 km uppströms strömsträckorna, hanar dominerade då med 62% (Bagge, 1995).

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån har larver ej påträffats eller varit sparsamt förekommande under mars-juli. De högre individantalen under hösten indikerar tillkomst av nykläckta larver. Indikationen är att arten sprider sig tämligen jämnt över bottenytan vid högvatten.

I Dalarna har i snitt fler individer påträffats i höst än i vårprov. Under våren påträffades 1 ± 2 ind/m² och under hösten 2 ± 11 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Agapetus ochripes* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 7 ± 5 ind/m² (n=2) och under hösten 40 ± 35 ind/m² (n=2). Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel i vare sig Gunnilboån eller Trollvasslan.

Effekter av regleringsskada: Efter det att arten slogs ut i samband med torrläggning har endast ett fåtal fynd gjorts. Under rådande förhållanden har arten inte möjlighet att återfå ett normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift med mera

Simma kan de inte och de rör sig mycket långsamt med sina tunga stenhus. Vi har inte data på driften avseende denna art, skulle dock vara märkligt om den skulle vara omfattande med tanke på det tunga huset.

Respiration

Tar syre direkt ut vattnet.

Funktionell grupp

Livnär sig främst genom att beta av och skrapa av påväxtalger från ovansidan av sten i ganska starkt strömmande vatten, så gör de också i akvarier. Undersökta tarmar har enbart innehållit grums (Engblom opub.). De vuxna nattsländorna har reducerade mundelar och intar inte föda, de kan dock dricka vatten och nektar (Solem & Gullefors, 1996).

Predatorer

Larver av *Agapetus ochripes* har hittats i maginnehåll från stensimpa, braxen och harr (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Nattsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om nattsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Agapetus ochripes har påträffats i vattendrag med en bredd om 1 till 200 meter. Flertalet av dessa var hastigt rinnande med steniga bottnar. De enda sjöfynden härrör från Vättern, den vid Jönköping, där arten påträffats vid flera steniga lokaler vid de kraftigt vindexponerade stränderna. Arten är allmän i såväl skogs- som jordbrukslandskapet, sistnämnda dock bara om vattnet är turbulent och därmed väl syresatt samt om stenarna saknar flyktig beläggning.

Mikrobiotoper

Arten kryper sakta omkring på ovansidan av småsten till stora block som ej är belagda med flyktigt sediment.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Agapetus ochripes har påträffats vid pH ner till 5,6. Fynd vid pH under 5,5 föreligger således inte och arten betraktas som försurningskänslig. 5%-percentilen ligger vid pH 6,3, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,6. *Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga*. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de vanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 467-965 µS/cm i flera Gotländska vattendrag, vattnen var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatta. Nämda vattendrag påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga skogsvatten med en konduktivitet om endast 14 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond US/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	226	293	229	86	217	47	37	24
Medel	6,88	90	79	1,54	0,29	0,385	0,096	0,077
Std	0,56	120	85	2,21	0,36	0,534	0,120	0,078
VC	0,08	1	1	1,44	1,25	1,389	1,245	1,017
Minimum	5,60	14	0	0,22	0,01	0,110	0,034	0,017
1%	5,66	17	0	----	0,01	----	----	----
5%	6,26	25	15	0,23	0,07	0,112	0,039	0,017
10%	6,32	28	20	0,28	0,09	0,120	0,043	0,021
25%	6,54	39	40	0,59	0,13	0,140	0,051	0,024
50%	6,78	58	55	0,80	0,18	0,200	0,060	0,037
75%	7,10	98	84	1,52	0,28	0,315	0,080	0,125
90%	7,67	137	130	4,50	0,48	0,804	0,166	0,215
95%	8,01	223	345	5,88	0,87	2,043	0,369	0,285
99%	8,80	825	450	----	2,21	----	----	----
Maximum	9,42	965	450	13,20	2,79	2,610	0,720	0,300

Värde som indikatorart

Förekomst av *Agapetus ochripes* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och tämligen pH-neutralt skogsvattendrag. Eftersom arten inte påträffats vid pH under 5,5 betraktas den som försurningskänslig. Då fynd gjorts i jordbrukspåverkade Gotländska vattendrag kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende förorening i det enskilda fallet.

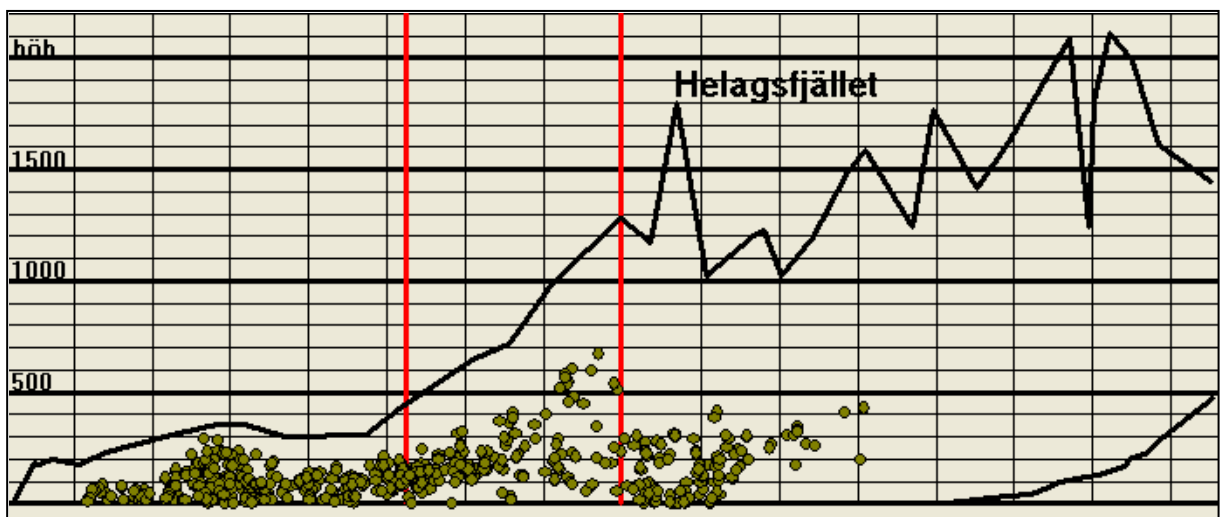
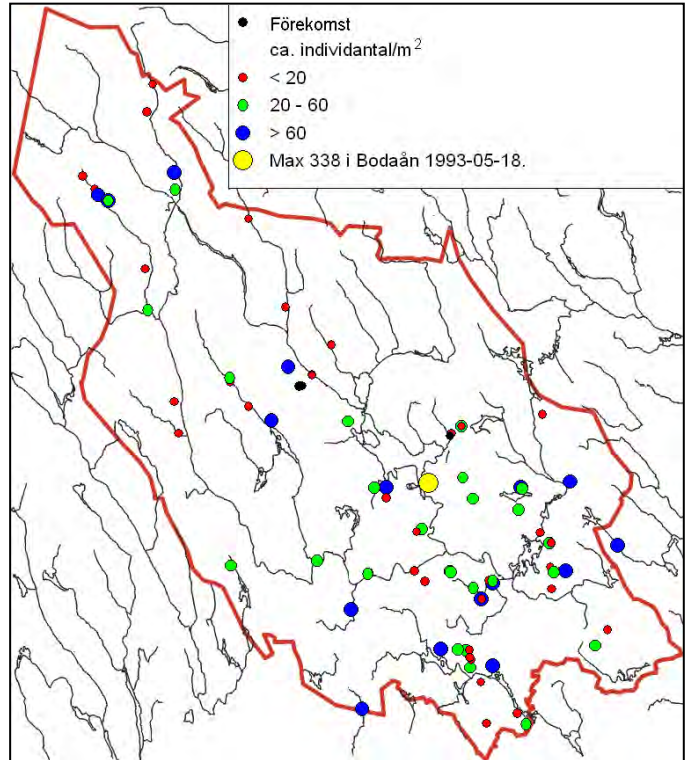
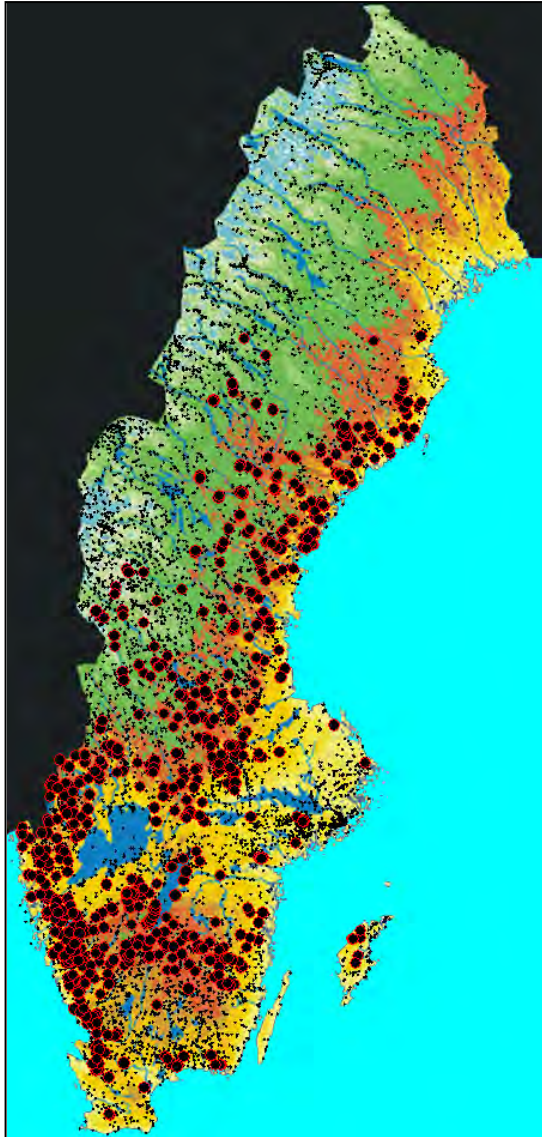
Agapetus ochripes hanteras i de flesta indexsystem som förorenings- och försurningskänslig. se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten indikerar måttlig igenslammade förhållanden. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Agapetus ochripes är spridd över Europa. I Sverige är det i första hand en låglandsart med få fynd på höjder över 500 m.ö.h. Fynd har gjorts från 0,5 till 673 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”Agapetus ochripes” 2040.



Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758). Sötvattensgråsugga.

CRUSTACEA: Isopoda. Gråsuggor. Asellidae.

I Sverige har endast arten *Asellus aquaticus* inom släktet *Asellus* påträffats.

Synonymer

Oniscus aquaticus Linnaeus, 1758

Asellus aquaticus Geoffroy, 1762

Squille Aselle De Geer, 1778

Cymothoa aquatica Fabricius, 1793

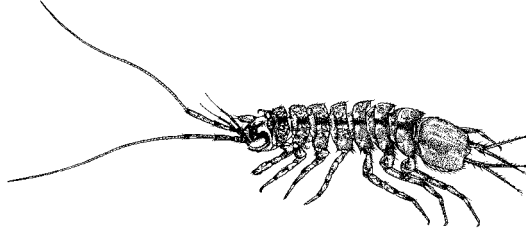
Idotea aquatica Fabricius, 1798

Asellus vulgaris Latreille, 1803

Entomon hieroglyphicum Klein

Asellus goplanus Kulcycki, 1885

Asellus arthobrachialis Dudich, 1925



Vuxen *Asellus aquaticus*
Teckning Eva Engblom

Adult beskrivning

De nykläckta gråsuggorna ser i stort ut som de fullvuxna som kan bli 15 mm långa. Tillplattad ovanifrån. Antenner långa som kroppen. 7 par gångben. Den första riktiga artbeskrivningen gjordes 2009 av Verovnik, Prevorecnik & Jugovic. Risken för att arten skall förväxlas med den sällsynta sydliga *Proasellus coxalis* Dollfus, 1892, bedöms som liten varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 116±97 Surberprov. Spridningen var jämnare i vårproven än i höstproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 9 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=54 parvisa). Arten håller företrädesvis till i långsamt rinnande vatten nära stranden varför de kan bli kraftigt underrepresenterade med Surber som ju normalt inte omfattar sådana miljöer.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Asellus aquaticus*, 2175 ind/m² med medeltal 315±672, påträffades 1992-05-27 i Anstaån (DR814).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Asellus aquaticus* uppvisat en medeltäthet om 10±45 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 64±97 ind/m² (n=78).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv	
Milsboån	DR941	6701100	1489250	108	1993-05-19	468	273	} Surber-provtagare
Sobäcken	DR974	6698440	1476070	137	1997-10-27	375	189	
Anstaån	DR814	6698350	1505800	88	1992-05-27	315	672	
Rasjöbäcken	DR957	6699685	1496194	97	2006-05-21	263	245	
Kulbäcken	DR779	6691034	1510473	110	2006-05-14	170	237	
Kulbäcken	DR780	6691941	1513034	82	2006-05-21	1328	733	} Ekman-huggare
Anstaån	DR816	6695705	1506845	88	2006-05-21	724	827	

Högst antal individer i Dalarna, 1328 ind/m², noterades 2006-05-21 i Kulbäcken (DR780) med Ekman-huggare. Högst antal individer i Sverige, ca. 10 000 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 1996-10-12 i den förorenade sjön Måsnaren i Södermanland (SÖ450). Individdätheter överstigande 500 individer/m² är allmänt förekommande i förorenade sjöar och vattendrag och i relativt sura vatten.

Variation i individantal: I långsamt rinnande vattendrag med enhetligt bottensubstrat har *Asellus aquaticus* en tämligen jämn spridning över bottenytan. Ju högre vattenhastighet desto större andel av *Asellus aquaticus* återfinns normalt nära stranden. I tabellerna ovan är det främst Anstaån som sticker ut, i de 10 Surber-prov som togs där erhöles från 0 till 87 individer och i de 10 Ekman-huggarna från 0 till 68 individer. I Milsboån, som provtogs med Surber, var individantalen av *Asellus aquaticus* i detta fall inte signifikant korrelerade till det enda substratet detritus i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven, möjligen kan detta bero på att *Asellus aquaticus* är ett mycket sällskapligt kryp. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Asellus aquaticus* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 207 med fynd av *Asellus aquaticus*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Asellus aquaticus* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen. Arten håller huvudsakligen till i sakta rinnande vatten varför det låga antalet Surberprov vid vattenhastigheter <0,3 meter per sekund påverkat resultaten. Arten hör i första hand hemma i vatten under högsta kustlinjen. Samtliga fyndlokaler i Dalarna ligger nära gränsen för artens utbredningsområde där det kan antas att populationerna inte är lika stabila som inom artens egentliga utbredningsområde, detta kan också ha påverkat analysresultaten.

Korrelationer mellan individantal av *Asellus aquaticus* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Asellus aquaticus* och Y-koordinat (0,33). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med X-koordinat (-0,24), höjd över havet (-0,34) samt vattenhastighet (-0,15). Inom de 480 Surberprov som togs i lokaler där arten påträffats stärktes det ovan beskrivna, korrelationer som tillkom var detritus (0,15), vattendragsbredd (-0,31) och rödalgen *Batrachospermum* (-0,28).

Relativt höga korrelationer erhöles med den geografiska belägenheten inom Dalarnas län. Eftersom individrika bestånd av arten i första hand har påträffats i landets södra halva under högsta kustlinjen är erhållna lägesrelaterade korrelationer rimliga. Den negativa korrelationen med vattenhastighet är också rimlig eftersom arten i första hand håller till i allt från små vattensamlingar till stora sjöar och små källdiken till stora långsamt rinnande vattendrag. Den negativa korrelationen med obestämda mossor (-0,15) gäller inom Dala-materialet men inte inom artens utbredningsområde i Sverige. Synnerligen individrika bestånd har påträffats i mossor i sura vattendrag och i kraftigt förorenade vattendrag. Arten är mycket konkurrenskänslig, det är till stor del förekomsten av predatorer som styr artens individrikedom.

Korrelationer mellan individantal av *Asellus aquaticus* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	0,30	0,41	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhyacophila fasciata</i>	0,24	0,20	Trichoptera	Nattslända
<i>Erpobdella octoculata</i>	0,23	0,17	Hirudinea	Igel
<i>Nemoura cinerea</i>	0,21	0,41	Plecoptera	Bäckslända
<i>Helobdella stagnalis</i>	0,19	0,21	Hirudinea	Igel
<i>Baetis subalpinus</i>	0,19	0,23	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Sialis lutaria</i>	0,15	0,22	Megaloptera	Sävslända
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	0,15	0,14	Trichoptera	Nattslända
<i>Eiseniella tetraedra</i>	0,14	0,23	Oligochaeta	Mask
<i>Centroptilum luteolum</i>	0,14	0,24	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nemoura flexuosa</i>	0,11	0,18	Plecoptera	Bäckslända
<i>Spirosperma ferox</i>	0,05	0,18	Oligochaeta	Mask
<i>Nemurella pictetii</i>	0,03	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	-0,10	-0,26	Plecoptera	Bäckslända

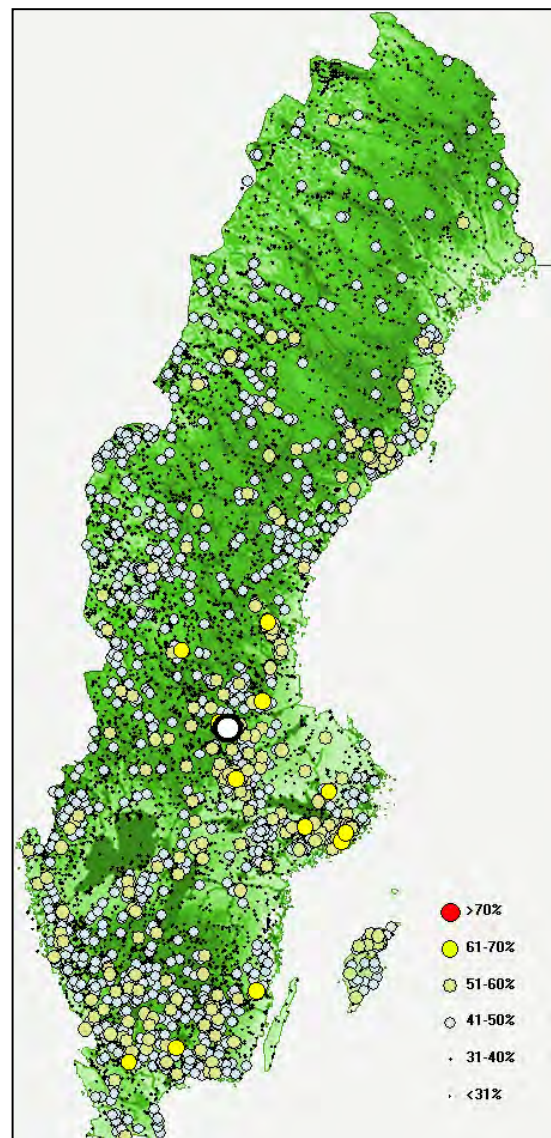
Korrelationer $\geq 0,15$ erhöles med allt från föroreningskänsliga till föroreningsgynnade arter och allt från försurningskänsliga till tämligen försurningståliga arter. Sett över hela landet är rika bestånd av *Asellus aquaticus* starkt kopplad till förekomst av dagsländan *Leptophlebia vespertina* (sura vatten) och igeln *Erpobdella octoculata* (förorenade vatten). Den relativt höga korrelationen med *Erpobdella octoculata* inom Dala-materialet indikerar att *Asellus aquaticus* där i först hand har en koppling till förorenade vatten. De individrikaste bestånden i landet av *Asellus aquaticus* har noterats i sydliga förorenade sjöar och diken. Mycket rika bestånd har dock också noterats i sura vatten och i mycket rena källvattendrag. Arten är också väl kopplad till ett flertal predationskänsliga arter, bland annat till storspigg och småspigg.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR941 i Milsbobäcken 1993-05-19

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Milsbobäcken, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Asellus aquaticus*, bara erhållits med ett fåtal prov inom landet. *Asellus aquaticus* har sin huvudsakliga utbredning under högsta kustlinjen samt vanligen i andra typer av habitat än de som undersöks med Surber, det är en delförklaring till att kartan ser ut som den gör. Mängder av vattendrag, med mycket individrika bestånd av *Asellus aquaticus*, återfinns därför inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, endast 54%, erhöles med lokal DR865 i Dalbäcken 2002-10-07. Såväl lokalen i Milsbobäcken som i Dalbäcken ligger mitt i jordbrukslandskapet, således sådana miljöer som gillas av *Asellus aquaticus*. Dalbäcken var också, med 120 individer/m² av *Asellus aquaticus*, ett av de individrikaste i Dalarna. Vattendrag med likhet >50% framgår av tabellen nedan. Det talar till Dalarnas fördel att vattendrag med likhet >60% inte fanns med ens i det totala Dala-materialet. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 28%, avser Punsyj Creek 1997-08-06.

%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
54	DR865	Dalbäcken	1993-05-19
51	DR891	Gruvbäcken	1993-05-24



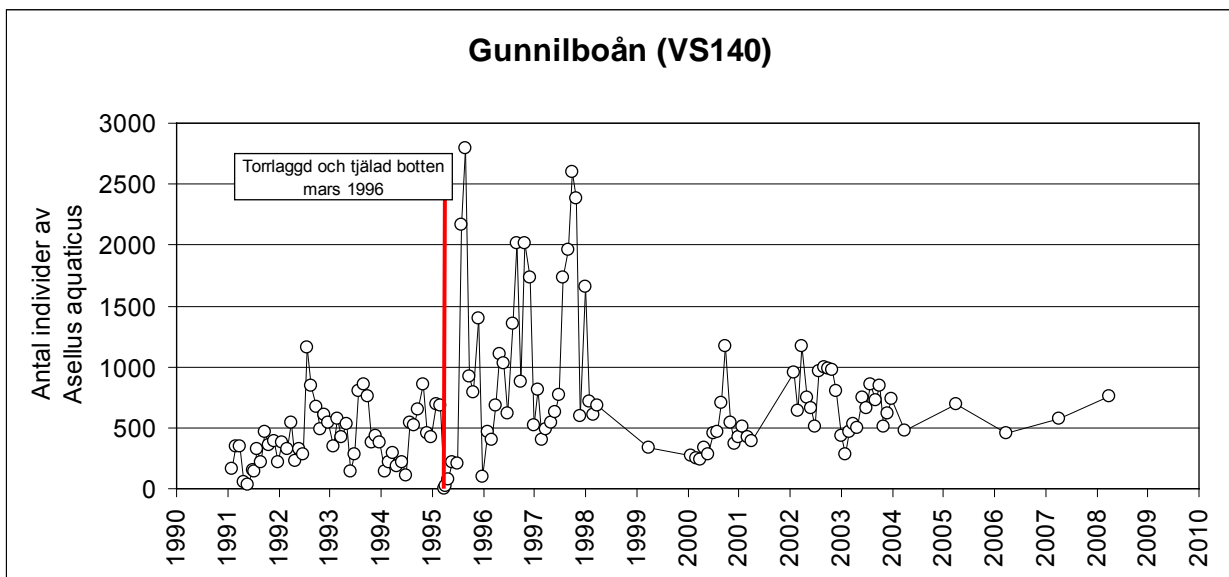
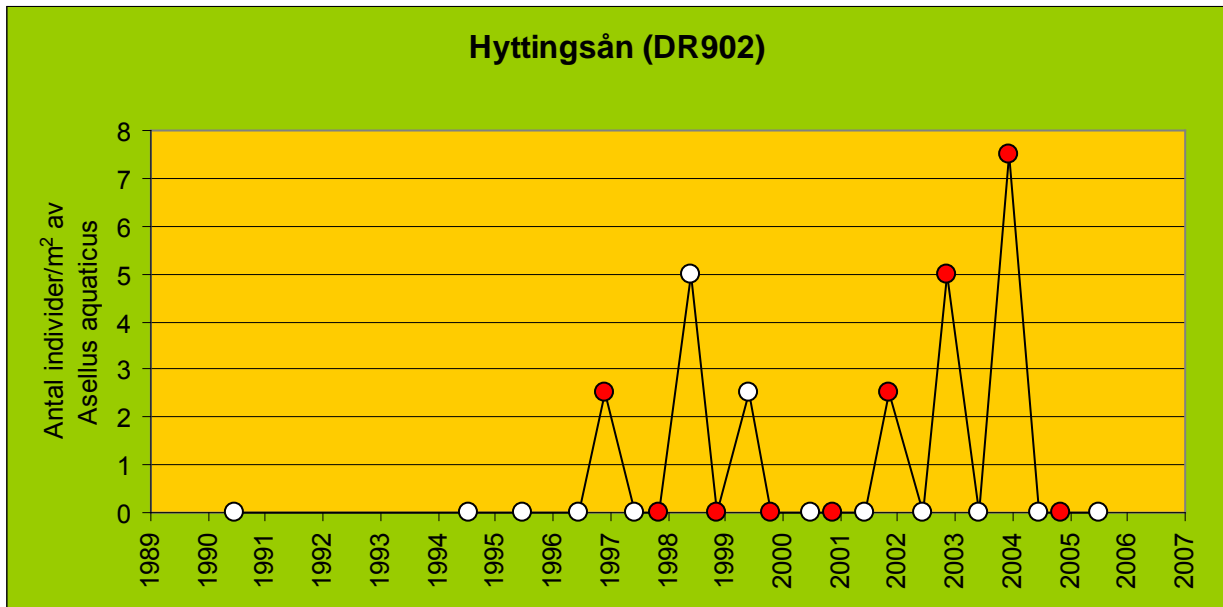
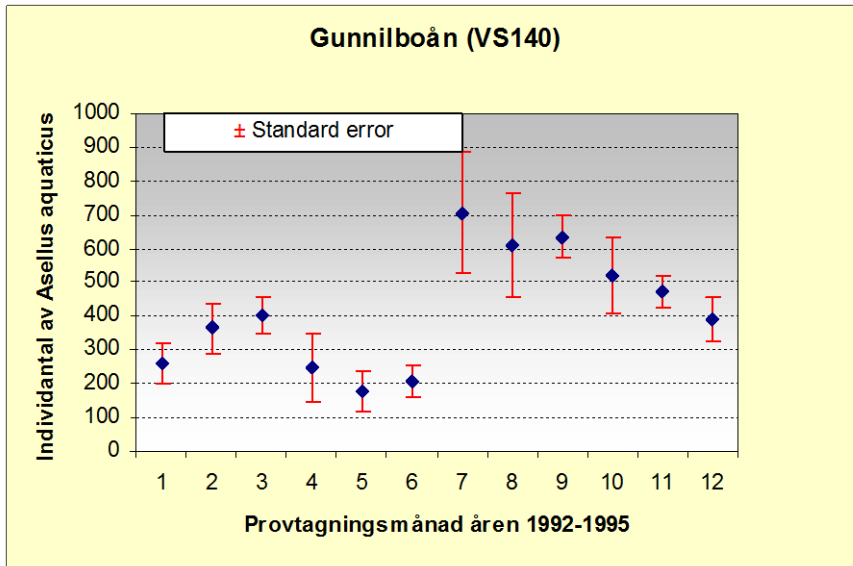
Livscykel

Livscykel Allmänt: Arten har en ettårig livscykel. Finns året runt i varierande storlekar. Äggbärande honor påträffas normalt under hela den varma delen av året (ungefär maj till september). Kan ha två generationer per år. Hanen, som är större än honan, greppar tag i henne med fjärde paret gångben. På det sättet springer de omkring tills det är dags för parning.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Indikationen är att *Asellus aquaticus* sprider sig tämligen jämnt över bottenytan vid högvatten. Tillväxt beror av vattentemperatur, i kallt vatten kan de leva i minst ett år. I Gunnilbo påträffas unga individer i första hand under juli varefter de tillväxer fram till oktober. Under februari-juni sker också en viss tillväxt. Figuren avseende Gunnilboån ger en tämligen god bild av artens livscykel. Den successiva nedgången i individantal från juli till januari torde bland annat kunna tillskrivas predation från fisk, fågel och vattennäbbmus. Som indikeras av figuren har artens livscykel normaliserats tämligen snabbt efter det att den varit helt utslagen.

I Dalarna har fler individer påträffats i höst än i vårprov. Under våren påträffades 5 ± 25 ind/m² och under hösten 11 ± 60 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Asellus aquaticus* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 37 ± 68 ind/m² (n=5) och under hösten 56 ± 130 ind/m² (n=8). Arten är så glest förekommande i Hyttingsån att det inte är möjligt att uttala sig om livscykeln där.

Effekter av regleringsskada: Efter det att arten minskade sin numerär i samband med torrläggning fylldes lokal VS140 snabbt upp via drift från områden uppströms dammen. De individrikare bestånden åren 1996-1999 förklaras av att predatorer som bland annat öring och stensimpa slogs ut vid torrläggningen. Under rådande förhållanden har arten fortsatt goda möjligheter att hålla normala bestånd med normala livscykler.



Simhastighet och drift med mera

Asellus aquaticus kan inte simma, den kan bara hjälplöst sprattla omkring i vattnet. Vi saknar data avseende driften hos denna art. Den extremt snabba ”återkolonisationen” vid lokal VS140 i Gunnilboån indikerar att arten är tämligen driftbenägen.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet. Fladdrar med gälar på bakkroppens undersida.

Funktionell grupp

Allätare och överlevnadskonstnär. Efter det att de förtärt allt organiskt material i ett akvarium, inklusive småmaskar och högre vegetation, återanvände de först, och under en längre tid, sina egna fekalier gång på gång, detta tills hela botten täckts av små ganska fasta fekaliekulor. Eftersom föda ej tillsattes livnärde de sig slutligen genom att bita ut och förtära delar av hård död ved (pinnar från al). Nämda process, från ett levande akvarium fyllt med växter, och alger till ett akvarium med ett sterilt ”månlandskap”, tog tre år. De gråsuggor som fanns i slutet var betydligt mer småvuxna än de som ursprungligen sattes in och beståndet var också betydligt individfattigare. Tyvärr fick experimentet avslutas eftersom akvariet behövdes för ett annat ändamål. Tarmar hos *Asellus aquaticus* har innehållit grums och alger (Engblom opub.).

Predatorer

Asellus aquaticus har hittats i mag- eller tarminnehåll från gädda, abborre, gers, öring, bäckröding, lake, regnbåge, sik, småspigg, stensimpa, sutare, braxen och flodkräfta (Engblom opub.). Arten utgör också föda för virvelmaskar, iglar och vattenfåglar (Gledhill, 1993).

Parasiter

Vi saknar kunskap. *Asellus aquaticus* kan dock fungera som första värd för Acanthocephalida med slutvärd i fisk, bl. a. ål, abborre, sutare, lake, mörtfiskar och laxfiskar. Kräftdjuren synes i högre grad än andra vattenlevande djur ingå i olika parasiters livscyklar (se t. ex. Dogiel & al., 1958). Således ingår Amphipoda i livscykeln hos parasitarter inom Trematoda, Cestoda, Nematoda och Acanthocephalida. Arter inom Amphipoda kan fungera både som första värd och som andra värd. I de fall Amphipoda är första värd kan andra värden utgöras av t. ex. spigg och mörtfiskar, många gånger saknas dock andra värd och parasiten sprider sig direkt från första värden till ett stort antal olika slutvärdar bland fågel-, fisk- och däggdjursarter. I de fall Amphipoda utgör andra värd kan första värden utgöras av t. ex. snäckor och slutvärden även här av olika fåglar, fiskar och däggdjur. Mot bakgrund av den stora mängd av olika parasitlivscyklar som kräftdjur kan ingå i är det uppenbart att risken för smittspridning är stor om dessa sprids från ett vatten till ett annat. Likaså är risken för smittspridning stor även i de fall någon av de arter som ingår i de kräftdjursberoende parasiternas livscyklar sprids från ett vatten till ett annat som redan hyser kräftdjur. I fjällkedjan har stora ekonomiska värden förlorats genom att laxfiskar infekterats med någon av de kräftdjursberoende parasiterna (se t. ex. Hammar & al., 1983). Det är inte självklart att det som gäller för Amphipoda gäller för alla kräftdjur, försiktighetsprincipen bör dock vara avgörande. Kräftdjur skall inte flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Under högsta kustlinjen är *Asellus aquaticus* en av de bredaste arterna som kan påträffas inom svensk bottenfauna. Fynd har gjorts i mycket basiska likväl som i sura miljöer samt rena friska vatten till mycket förorenade sådana. Arten har helt enkelt påträffats i samtliga undersökta habitattyper, från små temporära diken och vattenpölar, till de största älvarna och sjöarna och ut i brackvattnet. Arten har påträffats i alla typer av vattenkällor och källbäckar. De relativt sett få fynden över högsta kustlinjen härrör från diken och älvar samt allt från små vattensamlingar till större sjöar. Arten har påträffats i Siljan i Dalarna på 40 meters djup (Per Mossberg muntligen). Arten har också, tillsammans med öring, påträffats i mörkret i de inre delarna av Lummelundagrottan på Gotland. Trots att *Asellus aquaticus* huvudsakligen påträffats vid vattenhastighet under 0,5 meter/sekund föreligger fynd i 1,5 meter/sekund.

Mikrobiotoper

Asellus aquaticus är mycket bred i sitt val av mikrobiotop. Den har påträffats i stort på alla typer av biotiska och abiotiska substrat.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Asellus aquaticus har påträffats vid pH ner till 4,4. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-precentilen ligger vid pH 6,0, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,3. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är dock en av de vanligaste i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 454 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i Bråån i Skåne, vattnet var dock strömmande och därmed relativt väl syresatt. Bråån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga skogsvatten med en konduktivitet om endast 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1072	1189	1063	186	995	418	352	183
Medel	6,79	45	61	1,96	0,23	0,237	0,067	0,050
Std	0,51	38	64	3,43	0,33	0,337	0,061	0,073
VC	0,08	1	1	1,75	1,45	1,420	0,908	1,471
Minimum	4,43	10	0	0,17	0,00	0,030	0,007	0,003
1%	5,04	12	2	0,20	0,00	0,048	0,009	0,004
5%	6,00	16	5	0,32	0,04	0,070	0,022	0,006
10%	6,20	18	10	0,40	0,05	0,080	0,029	0,009
25%	6,50	24	20	0,60	0,09	0,110	0,040	0,014
50%	6,80	34	40	0,90	0,14	0,156	0,052	0,022
75%	7,10	51	80	1,51	0,23	0,231	0,074	0,040
90%	7,40	84	120	4,50	0,43	0,371	0,117	0,170
95%	7,60	108	170	8,09	0,59	0,561	0,154	0,258
99%	8,00	206	400	19,98	2,10	2,357	0,315	0,320
Maximum	9,04	454	580	31,20	3,71	2,760	0,720	0,320

Värde som indikatorart

Förekomst av *Asellus aquaticus* indikerar i snitt att provet tagits i ett tämligen rent men svagt surt vatten under högsta kustlinjen. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Bråån i Skåne kan arten inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

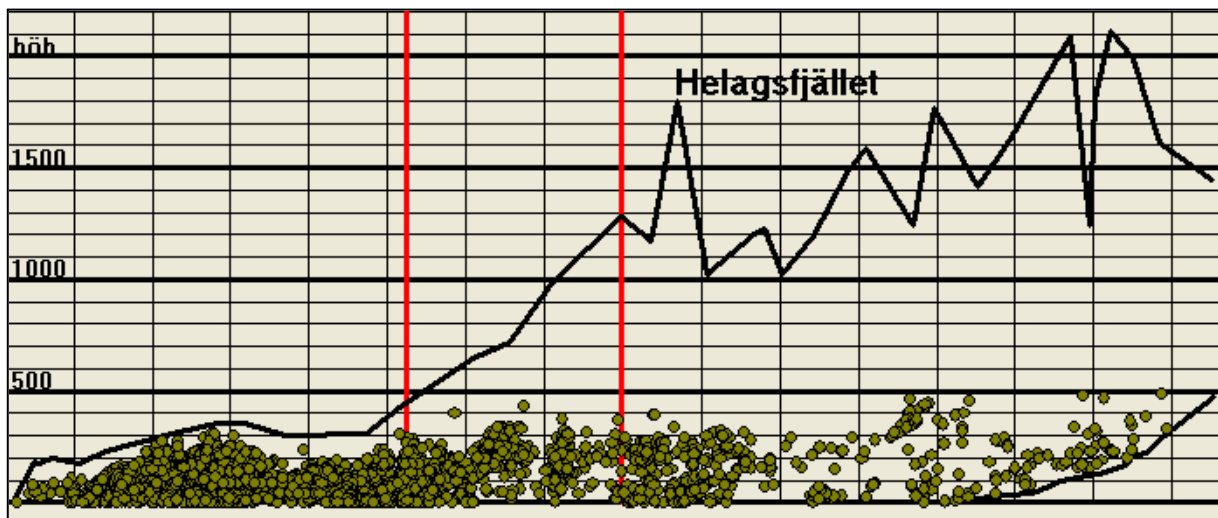
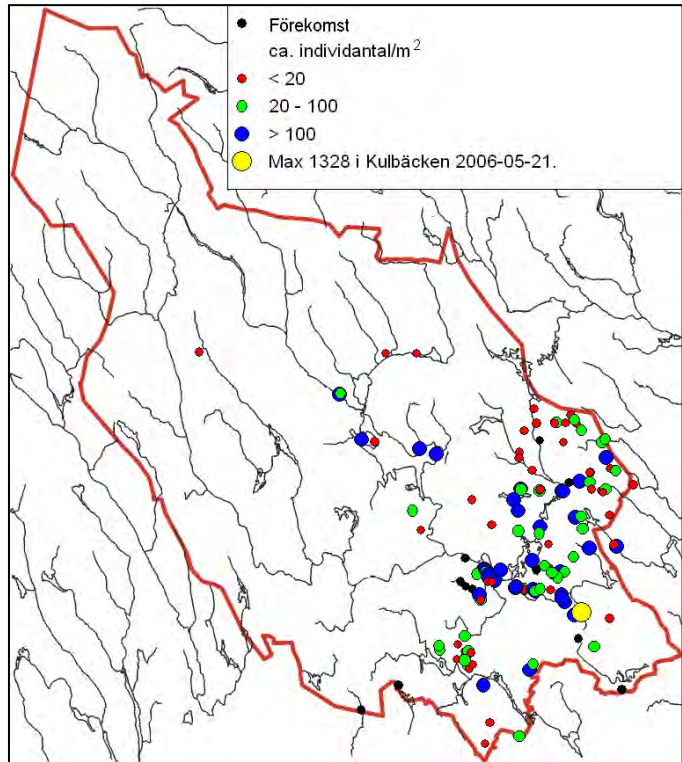
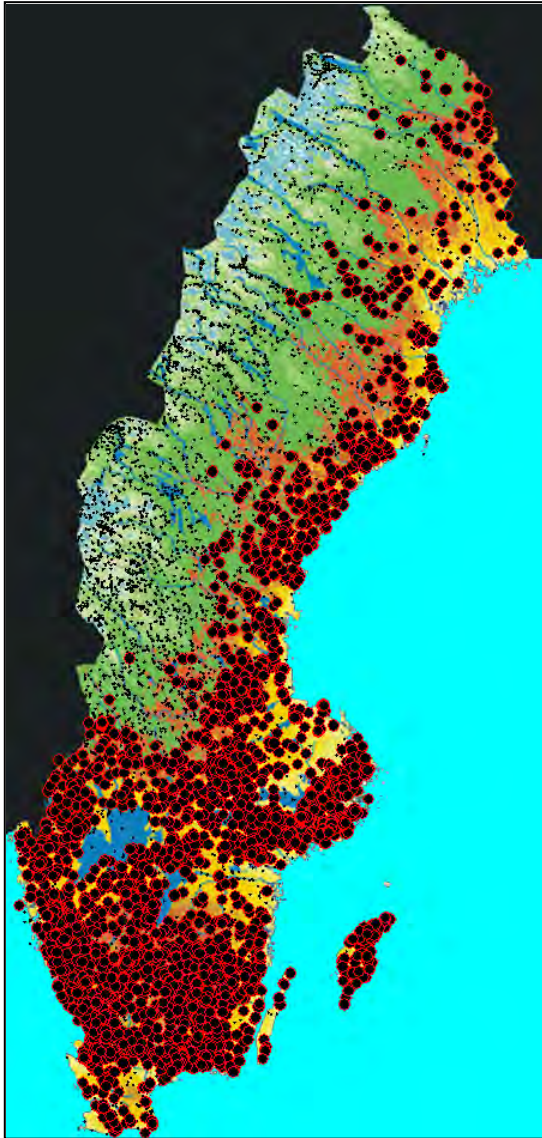
Asellus aquaticus hanteras i de flesta indexsystem som mycket föroreningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961). Degerman & al. (1994) och Lingdell & Engblom (2009) betraktar arten som mycket föroreningstålig. I Johnson & Goedkoop (2007) har dock artens familj placerats i den ”försurningskänsligaste” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju synnerligen viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Asellus aquaticus är spridd över Europa, Ryssland och Nordamerika. I Sverige är arten en utpräglad låglandsart med merparten av alla fynd under högsta kustlinjen. Fynd har gjorts från 0 till 490 m.ö.h. I Norge har dock arten påträffats i fjällmiljö på 1021 m.ö.h. (Økland, 1980). Max i Kulbäcken avser Ekman-huggare.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Asellus aquaticus*” 26400.



Spirosperma ferox Eisen, 1879. Vårtmask.

OLIGOCHAETA: Maskar. Tubificidae.

Andra vanliga maskar i Dalarnas län är nedanstående:

Eiseniella tetraedra (Savigny, 1826) square-tail worm, en strandmask.

Styrodrius heringianus Claparède, 1862

Kokonger

I norra Italien har kokonger av *Spirosperma ferox* hittats i sediment som härrör från tiden före tungmetallutsläpp 1926 (Bonacia & al., 1986).

Adult beskrivning

Spirosperma ferox kan bli cirka 40 mm lång. Masken är vit och hela kroppsytan är täckt av små rödbruna vårtor. Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 118±87 Surberprov. Spridningen var något jämnare i vårproven än i höstproven (139 mot 183 prov). Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 3 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=37 parvisa). De är vanligast i miljöer med låg vattenhastighet, samt i sedimenten nära stranden som ju omfattas av M42 men i mindre omfattning av Surber.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Spirosperma ferox*, 800 ind/m² med medeltal 200±244, påträffades 2005-06-12 i Fjätan (DR90).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Spirosperma ferox* uppvisat en medeltäthet om 5±17 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 21±30 ind/m² (n=120).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Fjätan	DR90	6844465	1365420	455	2005-06-12	200	244
Färdsjövallen	DR882	6800910	1355620	358	1992-06-03	135	173
Noraån	DR753	6703120	1469090	207	2004-05-09	98	192
Lill-Fjätan	DR83	6880550	1351850	615	2005-06-10	95	72
Limån nedre	DR918	6736920	1441800	197	2005-05-24	70	69

Högst antal individer i Sverige, 200 ind/m², noterades 2005-06-12 i Fjätan i Dalarna (DR90). I vattendrag är tätheter överstigande 100 ind/m² ovanliga. I sjö förekommer tätheter överstigande 1000 ind/m². Uppgifterna är osäkra eftersom *Spirosperma ferox* normalt inte artbestäms, de ingår i klasen Oligochaeta som kan uppvisa betydligt högre individtätheter än ovan redovisade.

Variation i individantal: I Fjätan, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 32 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Spirosperma ferox* i Surberna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden av detritus (r=0,83), obestämda mossor (r=0,60) och högre vattenvegetation (r=0,66) i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer av maskar erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Spirosperma ferox* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 340 med fynd av *Spirosperma ferox*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Spirosperma ferox* har erhållits där. Den låga andelen prov vid låg vattenhastighet har också påverkat utfallet eftersom arten har sin huvudsakliga förekomst i detritusrika grusbotten vid tämligen låg vattenhastighet.

Korrelationer mellan individantal av *Spirosperma ferox* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Spirosperma ferox* och detritus (0,15) samt vattendragsbredd (0,15). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte med någon av de valda variablerna. Inom de 1135 Surberprov, som tagits i lokaler där arten påträffats, erhöles positiv korrelation med detritus (0,18) och vattendragsbredd (0,15).

Den positiva korrelationen med detritus var förväntad eftersom *Spirosperma ferox*, liksom flertalet andra maskar, är beroende av detritus som föda. Avsaknaden av korrelationer $\geq 0,15$ eller $\leq -0,15$ med andra variabler var också förväntad. Enligt litteraturen har arten påträffats i stort sett i alla tänkbara vattendragsmiljöer och dess förekomst synes, fränsett detritus, styras av helt andra faktorer än de som avhandlas i den här rapporten. Tyvärr föreligger svårigheter med att inom Sverige utöka kunskapen om arten eftersom den normalt inte artbestäms.

Korrelationer mellan individantal av *Spirosperma ferox* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Limnius volckmari</i>	0,19	0,17	Coleoptera	Skalbagge
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,17	0,13	Trichoptera	Nattslända
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,16	0,10	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Agapetus ochripes</i>	0,15	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Alainites muticus</i>	0,13	0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Brachyptera risi</i>	-0,08	-0,09	Plecoptera	Bäckslända

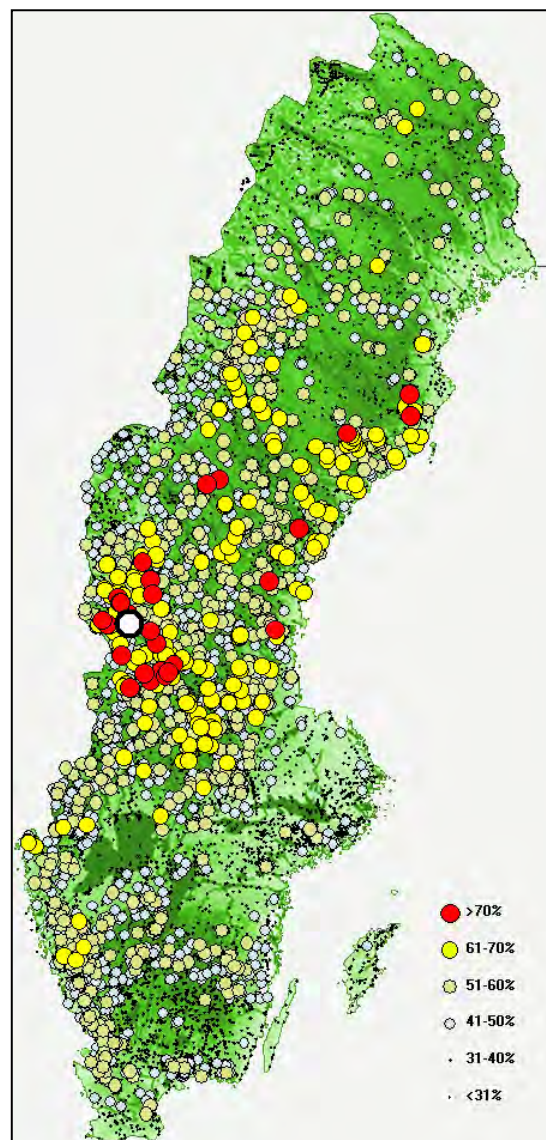
Den positiva korrelationen med *Limnius volckmari*, *Lepidostoma hirtum* och *Alainites muticus* var förväntad eftersom de, liksom *Spirosperma ferox*, ofta håller till i relativt detritusrika grusiga/småsteniga miljöer. Den positiva korrelationen med *Heptagenia sulphurea* och *Agapetus ochripes* beror på dessa arter normalt erhålls då man bryter loss stenar från bottenstratum varvid *Spirosperma ferox* följer med i det detritus som då frigörs.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR90 i Fjätan 2005-06-12

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Fjätan, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Spirosperma ferox*, i huvudsak återfanns i landets mellersta del. *Spirosperma ferox* artbestäms sällan varför kartan inte säger så mycket.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 79%, erhöles vid annan lokal i Fjätan (DR663 provtagen 2005-06-11). Av de 32 likheterna >60% erhöles 10 inom Fjätan-systemet. Vattendrag med likhet >65% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Likheterna nedan har delvis formats av att en annan person provtagit och analyserat en stor del av de prover som erhöles >60% i likhet än de som erhöles ≤60% i likhet. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 60%, avser Turma River 1997-08-16. Denna mycket höga likhet, som inte har något med *Spirosperma ferox* att göra, indikerar att förhållandena i Fjätan är relativt ursprungliga och orörda.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
79	DR663	Fjätan	2005-06-11
73	DR877	Fjätan	1992-06-12
72	DR662	Stor-Fjätan	2005-06-11
71	DR739	Dysån	2004-05-20
71	DR661	Lill-Fjätan	2005-06-11
69	DR778	Fulan	2006-06-07
69	DR660	Stor-Fjätan	2005-06-11
69	DR1025	Äran	2005-06-16
67	DR734	Rotnen	2003-06-03
66	DR450	Trollvasslan	1996-06-16

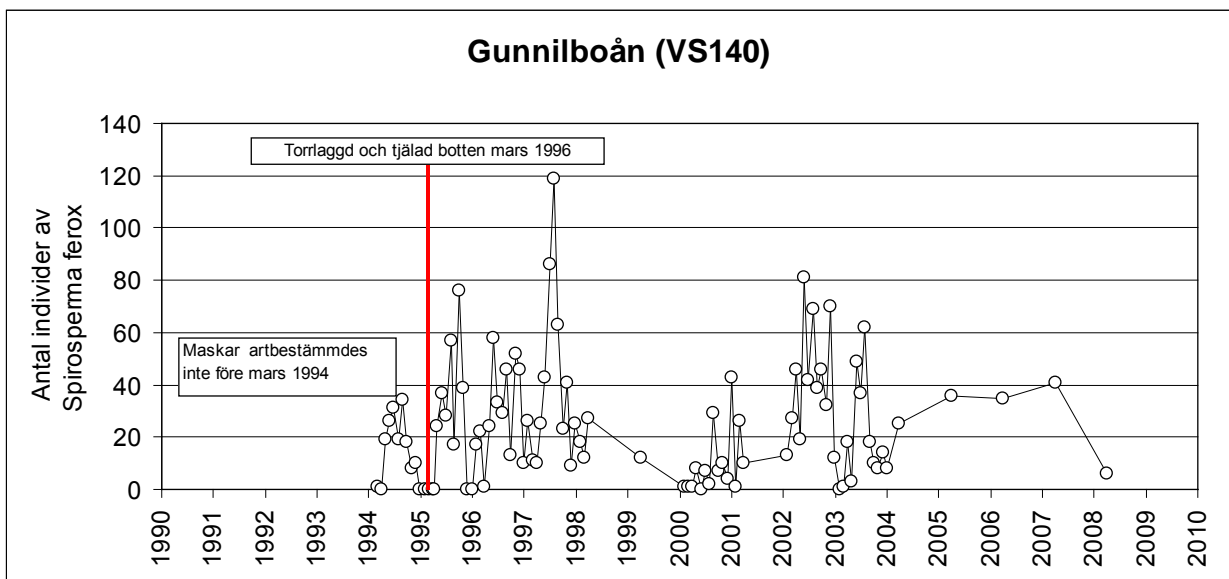
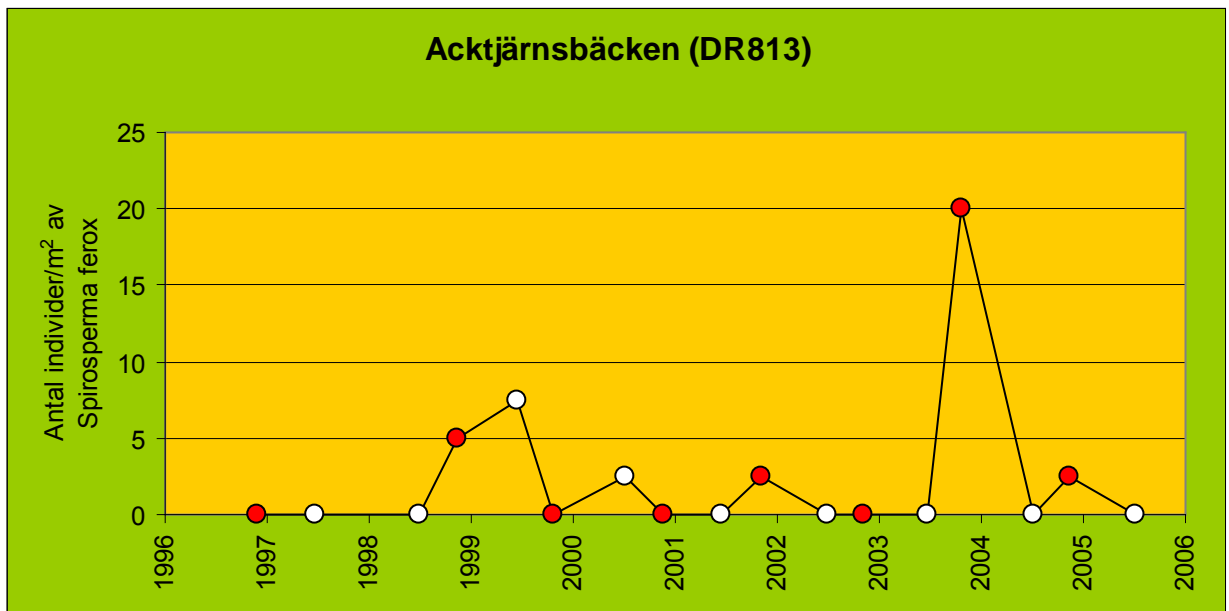
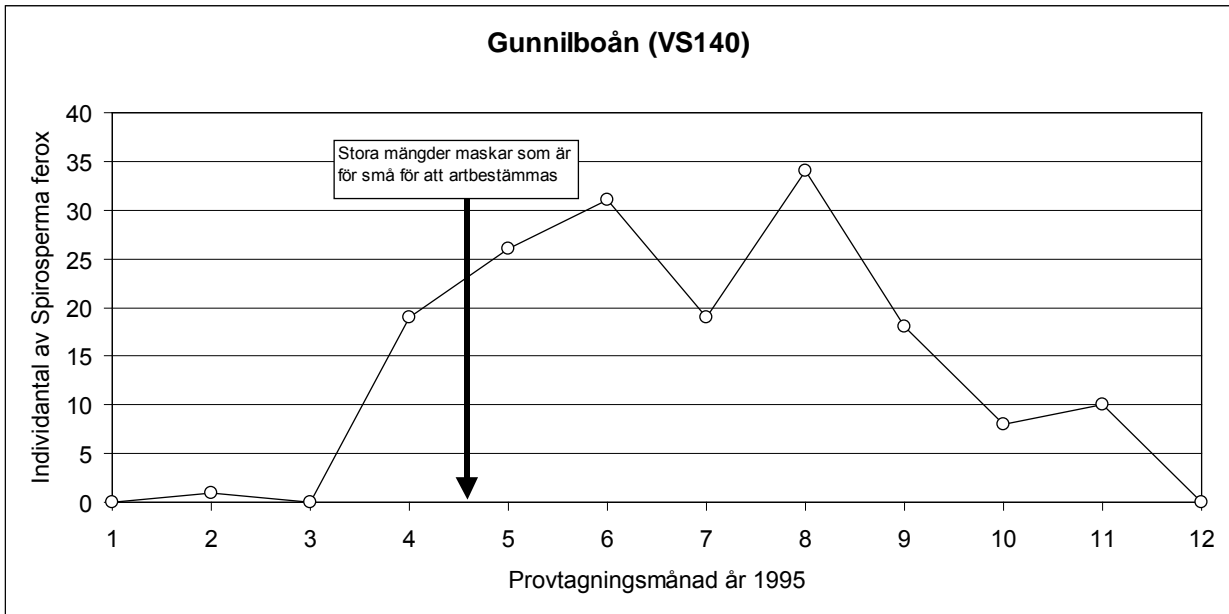


Livscykel

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Sett över en längre tidsperiod har arten påträffats året runt i Gunnilboån. Data från Gunnilboån indikerar tillskott av nya maskar under sommarmånaderna. Under maj har de största mängderna av maskar som är för små för att artbestämmas påträffats.

I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 2 ± 5 ind/m² och under hösten 2 ± 5 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Spirosperma ferox* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 10 ± 8 ind/m² (n=7) och under hösten 8 ± 9 ind/m² (n=8). Artens livscykel kan inte förstås utifrån data från Gunnilboån eller Acktjärnsbäcken.

Effekter av regleringsskada: Arten verkar inte ha tagit skada i samband med torrläggningen.



Äggläggningsteknik

Förökar sig genom obefruktade ägg.

Simhastighet och drift med mera

Vi vet inget om driften avseende *Spirosperma ferox*. I akvarier ”kryper” de omkring i sediment.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Maskar är detritusätare. *Spirosperma ferox* äter även alger.

Predatorer

Vi saknar kunskap.

Parasiter

Vi saknar kunskap. Maskar kan dock fungera som första värd åt Cestoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Maskar kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Gastropoda och slutvärd i fisk. Vidare kan de fungera som första värd i Nematoda med andra värd i fisk och slutvärd i människa och fiskätande däggdjur. Det innebär alltid en risk för smittspridning om maskar flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Eftersom *Spirosperma ferox* sällan artbestäms är kunskapen om artens makrobiotoper begränsad. Enligt Limnodatas databas har fynd gjorts i allt från små diken till större åar om mer än 100 meters bredd, såväl i fjäll- som i jordbruksmiljö. Arten har också påträffats i små fjällsjöar till större sjöar som Siljan i Dalarna, i sistnämnda har den påträffats på 120 meters djup (Per Mossberg muntligen). Fynd från vattenkällor och källbäckar föreligger. Arten har också, tillsammans med öring, påträffats i mörkret i de inre delarna av Lummelundagrottan på Gotland.

Mikrobiotoper

Spirosperma ferox har huvudsakligen påträffats i sand, detritus och slam.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Spirosperma ferox har påträffats vid pH ner till 4,3. Fynd vid pH under 5,5 är ganska vanliga och 5%-precentilen ligger vid pH 5,5, medianen vid 6,7. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,1. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de vanligare arterna i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 1036 µS/cm i Halmsjöbäcken i Uppland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Halmsjöbäcken påverkas av bland annat Arlanda flygplats. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om 12 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	275	466	271	143	259	92	64	64
Medel	6,66	86	94	2,72	0,19	0,196	0,056	0,040
Std	0,61	142	99	5,42	0,16	0,113	0,016	0,029
VC	0,09	2	1	1,99	0,83	0,577	0,290	0,723
Minimum	4,33	12	2	0,22	0,00	0,065	0,025	0,011
1%	4,96	17	5	0,22	0,00	----	----	----
5%	5,52	21	10	0,29	0,00	0,085	0,030	0,017
10%	5,91	24	15	0,37	0,05	0,098	0,033	0,020
25%	6,32	31	40	0,60	0,10	0,130	0,044	0,023
50%	6,70	43	70	1,30	0,15	0,164	0,055	0,029
75%	7,00	67	100	2,50	0,24	0,222	0,068	0,047
90%	7,40	126	200	5,38	0,41	0,326	0,076	0,069
95%	7,60	432	320	10,96	0,50	0,444	0,088	0,130
99%	8,24	860	517	41,50	0,92	----	----	----
Maximum	8,70	1036	600	47,70	0,96	0,650	0,100	0,150

Värde som indikatorart

Förekomst av *Spirosperma ferox* indikerar i snitt att provet tagits i ett tämligen rent men svagt surt vatten. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,3 och i ett så antropogent påverkat vattendrag som Halmsjöbäcken i Uppland kan arten inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening.

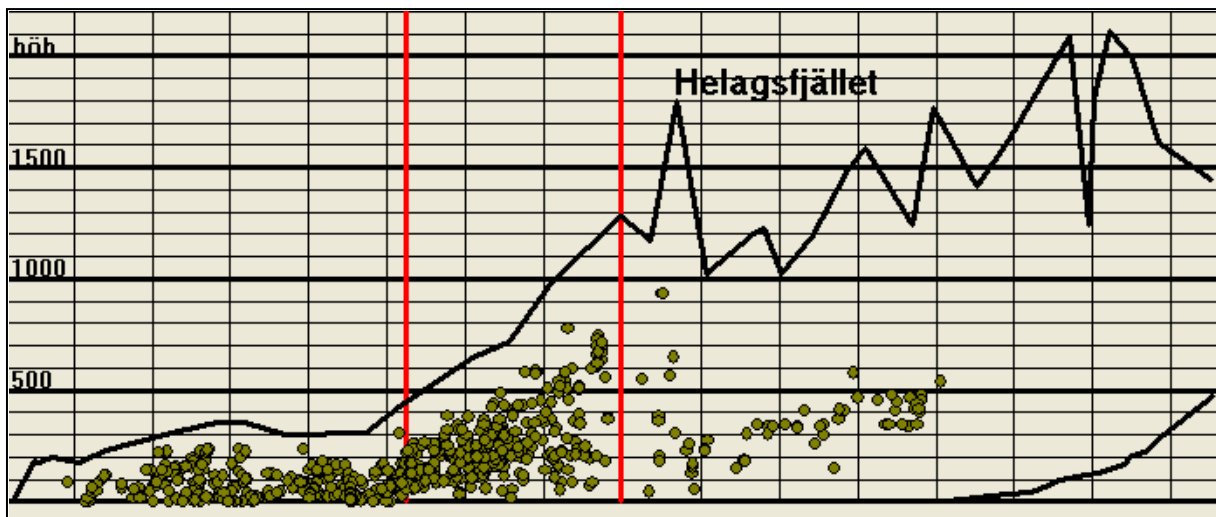
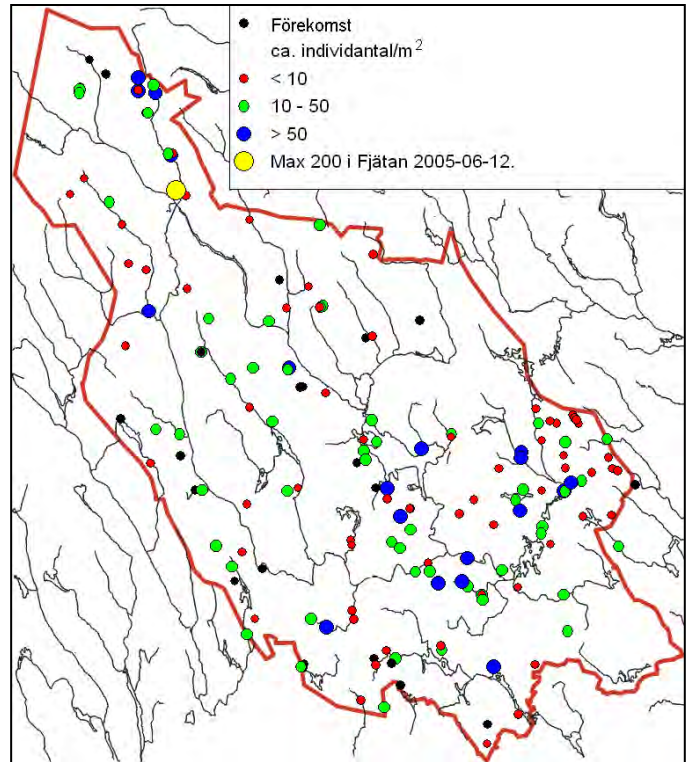
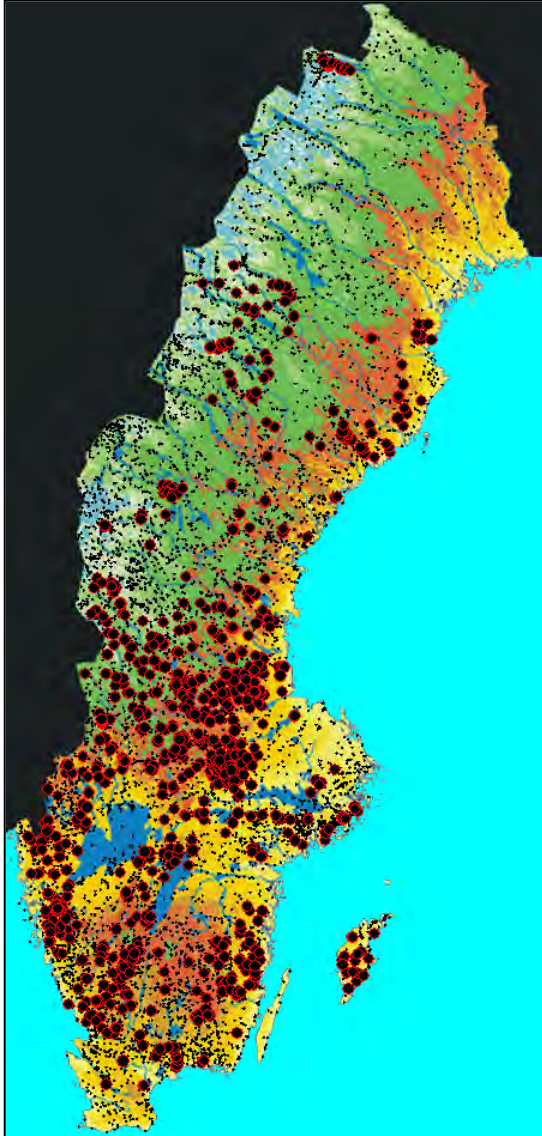
Spirosperma ferox hanteras i de flesta indexsystem som extremt föroreningstolerant, antingen via arten eller via ordningen Oligochaeta, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961). I Degerman & al. (1994) och Lingdell & Engblom (2009) betraktas arten som en av de mest försurningståliga. I Johnson & Goedkoop (2007) har dock arten via klassen Oligochaeta placerats i den ”försurningskänsligaste” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan troligen ses som en positiv faktor. Det kan ju inte uteslutas att arten är av vikt för att vidmakthålla ett rimligt friskt sediment. För närvarande saknas kunskap om vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Spirosperma ferox har påträffats i Europa och Nordamerika. I Norge har fynd gjorts upp till 1335 m.ö.h. Utbredningskartan avseende Sverige är ofullständig på grund av att *Spirosperma ferox* normalt inte artbestäms utan ingår i klassen Oligochaeta. Fynd har likväl gjorts från 1 till 935 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Spirosperma ferox" 2000.



Siphonoperla burmeisteri (Pictet, 1841). Snaggad vattenpinne.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Chloroperlidae.

Siphonoperla burmeisteri är den enda arten inom släktet som påträffats i Sverige.

Synonymer

Perla (Isopteryx) burmeisteri Pictet, 1841

Leptomeres rufeola Rambur, 1842

Äggbeskrivning

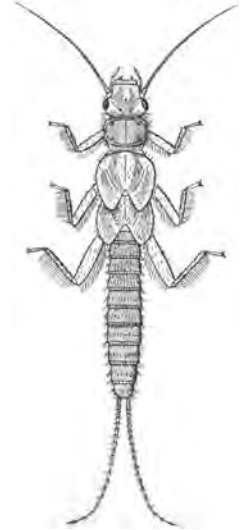
De ovala om äggen om 0,32 x 0,22 mm är ljusbruna och försedda med liten ankarplatta.

Larv beskrivning

Nykläckta larver är 0.8-0,95 mm långa. Larverna är slanka och gulbruna och kan bli 9 mm långa. Angående förväxlingsrisk med den närstående *Xanthoperla*. Fig. 114 i Lillehammer (1988) och fig. 50 i Brittain & Saltveit (1996) är inte *Xanthoperla*. Korrekt är däremot beskrivningen av *Xanthoperla* i Brittain (1982) och naturligtvis i Zwick (2004). Felaktig artbestämning föreligger, bland annat på grund av det som skrivits ovan, autekologiska data kan således vara felaktiga.

Adult beskrivning

Hanar kan ha upp till 7,2 mm lång kropp och honor upp till 8 mm. Adulterna har slank gulgrön kropp, och gula vingar, som i vila hålls bakåtriktade. Artbestämning med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av det snarlika släktet
Chloroperla
Från Aubert (1959)

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 146±87 Surberprov. Spridningen var något jämnare i vårproven än i höstproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,1 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=34 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Siphonoperla burmeisteri*, 225 ind/m² med medeltal 103±80, påträffades 2004-05-11 i Kvarnbäcken (DR748).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Siphonoperla burmeisteri* uppvisat en medeltäthet om 3±8 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 10±12 ind/m² (n=141).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Kvarnbäcken	DR748	6684040	1391120	273	2004-05-11	103	80
Svartälven	DR729	6672330	1410670	230	2003-05-17	58	27
Röälven	DR967	6672490	1411430	242	2005-05-13	50	67
Trollvasslan	DR450	6840300	1341300	585	1997-10-07	33	37
Bodaån	DR826	6738320	1457350	166	1993-05-18	33	39

Högst antal individer i Dalarna, 103 ind/m², noterades 2004-05-11 i Kvarnbäcken (DR748). Högst antal individer i Sverige, ca. 140 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 2007-11-16 i Vinnfarsån i Hälsingland. Individdätheter överstigande 20 ind/m² är mycket ovanliga och härrör främst från relativt opåverkade skogsvattendrag inklusive de jungfruliga vattendragen i de östra delarna av Kola-halvön.

Variation i individantal: I Kvarnbäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 1 till 9 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Siphonoperla burmeisteri* i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Siphonoperla burmeisteri* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 256 med fynd av *Siphonoperla burmeisteri*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Siphonoperla burmeisteri* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Siphonoperla burmeisteri* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg inga korrelationer $\geq 0,15$ eller $\leq -0,15$ mellan individer per prov av *Siphonoperla burmeisteri* och valda variabler.

Rika bestånd av *Siphonoperla burmeisteri* är ytterst sällsynta, vid många tillfällen har bara en enda individ påträffats med Surber och M42. Inom de 1030 Surberprov, som togs i Dala-lokaler där arten påträffats, var det därför inte oväntat att arten påträffades vissa år men saknades andra. Arten hör i första hand hemma i det som allmänt uppfattas som fina vattendrag, men artens ”slumpvisa” uppträdande medför att goda korrelationer mellan arten och valda kringdata inte är att förvänta.

Korrelationer mellan individantal av *Siphonoperla burmeisteri* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Amphinemura borealis</i>	0,14	0,07	Plecoptera	Bäckslända
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0,03	0,16	Gastropoda	Snäcka
<i>Centroptilum luteolum</i>	-0,03	-0,07	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Protonemura meyeri</i>	-0,07	-0,05	Plecoptera	Bäckslända

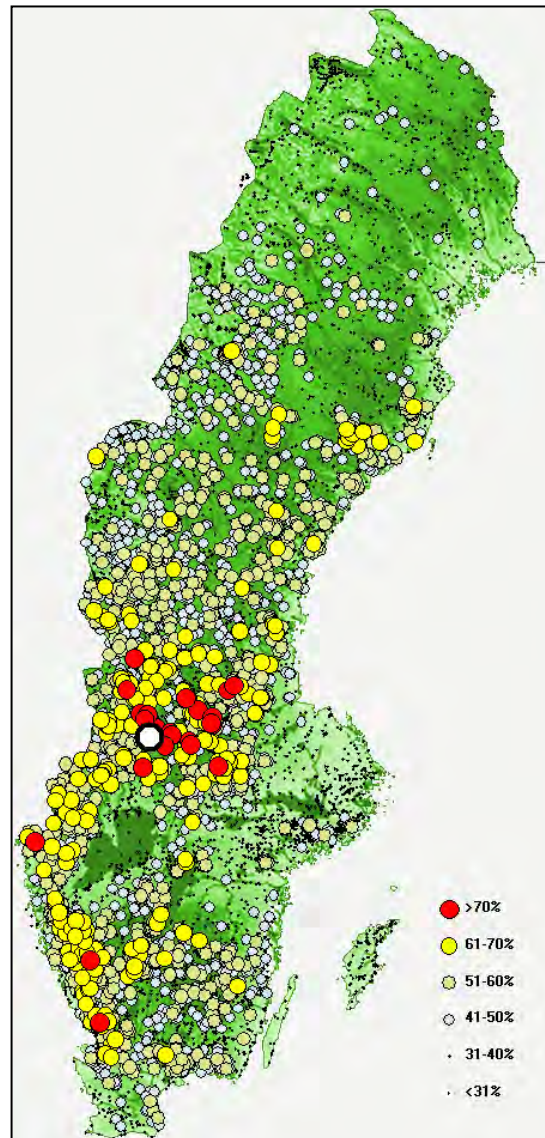
Det ”slumpvisa” uppträdandet medför att goda korrelationer mellan *Siphonoperla burmeisteri* och andra arter inte är att förvänta. I Sverige är förekomsten av *Siphonoperla burmeisteri* bäst korrelerad med dito av dagsländan *Rhodobaetis*, nattsländan *Rhyacophila nubila* och bäcksländan *Amphinemura sulciollis*, arter som inte återfinns i tabellen ovan. Att tabellen ser ut som den gör, relativt artens kopplingar till andra arter inom Sverige, har till en del påverkats av det faktum att fynd av *Siphonoperla burmeisteri* på höjder över 500 m.ö.h. i första hand gjorts i norra Dalarna och södra Jämtland. Den positiva korrelation med snäckan *Bathyomphalus contortus*, som finns inom Dala-materialet, härrör från lokaler i länets nordvästliga och sydöstliga del med en stor lucka däremellan. Frånsett spridda fynd av samtidig förekomst av *Siphonoperla burmeisteri* och *Bathyomphalus contortus* inom den mellersta delen landets östra delar föreligger sådana fynd på en nästan rak linje från Galån (DR165) i Dalarna, via Lövån (JÄ601) och Stalonbäcken (ÅS144) i Åsele lappmark till Nedre Gertsbäcken (LY104) i Lycksele lappmark. På denna ”linje” fanns fler lokaler än de nu nämnda. I sanning en märklig men mycket intressant korrelation avseende *Siphonoperla burmeisteris* relation till andra arter. Enligt data i Limnodatas databas finns det ingen gemensam nämnare, frånsett självklara sådana som att vatten fanns o.s.v., mellan de vattendrag som innehöll samtidig förekomst av *Siphonoperla burmeisteri* och *Bathyomphalus contortus*.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR748 i Kvarnbäcken 2004-05-11

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Kvarnbäcken, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Siphonoperla burmeisteri*, i huvudsak återfanns i landets södra halva med en koncentration av de högsta likheterna till Dalarnas län. Det måste sägas att kartan är märklig mot bakgrund av att *Siphonoperla burmeisteri* är mycket sällsynt längs västkusten. Uppenbarligen föreligger likväl förutsättningar för arten fränsett någon okänd faktor, kanske den högre kloridhalten vid de kustnära vattnen är begränsande. Många vattendrag med individrika bestånd av *Siphonoperla burmeisteri* återfinns inte bland dem med hög likhet. Varför det är så återstår att utreda, möjligen har skilda taxonomer skilda uppfattningar om vad arten *Siphonoperla burmeisteri* egentligen är för något.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 80%, erhöles med lokal DR762 i Såglömman 2004-05-12. Hela 77 prov från 67 skilda vattendrag uppvisade >60% i likhet. Inom Dalarna synes de faunasammansättningar som hör ihop med *Siphonoperla burmeisteri* utgöra en sorts standard. Lokal DR748 i Kvarnbäcken ligger cirka 1,9 km nedströms Kvarnsjön (damm på kartan). Lokal DR762 i Såglömman, där *Siphonoperla burmeisteri* påträffades i sök- men ej i Surber-provet, ligger cirka 0,5 km nedströms Åckensjön. Vattendragen i tabellen är sinsemellan väldigt olika men har det gemensamt att de rinner genom skogsmarker samt att alla, mer eller mindre, är påverkade av uppströms sjö. Vattendrag med likhet >70% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 52%, avser Serga Creek 1995-08-23. Likheten är så pass hög att det kan finnas anledning att betrakta Kvarnbäcken som ett relativt ursprungligt och orört vattendrag.

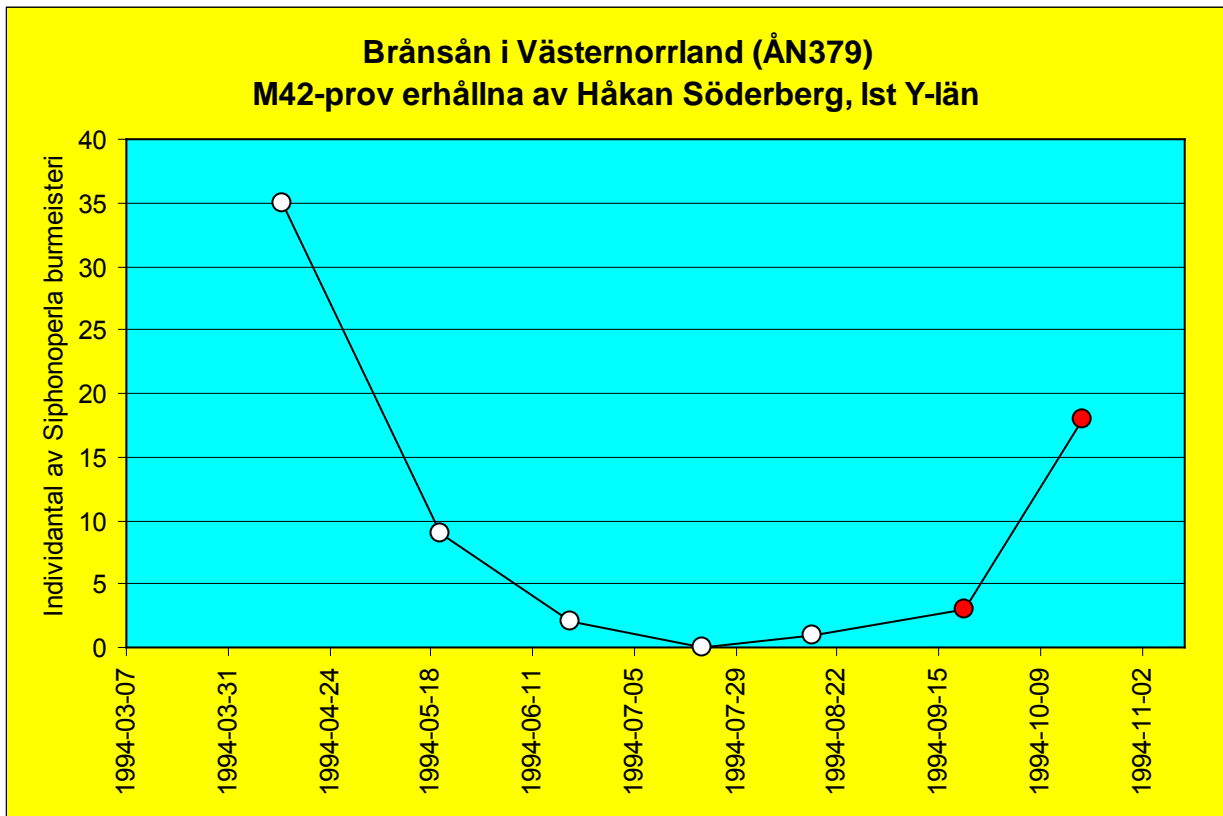
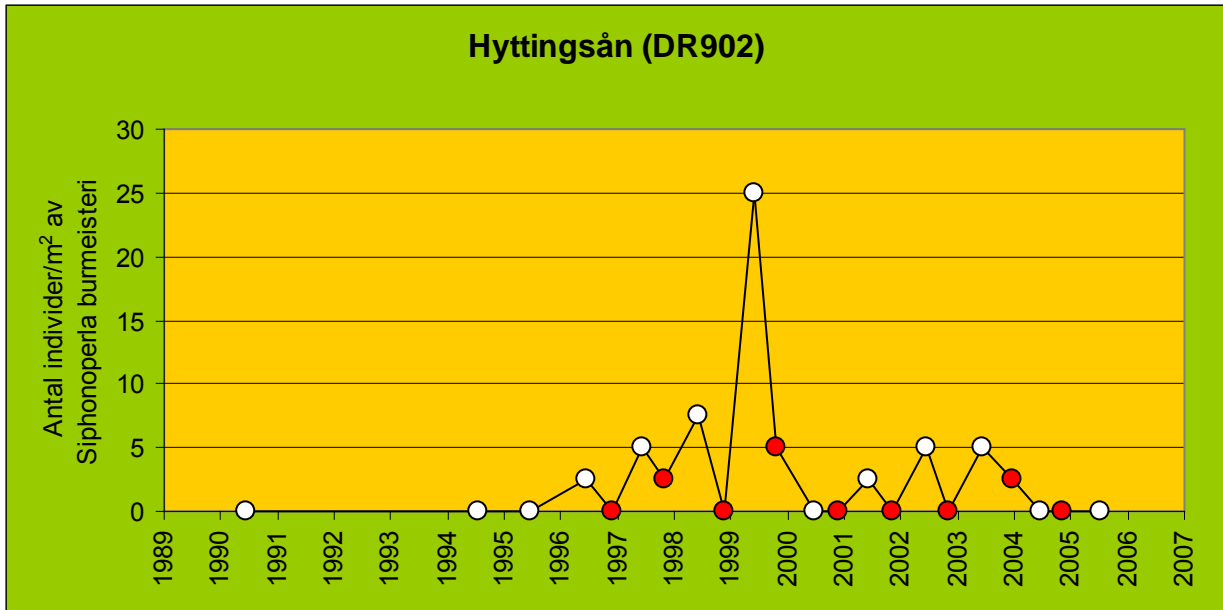
L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
76	DR762	Såglömman	2004-05-12
75	DR908	Koddåbäcken	2005-05-13
74	DR737	Böån	2004-05-26
74	DR768	Uvån	2004-05-11
73	DR774	Örsjöbäcken	2004-05-27
72	DR744	Grytån	2004-05-19
72	DR910	Kölaråsälven	2005-05-13
72	DR934	Länsbäcken	2005-05-23
72	DR753	Noraån	2004-05-09
72	DR756	Ringsån	2004-05-12
72	DR959	Rotån	2005-05-14
71	DR738	Djurlångsån	2004-05-06
71	DR755	Pillisoån	2004-05-09
71	DR971	Skebergssån	2005-05-23



Livscykel

Livscykel Allmänt: *Siphonoperla burmeisteri* har en ettårig livscykel. Äggen kläcks på hösten. Larven tillväxer från hösten till våren. Larven kryper upp på land för att kläckas. Vingade *Siphonoperla burmeisteri* har påträffats under juni-augusti. Parning sker på marken och honan kan flyga kortare sträckor för äggläggning. Honan doppar spetsen av bakkroppen i vattnet flera gånger varvid äggen avsätts.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 3 ± 6 ind/m² och under hösten 2 ± 6 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Siphonoperla burmeisteri* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 9 ± 7 ind/m² (n=13) och under hösten 7 ± 9 ind/m² (n=10). Data från Hyttingsån är de motsatta mot de förväntade, flest individer borde ha påträffats under hösten, då i form av nykläckta larver. De låga individantalen under hösten kan kanske förklaras med att alla ägg inte hunnit kläckas eller att arten i huvudsak lägger äggen längre upp i vattensystemet. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel i Actjärnsbäcken.



Simhastighet och drift med mera

Siphonoperla burmeisteri kan inte simma, dock kan de nödtorftigt kravla sig fram genom vattnet. Vi har inte data på artens drift.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Siphonoperla burmeisteri skrapar av påväxtalger från sten och andra föremål. Adulter äter inte (Brink, 1949).

Predatorer

Larver har hittats i maginnehåll från harr och öring (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Siphonoperla burmeisteri har påträffats i vattendrag från 0,5 till 100 meters bredd med en vattenhastighet om 0,1 till 1,0 meter/sekund. Bottnarna kännetecknades av ett högt inslag av sand även i de fall andra substrat förekom. Uppgift om att arten påträffats i vattenkälla föreligger. *Siphonoperla burmeister* har sin huvudsakliga förekomst i skogslandskapet inklusive fjällnära skogar, enstaka fynd i jordbrukslandskapet föreligger dock.

Mikrobiotoper

Kunskapsbrist. *Siphonoperla burmeisteri* var inte heller signifikant korrelerad med något av de substrat som omfattades av vägning i Surbrarna.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Siphonoperla burmeisteri har påträffats vid pH ner till 4,9. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-percentilen ligger vid pH 6,1, medianen vid 6,9. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,5. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Flertalet vattendrag med fynd av arten och med hög konduktivitet är kalkrika. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är mycket fåtaliga. Arten är en av de ovanligaste i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har dock påträffats vid en konduktivitet om 51 µS/cm i den mycket måttligt jordbrukspåverkade Botån i Västmanland, vattnet var hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Arten har påträffats i jonfattiga skogsvatten med en konduktivitet om endast 7 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	615	630	616	75	577	290	234	82
Medel	6,88	40	43	0,56	0,27	0,233	0,059	0,027
Std	0,52	40	43	0,42	0,41	0,355	0,068	0,030
VC	0,08	1	1	0,74	1,52	1,521	1,140	1,109
Minimum	4,90	7	0	0,11	0,00	0,020	0,004	0,002
1%	5,22	9	0	----	0,00	0,030	0,005	----
5%	6,09	12	4	0,17	0,02	0,045	0,010	0,005
10%	6,26	15	5	0,21	0,05	0,060	0,018	0,010
25%	6,60	19	13	0,28	0,09	0,090	0,030	0,010
50%	6,90	28	35	0,43	0,16	0,140	0,042	0,020
75%	7,20	43	60	0,70	0,28	0,232	0,067	0,030
90%	7,50	73	90	1,00	0,53	0,399	0,107	0,050
95%	7,80	113	100	1,44	0,85	0,650	0,164	0,087
99%	8,10	218	160	----	2,33	2,426	0,361	----
Maximum	8,30	409	580	2,40	3,36	2,646	0,720	0,220

Värde som indikatorart

Förekomst av *Siphonoperla burmeisteri* indikerar i snitt att provet tagits i ett mycket rent och möjligen svagt surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,9 och i ett om än måttligt jordbrukspåverkat vattendrag som Botån i Västmanland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

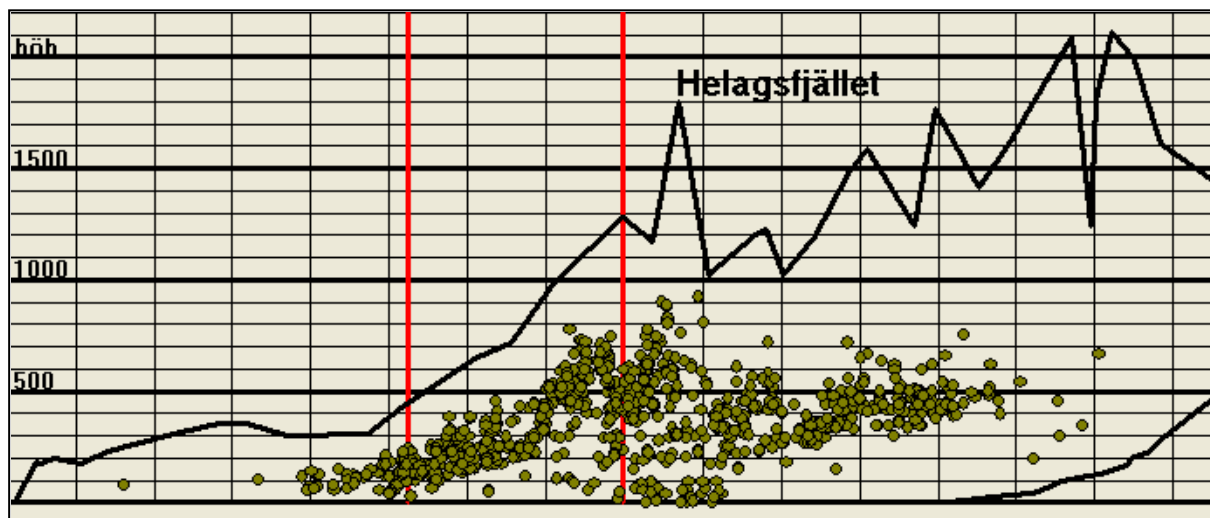
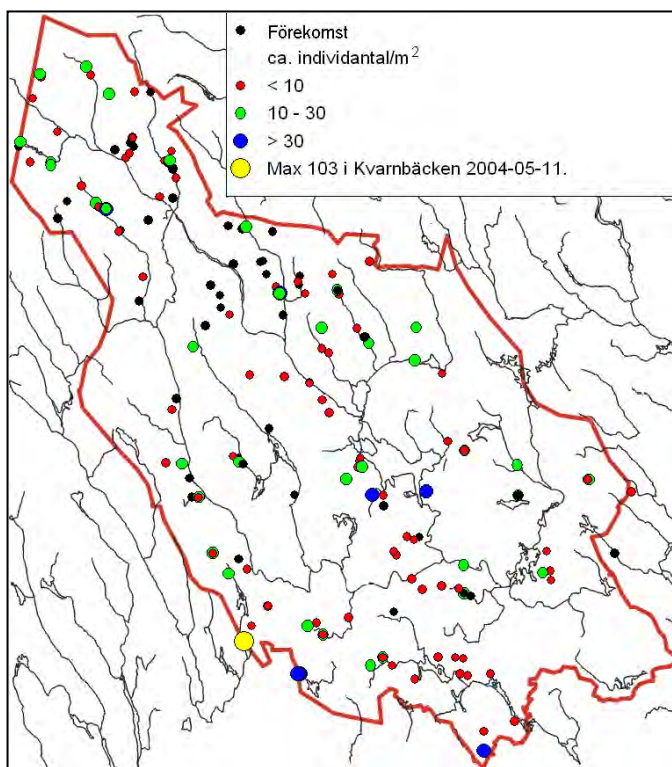
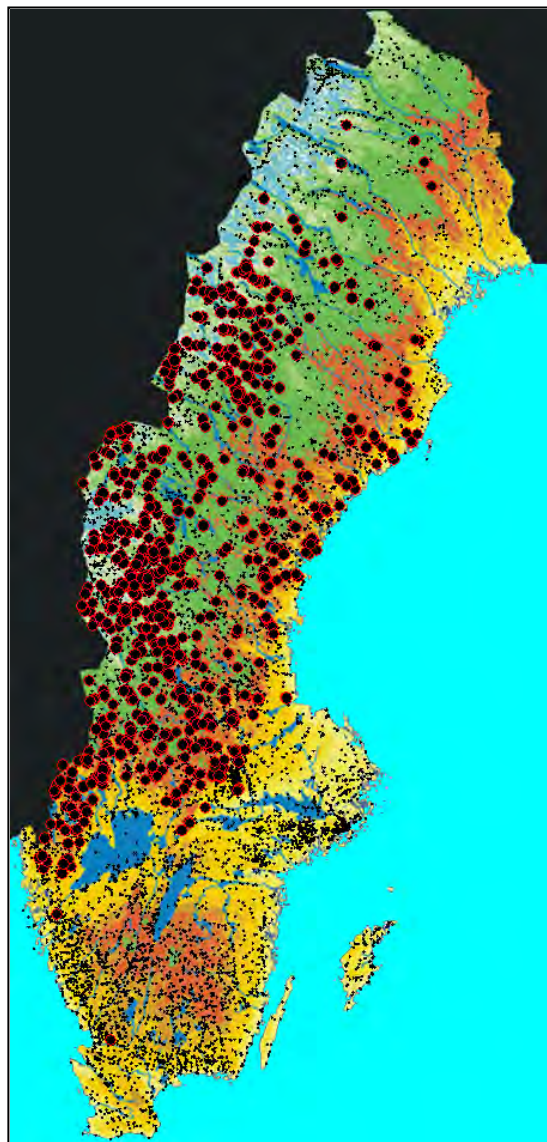
Siphonoperla burmeisteri hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. Arten indikerar mer än ordinärt syrgasrikt och rent vatten. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Siphonoperla burmeisteri har påträffats inom Skandinavien och Östeuropa. I Sverige har arten främst påträffats i de mellersta och norra delarna av landet. Fynd har gjorts från 1 till 925 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Siphonoperla burmeisteri*” 1070.



Leuctra nigra (Olivier, 1811). Gul vattenpinne.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Leuctridae.

Andra arter inom släktet som påträffats i Dalarna är;

Leuctra hippopus Kempny, 1899

Leuctra digitata Kempny, 1899

Leuctra fusca (Linnaeus, 1758)

Synonymer

Leuctra acuminata Bengtsson, 1933

Äggbeskrivning

Äggen är runda och vita samt försedda med ett klibbigt gelehölje, de blir cirka 0,23 mm i diameter.

Larv beskrivning

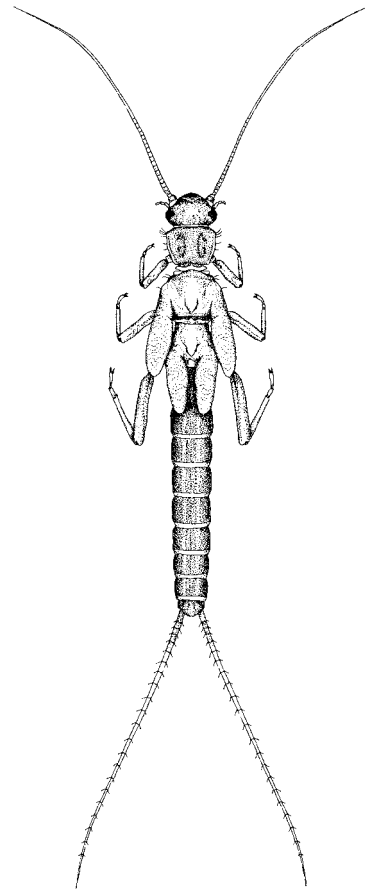
Leuctra nigra larver blir mellan 7-9 mm långa, gula eller ljusbruna med lång slank bakkropp, tämligen långa antenner och ändspröt och korta ben. *Leuctra nigra* är hårig, i motsats till de övriga tre svenska *Leuctra*-arterna, som inte kan skiljas åt i fält utan enbart under mikroskopet. Artbestämning kan utföras med hjälp av Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Teckningen föreställer den snarlika larven av *Leuctra digitata*. Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Adult beskrivning

Smala mörka, ofta svarta, med rökgrå vingar, och tämligen långa antenner. Hanen kan ha en upp till 5,6 mm lång kropp och honan upp till 8 mm. Artbestämning kan ske via Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Adult *Leuctra nigra*
Från Zwick (1980)



Larv av den snarlika arten
Leuctra digitata
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 117±86 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,2 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=43 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Leuctra nigra*, 975 ind/m² med medeltal 390±332, påträffades 1992-05-28 i Liss-Granan (DR922).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Leuctra nigra* uppvisat en medeltäthet om 6±28 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 28±58 ind/m² (n=97).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Liss-Granan	DR922	6701460	1394070	274	1992-05-28	391	332
Acktjärnsbäcken	DR813	6786100	1374520	432	2002-05-21	288	227
Fiskebäck	DR873	6879700	1330400	698	2002-05-22	103	116
Stopån	DR727	6814700	1421700	512	2005-05-30	61	68
Mörkån	DR944	6726730	1446560	252	2005-05-23	56	102

Högst antal individer i Dalarna, 391 ind/m², noterades 1992-05-28 i Liss-Granan (DR922). Högst antal individer i Sverige, ca. 1300 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 2006-09-20 i Viksbäcken i Ångermanland (ÅN39). Individdätheter överstigande 100 ind/m² är sällsynta och har främst noterats i små relativt sura skogsbäckar.

Variation i individantal: I Liss-Granan, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 39 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Leuctra nigra* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade med detritus (0,75) och påväxtalger (0,82) i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Leuctra nigra* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 284 med fynd av *Leuctra nigra*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Leuctra nigra* har erhållits där. Den höga andelen vår- kontra höstprov har också påverkat analysen. Vidare har relativt få prov tagits i smala vattendrag (< 3 m) och i de habitat som arten föredrar.

Korrelationer mellan individantal av *Leuctra nigra* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Leuctra nigra* och mossan *Fontinalis* (0,21) och obestämda mossor (0,17) samt detritus (0,16). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med vattendragsbredd (-0,18)

Erhållna korrelationer är rimliga sett över hela landet. Individrika bestånd av *Leuctra nigra* har i första hand påträffats i små klara sura skogsbäckar med rikt bestånd av mossan *Fontinalis*. Ansamlingar av arten har noterats i fickor bakom sten där det varit gott om finpartikulärt detritus. Vid analys av antal individer per prov av arten, med avseende på de 820 prov där den påträffats inom lokalen, stärktes ovan angivna korrelationer samtidigt som negativ korrelation med vattenhastighet (-0,20) tillkom. Sistnämnda är också logiskt, *Leuctra nigra* håller normalt till i de lite lugnare partierna av ett vattendrag.

Korrelationer mellan individantal av *Leuctra nigra* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Nemoura cinerea</i>	0,13	0,20	Plecoptera	Bäckslända
<i>Protonemura meyeri</i>	0,21	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Nemoura flexuosa</i>	0,13	0,16	Plecoptera	Bäckslända
<i>Nemurella pictetii</i>	0,16	0,12	Plecoptera	Bäckslända
<i>Ameletus alpinus</i>	0,16	0,11	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Rhodobaetis</i>	-0,12	-0,12	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Alainites muticus</i>	-0,09	-0,13	Ephemeroptera	Dagslända

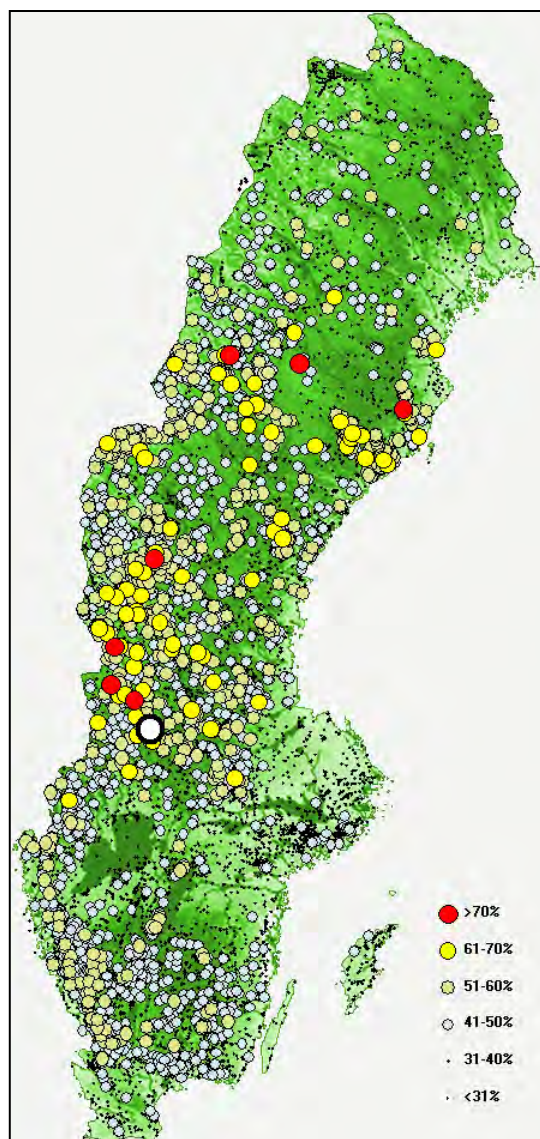
De två mest positivt korrelerade arterna i tabellen ovan är väl korrelerade med dito inom Sverige i sin helhet och indikerar att *Leuctra nigra* också i Dalarna har sin huvudsakliga hemvist i de lugnare avsnitten i humösa lite mindre vattendrag. Den negativa korrelationen med dagsländorna *Rhodobaetis* och *Alainites muticus* var också förväntad, bland annat beroende på att *Leuctra nigra* i snitt håller till i mindre och surare vattendrag. Den positiva korrelationen med dagsländan *Ameletus alpinus* är också logisk, såväl nämnda art som *Leuctra nigra* håller mest till i rena och syrgasrika vattendrag.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR922 i Liss-Granan 1992-05-28

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Liss-Granan, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Leuctra nigra*, i huvudsak återfanns i landets mellersta del. Många vattendrag med mycket individrika bestånd av *Leuctra nigra* återfinns dock inte bland dem med hög likhet, detta beror främst på att Liss-Granan innehöll en mycket udda faunasammansättning. Samtidig förekomst av sävsländan *Sialis fuliginosa*, bäcksländan *Nemoura flexuosa* och nattsländan *Lepidostoma hirtum* t. ex., är mycket ovanlig och har i första hand noterats i närheten av Umeå.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 71%, erhöles med lokal DR924 i Lisshöljan. Lokal DR922 i Liss-Granan, som huvudsakligen rinner genom måttligt myrpåverkade skogsmarker, ligger cirka 4 km nedströms upprinningsområdet i skog. Lokal DR924 i Lisshöljan, som huvudsakligen rinner genom måttligt myrpåverkade skogsmarker, ligger cirka 10 km nedströms upprinningsområdet i skog. På kartan ser bäckarna ut att vara ganska likvärdiga men i Lisshöljan påträffades endast 18 individer/m² av *Leuctra nigra*. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 35%, avser Yapoma Creek 1997-08-11.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
71	DR924	Lisshöljan	1992-06-03
68	DR827	Bodbäcken	1992-06-03
68	DR868	Dyverån	1992-06-04
64	DR1033	Öjvasseln	1992-06-12

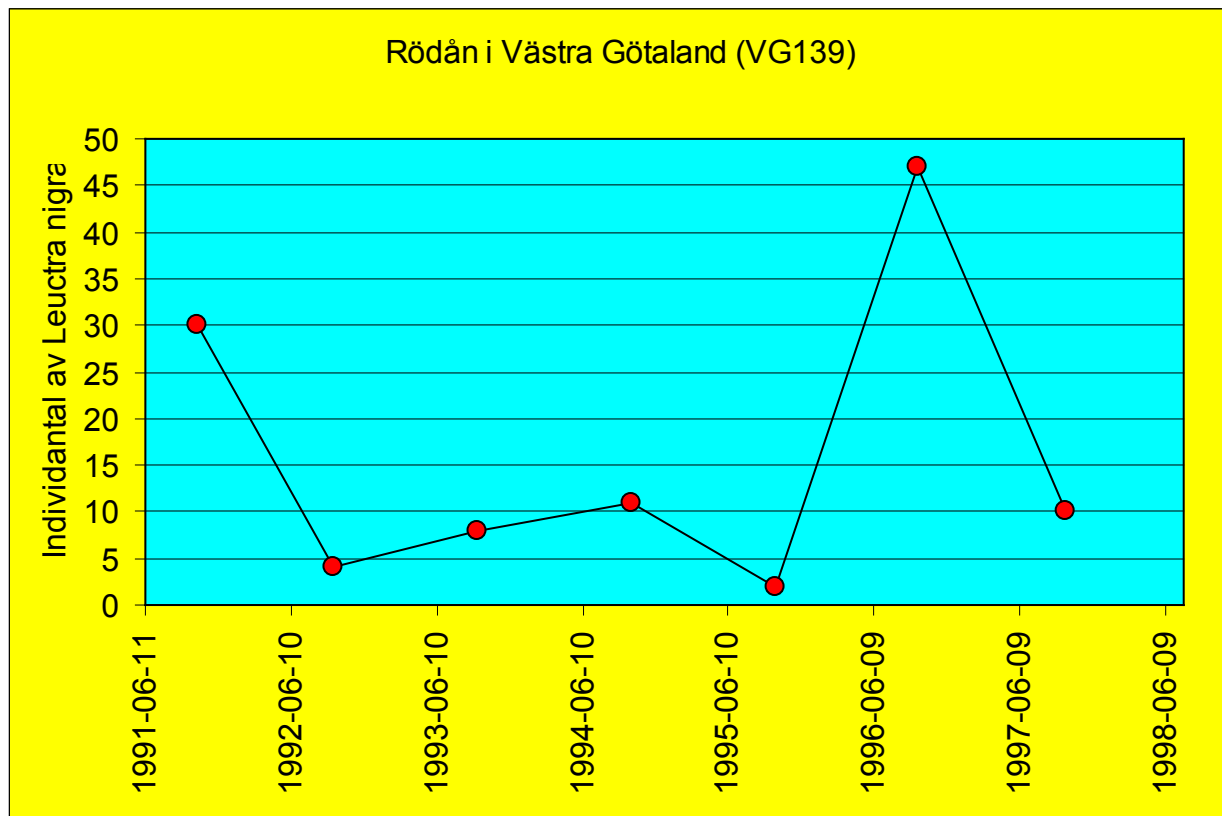
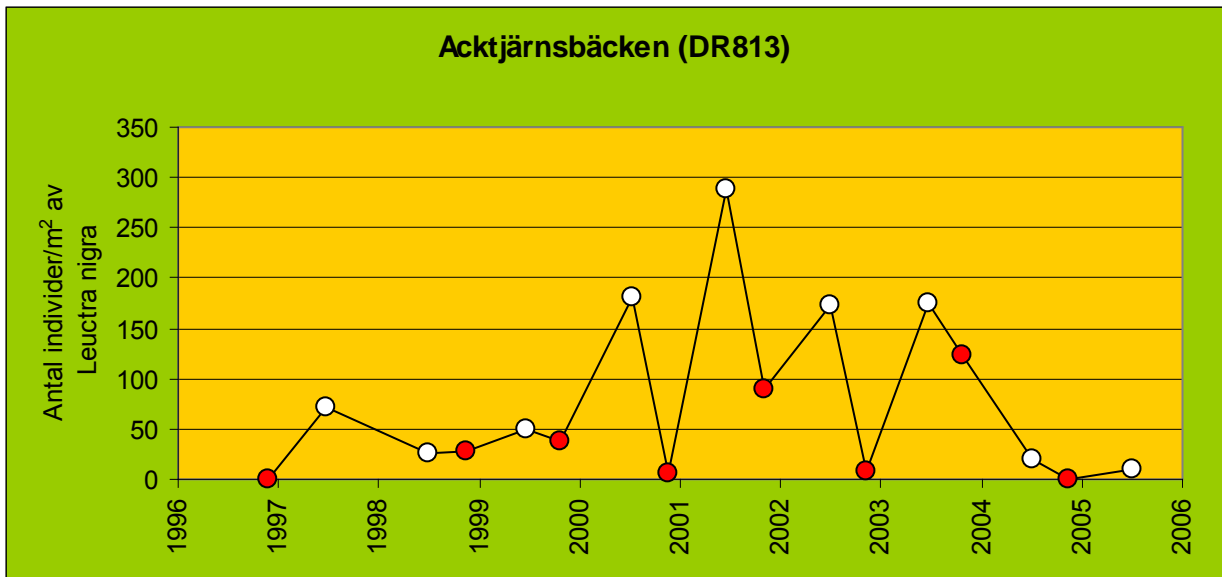


Livscykel

Livscykel Allmänt: Arten är tvåårig och övervintrar som larver (Lillehammer, 1988). Larven kryper upp på land för att kläckas. Äggbärande honor kan flyga kortare sträckor för att lägga ägg. Honan doppar spetsen av bakkroppen i vattnet, alla ägg släpps samtidigt. Flyger i maj-juli och i fjällen in i augusti.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Leuctra nigra* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Rödån i figuren, har proven vanligen tagits under hösten. Det figuren säger är att utan kringliggande data i tiden är det inte möjligt att förstå livscykeln. Vid två tillfällen fanns det, via det höga individantalet då, skäl att tro att tillskott kan ha skett via nykläckta larver. Mätning av kroppsdelar skulle ge utökad kunskap om artens livscykel i Rödån.

I Dalarna har i snitt fler individer påträffats i vår än i höstprov (10 mot 3) vilket också gäller i Acktjärnsbäcken. Under våren påträffades 25 ± 64 ind/m² och under hösten 8 ± 25 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Leuctra nigra* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 92 ± 96 ind/m² (n=11) och under hösten 39 ± 44 96 ind/m² (n=8). Av figuren framgår att antalet individer varierat en hel del med tiden i såväl höst- som vårprov. Mätning av kroppsdelar skulle ge utökad kunskap om artens livscykel i Acktjärnsbäcken.



Simhastighet och drift med mera

Leuctra nigra kan egentligen inte simma, dock kan arten delvis kravla sig fram genom vattnet. Släktet synes vara ett av de mer driftbenägna bland bäcksländorna. I Ängerån svarade den närstående arten *Leuctra digitata* för hela 30,6% av alla driftande bäcksländor (Mendl & Müller, 1982).

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Livnär sig främst genom att bita ut såväl färska som delvis komposterade mjukdelar från nedfallna löv och vattenväxter. Fungerar också som betare och skrapare av påväxtalger och som samlare av finpartikulärt organiskt material. I akvarier äter släktet *Leuctra* det mesta, inklusive väl komposterade granbarr. Adulter äter lavar och alger från grenar och kan även gnaga av barken (Brink, 1949).

Predatorer

Larver av *Leuctra nigra* har hittats i maginnehåll från stensimpa (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Leuctra nigra har påträffats i vattendrag från 0,5 till 50 meters bredd. De flest fynden har gjorts i små bäckar mindre än 3 meter breda. I flertalet fyndlokaler har vattnet varit strömmande och botten består av sand, grus och småsten. Vattenhastigheten har vanligen legat på 0,25-0,50 meter/sekund. Arten är inte alltför ovanlig i källbäckar. Arten har sin huvudsakliga förekomst i skogslandskapet inklusive fjällnära skogar, fynd i jordbrukslandskapet föreligger dock. Ett fåtal fynd har också gjorts i större sjöar.

Mikrobiotoper

Leuctra nigra är ganska bred i sitt val av mikrobiotop. Den har påträffats krypande på olika arter av vattenvegetation likväl som på sten och grus.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Leuctra nigra har påträffats vid pH ner till 4,4. Fynd vid pH under 5,5 är vanliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,0, medianen vid 6,7. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 5,8. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Många fynd av arten vid hög konduktivitet härrör från kalkrika källbäckar. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är likväl en av de ovanligare arterna i jordbruksvattendrag, den har dock påträffats vid en konduktivitet om 195 µS/cm i Hörlingeån i Skåne, vattnet var emellertid hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Hörlingeån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 5,8 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	702	737	711	211	693	426	362	207
Medel	6,59	47	80	1,00	0,25	0,278	0,083	0,078
Std	0,79	53	84	0,80	0,48	0,440	0,077	0,101
VC	0,12	1	1	0,80	1,89	1,581	0,935	1,294
Minimum	4,35	6	0	0,00	0,00	0,010	0,003	0,002
1%	4,55	8	0	0,16	0,00	0,025	0,007	0,005
5%	4,99	12	5	0,30	0,00	0,050	0,017	0,010
10%	5,45	14	10	0,36	0,00	0,060	0,024	0,010
25%	6,20	21	24	0,54	0,05	0,095	0,040	0,020
50%	6,74	31	60	0,80	0,12	0,150	0,063	0,030
75%	7,10	56	100	1,20	0,26	0,263	0,100	0,140
90%	7,43	87	180	1,80	0,52	0,500	0,150	0,242
95%	7,74	130	250	2,29	0,92	0,991	0,206	0,302
99%	8,24	338	400	4,62	2,98	2,643	0,417	0,470
Maximum	9,46	500	620	7,20	4,79	4,370	0,750	0,580

Värde som indikatorart

Förekomst av *Leuctra nigra* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent men surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,4 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Hörlingeån i Skåne kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

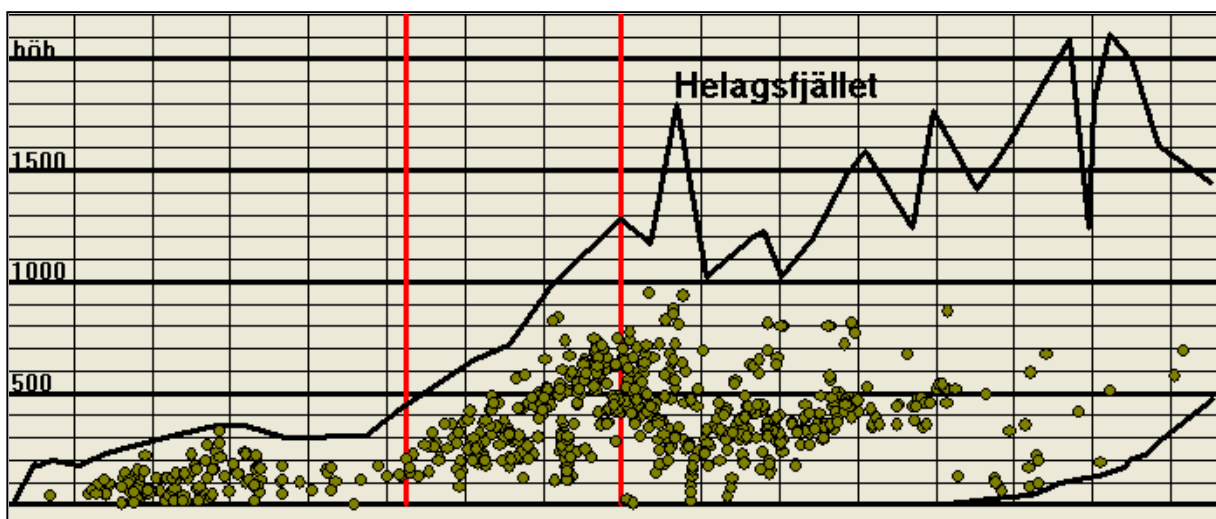
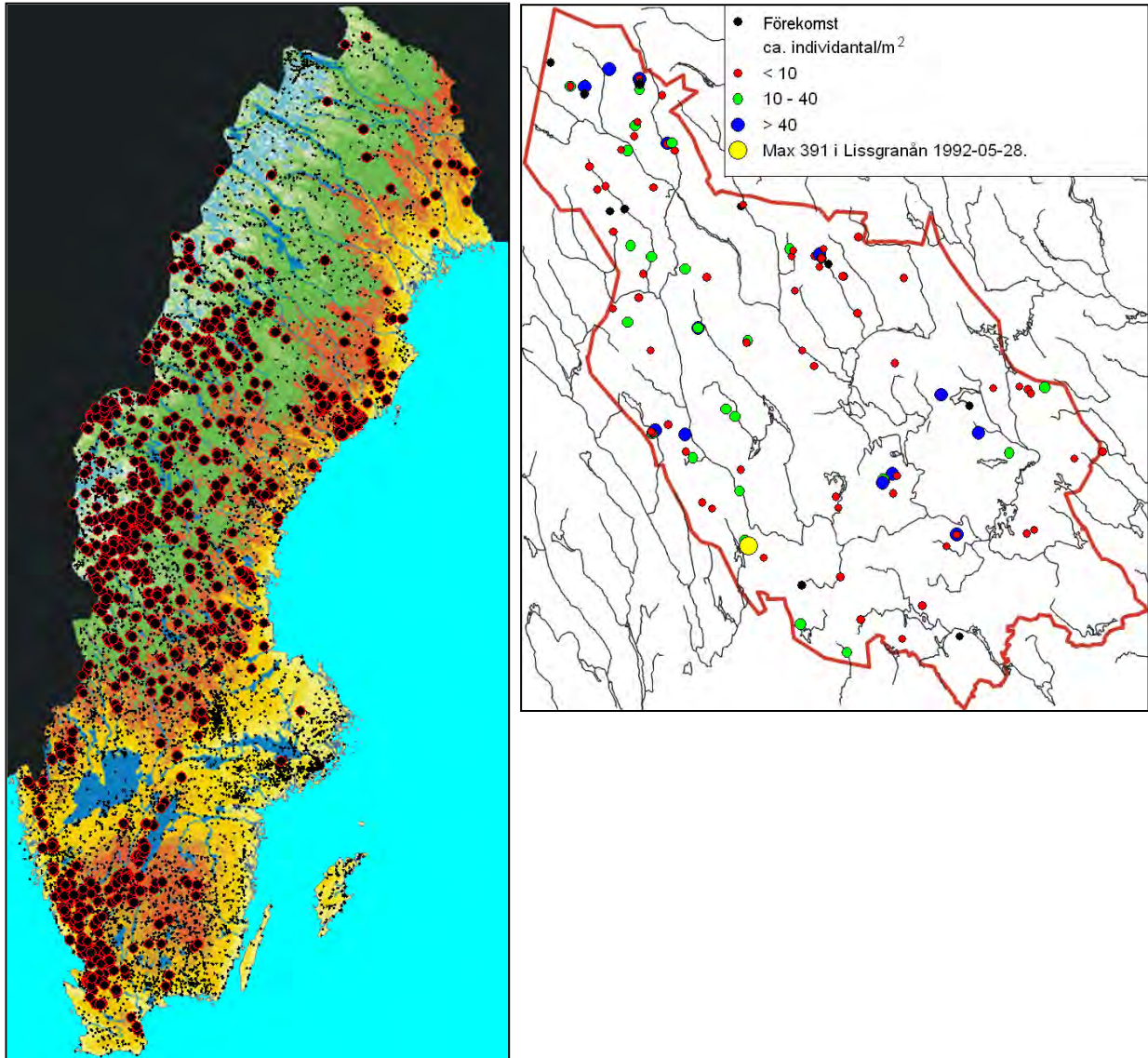
Leuctra nigra hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan troligen ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Leuctra nigra är spridd över central- och Nord-Europa. Funnen inom stora delar av Sverige, dock stora utbredningsluckor. Ej funnen på Öland och Gotland. Fynd har gjorts från 0,7 till 950 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Leuctra nigra*” 16200.



Ephemerella aurivillii (Bengtsson, 1908). Nordlig stor mosskrypare.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Ephemerellidae.

I Dalarna har dessutom nedanstående arter inom familjen Ephemerellidae påträffats;

Ephemerella mucronata (Bengtsson, 1909)

Serratella ignita (Poda, 1761)

Serratella lactata (Bengtsson, 1909)

Synonymer

Chitonophora aurivillii Bengtsson, 1908

Ephemerella aronii Eaton, 1908

Chitonophora aronii (Eaton, 1908)

Ephemerella norda McDunnough, 1924

Ephemerella concinna Traver, 1934

Ephemerella taeniata Tshernova, 1952

Äggbeskrivning

De vita äggen, som till formen påminner om ekollon, är 0,3 mm långa inklusive mössan.

Larv beskrivning

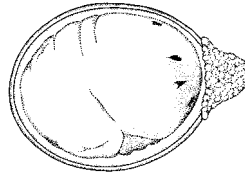
Mörka larver, 10-13 mm långa, med tydlig teckning i vitt, och med bandade ändspröt. Artbestämning med Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Subimago beskrivning

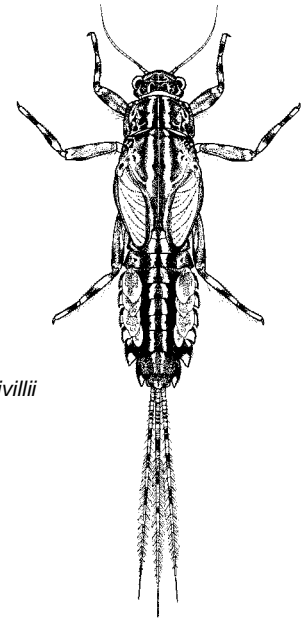
Subimagon liknar den adulta sländan, fast med blekare färger, opakt grå vingar och kortare ändspröt. Subimago-hanen har kortare framben än imagon. Artbestämning via Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Adult beskrivning

Kropps- och framvingslängd är 11-13 mm. I vila hålls vingarna uppåtriktade. Hanen är mindre än honan. De tre ändspröten kan för båda könen bli en och en halv gånger så långa som kroppen. Kroppsfärg är rödbrun. Artbestämning med Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Ägg från *Serratella lactata* vilket är snarlikt ägget från *Ephemerella aurivillii*
Teckning Eva Engblom



Larv av *Ephemerella aurivillii*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 113±91 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 5 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=36 parvisa). Arten håller oftast till i mossor på stenar som är så stora att de normalt inte omfattas av Surber men väl av M42.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Ephemerella aurivillii*, 875 ind/m² med medeltal 238±256, påträffades 2004-09-24 i Göljån (DR894).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Ephemerella aurivillii* uppvisat en medeltäthet om 4±15 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 21±32 ind/m² (n=83).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2004-09-24	238	256
Öjvasseln	DR1033	6857950	1364350	523	1997-10-07	135	104
St. Tandån	DR978	6788380	1347110	585	2005-06-16	88	84
Lillfjäten 2	DR914	6885400	1351500	638	1997-10-07	63	53
Sågbäcken-Slättbäcken	DR441	6879800	1324900	590	1991-06-11	60	79

Högst antal individer i Dalarna, 238 ind/m², noterades 2004-09-24 i Göljån (DR894). Med ej kvantitativa metoder indikeras att tätheter överstigande 100 ind/m² är sällsynt förekommande. En extrem täthet om ca. 3000 ind/m² med ej kvantitativ metod noterades 1983-08-14 i Kulbäcken i Västerbotten. En så hög täthet är svår att förklara med annat än ökad drift av djur på grund av uppströms störning. Högsta "säkerställda" täthet i Sverige, 858 ind/m² via Surber-prov, noterades 1999-09-02 i Ådalsån i Medelpad (ME229).

Variation i individantal: Vid M42-provtagning har *Ephemerella aurivillii* vid många tillfällen bara erhållits i 1 till 5 av de 30 proven. Det mest extrema förhållandet är när en ensam kvist med mossan *Fontinalis* drivit ner i miljöer utan mossor. Under sådana förhållanden kunde alla *Ephemerella aurivillii* som erhöles med M42 vara just de som satt "fastklamrade" vid mossan på en sådan kvist. I de 10 Surber-prov som togs i Göljån som avhandlas ovan erhöles från 1 till 35 individer. Individantalen av *Ephemerella aurivillii* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden obestämda mossor (r=0,85), detritus (r=0,64) och påväxtalger (r=0,83) i dessa. Eftersom äggen läggs som en enda klump kommer de nykläckta larverna initialt att vara koncentrerade till den punkt där äggklumpen hamnade, detta gäller alla arter inom familjen Ephemerellidae. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Ephemerella aurivillii* skall tolkas med yttersta försiktighet, fram för allt om mängden substrat i de enskilda proven ej är känd.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 268 med fynd av *Ephemerella aurivillii*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Ephemerella aurivillii* har erhållits där. Den höga andelen vårkontra höstprov har också påverkat analysen. Sydgränsen för artens egentliga utbredningsområde går genom Dalarna varför resultaten kan ha påverkats av den populationsinstabilitet som kan antas råda där.

Korrelationer mellan individantal av *Ephemerella aurivillii* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Ephemerella aurivillii* och X-koordinat (0,32), höjd över havet (0,28), provtagningsmånad (0,18), obestämda mossor (0,22) samt mossan *Fontinalis* (0,19). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med Y-koordinat (-0,29). Inom de 740 Surberprov som tagits i lokaler där arten påträffats erhöles korrelationer i linje med det ovan beskrivna. Korrelation med obestämda mossor (0,29) och mossan *Fontinalis* (0,21) stärktes något. Det är värt att nämna att det inte var särskilt gott om mossor i den lokal i Göljån som innehöll flest *Ephemerella aurivillii*. Efter ett jordskred i slutet augusti 1997 plöjde Göljån en ny fåra som initialt saknade mossor. Arten påträffades inte alls, eller bara som enstaka individer i den nya fåran. Först under hösten 2002 påträffades ett mer normalt bestånd av arten.

De högsta korrelationerna erhöles med den geografiska belägenheten inom Dalarnas län. Rimliga korrelationer, sett över landet som helhet, bedöms i första hand ha erhållits med mossor. Arten är med sina ”bromstagggar” på kroppens ovansida specialdesignad för att hålla sig kvar i mossor också vid hög vattenhastighet. Den positiva korrelationen med höjd över havet gäller såväl inom Dala-materialet som inom artens totala utbredningsområde i landets norra halva, de högsta individantalen har dock påträffats inom 600-650 m.ö.h. Den positiva korrelationen med provtagningsmånad kan möjligen avspegla artens livscykel med många små nykläckta larver under hösten.

Korrelationer mellan individantal av *Ephemerella aurivillii* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Rhodobaetis</i>	0,28	0,25	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Ameletus alpinus</i>	0,22	0,13	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Protonemura meyeri</i>	0,20	0,20	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,20	0,24	Trichoptera	Nattslända
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	0,18	0,11	Trichoptera	Nattslända
<i>Alainites muticus</i>	0,17	0,07	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Diura nanseni</i>	0,17	0,20	Plecoptera	Bäckslända
<i>Elmis aenea</i>	0,15	0,11	Coleoptera	Skalbagge
<i>Gyraulus acronicus</i> group	0,12	0,16	Gastropoda	Snäcka
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	0,10	-0,12	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,08	0,18	Plecoptera	Bäckslända
<i>Heptagenia sulphurea</i>	-0,09	-0,01	Ephemeroptera	Dagslända

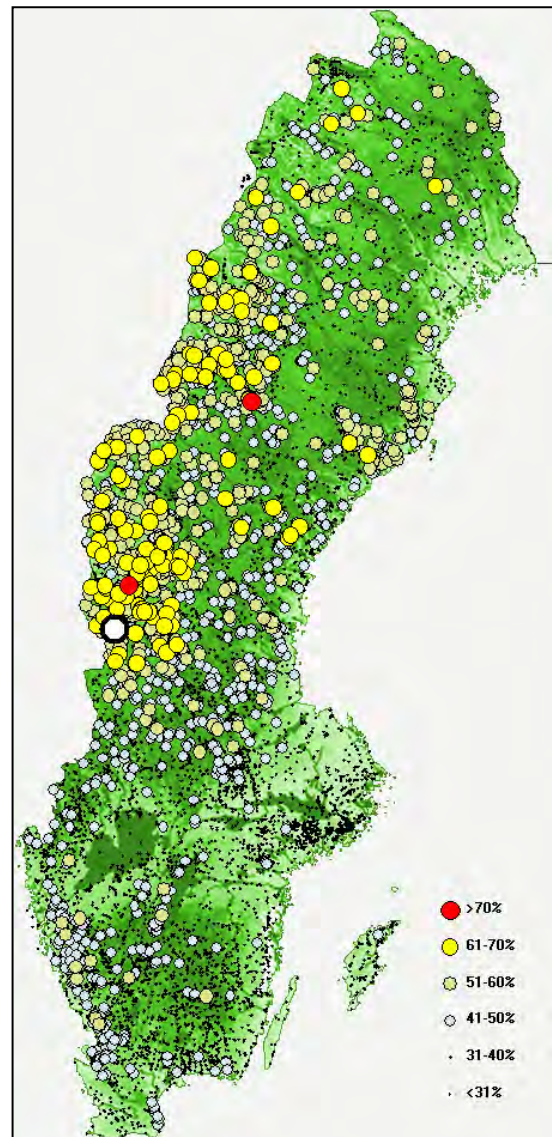
Flertalet av arterna i tabellen ovan kräver tämligen rent och syrgasrikt vatten vilket också kännetecknar *Ephemerella aurivillii*. Intressantast var kopplingen till nattsländan *Ecclisopteryx dalecarlica*. Korrelationen med sistnämnda art är ju, sett över hela landet, mycket låg på grund av *Ecclisopteryx dalecarlicas* mycket märkliga utbredning. Den relativt goda korrelationen med dagsländan *Alainites muticus* är något förvånande eftersom de delvis nyttjar helt skilda mikrohabitat. *Ephemerella aurivillii* håller ju främst till i mossor medan *Alainites muticus* ofta påträffas ”nergrävd” långt ner i porösa småsteniga substrat. Uppenbarligen kan nämnda habitattyper ligga så nära varandra att båda arterna erhålls i samma Surber.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR894 i Göljån 2004-09-24

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Göljån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Ephemerella aurivillii*, i huvudsak återfanns i fjällnära områden norr om Göljån. Många vattendrag med individrika bestånd av *Ephemerella aurivillii* återfinns dock inte bland dem med hög likhet. Att det är så beror främst på att Göljån innehöll ”sydliga” arter som är ovanliga längre norrut.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 71%, erhöles med samma lokal i Göljån 2005-10-12. Lokal DR894 i Göljån ligger cirka 8 km nedströms en smärre fjällsjö och rinner huvudsakligen genom skogsmarker. Lokal DR813 i Acktjärnsbäcken, som till stor del omgärdas av myr, ligger cirka 4 km nedströms sitt upprinningsområde i en myr. Trots relativt hög likhet i faunasammansättning var bäckarna ganska olika varandra. *Ephemerella aurivillii* påträffades inte heller i Acktjärnsbäcken. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna, fränsett ett antal från Göljån, framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 43%, avser Piatka Creek 1995-08-17.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
71	DR894	Göljån	2005-10-12
62	DR813	Acktjärnsbäcken	1997-10-28
61	DR725	Rymman	2003-06-03
61	DR930	Lånan	2005-05-31
61	DR725	Rymman	2003-06-03
61	DR988	Stråfulan	1998-10-08

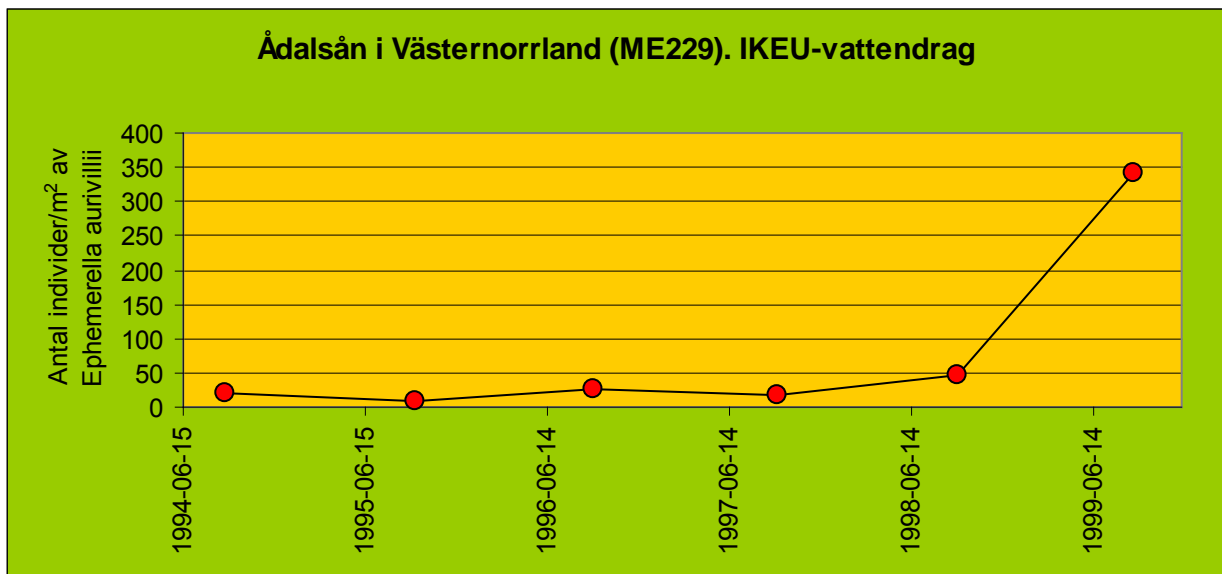
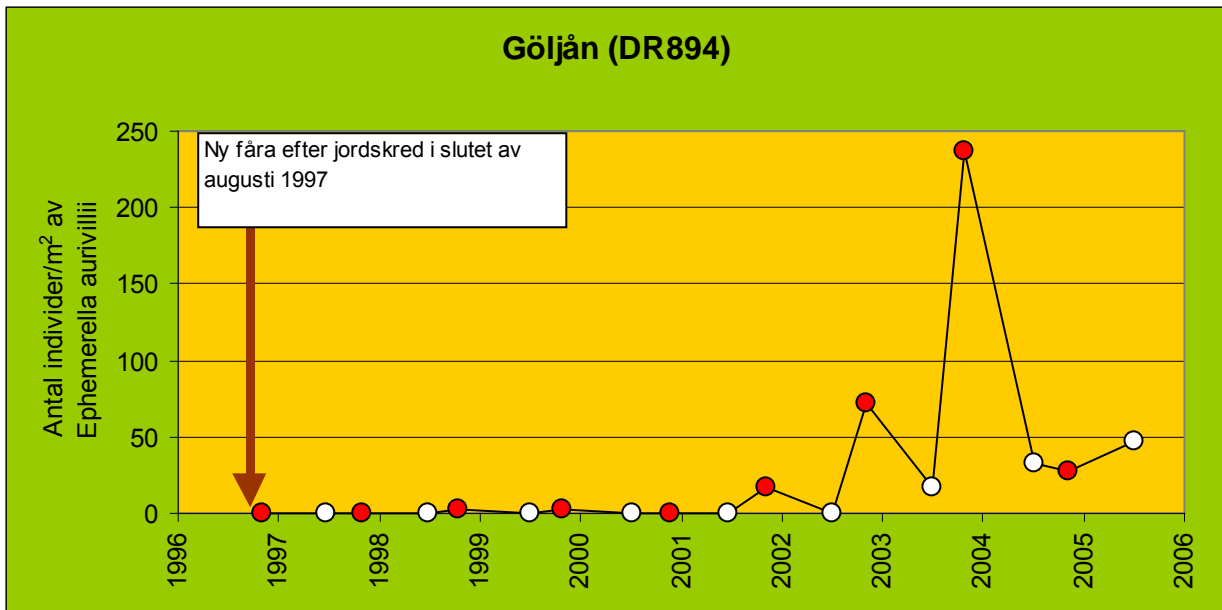


Livscykel

Livscykel Allmänt: *Ephemerella aurivillii* är ettårig och övervintrar som larver. Detaljer i artens livscykel återfinns i Ulfstrand (1968). I Norrland finns vuxna larver fram till september. Arten är frikläckande vid vattenytan. Kläckning har observerats från 11.00-20.00, subimago har noterats stanna 30-70 sekunder på vattenytan. Vingade exemplar har påträffats från juni till september. Svärmar har noterats på 2-3 m höjd över buskar och på uppskattningsvis 10-15 meters höjd strax ovan trädtoppar. Parning sker i luften. Arten lägger äggen i en klump som hålls ihop tills larverna lämnar äggen.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årtider: I Dalarna har fler individer påträffats i höst än i vårprov. Under våren påträffades 5 ± 13 ind/m² och under hösten 16 ± 45 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Ephemerella aurivillii* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 25 ± 17 ind/m² (n=8) och under hösten 50 ± 68 (n=13). Data från Göljån kan indikera att individantalen under hösten utökats av nykläckta larver. Indikationen är att arten håller sig kvar i mossorna vid högvatten varför den kan bli underrepresenterad om prov tas på nyexponerade bottenytor. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel där.

Ephemerella aurivillii påträffades åren 1981, 1983, 1992 och 1996 vid andra lokaler än DR894 i Göljån i figuren. Normala bestånd av mossor fanns nämnda årtal. Data saknas för de mellanliggande årtalen. Efter ett jordskred i slutet augusti 1997 plöjde Göljån en ny fåra. Arten påträffades inte alls, eller bara som enstaka individer i den nya fåran. Först under hösten 2002 påträffades ett mer normalt bestånd av arten. De successivt ökande individantalen från 2002 och framåt bör således ses som återkolonisation. Att det tog så lång tid att återkolonisera torde bero på att mossor, som ju arten kräver, inledningsvis saknades eller var sällsynta i den nybildade fåran, det var först 2002 som mossorna mer stadigvarande etablerade sig på nytt. Åren 2003 och 2004 registrerades de största mängderna (dock relativt sett måttliga mängder) mossa i surbrarna vilket också sammanfaller med de högsta tätheterna av *Ephemerella aurivillii*.



Simhastighet och drift med mera

Ephemerella aurivillii kan inte simma men den kan ”hoppkravlande” ta sig fram genom vattnet. I Tjulån i Västerbottens län räknade Ulfstrand (1968) ut att 1,14% per dygn av den totala populationen av *Ephemerella aurivillii* där befann sig i driften. Väsentligt utökad drift har noterats i samband med surstötter. Tyvärr saknar vi data på driftens faktiska omfattning relativt den uppströms liggande populationen, men att den utgör en viktig faktor för att rätt tolka individtätheter är uppenbart.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Ephemerella aurivillii livnär sig genom att skrapa av påväxtalger från sten och mossor m.m. De kan också fungera som sönderdelare genom att bita ur fragment från löv och annat vegetabiliskt material. I akvarier äter de det mesta, dock ej animalisk föda. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Ephemerella aurivillii* har hittats i maginnehåll från öring, röding, harr, abborre och bergsimpa (Engblom opub.). Vingade djur har påträffats i öring, röding och harr (op. cit.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Dagsländor kan dock fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Ephemerella aurivillii har påträffats i bäckar mindre än 1 meter breda till stora vattendrag med en bredd om minst 400 meter. Flertalet fynd har gjorts i en vattenhastighet om 0,25 till 1,00 meter/sekund. Arten har också påträffats i fjällsjöar samt i smärre vattensamlingar i fjällmiljö. Uppgift om att arten skall ha påträffats i vattenkälla finns. Arten har sin huvudsakliga förekomst i skogslandskapet inklusive fjällnära skogar, enstaka fynd i jordbruksbygd finns dock.

Mikrobiotoper

Ephemerella aurivillii har huvudsakligen påträffats krypande i och på mossan *Fontinalis*. Vid ett fåtal tillfällen har arten påträffats i annan vegetationstyp än mossor. I nordliga fjällsjöar har arten påträffats kravlande på sten och block.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Ephemerella aurivillii har påträffats vid pH ner till 4,9. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-percentilen ligger vid pH 6,1, medianen vid 6,9. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,6. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har dock påträffats vid en konduktivitet om 143 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i Årängsån i Dalarna, vattnet var dock strömmande och därmed relativt väl syresatt. Årängsån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 7,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1301	1312	1302	244	1212	664	574	385
Medel	6,90	36	43	0,76	0,22	0,219	0,063	0,021
Std	0,46	33	41	0,87	0,30	0,334	0,072	0,032
VC	0,07	1	1	1,15	1,35	1,527	1,145	1,542
Minimum	4,85	7	0	0,11	0,00	0,020	0,002	0,002
1%	5,70	10	0	0,12	0,02	0,030	0,007	0,003
5%	6,12	13	3	0,19	0,04	0,050	0,015	0,005
10%	6,34	16	5	0,22	0,05	0,064	0,020	0,008
25%	6,64	20	15	0,34	0,09	0,100	0,030	0,010
50%	6,90	27	30	0,54	0,15	0,145	0,050	0,014
75%	7,19	39	60	0,81	0,24	0,214	0,070	0,027
90%	7,43	63	95	1,49	0,43	0,375	0,110	0,040
95%	7,61	84	120	2,04	0,61	0,568	0,144	0,050
99%	8,06	192	180	5,64	1,69	1,942	0,384	0,073
Maximum	8,70	370	320	8,62	3,51	4,370	0,780	0,580

Värde som indikatorart

Förekomst av *Ephemerella aurivillii* indikerar i snitt att provet tagits i ett rent och tämligen pH-neutralt skogsvattendrag i landets norra halva. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,9 och i ett jordbrukspåverkat vattendrag som Årängsån i Dalarna kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

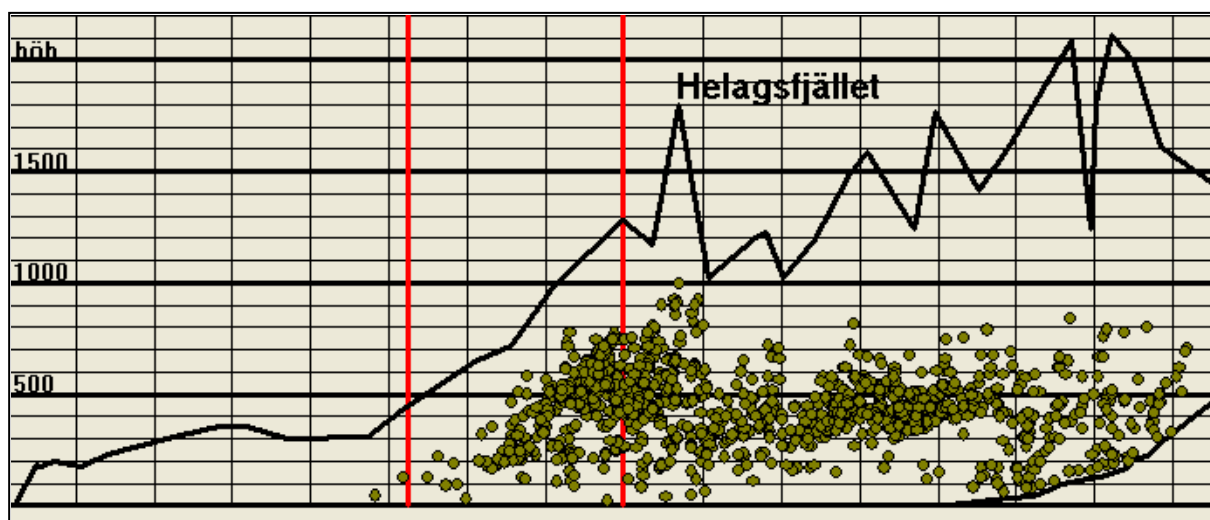
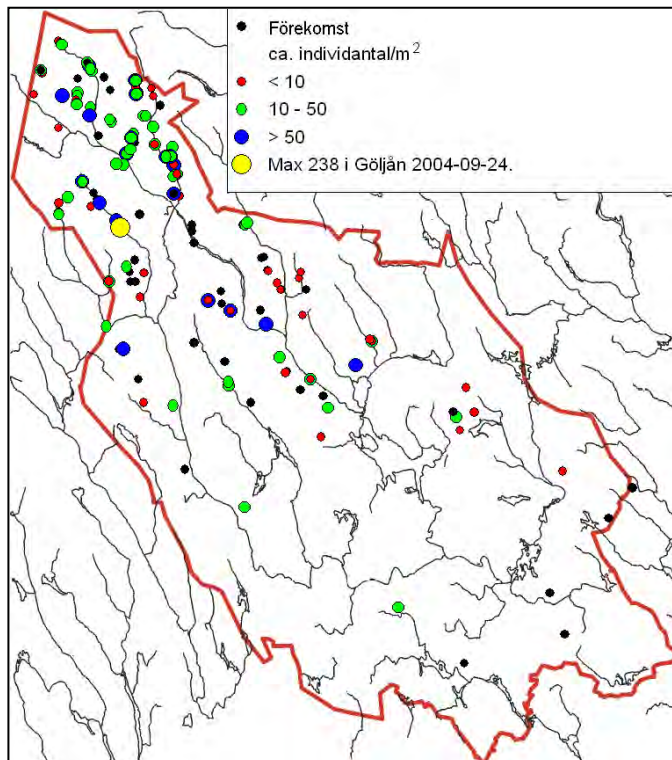
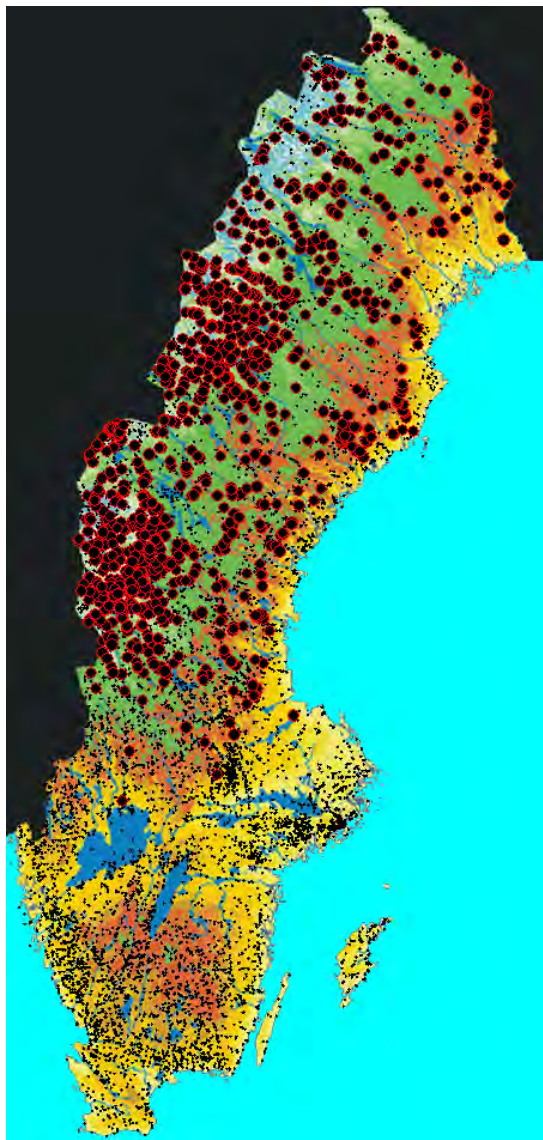
Ephemerella aurivillii hanteras i de flesta indexsystem som föroreningskänslig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Naturvårdsverket (1999). I Degerman & al. (1994) och Lingdell & Engblom (200) betraktas arten som försurningstålig. I Johnson & Goedkoop (2007) har dock artens familj placerats i den ”försurningskänsligaste” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Ephemerella aurivillii är en holarktisk art, den har påträffats i Kanada, Alaska, USA, Fennoskandia, Ryssland, Mongoliet och Korea. I Sverige en Norrlandsart som förekommer ner till Klarälven i Värmland. Fynd har gjorts från 22 till 1000 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Ephemerella aurivillii" 3080.



Ameletus alpinus Bengtsson, 1913. Rödingmatslända.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Ameletidae.

Inom släktet har endast *Ameletus alpinus* Bengtsson påträffats i Dalarna. I landets nordligaste delar finns dessutom arten *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887.

Synonymer

Ameletus inopinatus Eaton, 1887

Parameletus affinis Bengtsson, 1904 (nomen nudum) Bengtsson, 1930

Ameletus alpinus Bengtsson, 1913 = *inopinatus* Brekke, 1965

Ameletus eugenii Sinitshenkova & Varychanova, 1990 = *inopinatus* Kluge, 1995

Äggbeskrivning

De ovala äggen, cirka 0,23 x 0,15 mm är gulaktiga. Ytan är täckt av 5-6 kantiga maskor och här och där mellan dem små runda maskor, det ser alltså ut som små blommor. I ändarna på ägget är maskorna upphöjda. (fig. Bengtsson, 1913).

Larv beskrivning

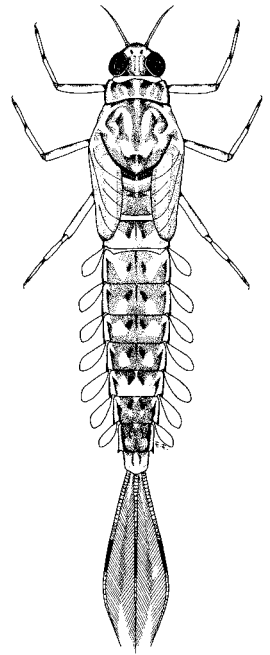
Fiskyngelliknande, alltså slank och spolformad med korta ovala gälar och korta ändspröt. Bakkropp med fläckmönster, de mörkare partierna kan vara allt från grå, mörkt vinröda till bruna eller ha färger däremellan. De kamliknande maxillerna är karaktäristiska för släktet varför detta är lätt att känna igen i fält. Den fullvuxna larven blir upp till 11,5 mm. Artbestämning via Engblom (1996). Även om arten kan förväxlas med *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887, torde detta bara i begränsad omfattning kunna påverka autekologiska data avseende *Ameletus alpinus* Bengtsson, 1913, misstag åt andra hållet kan ge förödande felaktig uppfattning om *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887.

Subimago beskrivning

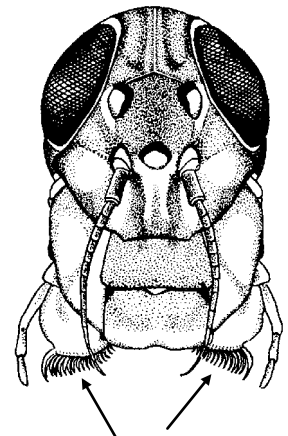
Subimagon liknar den adulta sländan, fast med blekare färger, mjölkvita vingar och kortare ändspröt. Subimago-hanen har kortare framben än imagon. Artbestämning via Engblom (1996). Även om arten kan förväxlas med *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887, torde detta bara i begränsad omfattning kunna påverka autekologiska data avseende *Ameletus alpinus* Bengtsson, 1913, misstag åt andra hållet kan ge förödande felaktig uppfattning om *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887.

Adult beskrivning

Framvinglängd och kroppslängd är 9-12 mm. Hanar är mindre än honor. I vila hålls vingarna uppåtriktade. De två ändspröten kan på honorna vara dubbelt så långa som kroppen, och på hanar ännu längre. Artbestämning via Engblom (1996). Även om arten kan förväxlas med *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887, torde detta bara i begränsad omfattning kunna påverka autekologiska data avseende *Ameletus alpinus* Bengtsson, 1913, misstag åt andra hållet kan ge förödande felaktig uppfattning om *Ameletus inopinatus* Eaton, 1887.



Larv av *Ameletus alpinus*
Teckning Eva Engblom



Skalle av *Ameletus alpinus*
med utfällda maxiller
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 136±93 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 6,1 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=28 parvisa). Arten är normalt ovanlig vid strandkanten och vanlig i miljöer som ofta provtas med Surber vilket till en del kan förklara varför så många fler individer erhöles med Surber.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Ameletus alpinus*, 825 ind/m² med medeltal 323±222, påträffades 2002-05-22 i Fiskebäck (DR873).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Ameletus alpinus* uppvisat en medeltäthet om 5±25 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhöles den genomsnittliga individtätheten 22±51 ind/m² (n=103).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Fiskebäck	DR874	6881030	1330590	733	2002-05-22	375	182
Bredvallen	DR444	6777400	1356000	570	1991-06-05	95	131
Lillfjäten	DR914	6885400	1351500	638	1997-10-07	90	79
Lillån	DR916	6841050	1323750	715	1992-06-12	78	74
Skidbågsbäcken	DR726	6816090	1411460	525	2003-06-03	73	61

Högst antal individer i Dalarna, 375 ind/m², noterades 2002-05-22 i Fiskebäck (DR874). Med ej kvantitativa metoder har tätheter om ca. 600 ind/m² noterats i ett antal bäckar i landets mellersta och norra del, dock bara under juni-juli.

Variation i individantal: I Fiskebäck, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 4 till 26 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Ameletus alpinus* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden av påväxtalger i dessa (+0,57). Högre variation har noterats i andra vattendrag inom Dala-materialet, till exempel i Bredvallen men också inom Fiskebäck vid lokal DR873. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhöles i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Ameletus alpinus* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 276 med fynd av *Ameletus alpinus*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Surbrar med många individer av *Ameletus alpinus* har erhållits där. Analysresultat har också påverkats av att populationernas stabilitet torde vara lägre i Dalarna än längre norrut, inom artens egentliga utbredningsområde.

Korrelationer mellan individantal av *Ameletus alpinus* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Ameletus alpinus* och X-koordinat (0,28), höjd över havet (0,29), obestämda mossor (0,23) samt mossan *Fontinalis* (0,21). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med Y-koordinat (-0,26).

Arten är i första hand en fjällart och korrelationerna med X- och Y-koordinat och i viss mån höjd över havet är rimliga såväl inom Dalarna som inom landet i sin helhet. Individrika bestånd av *Ameletus alpinus* har i första hand påträffats i vattendrag rika på mossor varför också dessa korrelationer är rimliga. Inom de 930 Surberprov, tagna i lokaler där arten påträffats, minskade korrelationen med den geografiska belägenheten vilket naturligtvis var förväntat, samtidigt tillkom detritus som en positiv faktor (0,15). Då analysen beräknades på den totala mängden vattenvegetation erhöles positiv korrelation med 0,23. Negativ korrelation erhöles med vattenhastighet (-0,15) och vattendragsbredd (-0,16) vilket var oväntat eftersom arten inom landet har sin huvudsakliga förekomst i lite större hastigt rinnande vattendrag. Likaså var kopplingen till detritus och vattenvegetation oväntad. De oväntade utfallen indikerar att större hastigt rinnande vattendrag varit underrepresenterade i Dala-materialet jämfört med det material som föreligger från övriga Norrland samt att en ännu okänd faktor i detta avseende varit styrande för utfallet utifrån Dala-materialet.

Korrelationer mellan individantal av *Ameletus alpinus* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Protonemura meyeri</i>	0,24	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,22	0,13	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Leuctra nigra</i>	0,16	0,18	Plecoptera	Bäckslända
<i>Micrasema gelidum</i>	0,16	0,14	Trichoptera	Nattslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,12	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla grammatica</i>	0,05	0,18	Plecoptera	Bäckslända
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,02	0,2	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Limnius volckmari</i>	-0,1	-0,09	Coleoptera	Skalbagge

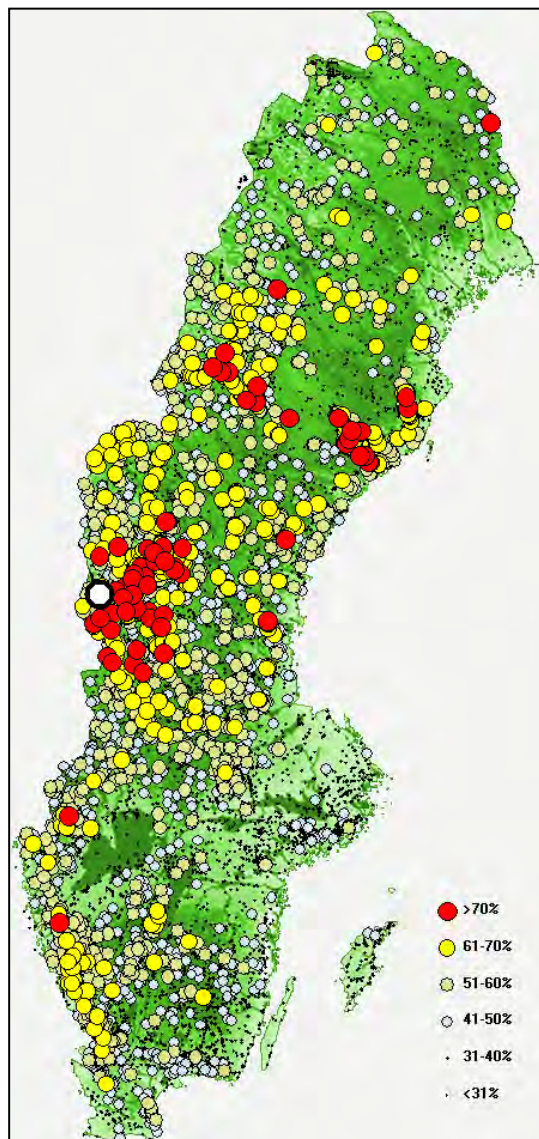
Sett över hela landet är rika bestånd av *Ameletus alpinus* i första hand kopplade till dito av dagsländorna *Rhodobaetis* och *Ephemerella aurivillii* samt nattsländan *Rhyacophila nubila*. Nämda taxa är i snitt kopplade till lite bredare och mer hastigt rinnande vattendrag. Det oväntade förhållande som framkom utifrån lokaldata ovan faller således också ut vad gäller kopplingen mellan *Ameletus alpinus* och andra taxa. I brist på data lämnar vi frågan öppen om varför det föll ut på detta sätt. Konstateras kan dock att de tre mest välkorrelerade arterna i tabellen ovan, liksom *Ameletus alpinus*, kräver ett relativt rent och syrgasrikt vatten för sin överlevnad. Den positiva korrelationen med nattsländan *Micrasema gelidum* är inte lika uttalad inom Sverige som i Dala-materialet, också detta är ett förhållande som borde studeras närmare.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR874 i Fiskebäck 2002-05-22

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Fiskebäck, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Ameletus alpinus*, var spridda inom stora delar av Sverige, dock med en tydlig koncentration i området kring Fiskebäck vad gäller de högsta likheterna. Många vattendrag med mycket individrika bestånd av *Ameletus alpinus* återfinns inte bland dem med hög likhet. Det beror främst på att flera av de individrikaste nordliga ”fjällvattendragen” saknar flera av de ”sydliga” arter som kännetecknar faunan i Fiskebäck.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 84%, erhöles med en annan lokal i Fiskebäck (DR873) som provtogs samma datum. I övrigt erhöles högsta likhet (77%) med lokal DR813 i Acktjärnsbäcken. Lokal DR874 i Fiskebäck ligger cirka 1,7 nedströms sitt uppströmningsområde i fjällen, i sin övre del rinner vattendraget genom ett myrområde. Lokal DR813 i Acktjärnsbäcken, som rinner genom skogsmarker med myrinslag, ligger cirka 4 km nedströms sitt upprinningsområde i myr. Trots de sinsemellan mycket olikartade vattendragen påträffades 48 individer/m² av *Ameletus alpinus* i Acktjärnsbäcken, vilket är klart över medel. Av de 52 likheterna >60% härrör 15 från skilda provtagningsdatum, såväl vår som höst, i Acktjärnsbäcken. Ett urval av vattendrag med likhet >64% inom Dalarna redovisas i tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 47%, avser Punsyj Creek 1997-08-06.

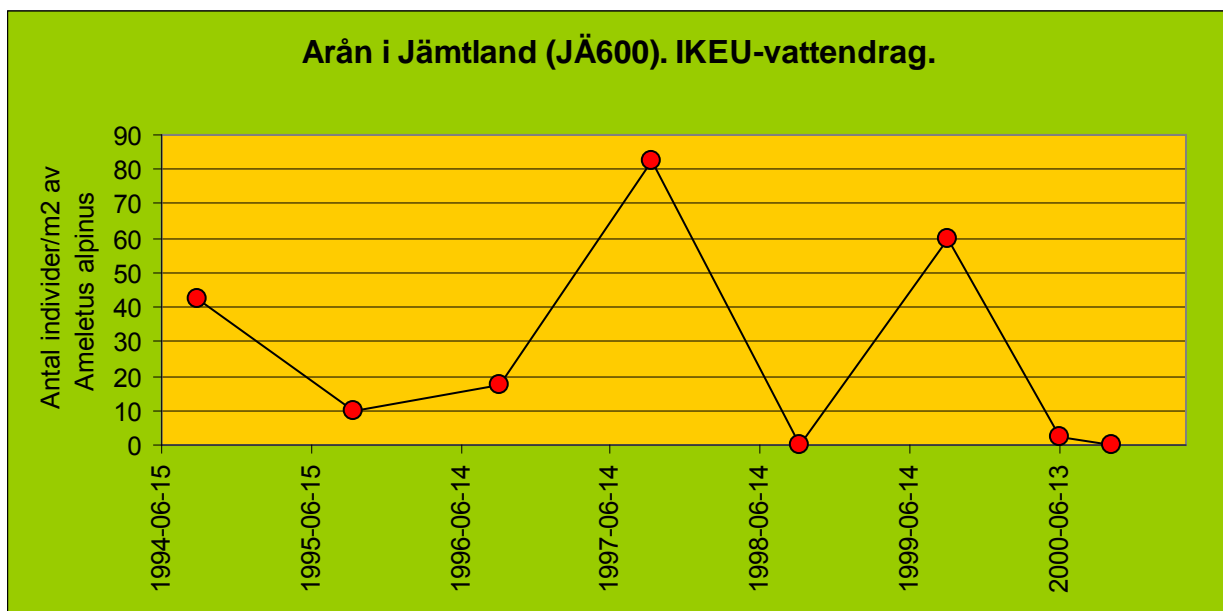
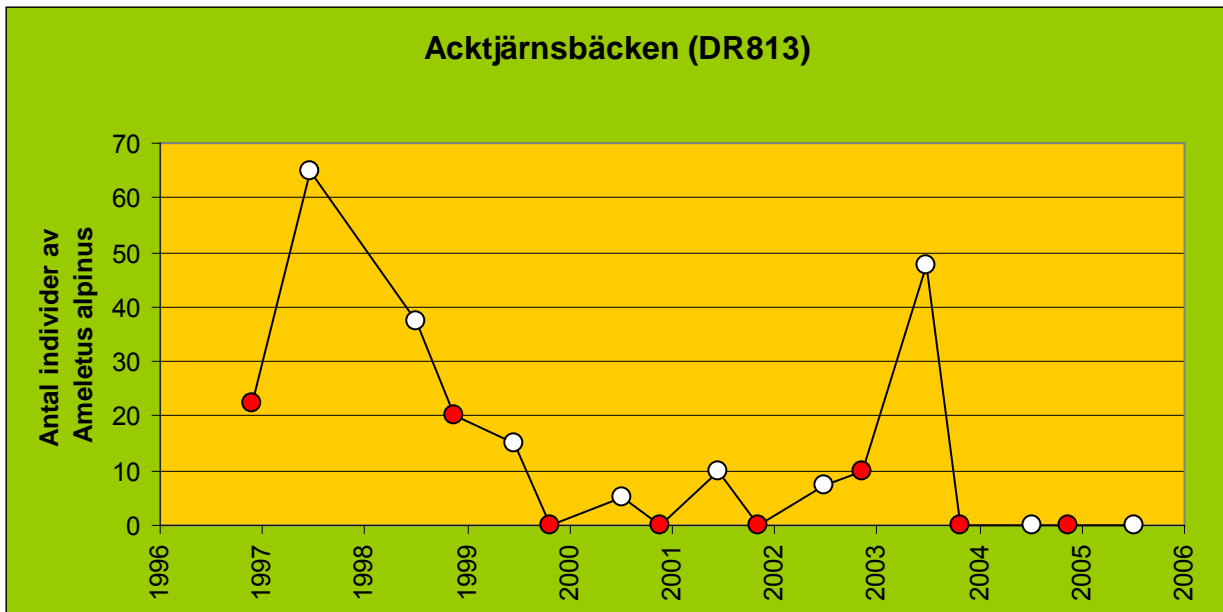
L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
84	DR873	Fiskebäck	2002-05-22
77	DR813	Acktjärnsbäcken	2004-05-26
77	DR978	St. Tandån	2005-06-16
69	DR988	Stråfulan	1999-06-02
67	DR737	Böån	2004-05-26
67	DR1033	Öjvasseln	1998-05-25
65	DR741	Foskan	2004-06-01
65	DR914	Lill-Fjätan	1998-05-26



Livscykel

Livscykel Allmänt: Arten är ettårig och övervintrar som larver. Förvandling till subimago sker i dagsljus. I Norrland kan vingade påträffas från juni till september, och smålarver på senhösten. Svärmar på eftermiddagen på hög höjd. Parning sker i luften.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årtider: I Dalarna föreligger ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 7 ± 14 ind/m² och under hösten 8 ± 20 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Ameletus alpinus* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 15 ± 16 ind/m² (n=20) och under hösten 25 ± 28 ind/m² (n=13). Indikationen är att arten sprider sig tämligen jämnt över bottenytan vid högvatten. I Acktjärnsbäcken har dock flest individer påträffats under våren vilket kan indikera sen kläckning av äggen, alternativt att unga larver uppehåller sig i andra habitattyper än de som undersöks med Surber. Förmodligen har arten en enkel livscykel av samma typ som hos dagsländan *Leptophlebia vespertina*. Data från Acktjärnsbäcken indikerar att arten varit helt utkläckt under hösten eller att arten då förekommit som nykläckta larver. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel, det kan ju inte uteslutas att de höstfynd som gjorts bestått av storsvurna "efterslätrare".



Simhastighet och drift med mera

Ameletus alpinus är en synnerligen god och snabb simmare som med lätthet tar sig fram genom ganska stark ström. I Tjulån, (vid lokal N) i Västerbottens län, räknade Ulfstrand (1968) ut att 0,041% per dygn av antalet individer/m² av *Ameletus alpinus* deltog i driften. Trots att larverna simmar mycket snabbt utgör de ett av de vanligare innehållen i öringars mag- och tarminnehåll.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Ameletus alpinus skrapar av påväxtalger från sten och andra föremål. I akvarier har arten gjort rovdjursliknande utfall mot mindre dagsländslarver inom underfamiljen *Baetinae* vilka dock slunkit undan, det kan likväl inte uteslutas att *Ameletus alpinus* delvis skulle kunna fungera som rovdjur. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Ameletus alpinus* har hittats i maginnehåll från öring, harr och röding och vingade exemplar i harr (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Dagsländor kan dock fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Ameletus alpinus har påträffats i små bäckar med en bredd om 0,5 meter till mer än 500 meter breda älvar. Fyndlokalerna har kännetecknats av hastigt rinnande vatten och steniga bottnar. Vattenhastigheten vid flertalet fyndlokaler har legat kring 0,5 till 1,0 meter/sekund. Arten har också påträffats i stenig vindexponerad litoral i större nordliga sjöar. *Ameletus alpinus* har i första hand påträffats i skogslandskapet inklusive fjällnära skogar.

Mikrobiotoper

Ameletus alpinus har huvudsakligen påträffats sittande på sten och block, ett beteende som arten också haft i akvarium. I Dala-materialet var arten positiv korrelerad till mossor.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Ameletus alpinus har påträffats vid pH ner till 4,6. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-precentilen ligger vid pH 6,0, medianen vid 6,9. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,5. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Många av vattendragen med hög konduktivitet och fynd av arten är kalkrika. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 94 µS/cm i Pålsbenningsån i Dalarna, vattnet var dock strömmande och därmed relativt väl syresatt. Pålsbenningsån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 6,0 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1130	1144	1131	229	1044	638	550	299
Medel	6,83	33	38	0,53	0,21	0,183	0,053	0,020
Std	0,49	30	40	1,15	0,32	0,258	0,061	0,022
VC	0,07	1	1	2,15	1,55	1,411	1,155	1,118
Minimum	4,60	6	0	0,11	0,00	0,010	0,002	0,002
1%	5,55	7	0	0,12	0,01	0,022	0,007	0,003
5%	6,00	10	3	0,17	0,02	0,034	0,010	0,005
10%	6,19	12	4	0,19	0,03	0,049	0,014	0,009
25%	6,53	17	7	0,26	0,06	0,076	0,025	0,010
50%	6,86	25	25	0,36	0,13	0,130	0,040	0,012
75%	7,15	38	50	0,56	0,23	0,206	0,060	0,020
90%	7,43	60	90	0,80	0,40	0,340	0,091	0,030
95%	7,60	80	110	0,94	0,58	0,469	0,132	0,050
99%	7,94	169	200	8,80	1,92	1,086	0,340	0,150
Maximum	8,23	348	280	13,30	3,36	4,370	0,700	0,190

Värde som indikatorart

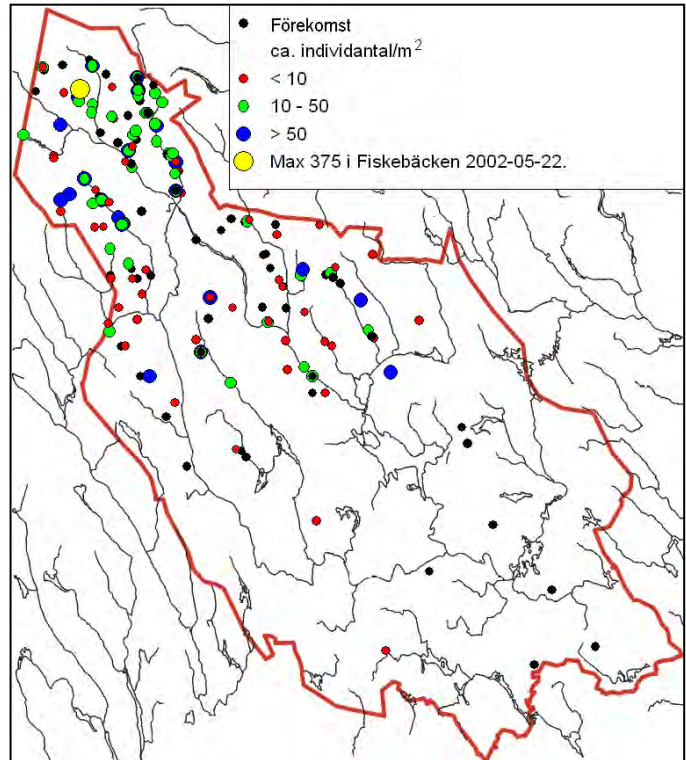
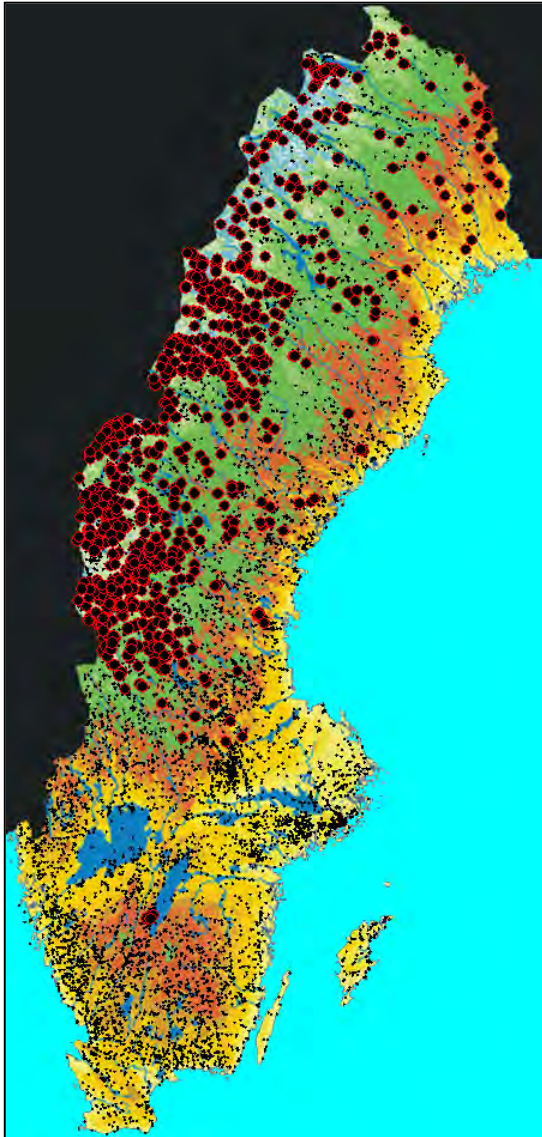
Förekomst av *Ameletus alpinus* indikerar i snitt att provet tagits i ett rent och tämligen pH-neutralt skogsvattendrag i landets norra halva. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,6 och i ett jordbrukspåverkat vattendrag som Pålsbenningsån i Dalarna kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

Ameletus alpinus har på grund av sammanblandning eller hopslagning med *Ameletus inopinatus* hanterats på ett osäkert sätt. Zelinka. & Marvan (1961) betraktar *Ameletus inopinatus* som extremt föroreningskänslig vilket också Degerman & al. (1994) gör. Författarna gör samma bedömning avseende *Ameletus alpinus*. Lingdell & Engblom (2002, 2009) betraktar såväl *Ameletus inopinatus* som *Ameletus alpinus* som ganska försurningskänsliga.

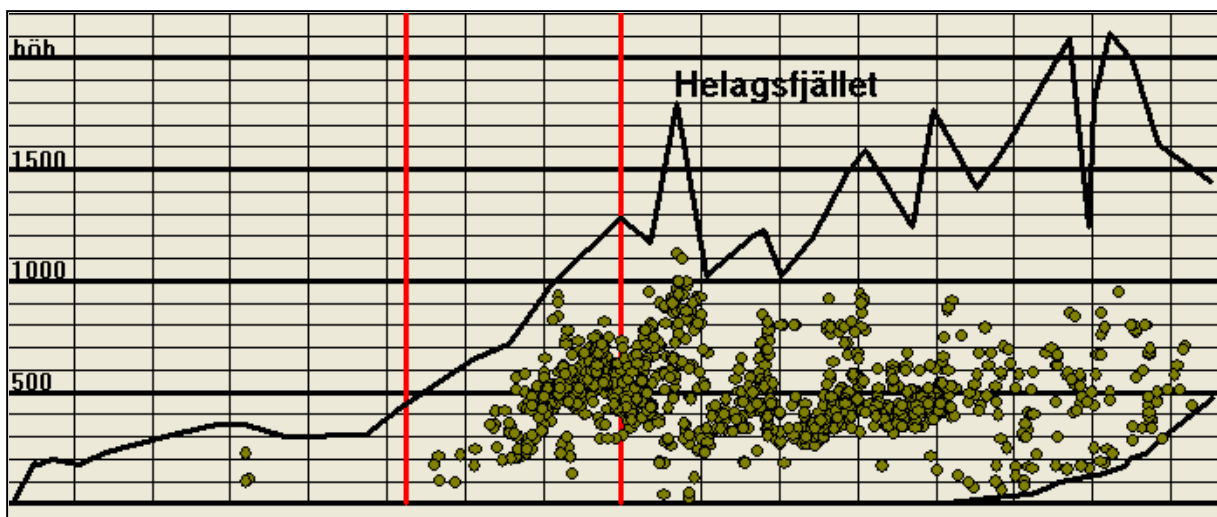
Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för åtminstone fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

"*Ameletus alpinus*" har påträffats i norra Asien ner till Mongoliet och glesst i Öst- och Mellaneuropa. Vanlig i Norge och Finland. Vad som i detta sammanhang är *Ameletus alpinus* och vad som är *Ameletus inopinatus* är oklart. I Sverige är *Ameletus alpinus* huvudsakligen en fjällart som påträffats från 24 upp till 1125 m.ö.h. Ekolog-gruppen har hittat *Ameletus alpinus* i Skåne som verifierats av Eva Engblom, dessa är dock inte datalagda och saknas därför på kartan. Fynden i Vätterbäckarna är "säkerställda". "Säkra" fynd av *Ameletus inopinatus* föreligger enbart från Norrbotten, där främst i den västra delen av Torne träsk-området.



Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "*Ameletus alpinus*" 47 och av *Ameletus inopinatus*" 3510.



Baetis fuscatus group. Spräcklig öringmatslända.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Baetidae.

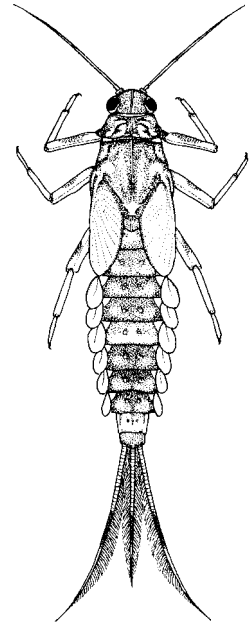
I Sverige innehåller *Baetis fuscatus*-gruppen sannolikt äkta *Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761). Förekomst av arten *Baetis scambus* Eaton, 1870 inom Sverige är lite mer osäker. Troligen finns i Sverige också andra arter än de två nämnda.

Inom Dalarnas län har också nedanstående arter inom släktet påträffats;

Baetis bundyae Lehmkuhl, 1973
Baetis rhodani (Pictet, 1843)
Baetis subalpinus Bengtsson, 1917
Baetis vernus Curtis, 1834
Baetis wallengreni Bengtsson, 1912

Synonymer

Ephemera bioculata Linné, 1736 = *fuscatus* Kimmins, 1960
Ephemera lutea Geoffroy, 1758
Ephemera fuscata Linné, 1761
Ephemera diaphana O.F. Müller, 1776
Ephemera flava Schanck, 1776
Ephemera notata Gmélin, 1790
Ephemera culciformis Olivier, 1791
Ephemera striata Walker, 1802
Baetis bioculatus Leach., 1815
Baetis flavescens Curtis, 1834
Baetis autumnalis Curtis, 1834
Brachyphlebia bioculata Westw., 1840
Cloe bioculata Pictet, 1843-1845
Cloe autumnalis Pictet, 1843-1845
Cloeon bioculata Walk., 1853
Cloeon autumnalis Walk., 1853
Baetis scambus Eaton, 1870 = *bioculatus* Limnofauna, 1967
Baetis binoculatus Eaton, 1871 (imago Eaton, 1888)
Baetis venustulus Eaton, 1885 (imago Eaton, 1888) = *fuscatus* Müller-Liebenau, 1969
Baetis andalusicus Navás, 1911 (imago Müller-Liebenau, 1969)
Baetis fuscatus Linné, 1736 - comb. Eaton, 1870
Baetis scambus Eaton, 1870
Baetis hispanus Navás, 1915 (imago Müller-Liebenau, 1969)
Baetis nia Imanishi, 1940 = *fuscatus* Klyuge & al., 1998



Larv av en medlem i *Baetis fuscatus*-gruppen
Teckning Eva Engblom

På grund av identifikationsproblem behandlas *Baetis fuscatus* och *Baetis scambus* som en grupp i Polen, där finns det dessutom en tredje art (Jazdzewska, 2001). I Finland behandlas de som två skilda arter (Savolainen, 2009). Autekologiska data är osäkra.

Äggbeskrivning

Ovala och vita.

Larv beskrivning

Baetis fuscatus-gruppens larver är spolformade med en kroppslängd om 5,5-7,5 mm. Gälarna är små ovala och vita. Larverna känns igen på pronotums mönstring, att det 5:e kroppssegmentet är ljusast av alla segment, och att ändspröten har ett mörkt tvärband. Larver kan möjligen förväxlas med *Rhodobaetis*. Artgruppsbestämning med Engblom (1996). Autekologiska data är osäkra.

Subimago beskrivning

Subimagon liknar den adulta sländan, fast med blekare färger, opaka vingar och kortare ändspröt. Subimagon har kortare framben och mindre och blekare turbanögon än imagon. Artgruppsbestämning med Engblom (1996). Autekologiska data är osäkra.

Adult beskrivning

Kropps- och framvingslängd för hanar är 5,5-7 mm, och för honor 6-7,5 mm. Hanens två ändspröt kan vara tre gånger så långa som kroppen, medan honans spröt bara är hälften så långa. Hanens turbanögon är mörkröda som på *Rhodobaetis*, eller citrongula. Vingade hanar av *Baetis fuscatus*-gruppen i Sverige känns igen på att första forceps-segmentet är koniskt och saknar sporre, samt att tredje segmentet är tämligen kort nämligen 1-1,5 gånger så långt som brett (fig. 212 Engblom, 1996). Kan i första hand förväxlas med *Rhodobaetis* och *Baetis vernus*-gruppen. Autekologiska data är osäkra.

Vingade honor av *Baetis fuscatus*-gruppen i Sverige känns igen på att första segmentet på bakbenets fot är mer än dubbelt så långt som det andra segmentet, samt på prickmönstringen på bakkroppens undersida (fig. 218 Engblom, 1996). Kan i första hand förväxlas med *Rhodobaetis*. Autekologiska data är osäkra.

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ganska jämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det dock i snitt ha krävts 56±66 Surberprov. Arten påträffades endast i vårprov. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 3,6 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=21 parvisa). Den form av "arten" som noterats inom Dalarna håller främst till i grovblockiga miljöer som provtas med M42 men sällan med Surber.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Baetis fuscatus*-gruppen, 750 ind/m² med medeltal 328±226, påträffades 1992-05-27 i Brötjärnån (DR834).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Baetis fuscatus*-gruppen uppvisat en medeltäthet om 4±28 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 96±109 ind/m² (n=19).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Brötjärnån	DR834	6709900	1456700	171	1992-05-27	328	226
Fjätälven	DR877	6844450	1365450	457	1992-06-12	278	124
Lisselån	DR920	6854850	1365500	505	1992-06-12	256	194
Färdsjövallen	DR882	6800910	1355620	358	1992-06-03	243	165
Böån	DR836	6802350	1417700	587	1992-06-05	188	175

Högst antal individer i Dalarna, 328 ind/m², noterades 1992-05-27 i Brötjärnån (DR834). Högst antal individer i Sverige, 1278 ind/m², påträffades 1986-06-04 i Mörrumsån i Blekinge (BL12). De sällsynt förekommande individtätheterna >100 ind/m² har noterats i vitt skilda typer av vattendrag i skilda delar av landet.

Variation i individantal: Inom en lokal i ett vattendrag kan minst två former inom *Baetis fuscatus*-gruppen förekomma, den ena med en relativt jämn och den andra med en extremt ojämn spridning över bottenytan. Sistnämnda påträffas i första hand mellan och på mycket stora stenblock vid mycket hög vattenhastighet. Eftersom arterna inom gruppen inte separeras vid artbestämning är det i efterhand inte lätt att beskriva hur variationen i individantal egentligen bör hanteras. Vår slutsats är likväl att uppgifter om individtätheter avseende *Baetis fuscatus*-gruppen bör tolkas med försiktighet. I Brötjärnån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 2 till 30 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Baetis fuscatus*-gruppen i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Baetis fuscatus*-gruppen skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 170 med fynd av *Baetis fuscatus*-gruppen. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Baetis fuscatus*-gruppen har erhållits där. Att prov inte tagits under juli-augusti, då denna grupp av sommararter kan ha sin maximala förekomst, har också påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal inom *Baetis fuscatus*-gruppen och lokaldata: Inom Dalarna förelåg ej korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov inom *Baetis fuscatus*-gruppen och valda variabler. Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte heller.

Avsaknaden av signifikanta korrelationer mellan antalet individer inom *Baetis fuscatus*-gruppen och valda variabler beror bland annat på att antalet fynd i Dalarna var lågt samt att detta bestod av sinsemellan olika typer av habitat. Dessutom kan de skilda arterna inom gruppen ha så skilda krav på sin miljö att detta i sig stör bilden samtidigt som *Baetis fuscatus*-gruppen har sin optimala förekomst först under sommaren.

Inom de 250 Surberprov, som togs i lokaler där *Baetis fuscatus*-gruppen påträffats, erhöles positiv korrelation med X-koordinat (0,29), höjd över havet (0,19), påväxtalger (0,25), obestämda mossor (0,26), mossan *Fontinalis* (0,29) och detritus (0,18). Negativ korrelation erhöles med Y-koordinat (-0,19). Av dessa korrelationer är det främst den positiva kopplingen till påväxtalger, mossor och detritus som bedöms som rimliga. Inom landet minskar individantalen inom *Baetis fuscatus*-gruppen norrut och med ökande höjd över havet varför dessa korrelationer inom Dala-materialet endast har en lokal förankring.

Korrelationer mellan individantal inom *Baetis fuscatus*-gruppen och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Serratella ignita</i>	0,47	0,44	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Wormaldia subnigra</i>	0,30	0,04	Trichoptera	Nattslända
<i>Leuctra digitata</i>	0,21	0,03	Plecoptera	Bäckslända
<i>Ephemerella mucronata</i>	0,17	0,02	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Elmis aenea</i>	0,15	0,51	Coleoptera	Skalbagge
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,15	0,19	Trichoptera	Nattslända
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,11	0,15	Trichoptera	Nattslända
<i>Spirosperma ferox</i>	0,10	0,23	Oligochaeta	Mask
<i>Rhodobetis</i>	0,08	0,23	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Sericostoma personatum</i>	0,07	0,24	Trichoptera	Nattslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,07	0,21	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,06	0,15	Trichoptera	Nattslända
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	0,06	0,18	Coleoptera	Skalbagge
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,05	0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Stylodrilus heringianus</i>	0,01	0,22	Oligochaeta	Mask
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	-0,05	-0,19	Plecoptera	Bäckslända
<i>Protonemura meyeri</i>	-0,08	-0,08	Plecoptera	Bäckslända

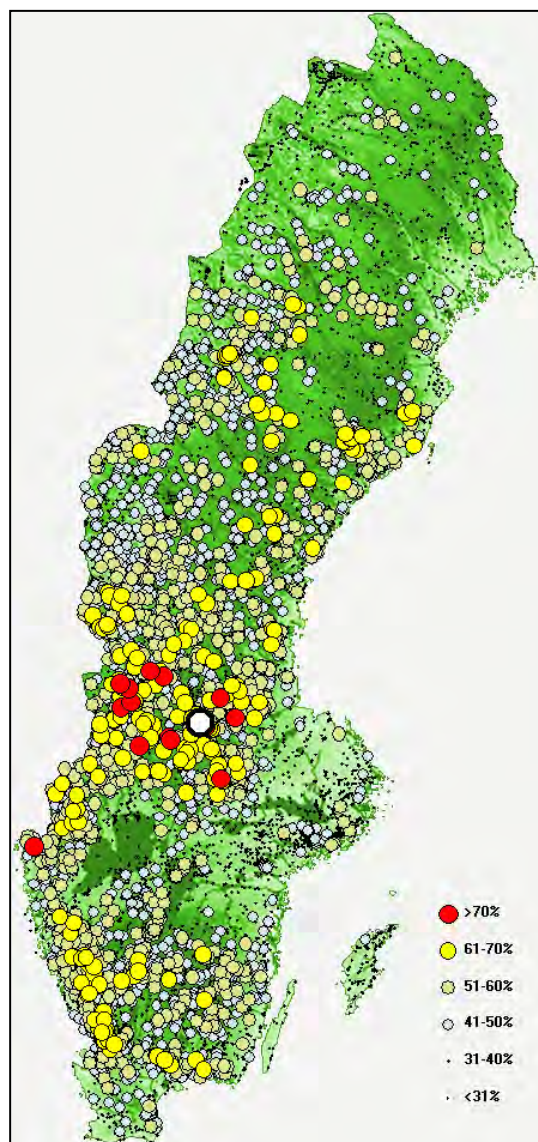
De högsta korrelationerna erhöles med dagsländan *Serratella ignita* och nattsländan *Wormaldia subnigra*, som liksom arterna inom *Baetis fuscatus*-gruppen har sin maximala förekomst under sommaren. Nämda arter är allmänt förekommande i turbulenta och därmed väl syresatta miljöer i medelstora ej sura svenska vattendrag inom såväl skogs- som jordbrukslandskapet. I snitt är arterna i tabellen intermediärt föroreningskänsliga medan några arter är försurningståliga. Inom Dala-materialet indikerar *Baetis fuscatus*-gruppens relation till andra arter att flera av de lokaler som undersökts under försommaren helt enkelt varit av intermediär kvalitet.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR834 i Brötjärnån 1992-05-27

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Brötjärnån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Baetis fuscatus*-gruppen, i huvudsak återfanns i landets södra och mellersta del, dock med en koncentration nära Brötjärnån. Många vatten, med individrika bestånd av *Baetis fuscatus*-gruppen, bland annat flera större sjöar som saknar arter typiska för rinnande vatten, återfinns inte bland dem med hög likhet.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 65%, erhöles med lokal DR980 i Stollbäcken 1993-05-25. Lokal DR834 i Brötjärnån, som rinner genom jordbruksmarker, ligger cirka 0,5 km nedströms Brötjärnsjön. Lokal DR980 i Stollbäcken, som rinner genom skogsmark, ligger strax nedströms Kasernsdammen. Av kartorna att döma är samtliga vattendrag i tabellen mycket olika Brötjärnån. Sett över hela landet torde *Baetis fuscatus*-gruppen återfinnas i sinsemellan mer skilda typer av habitat än någon annan Baetid, detta styrker naturligtvis uppfattningen att det faktiskt är frågan om flera skilda arter. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 43%, avser Turma River 1997-08-17.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
65	DR980	Stollbäcken	1993-05-25
64	DR830	Brossån	1993-05-19
63	DR836	Böån	1992-06-05
63	DR948	Tryssån	1992-05-28
63	DR969	Salån	1993-05-25
61	DR760	Spjärsbäcken	2004-05-19
61	DR889	Grundöjan	1992-06-11
61	DR953	Pillisoån	1993-05-25
61	DR1002	Tennan	1992-06-04
61	DR1017	Uppdjusån	2005-05-24
61	DR513	Ärtån	1991-05-30



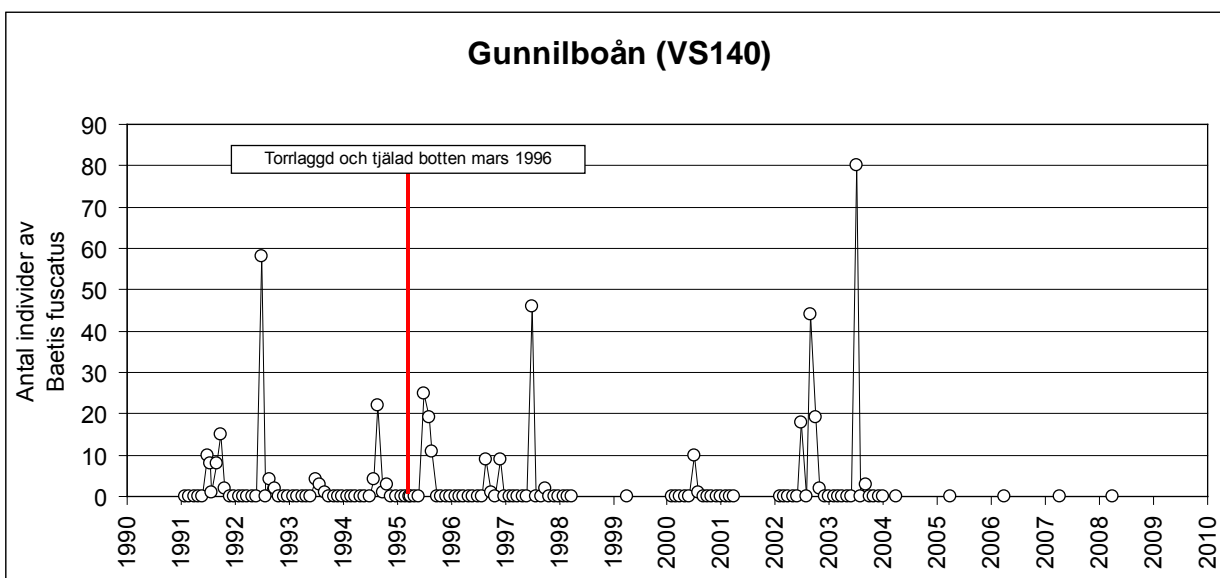
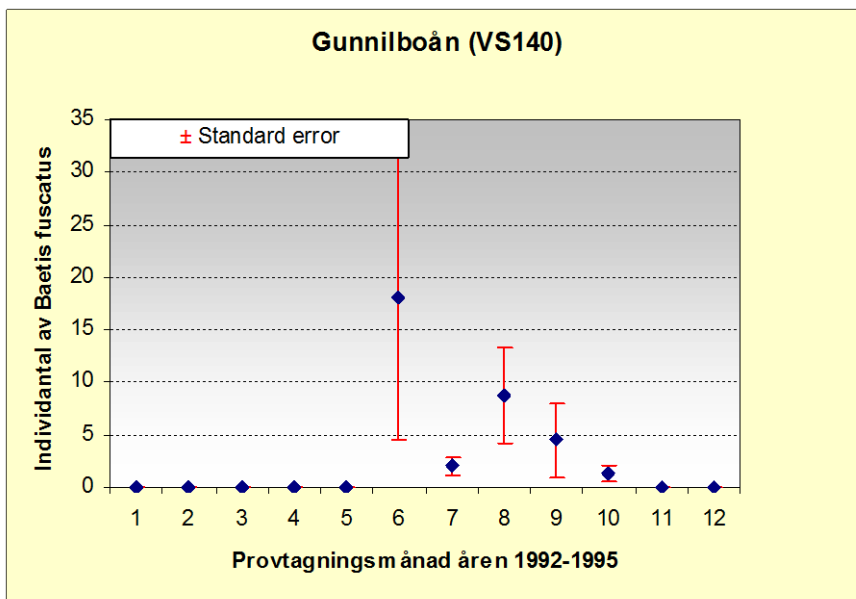
Livscykel

Livscykel Allmänt: Arterna inom *Baetis fuscatus*-gruppen har en ettårig livscykel och övervintrar normalt som ägg, fynd av larver vintertid förekommer dock. Enligt litteraturen kan *Baetis fuscatus* ha en generation per år, och övervintra som ägg i England (Elliott & al., 1988), ha två generationer och övervintra som larver i Schweiz (Studemann & al., 1992). Enligt litteraturen kan *Baetis scambus* ha två generationer per år och övervintra som ägg (juni och september i England: Eaton (1888), Elliott & al. (1988), Schweiz: Studemann & al. (1992), eller en generation per år (Slovakien: Landa (1967)). Svensson (1990) betraktar *Baetis scambus* som en sällsynt art i källflöden i juli-augusti i Skåne och i Småland, själva har vi fört denna ”art” till *Baetis fuscatus*-gruppen. Författarnas uppfattning är att arterna inom *Baetis fuscatus*-gruppen i Sverige oftast har två generationer per år och att de normalt övervintrar som ägg.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: I Gunnilboån kläcks äggen i juni varefter larverna har en extremt snabb tillväxt med kläckning till vingad insekt under juni. De ägg som då läggs kläcks mycket snabbt och larverna växer återigen till extremt snabbt, de kläcks till vingad insekt under augusti-oktober. De ägg som läggs under augusti-oktober övervintrar.

I Dalarna återfanns *Baetis fuscatus*-gruppen vare sig i vår- eller höst-proven i de 40 parvisa. 12 fynd av *Baetis fuscatus*-gruppen gjordes under maj, 23 under juni och 1 under september. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå på vilket sätt fynden skulle kunna avspegla livscykeln. Indikationen är dock att arten kläckt ut under sommaren samt att, om två generationer förekommer, den andra antingen är mycket tidig, d.v.s. höstäggen från andra generationen läggs under juli-augusti, eller att den är mycket sen, d.v.s. höstäggen från andra generationen läggs under november-december, det skulle dock förutsätta att de vingade djuren kan leva mycket längre än vad som är känt. Det rimliga är att det antingen förekommer en generation per år eller också två med en extremt snabbväxande tidig höstgeneration.

Effekter av regleringsskada: Arten synes i ringa omfattning ha påverkats av torrläggningen. Under rådande förhållanden har arten goda möjligheter att också framledes hysa normala bestånd med normala livscyklar.



Simhastighet och drift med mera

Alla arter inom *Baetis fuscatus*-gruppen är mycket goda simmare och kan ta sig upp genom kraftig ström. I Tjulån i Västerbottens län räknade Ulfstrand (1968) ut att 0,83% per dygn av den totala populationen av *Baetis fuscatus* där befann sig i driften. Trots att larverna simmar mycket snabbt utgör de ett av de vanligaste innehållen i fiskars mag- och tarminnehåll.

Respiration

Larverna tar syret direkt ur vattnet. *Baetis* kan ställa gälarna i olika vinklar men inte fladdra med dem, som många andra dagsländsararter kan. I viloläge hålls gälarna rakt ut från kroppen. Eftersom de inte kan pumpa fram nytt syrerikt vatten med gälarna kan de dö ganska snabbt om vattencirkulationen upphör. I akvarier med syrgasbrist kan larverna under en kortare tid pumpa fram nytt vatten genom att hastigt höja och sänka kroppen.

Funktionell grupp

Baetis fuscatus-gruppen livnär sig genom att beta av och skrapa av påväxtalger från ovansidan av växter, stenar och block. I akvarier äter de ofta påväxt från mossan *Fontinalis*. Där kan de också fungera som samlare av finpartikulärt organiskt material. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Baetis fuscatus*-gruppen har hittats i maginnehåll från öring, braxen, kvidd, abborre, stensimpa och bergsimpa (Engblom opub.), samt i tarmen från nattsländan *Semblis phallanoides* (Berglind & al., 1999).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Dagsländor kan dock fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Enligt litteraturen finns *Baetis fuscatus* enbart i rinnande vatten (Elliott & al. (1988), Maitland, (1980)), eller både i rinnande vatten och i sjöar (Studemann & al., 1992). *Baetis scambus* skall enbart ha påträffats i rinnande vatten (Elliott & al. (1988), Studemann & al. (1992)). Maitland (1980) anger att *Baetis scambus* påträffats både i sjö och rinnande vatten.

Enligt författarna hör en av formerna inom gruppen främst hemma bland stora algrika block på tämligen djup vattnen i kraftigt forsande partier med hastighet närmare 1,5 meter/sekund. En annan form är mer vanlig i ordinära strömmiljöer. Ytterligare en annan form kan påträffas i sandiga/grusiga långgrunda exponerade litoraler i sjö. I sistnämnda miljö finns fina bestånd av *Baetis fuscatus*-gruppen i bland annat Mälaren och Vättern (den vid Jönköping). *Baetis fuscatus*-gruppen har också påträffats i brackvatten vid Umeå skärgård (Lingdell & Müller, 1982). *Baetis fuscatus*-gruppen är tämligen allmän i såväl skogs- som i jordbrukslandskapet.

Förvirringen är stor.

Mikrobiotoper

Den grövre formen inom *Baetis fuscatus*-gruppen håller till i de mest grovblockiga och mest strömma partierna och de håller sig kvar där också vid högvatten. Sjöformen går och betar på öppna sand-/grusbottenar.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Baetis fuscatus-gruppen har påträffats vid pH ner till 5,8. 5%-percentilen ligger vid pH 6,3, medianen vid 6,9. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,8. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de vanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 470 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i ett biflöde till Tämnrån i Uppland (Bjurvallabäcken), vattnet var dock strömmande och därmed relativt väl syresatt. Bjurvallabäcken påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga skogsvatten med en konduktivitet om endast 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	960	989	952	215	888	468	447	372
Medel	6,98	53	54	1,70	0,28	0,319	0,086	0,057
Std	0,49	52	55	3,31	0,39	0,448	0,082	0,094
VC	0,07	1	1	1,95	1,43	1,404	0,947	1,654
Minimum	5,76	10	0	0,11	0,01	0,010	0,010	0,003
1%	6,00	12	3	0,23	0,03	0,049	0,010	0,005
5%	6,28	17	8	0,31	0,05	0,073	0,029	0,010
10%	6,40	20	10	0,40	0,07	0,093	0,032	0,010
25%	6,69	25	20	0,60	0,10	0,128	0,045	0,018
50%	6,93	36	40	0,91	0,16	0,182	0,060	0,024
75%	7,23	60	70	1,40	0,30	0,320	0,097	0,040
90%	7,60	99	100	2,75	0,54	0,562	0,160	0,178
95%	7,87	141	150	5,02	0,80	1,292	0,206	0,314
99%	8,49	315	245	22,72	2,42	2,834	0,416	0,369
Maximum	9,04	470	600	31,20	3,80	3,730	0,810	0,760

Värde som indikatorart

Förekomst av *Baetis fuscatus*-gruppen indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och pH-neutralt vatten. Eftersom arten inte påträffats vid pH under 5,5 betraktas den som försurningskänslig (Lingdell & Engblom, 2009). Eftersom arten påträffats i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Bjurvallabäcken i Uppland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende förorening i det enskilda fallet.

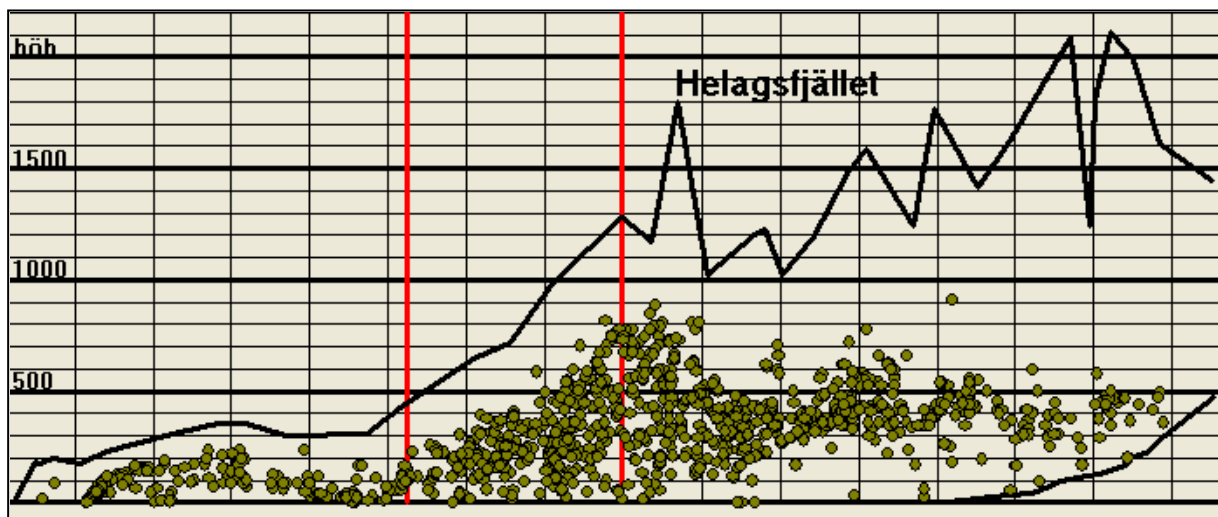
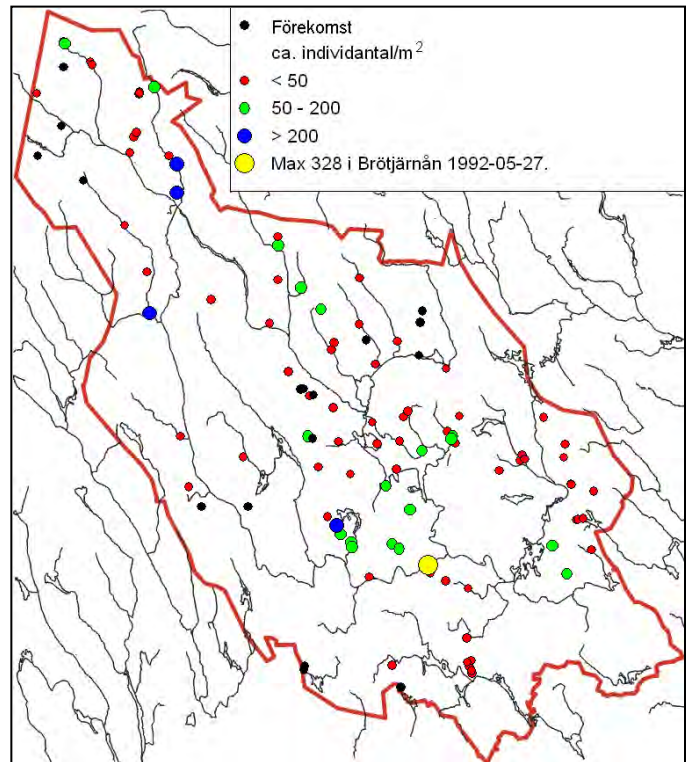
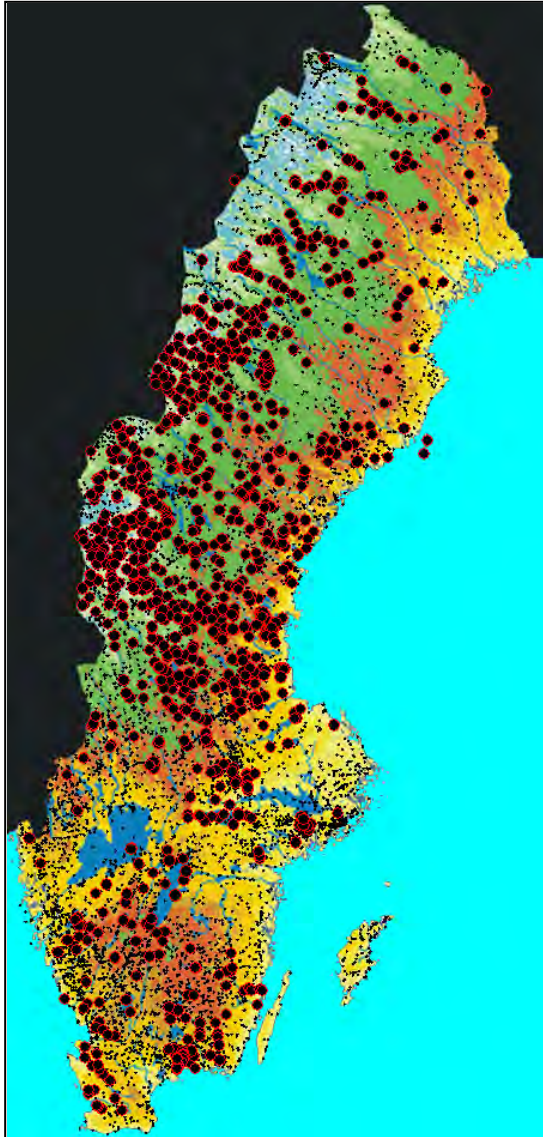
Baetis fuscatus-gruppen hanteras i de flesta indexsystem som mycket försurningskänslig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007) och Lingdell & Engblom (2002, 2009). På grund av att systematiken inte är utredd föreligger betydande osäkerhet i publicerade indikatorvärden.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av *Baetis fuscatus*-gruppen kan ses som en positiv faktor. *Baetis fuscatus*-gruppen utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Baetis fuscatus-gruppen finns spridd över Europa och norra Asien ner till Korea. Vanlig över hela Sverige utom Öland och Gotland. Fynd har gjorts från 0 till 910 m.ö.h. På grund av identifikationsproblem behandlas *Baetis fuscatus*, *Baetis scambus* och övriga arter inom *Baetis fuscatus*-gruppen här som en grupp.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Baetis fuscatus" 4000.



Diura nanseni (Kempny, 1900). Allmän vargslända.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Perlodidae.

I Dalarna har dessutom *Diura bicaudata* (Linnaeus, 1758) inom släktet påträffats.

Synonymer

Isogenus nanseni Kempny, 1900

Dictyopterygella subfissa Bengtsson, 1931 = *Dictyopterygella nanseni* Brekke, 1941

Dictyopterygella nanseni (Kempny, 1900)

Äggbeskrivning

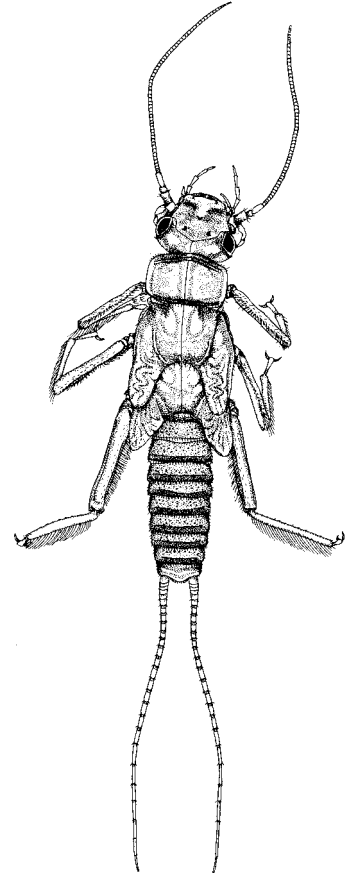
De 0,49 x 0,31 mm stora geleförsedda äggen är ovala och mörka samt försedda med en liten ankarplatta.

Larv beskrivning

Hanar kan bli 16 mm långa och honor 18 mm. Mörkgrå. Artbestämning via Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.

Adult beskrivning

Hanar har en kroppslängd om 10-15 mm honor 11,5-18,5 mm. Mörkbrun kropp och ljusbruna vingar med mörk ådring. Långa antenner. I vila hålls vingarna bakåtriktade. Hanarna kan ha så förkrympta vingar att de ej kan flyga. Artbestämning med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.



Larv av *Diura nanseni*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: *Diura nanseni* hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 178±88 Surberprov. Spridningen var jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 4 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=64 parvisa). Troligen kan detta förklaras med att arten i snitt håller till bland stenar och block som är större än de som normalt provtas med Surber. Indikationen är att *Diura nanseni* håller sig kvar i djupare områden vid högvatten.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Diura nanseni*, 200 ind/m² med medeltal 48±58, påträffades 2006-06-03 i Bergån (DR818).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Diura nanseni* uppvisat en medeltäthet om 1±5 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 7±8 ind/m² (n=97).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Bergån	DR818	6829935	1329904	825	2006-06-03	48	58
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2002-10-07	38	27
Sörjabäcken	DR997	6738120	1531730	199	1998-10-08	33	31
Lervällan	DR913	6790500	1372800	427	1997-10-28	33	29
Öjvasseln	DR1033	6857950	1364350	523	1997-10-07	18	24

Högst antal individer i Sverige, 103 ind/m², påträffades 2000-10-18 i Arån i Jämtland (JÄ600). Högst antal individer i Dalarna, 48 ind/m², noterades 2006-06-03 i Bergån (DR818). Med ej kvantitativa metoder indikeras att tätheter om ca. 100 ind/m² förekommer i nordliga vattendrag, tätheter överstigande 30 ind/m² är dock mycket ovanliga.

Variation i individantal: Individdätheterna av *Diura nanseni* är normalt så låga att det mest är ”slumpen” som avgör om arten alls påträffas i de 10 prov som tas med Surber och de 30 prov som tas med M42. I Bergån, som avhandlas ovan, påträffades från 0 till 8 individer i de enskilda Surbrarna, således en relativt stor variation. Tyvärr saknas uppgifter om substrat i dessa surbrar. I flera vattendrag där höga tätheter noterats ett visst år har ingen individ alls påträffats ett annat år utan att det verkar finnas en rimlig förklaring till detta. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Diura nanseni* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 160 med fynd av *Diura nanseni*. Utfallet av analysen har i hög grad påverkats av att arten är ett rovdjur med naturligen mycket individfattiga populationer där det till stor del är "slumpen" som styr hur många individer som erhålls.

Korrelationer mellan individantal av *Diura nanseni* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Diura nanseni* och provtagningsmånad (0,20). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte. Inom de 810 Surberprov som tagits i lokaler där arten påträffats erhöles positiv korrelation med provtagningsmånad (0,17).

Den positiva korrelationen med provtagningsmånad kan sannolikt tillskrivas artens livscykel med relativt sett många små larver under hösten. Avsaknaden i övrigt av tydliga korrelationer beror på att arten är ett rovdjur med mycket glesa och ojämnt fördelade bestånd. Det krävs betydligt fler än 10 prov för att erhålla en rimligt rättvisande bild av individtätheter av denna art.

Korrelationer mellan individantal av *Diura nanseni* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	0,22	0,20	Trichoptera	Nattslända
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0,17	0,11	Plecoptera	Bäckslända
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,17	0,18	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Protonemura meyeri</i>	0,16	0,09	Plecoptera	Bäckslända
<i>Capnopsis schilleri</i>	0,15	0,16	Plecoptera	Bäckslända
<i>Brachyptera risi</i>	0,15	0,08	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhodobaetis</i>	0,11	0,18	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nemurella pictetii</i>	-0,03	-0,07	Plecoptera	Bäckslända
<i>Heptagenia sulphurea</i>	-0,07	-0,03	Ephemeroptera	Dagslända

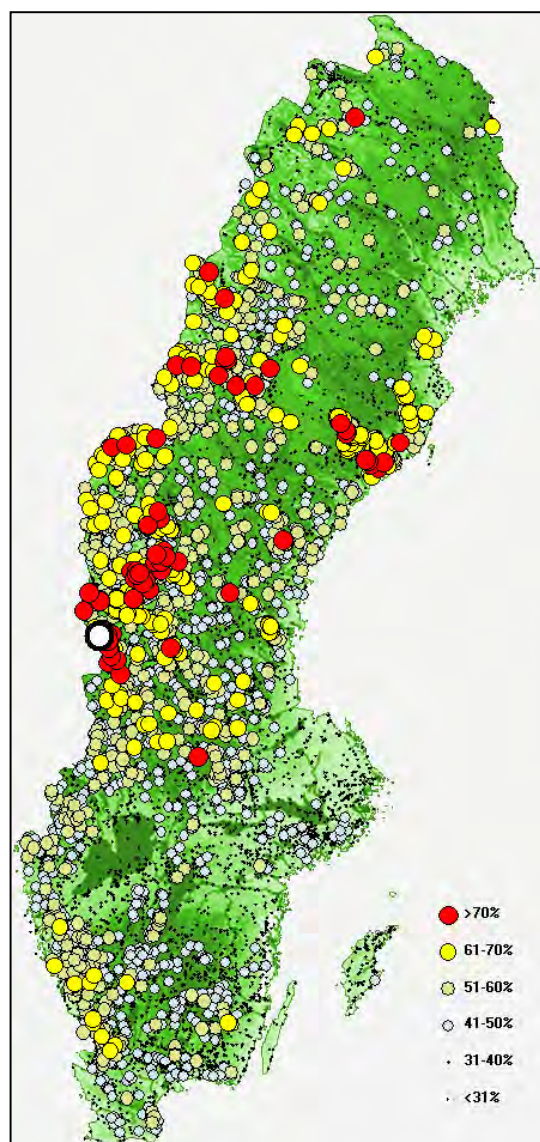
De positivt korrelerade arterna i tabellen ovan hör främst hemma i relativt rena och syrgasrika vattendrag. Bäcksländorna *Brachyptera risi* och *Capnopsis schilleri* är karaktärsarter i riktigt fina vattendrag. Sett över hela landet är förekomsten av *Diura nanseni* bäst korrelerad med dagsländan *Rhodobaetis*, nattsländorna *Polycentropus flavomaculatus* och *Rhyacophila nubila*, bäcksländan *Amphinemura sulcicollis* samt bäckbaggen *Elmis aenea*. Inom Dala-materialet synes *Diura nanseni* vara något mer kopplad till lite renare vattendrag än i landet i övrigt. Att tabellen ser ut som den gör, relativt artens kopplingar till andra arter inom Sverige, beror främst på att typen av vattendrag som provtagits i Dalarna i snitt avviker från de typer som provtagits i Sverige som helhet.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR818 i Bergån 2006-06-03

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Bergån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Diura nanseni*, i huvudsak återfanns norr om Bergån. Många vattendrag, med individrika bestånd av *Diura nanseni* återfinns inte bland dem med hög likhet. Detta beror främst på att Bergån hade en märklig faunasammansättning. Dels fanns där tvåvingen *Berdeniella freyi* som artbestämts av Medins sjö- och åbiologi. Limnodatas databas innehåller bara två registreringar av denna art. Dessutom påträffades igelfamiljen Glossiphoniidae som är mycket sällsynt på den höjd, 825 m.ö.h., som lokal DR818 ligger på. När nämnda taxa uteslöts från analysen ökade antalet likheter >60% och hamnade på förväntade nivåer.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 62%, erhöles med lokal DR1012 i Uckan 2006-05-31. Materialet från Uckan artbestämdes också det av Medins sjö- och åbiologi. Lokal DR818 i Bergån ligger, liksom lokal DR1012 i Uckan, cirka 3 till 5 km nedströms sina upprinningsområden från ett flertal småsjöar i fjällen, de är i det avseendet tämligen likvärdiga varandra. Uckan hörde också, med 13 individer/m², till de individrikaste. Vattendrag med likhet >57% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 29%, avser Serga Creek 1995-08-23.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
62	DR1012	Uckan	2006-05-31
58	DR724	Rullån	2003-05-29
58	DR831	Brunnan	2006-05-31
58	DR1000	Tangån	2000-06-04

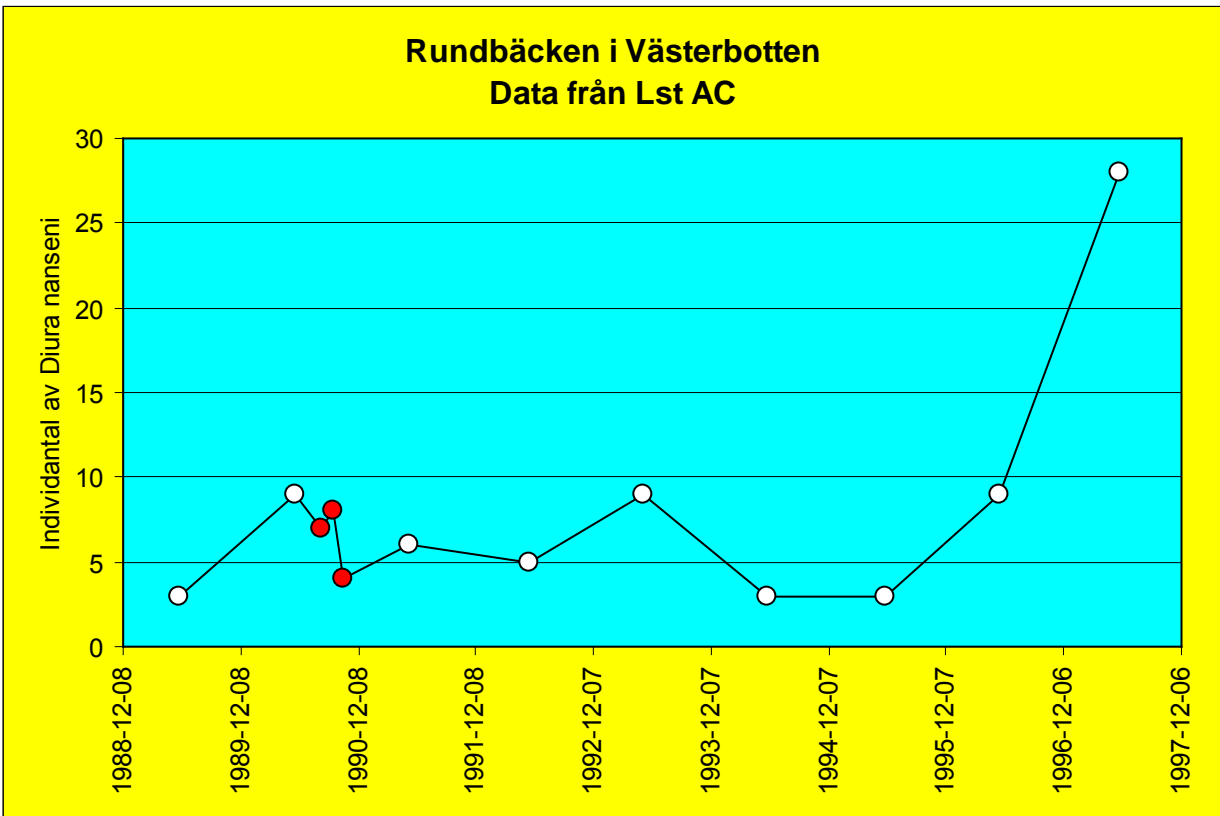
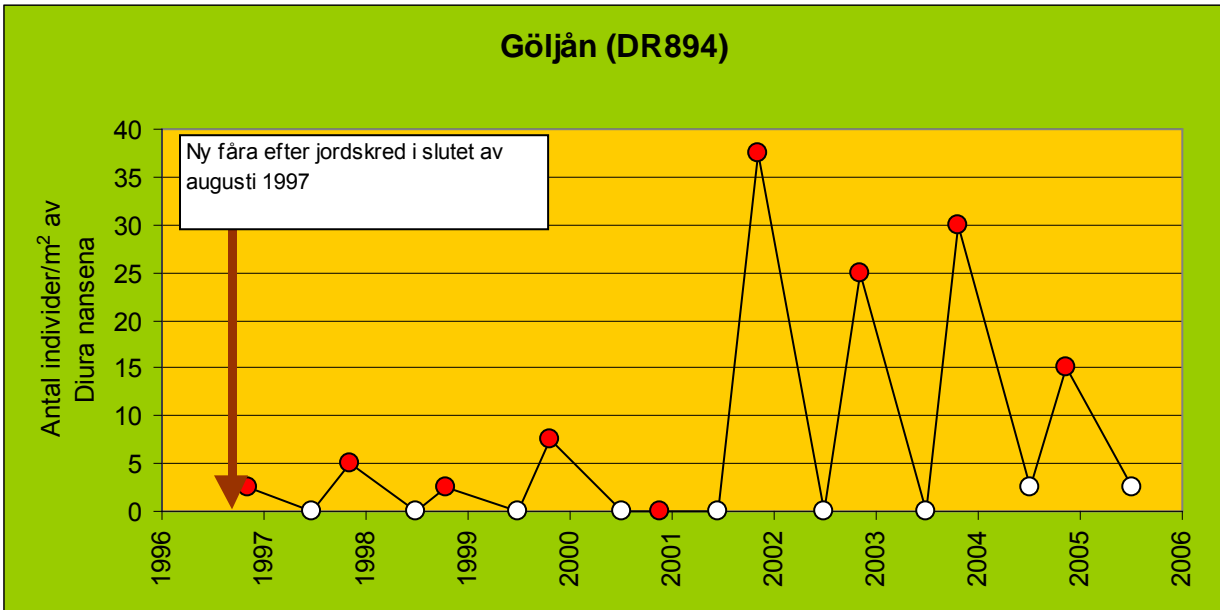


Livscykel

Livscykel Allmänt: *Diura nanseni* har en tvåårig livscykel. Detaljer i artens livscykel återfinns i Ulfstrand (1968). Larven kryper upp på land för att kläckas. Parning sker på marken. Vingade *Diura nanseni* har påträffats från maj till augusti. Honorna lever maximalt i 25 dagar (Lillehammer, 1975). De kan flyga kortare sträckor. Honan doppar eller släpar spetsen av bakkroppen i vattnet, äggen släpps i portioner. Äggen ligger i 8-10 månader och kläcker på våren. Larverna är då 0,8 mm långa.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Diura nanseni* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Rundbäcken i figuren, har proven vanligen tagits under sommaren med bara ett fåtal prov under hösten. Det figuren säger är att utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel i Rundbäcken.

I Dalarna har fler individer påträffats i höst än i vårprov. Under våren påträffades 1 ± 2 ind/m² och under hösten 8 ± 11 ind/m² (n=40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Diura nanseni* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 4 ± 2 ind/m² (n=7) och under hösten 12 ± 11 ind/m² (n=27). Data från Göljån kan indikera tillskott av små larver under hösten. Utan mätning av kroppsdelar är det likväl inte möjligt att förstå artens livscykel där.



Simhastighet och drift med mera

Diura nanseni kan inte simma, de mer kravlar sig fram genom vattnet. I Tjulån i Västerbottens län räknade Ulfstrand (1968) ut att 1,81% per dygn av den totala populationen av *Diura nanseni* där befann sig i driften.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Ett utpräglat rovdjur som aktivt jagar mindre djur. Små larver äter detritus och större larver lever framförallt på fjädermyggs-larver, men även insektslarver som *Rhodobaetis* och *Capnia pygmaea* (Bækken, 1980). Adulter äter inte.

Predatorer

Larver har hittats i maginnehåll från öring harr, röding och stensimpa (Engblom opub.).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Diura nanseni har påträffats i vattendrag från 0,3 till 200 meters bredd. Flertalet av fynden har gjorts i hastigt rinnande steniga vattendrag med en bredd om 1-10 meter. Vid flertalet fyndlokaler har vattenhastigheten legat på 0,5 till 1,0 meter/sekund. Frånsett i Siljan, den vid Mora, på 161 m.ö.h., har de fåtaliga sjöfynden huvudsakligen gjorts i fjällsjöar. Arten har påträffats på 4 meters djup i Teusajaure i Ritjemområdet (Per Mossberg muntligen). *Diura nanseni* har sin huvudsakliga förekomst i skogslandskapet och upp i fjällvärlden, enstaka fynd från turbulenta och därmed väl syresatta jordbrukspåverkade vattendrag föreligger dock.

Mikrobiotoper

Diura nanseni har i första hand noterats ”springa” omkring på stenar av skilda storlekar, ansamlingar mellan stora block är ofta förekommande.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Diura nanseni har påträffats vid pH ner till 4,6. Fynden vid pH under 5,5 är inte ovanliga och 5%-percentilen ligger vid pH 5,8, medianen vid 6,9. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,3. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Arten har påträffats i kalkrika vattendrag med hög konduktivitet. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är likväl en av de ovanligaste i jordbruksvattendrag, den har dock påträffats vid en konduktivitet om 51 µS/cm i Vallbyån i Gästrikland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Vallbyån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 6,0 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1579	1602	1577	348	1515	872	799	531
Medel	6,84	38	51	0,88	0,24	0,250	0,070	0,024
Std	0,58	42	56	0,95	0,40	0,404	0,080	0,029
VC	0,08	1	1	1,08	1,65	1,617	1,134	1,198
Minimum	4,60	6	0	0,11	0,00	0,005	0,001	0,002
1%	5,10	8	0	0,14	0,00	0,023	0,007	0,004
5%	5,82	11	4	0,21	0,02	0,042	0,012	0,008
10%	6,10	14	5	0,26	0,03	0,060	0,020	0,010
25%	6,55	20	15	0,40	0,07	0,090	0,031	0,010
50%	6,90	28	30	0,67	0,15	0,140	0,050	0,020
75%	7,20	40	70	1,00	0,25	0,230	0,080	0,030
90%	7,50	65	120	1,70	0,49	0,486	0,130	0,046
95%	7,74	91	160	2,20	0,68	0,700	0,207	0,052
99%	8,21	258	288	6,47	2,35	2,281	0,379	0,080
Maximum	8,70	500	518	8,95	4,79	4,370	0,810	0,580

Värde som indikatorart

Förekomst av *Diura nanseni* indikerar i snitt att provet tagits i ett rent och men möjligen svagt surt skogsvattendrag i landets norra del. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,6 och i ett jordbrukspåverkat vattendrag som Vallbyån i Gästrikland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

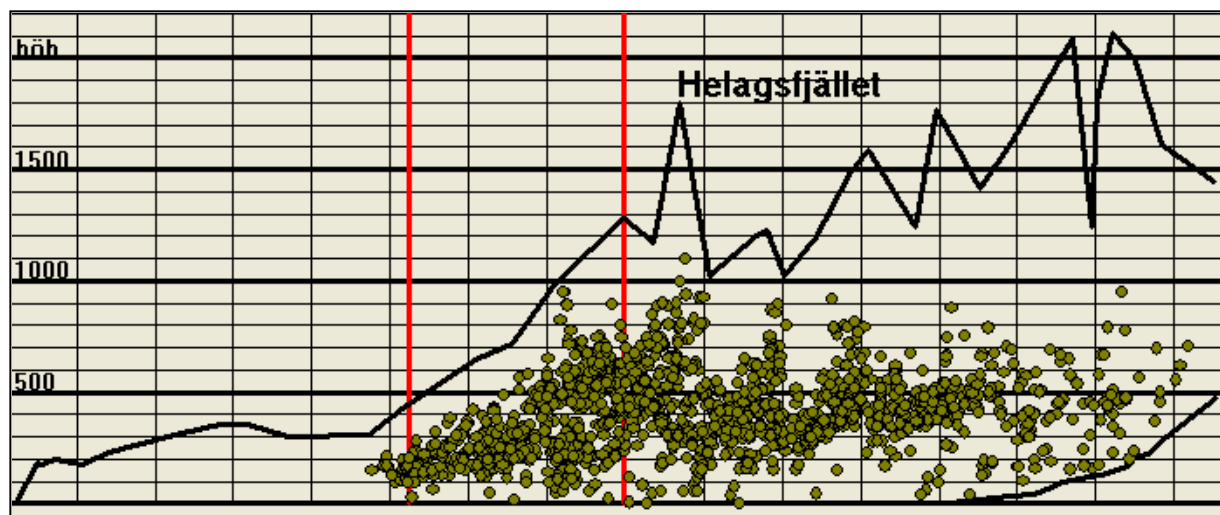
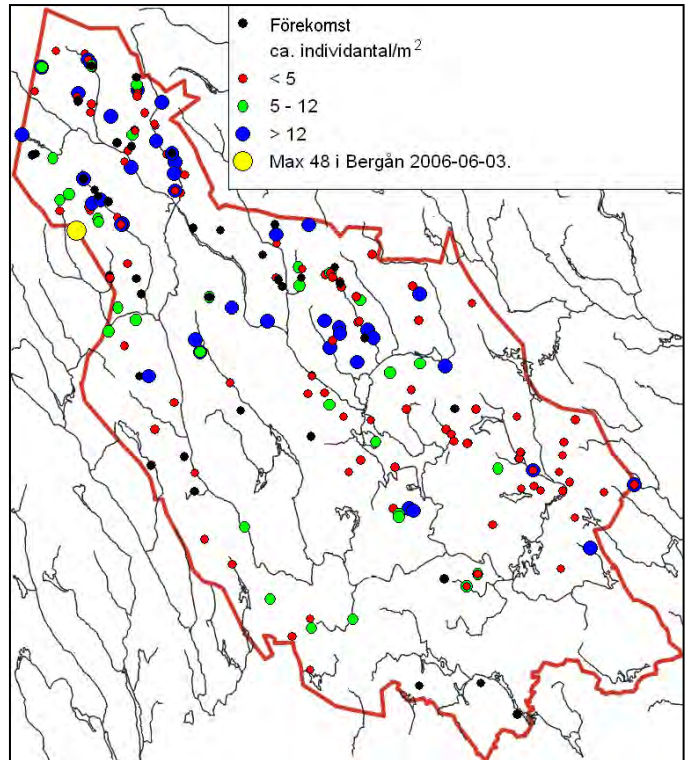
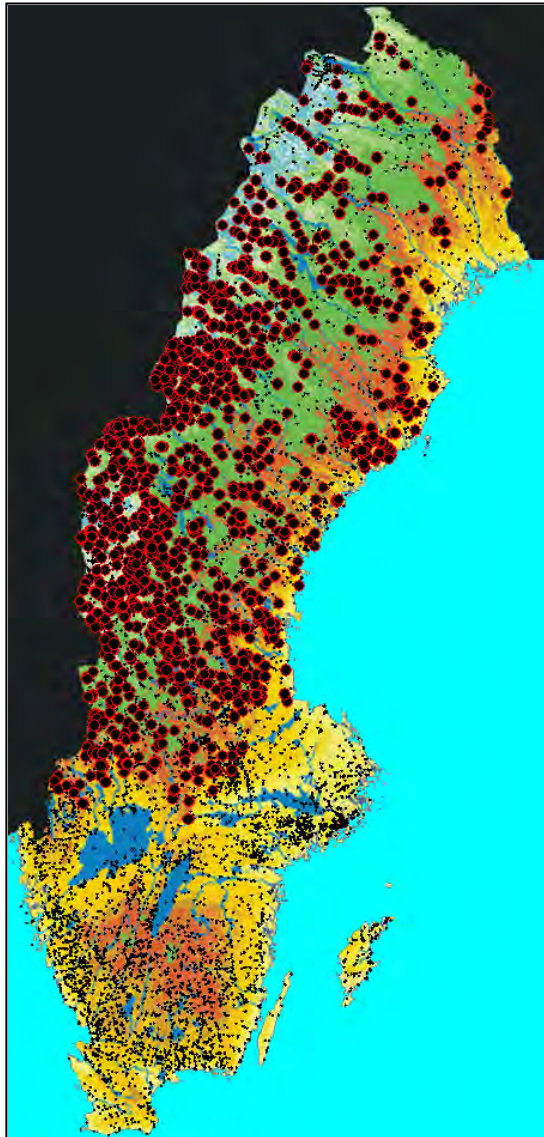
Diura nanseni hanteras i de flesta indexsystem som föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. Arten indikerar ett mer än ordinärt rent och syrgasrikt vatten. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Diura nanseni är spridd över Nordamerika, Sibirien och Skandinavien. Förekommer i Sverige ner till Västergötland. Fynd har gjorts från 0,1 till 1100 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Diura nanseni" 3380.



Leptophlebia vespertina (Linnaeus, 1758). Liten survattenslända.

INSECTA: Ephemeroptera. Dagsländor. Leptophlebiidae.

I Sverige känd sedan år 1741 av Linné.

Inom Dalarna har dessutom *Leptophlebia marginata* (Linnaeus, 1767) inom släktet påträffats.

Synonymer

Ephemera nigra alis inferioribus albis Linnaeus, 1745

Ephemera vespertina Linnaeus, 1758

Ephémère noire à ailes blanches de Geer, 1771 = *vespertina* Bengtsson, 1912

Baetis fusca Burmeister, 1839 = *vespertina* Walker, 1853

Ephemera hyalinata Zetterstedt, 1840 = *vespertina* Bengtsson, 1912

Ephemera vitreata Zetterstedt, 1840 = *vespertina* Bengtsson, 1912

Leptophlebia meyeri Eaton, 1884 = *vespertina* Bengtsson, 1912

Blasturus vespertinus (Linnaeus, 1758)

Euphyurus albitarsis Bengtsson, 1909 = *vespertina* Bengtsson, 1912

Leptophlebia albitarsis (Bengtsson, 1909)

Äggbeskrivning

Äggen är svagt gula, ovala, något mindre än 0,2 mm långa (figur i Bengtsson, 1913). Antalet ägg i en *Leptophlebia vespertina*-hona kan uppgå till 1612 stycken (Degrange, 1960).

Larv beskrivning

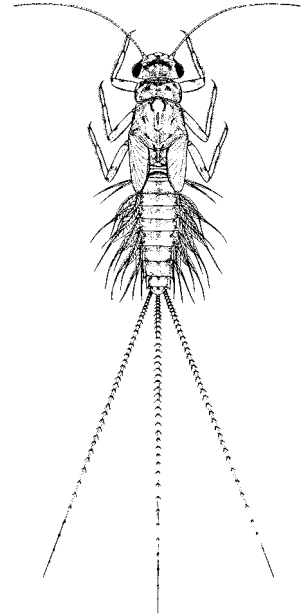
Leptophlebia vespertina blir 7-10 mm lång, med långa ändspröt och smala gälar. Grundton gulgrå med mörkare och ljusare teckning. Artbestämning med Engblom (1996). Tidigare var det vanligt att arterna inom familjen Leptophlebiidae förväxlades med varandra varför autekologiska data som bygger på gamla artlistor kan vara felaktiga.

Subimago beskrivning

Subimagon liknar den adulta sländan och har brunsvarta men kortare ändspröt. Kropp och ben mörkbruna. Framvingar mörkgrå. De små och ljusare gulaktigt färgade bakvingarna gör att arten är lätt att känna igen i fält. Subimago-hanen har kortare framben än imagon. Artbestämning via Engblom (1996). Viss risk för förväxling med andra arter inom släktet föreligger varför autekologiska uppgifter kan vara lite osäkra.

Adult beskrivning

Kropps- och framvingslängd 7-10 mm. I vila hålls de genomskinliga vingarna uppåtriktade. Hanarnas tre långa ljusgråbruna ändspröt med mörka ringar är dubbelt så långa som kroppen, honornas spröt är kortare. Mörkbrun ögonfärg och mörk kroppsfärg, som för honan är rödare än för hanen, och bruna ben. Artbestämning via t.ex. Engblom (1996). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Leptophlebia vespertina*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 158±90 Surberprov. Spridningen var betydligt jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,8 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=37 parvisa). Under våren drar sig arten in i lugnvattnet i översvämmade områden som omfattas av M42 men inte av Surber.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Leptophlebia vespertina*, 1500 ind/m² med medeltal 310±453, påträffades 2005-06-14 i Bäck till Granusjön (DR675).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Leptophlebia vespertina* uppvisat en medeltäthet om 3±17 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 15±39 ind/m² (n=83).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Bäck till Granusjön	DR675	6703740	1392687	324	2005-06-14	310	453
Göljån	DR893	6831450	1340300	840	2000-06-05	125	94
Kvambäcken	DR464	6685000	1398000	370	1991-05-29	103	135
Toxbäcken	DR1004	6727100	1523150	203	1993-05-17	80	79
Rutån	DR786	6708134	1419026	240	2006-05-15	73	61

Högst antal individer i Dalarna, 310 ind/m², noterades 2005-06-14 i bäcken till Granusjön (DR675). Högst antal individer i Sverige, ca 1000 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 2007-04-27 i Burgölsån i Västmanland (VS512). Med ej kvantitativa metoder indikeras att tätheter om 500-2000 ind/m² inte är alltför sällsynt förekommande i svenska sjöar och vattendrag.

Variation i individantal: Var inom en lokal de högsta individtätheterna av *Leptophlebia vespertina* påträffas beror av lokalens egenskaper och när under året provet tas. Under hösten kan arten, främst i homogena miljöer, ha en relativt jämn spridning över bottenytan medan tätheterna under våren kan vara helt koncentrerad till strandkanten och översvämningsområden. I bäcken till Granusjön, som avhandlas ovan, påträffades nästan hälften av alla individer i ett av de tio Surberproven. I detta fall påträffades i snitt 18 individer vid vattenhastighet 0,2-0,5 meter/sekund och i snitt 10 individer vid vattenhastighet 0,6-1,2 meter/sekund. Vi vågar påstå att om proven tagits närmare stranden vid än lägre vattenhastigheter skulle betydligt fler individer av *Leptophlebia vespertina* ha påträffats. Med Surber eller med Handhåv enligt Naturvårdsverket (1996) tas proven sällan nära stranden. De miljöer där dessa prov tas kan dock vara mer eller mindre infekterade av *Leptophlebia vespertina* och andra arter med huvudsaklig förekomst i andra miljöer än de som omfattas av Surber eller Handhåv. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Leptophlebia vespertina* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 145 med fynd av *Leptophlebia vespertina*. Utfallet av analysen har i hög grad styrts av att arten huvudsakligen håller till i andra habitat än de som provtas med Surber.

Korrelationer mellan individantal av *Leptophlebia vespertina* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg ingen signifikant positivt korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Leptophlebia vespertina* och valda variabler. Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte heller. Inom de 590 Surberprov som togs i lokaler där arten påträffats erhöles korrelation $\geq 0,15$ med detritus (0,17) och korrelation $\leq -0,15$ med vattenhastighet (-0,18).

Avsaknaden av signifikanta korrelationer mellan individantalen av *Leptophlebia vespertina* och valda variabler avseende hela Dala-materialet beror främst på att arten i strömma vatten i huvudsak uppehåller sig så nära stranden vid så låg vattenhastighet att den har liten chans att omfattas av Surberprov som normalt tas vid högre vattenhastighet. Inom de 590 Surberprov som togs i lokaler där arten påträffats erhöles dock korrelation $\geq 0,15$ med detritus (0,17) och korrelation $\leq -0,15$ med vattenhastighet (-0,18) vilket är i linje med artens habitatkrav. I mycket sura vatten har dock rika bestånd av arten påträffats vid hög vattenhastighet, troligen på grund av att konkurrerande arter inom denna miljö då kan vara fåtaliga eller saknas. *Leptophlebia vespertina* kräver, liksom övriga arter inom familjen Leptophlebiidae, ett relativt rent och syrgasrikt vatten. I övrigt är *Leptophlebia vespertina* troligen en av de mest anpassningsbara av alla arter vilket medför att tydlig korrelation med någon av valda parametrar inte var att förvänta.

Korrelationer mellan individantal av *Leptophlebia vespertina* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Leptophlebia marginata</i>	0,19	0,17	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nemurella pictetii</i>	0,16	0,20	Plecoptera	Bäckslända
<i>Kageronia fuscogrisea</i>	0,15	0,10	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Nemoura cinerea</i>	0,10	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla grammatica</i>	-0,04	-0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhodobaetis</i>	-0,13	-0,11	Ephemeroptera	Dagslända

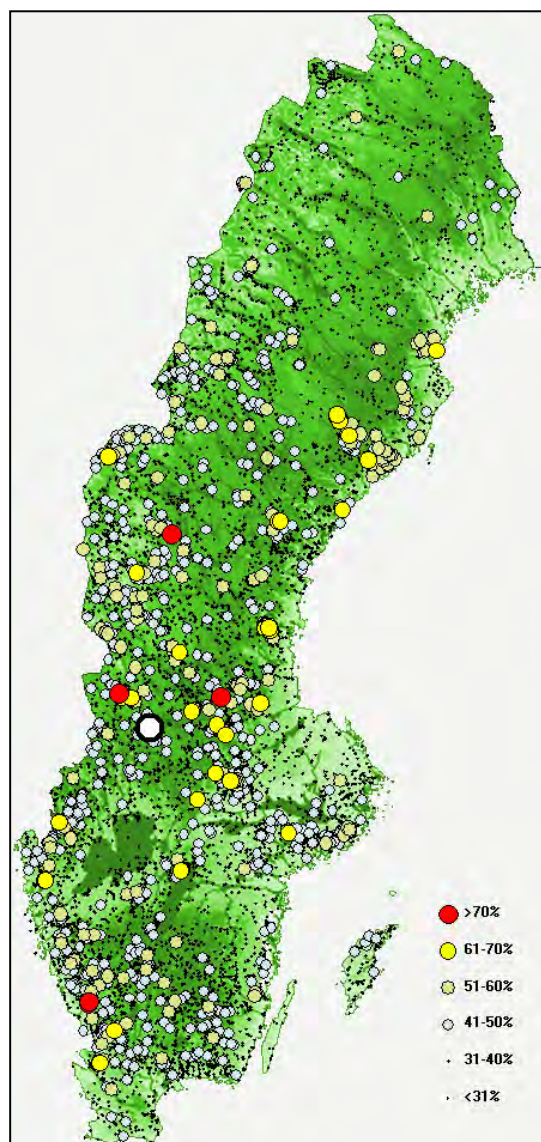
Sett över hela landet är förekomst av *Leptophlebia vespertina* bäst kopplad till gråsuggan *Asellus aquaticus* och sin släkting *Leptophlebia marginata*. Sjöar och vattendrag, med samtidig förekomst av individrika bestånd av dessa arter har påträffats i en mängd skilda typer av sjöar och vattendrag, dock främst i basiska och sura sådana. Artkombinationen har också påträffats i brackvatten. I Dala-materialet är individantalen av *Leptophlebia vespertina* relativt väl korrelerade med dagsländan *Leptophlebia marginata* och bäcksländan *Nemurella pictetii* vilket indikerar att delar av Dala-materialet härrör från tämligen sura källbäckar. Den negativa korrelationen med dagsländan *Rhodobaetis* och bäcksländan *Isoperla grammatica* var förväntad eftersom dessa taxa i huvudsak nyttjar andra miljöer inom en vattendragslokal än vad *Leptophlebia vespertina* gör.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR675 i bäcken till Granusjön 2005-06-14

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i bäcken till Granusjön, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Leptophlebia vespertina*, i huvudsak återfanns glest spridda i landets södra och mellersta delar. Ett mycket stort antal vattendrag med mycket individrika bestånd av *Leptophlebia vespertina* återfinns inte bland dem med hög likhet. Att det är så beror på att den artfattiga bäcken till Granusjön hyste en extremt sällsynt faunasammansättning. Rikt bestånd av källbäcksländan *Nemurella pictetii* i kombination med förekomst av nattsländan *Ironoquia dubia* som i bäcken till Granusjön, har endast noterats i två andra smärre vattendrag, båda med kraftig grundvattenuppströmning, det ena surt och det andra ”basiskt”.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 42%, erhöles med lokal DR668 i Kimbäcken 2005-06-12. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna fanns inte i Dala-materialet. Ett urval av de mest lika proven redovisas i tabellen nedan. En stark indikation är att lokaler av typ DR675 är sällsynta i Dala-materialet varför en god bild av *Leptophlebia vespertina* inte kan erhållas via detta material. En bidragande orsak till att likheter >60% ej erhöles är att *Leptophlebia vespertina*, och de arter som är kopplade till denna art, i huvudsak återfinns inom miljöer som normalt inte omfattas av Surber-prov. Tabellen nedan redovisar de högsta likheterna från 41% och uppåt. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 22%, avser Punsyj Creek 1997-08-06.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
42	DR668	Kimbäcken	2005-06-12
42	DR825	Bodabäcken	2006-05-21
42	DR1011	Tösstjärnbäcken, T3	1999-05-19



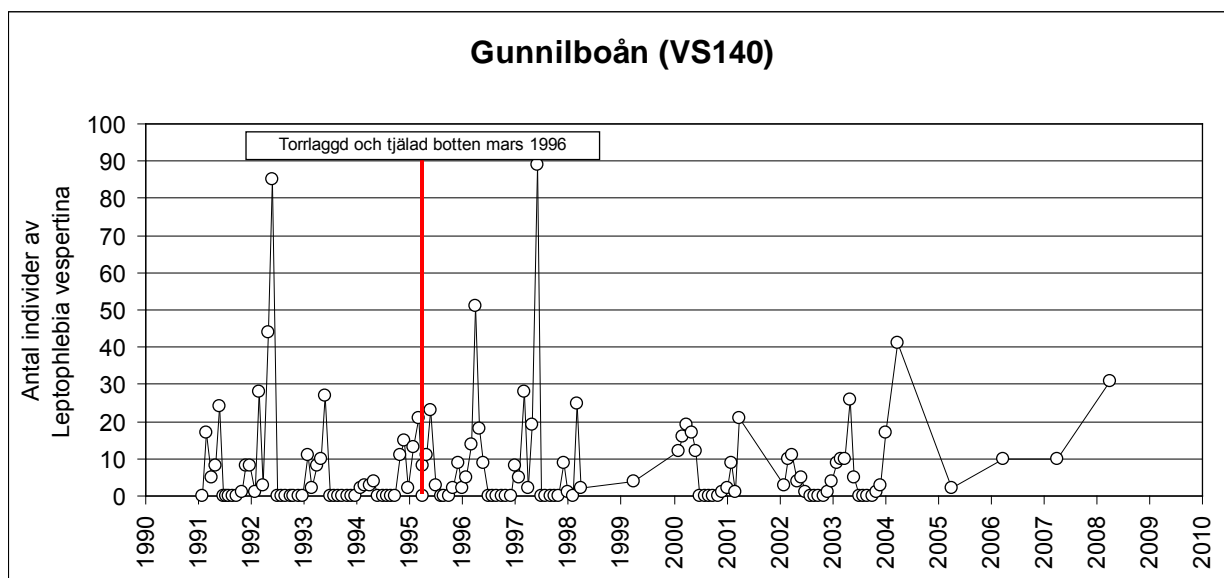
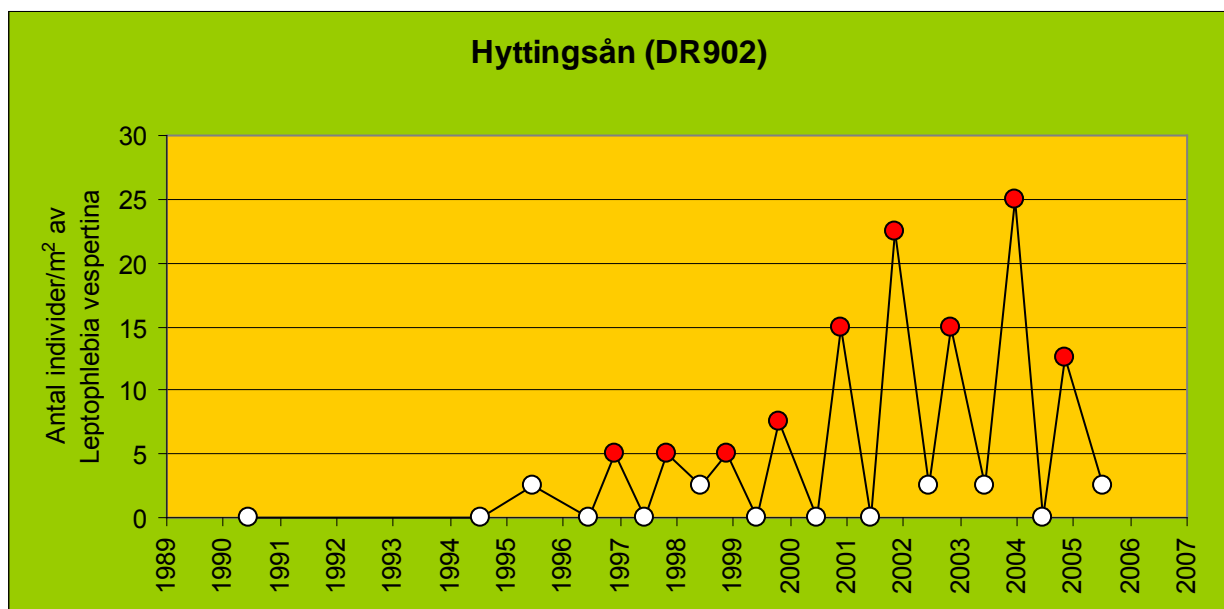
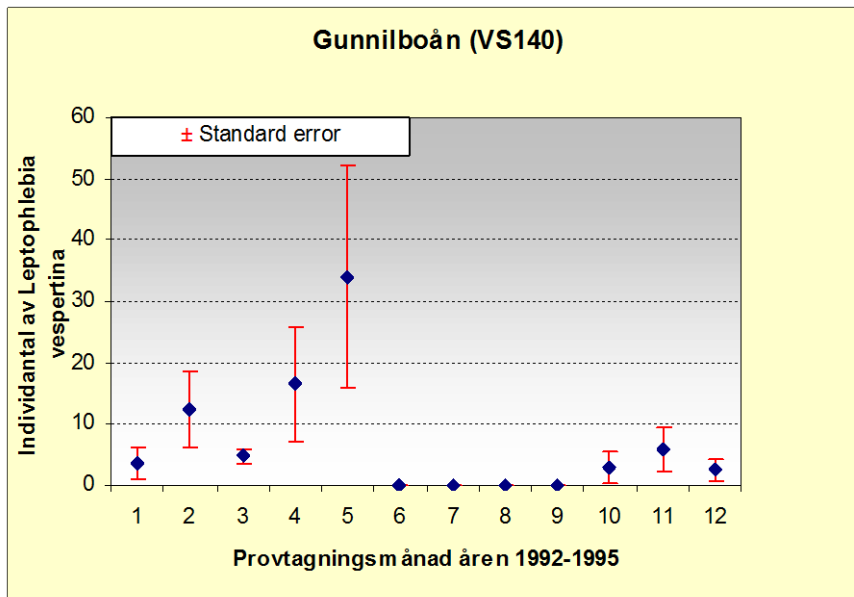
Livscykel

Livscykel Allmänt: *Leptophlebia vespertina* har en ettårig livscykel och övervintrar som larver. Den har, från det att äggen kläckts, en snabb tillväxt under hösten. En viss tillväxt sker också under vintern följt av en mycket snabb tillväxt under våren. Detaljer i artens livscykel återfinns i Brittain (1974). Förvandling till subimago sker ovan vattenytan i dagsljus. Subimagostadiet varar i 70 timmar. Vingade djur finns i maj-juni i Svealand, maj-augusti i Götaland och juni-juli i Norrland. De svärmar över buskar och träd på upp till 500 m från vattnet. Parning sker i luften. Stora mängder honor har ofta setts flyga uppströms vattendragen. Varje hona lägger under maj-juni upp till 1200 ägg i portioner. Äggen singlar till botten, ett och ett, där de fastnar. Äggen kläcks under september-oktober. Arten kan vara frikläckande vid vattenytan eller ta stöd av något underliggande material vid kläckning. Trots att arten har en ”enkel” livscykel kan avvikelser förekomma, i Laxbäcken Västmanland t. ex., påträffades den 20 september 1998 två kläckfärdiga *Leptophlebia vespertina* larvhannar med svarta vingsäckar.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: *Leptophlebia vespertina* är oftast knuten till strandnära regioner vid högvatten. Under våren, i samband med att larverna skall kläckas, finner man större delen av en population långt upp i översvämmad landvegetation. I Gunnilboån läggs merparten av äggen långt upp i vattensystemet vilket förklarar de låga individantalen av nykläckta larver under hösten, arten har under denna period en snabb tillväxt inom uppströms liggande lugnvattenområden. Den ”successiva ökningen” i individantal från januari till maj beror av nytillskott via drivande djur från uppströms områden. Luckan under mars är obegriplig. Som indikeras av figuren har artens livscykel likväl normaliserats tämligen snabbt efter det att den varit helt utslagen.

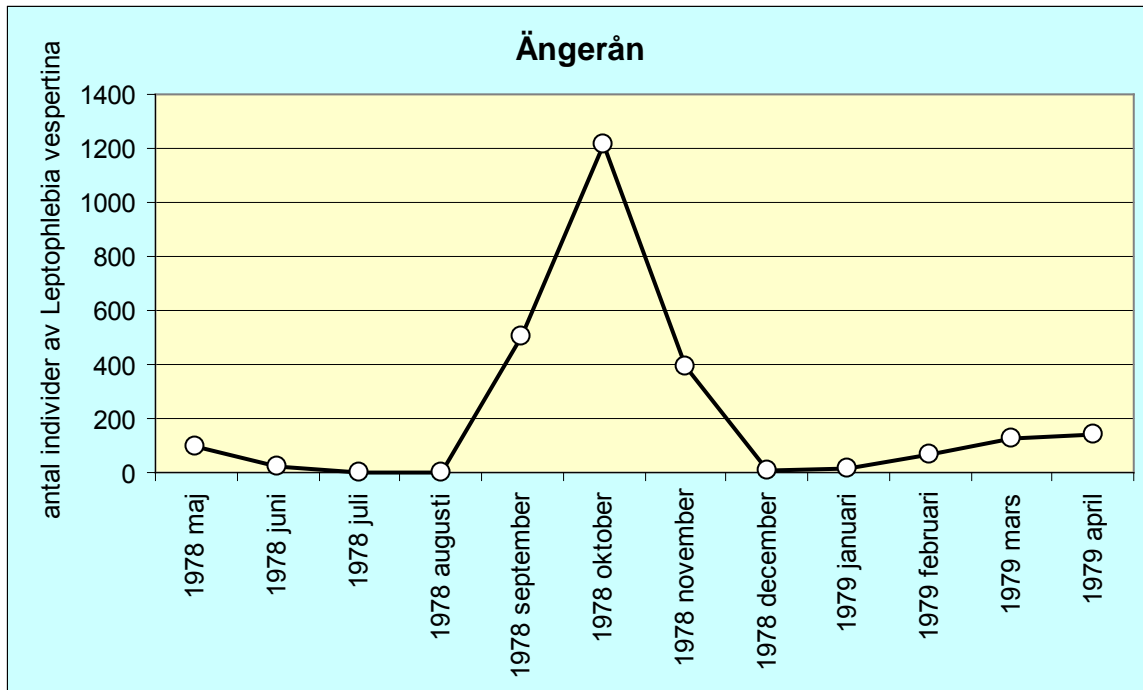
I Dalarna har fler individer påträffats i höst än i vårprov. Under våren påträffades 1 ± 1 ind/m² och under hösten 4 ± 7 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Leptophlebia vespertina* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 3 ± 0 ind/m² (n=5) och under hösten 12 ± 7 ind/m² (n=14). Data från Hyttingsån följer i stort den förväntade bilden, flest individer påträffades under hösten och det är troligt att det då i huvudsak är frågan om unga individer.

Effekter av regleringsskada: Arten synes i ringa omfattning ha påverkats av torrläggningen. Under rådande förhållanden har arten goda möjligheter att också framledes hysa normala bestånd med normala livscyklar.



Simhastighet och drift med mera

Leptophlebia vespertina kan simma tämligen raskt, de klarar dock ej av att ta sig upp för stark ström. I Ängerån i Västerbottens län utgjorde arten en relativt stor del av driften (Lingdell & Müller, 1979). Figuren avseende Ängerån visar antalet larver per månad i driften under åren 1978-1979. Antalet individer i driften avspeglar artens livscykel med en hög andel små larver under hösten samt utkläckning under april-maj.



Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Leptophlebia vespertina livnär sig främst genom att skrapa av och samla in finpartikulärt organiskt material från ovasidan av växter och stenar. I akvarier livnär de sig på det mesta som bjuds. Vuxna dagsländor, subimagines och imagines, har förkrympta mundelar och intar inte föda.

Predatorer

Larver av *Leptophlebia vespertina* har hittats i mag- och tarminnehåll från öring, regnbåge, röding, sik, harr, gädda, mört, småspigg, abborre, stensimpa och bergsimpa samt i en liten vattensalamander (Engblom opub.). Vingade exemplar av arten har påträffats i öring, sik och röding (op. cit). Intressant är att larver påträffades i nattsländslarven *Semblis phallanoides* (Berglind & al., 1999).

Parasiter

Vi saknar kunskap. Dagsländor kan dock fungera som första värd åt Nematoda och utan andra värd ha slutvärd i fisk. Dagsländor kan också fungera som andra värd åt Trematoda med första värd i Bivalvia och slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om dagsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Leptophlebia vespertina är tveklöst en av de bredaste av alla svenska dagsländor med avseende på vilka habitat den kan nyttja. Arten har påträffats i allt från rännilar om endast 0,1 meters bredd, via källbäckar och jordbruksåar, till mer än 500 meter breda älvar. Vattenhastigheten vid fyndlokalerna har vanligen understigit 0,25 meter/sekund, fynd har dock gjorts upp till 1,5 meter/sekund. Arten är också vanlig i allt från små dammar, vattenkällor och små sura sjöar till stora sjöar som Mälaren och Hjälmaren samt i brackvatten. I Siljan i Dalarna har arten påträffats på 15 meters djup (Per Mossberg muntligen). Arten är allmän i såväl fjäll-, skogs- som jordbrukslandskapet.

Mikrobiotoper

Leptophlebia vespertina är mycket bred i sitt val av mikrobiotop och har påträffats inom i stort i alla typer av biotiska och abiotiska miljöer.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Leptophlebia vespertina har påträffats vid pH ner till 3,7. Fynden vid pH under 5,5 är många och 5%-percentilen ligger vid pH 5,0, medianen vid 6,4. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 5,7. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är dock en av de vanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, den har till exempel påträffats vid en konduktivitet om 1400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i ett dike på Munsön Uppland, vattnet var stillastående och därmed dåligt syresatt. Diket påverkades av bland annat jordbruk och troligen relativt saltrika marina sediment. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	1808	2005	1693	1005	1419	764	753	855
Medel	6,35	68	77	3,81	0,17	0,273	0,096	0,151
Std	0,73	75	66	56,85	0,28	0,349	0,071	0,212
VC	0,12	1	1	14,93	1,68	1,281	0,742	1,408
Minimum	3,74	6	0	0,16	0,00	0,020	0,010	0,005
1%	4,50	12	5	0,25	0,00	0,030	0,010	0,005
5%	4,98	18	10	0,40	0,00	0,060	0,020	0,010
10%	5,30	21	15	0,50	0,00	0,080	0,030	0,010
25%	5,97	30	35	0,70	0,04	0,120	0,050	0,025
50%	6,42	49	70	1,00	0,11	0,210	0,080	0,090
75%	6,80	78	100	1,70	0,19	0,310	0,120	0,240
90%	7,12	116	150	3,94	0,33	0,475	0,160	0,310
95%	7,39	170	200	7,11	0,54	0,660	0,203	0,370
99%	8,34	429	350	20,00	1,15	1,466	0,365	0,763
Maximum	10,03	1400	620	1800,00	4,50	6,400	0,740	4,000

Värde som indikatorart

Förekomst av *Leptophlebia vespertina* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent men surt vatten. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 3,7 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som diket på Munsön Uppland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

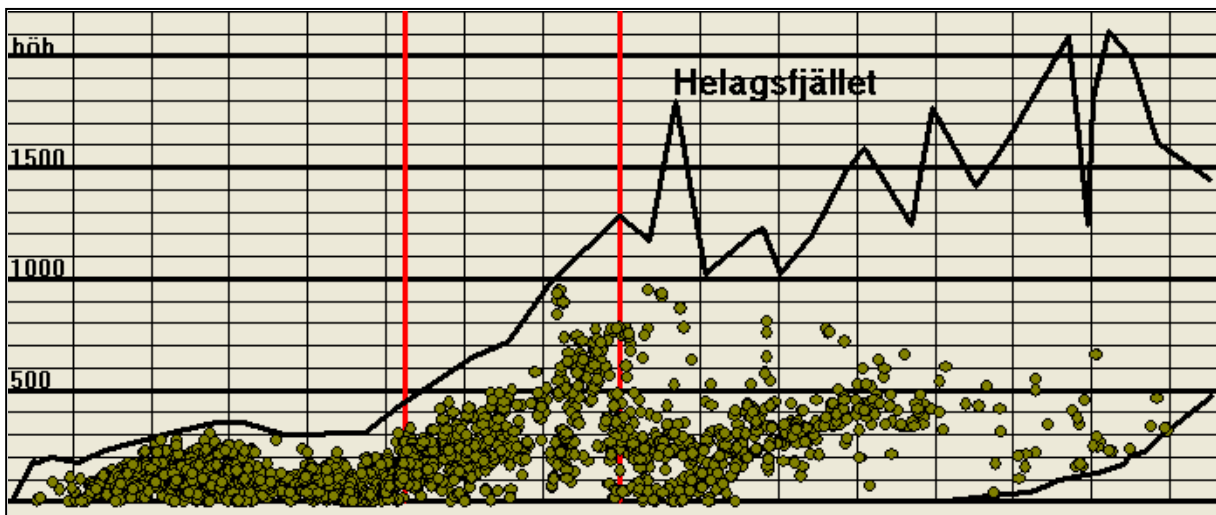
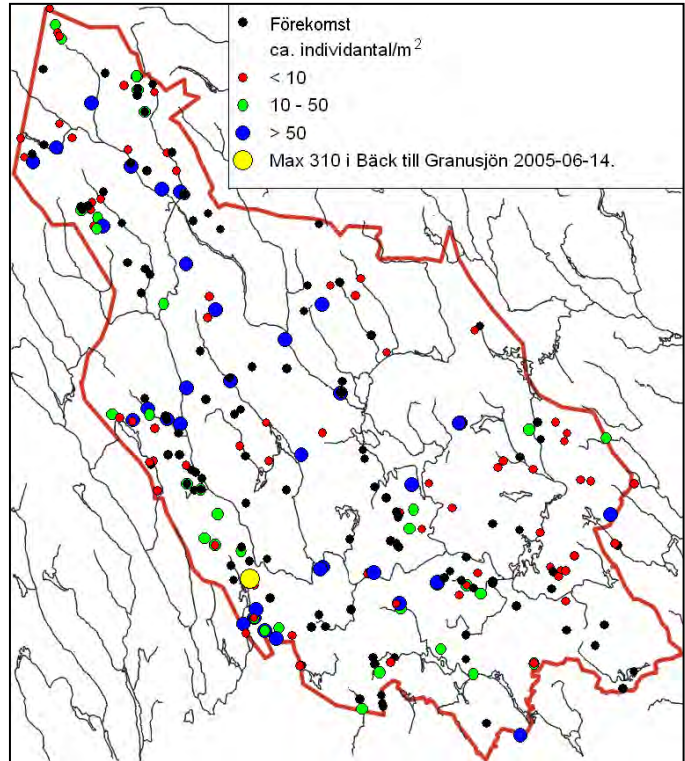
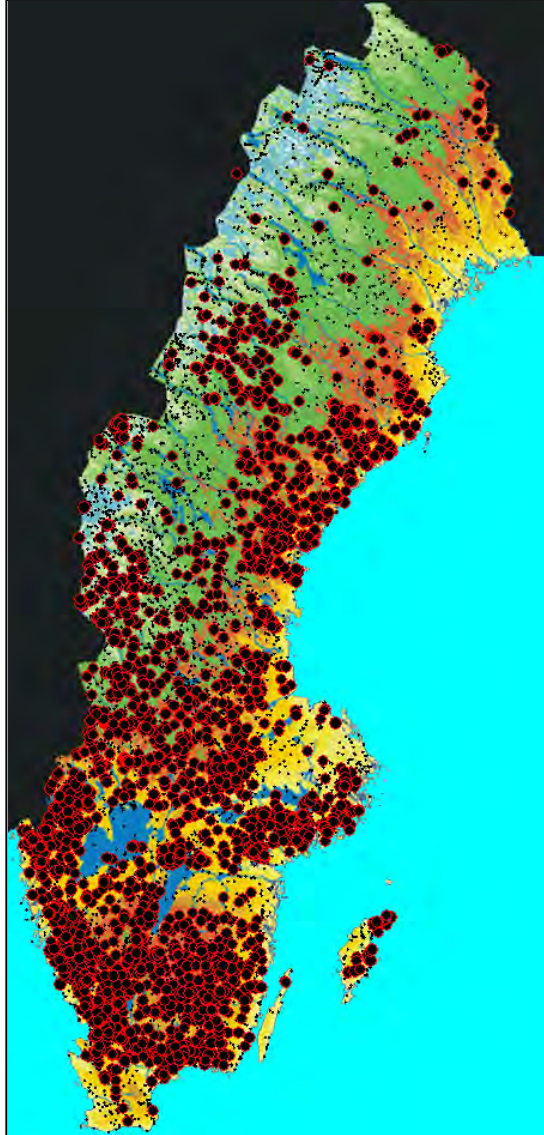
Leptophlebia vespertina hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994) och Zelinka. & Marvan (1961). I Johnson & Goedkoop (2007) har artens familj placerats i den ”föroreningståligaste” kategorin inom BMWP-indexet. I Degerman & al. (1994), Lingdell & Engblom (2009) och Naturvårdsverket (1999) betraktas arten som mycket försurningstålig. I Johnson & Goedkoop (2007) har dock artens familj placerats i den ”föroreningståligaste” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Leptophlebia vespertina är spridd över Nord- och Mellaneuropa. Vanlig över hela Sverige. Utbredningsluckorna i landets norra och mellersta del torde till stor del kunna förklaras av att i huvudsak strömma/forsande avsnitt undersökts. Arten hör mest hemma i de mer lugnflytande partierna. Fynd har gjorts från 0 till 952 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Leptophlebia vespertina" 9040.



Taeniopteryx nebulosa (Linnaeus, 1758). Röd vinterbäckslända.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Taeniopterygidae.

I Sverige har endast arten *Taeniopteryx nebulosa* inom släktet *Taeniopteryx* påträffats.

Synonymer

Phryganea nebulosa Linnaeus, 1758

Nemoura nebulosa Linnaeus, 1758

Nephelopteryx nebulosa Linnaeus, 1758

Äggbeskrivning

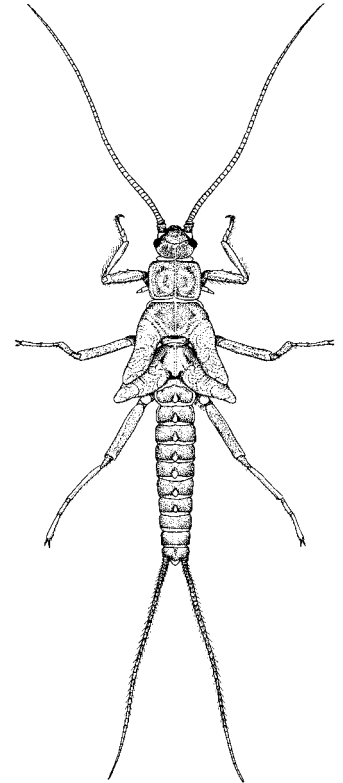
Äggen hos *Taeniopteryx nebulosa* är runda och vita samt försedda med ett klibbigt gelehölje, de är cirka 0,23 mm i diameter (Brinck, 1949). Äggen kläcker efter 20 dagar, larverna växer simultant och är fullvuxna på förvintern (Lillehammer, 1975).

Larv beskrivning

De mörkbruna larverna av *Taeniopteryx nebulosa* kan bli upp till 15 mm långa. De har tämligen långa ben. Antennerna är längre än ändspröten. I alla "armhål" sitter en vit trådlik gäle. Artbestämning via Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Adult beskrivning

Taeniopteryx nebulosa hanar har upp till 10 mm långa kroppar och honor upp till 15 mm. Adulterna är bruna. Ben och antenner är ungefär lika långa som kroppen. I vila hålls de rökgå eller rödbruna vingarna bakåtriktade. Artbestämning med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Taeniopteryx nebulosa*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ganska jämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 51±63 Surberprov. Spridningen var dock betydligt jämnare i höstproven än i vårproven.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Taeniopteryx nebulosa*, 775 ind/m² med medeltal 303±262, påträffades 1998-10-08 i Sörjabäcken (DR997). Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 4,4 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=93 parvisa). Arten håller företrädesvis till i mossor och detritus mellan stora stenar, sådana miljöer provtas normalt inte med Surber men väl med M42.

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Taeniopteryx nebulosa* uppvisat en medeltäthet om 3±19 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 57±60 ind/m² (n=28).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Sörjabäcken	DR997	6738120	1531730	199	1998-10-08	303	262
Acktjärnsbäcken	DR813	6786100	1374520	432	2003-10-10	135	120
Lillfjäten	DR914	6885400	1351500	638	1997-10-07	90	77
Gryvelån	DR1	6805900	1377900	450	1997-10-28	73	60
Stråfulan	DR988	6848750	1332260	595	1997-10-07	65	54

Högst antal individer i Dalarna, 303 ind/m², noterades 1998-10-08 i Sörjabäcken (DR997). Med ej kvantitativa metoder indikeras individtätheter om 100-500 ind/m² vara sällsynt förekommande i svenska vattendrag, i de fall det förekommer rör det sig huvudsakligen om tämligen rena och opåverkade skogsvattendrag

Variation i individantal: I Sörjabäcken som avhandlas i stycket – Individrika lokaler - påträffades från 0 till 31 individer i de 10 enskilda Surber-proven, således en mycket stor variation. Individantalen av *Taeniopteryx nebulosa* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade med mängden av rödalgen *Batrachospermum* (r=0,82), obestämda mossor (r=0,71) samt bottenfilt (-0,71) i dessa. I fält är det lätt att konstatera att flest individer i enskilda M42-prov av *Taeniopteryx nebulosa* erhållits där det varit svårt att få isär stenar och block. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Taeniopteryx nebulosa* skall tolkas med stor försiktighet, framförallt om uppgifterna härrör från vårprov under pågående utkläckning.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 175 med fynd av *Taeniopteryx nebulosa*. Utfallet av analysen har i hög grad formats av förhållandena i Acktjärnsbäcken. Flertalet surbrar med många individer av *Taeniopteryx nebulosa* erhållits där. Den låga andelen höstprov har också påverkat analysen i mycket hög grad.

Korrelationer mellan individantal av *Taeniopteryx nebulosa* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Taeniopteryx nebulosa* och provtagningsmånad (0,38) samt mossan *Fontinalis* (0,16). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte med någon av de valda variablerna.

Den högsta korrelationen erhöles med provtagningsmånad vilket i det här fallet avspeglar artens livscykel. Den positiva korrelationen med mossan *Fontinalis* är också rimlig. *Taeniopteryx nebulosa* har, liksom en del andra vanliga mossarter, ”taggar” på ryggen som gör att de kan hålla sig kvar där också i hög vattenhastighet. De flesta individrika bestånd av arten inom landet har noterats i vattendrag rika på denna mossa. Inom de 270 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles positiv korrelation med X-koordinat (0,26), höjd över havet (0,31), mossan *Fontinalis* (0,33), detritus (0,31) och högre vegetation (0,16). Negativ erhöles med Y-koordinat (-0,23) och vattendragsbredd (-0,19). Av dessa är det främst den positiva kopplingen till mossan *Fontinalis* som bedöms som rimlig. Övriga korrelationer gäller främst inom Dala-materialet men inte i Sverige som helhet, där har de individrikaste bestånden påträffats i relativt breda sydliga vattendrag som Emån och Fylleån. Individtätheterna av *Taeniopteryx nebulosa* minskar också norrut och med ökande höjd över havet vilket inte indikeras av Dala-materialet.

Korrelationer mellan individantal av *Taeniopteryx nebulosa* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Leuctra hippopus</i>	0,49	0,11	Plecoptera	Bäckslända
<i>Nemoura avicularis</i>	0,29	0,18	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla difformis</i>	0,25	0,00	Plecoptera	Bäckslända
<i>Brachyptera risi</i>	0,23	0,33	Plecoptera	Bäckslända
<i>Protonemura meyeri</i>	0,22	0,25	Plecoptera	Bäckslända
<i>Capnopsis schilleri</i>	0,21	-0,10	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,20	0,31	Trichoptera	Nattslända
<i>Diura nanseni</i>	0,17	0,21	Plecoptera	Bäckslända
<i>Elmis aenea</i>	0,08	0,22	Coleoptera	Skalbagge
<i>Nemoura cinerea</i>	0,04	0,25	Plecoptera	Bäckslända
<i>Silo pallipes</i>	0,04	0,22	Trichoptera	Nattslända
<i>Bathymphalus contortus</i>	0,04	0,18	Gastropoda	Snäcka
<i>Leuctra nigra</i>	0,04	0,16	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhodobaetis</i>	0,03	0,19	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Leuctra digitata</i>	0,02	-0,23	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla grammatica</i>	-0,09	-0,07	Plecoptera	Bäckslända

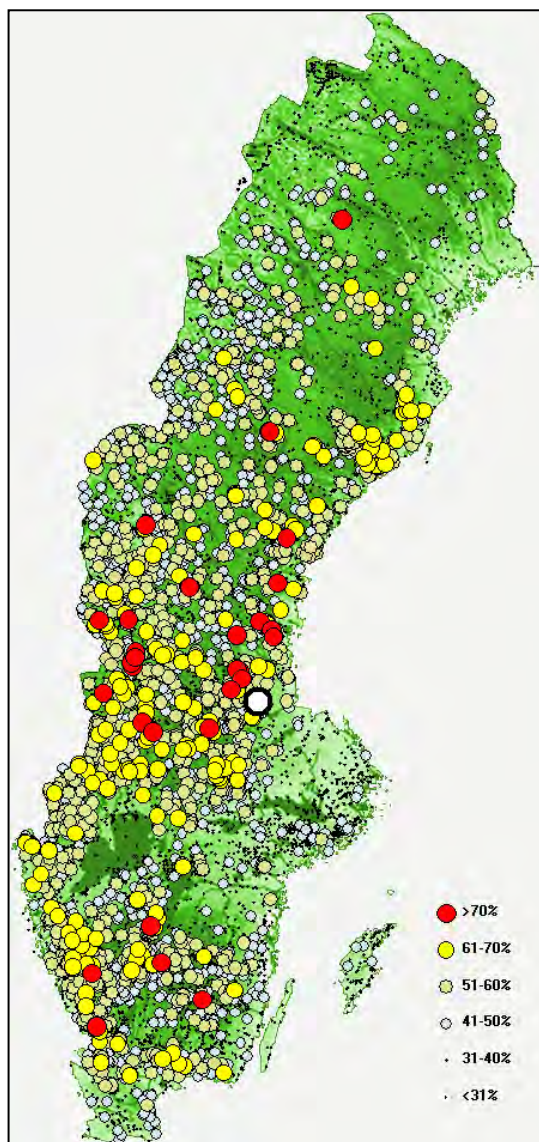
De positivt korrelerade arterna i tabellen ovan hör främst hemma i relativt rena och syrgasrika små till medelstora vattendrag. Bäcksländorna *Brachyptera risi* och *Capnopsis schilleri* är karaktärsarter i riktigt fina vattendrag. Sett över hela landet är förekomsten av *Taeniopteryx nebulosa* bäst korrelerad med dagsländan *Rhodobaetis*, nattsländorna *Polycentropus flavomaculatus* och *Rhyacophila nubila* samt bäckbaggen *Elmis aenea*. Indikationen är att *Taeniopteryx nebulosa* inom Dala-materialet är mer kopplad till något renare vattendrag än vad den är i landet i övrigt. Att tabellen ser ut som den gör, relativt artens kopplingar till andra arter inom Sverige, har påverkats av det faktum att fynd av arten på höjder över 500 m.ö.h. i första hand gjorts i norra Dalarna och södra Jämtland.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR997 i Sörjabäcken 1998-10-08

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Sörjabäcken, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Taeniopteryx nebulosa*, i huvudsak återfanns i landets södra och mellersta del, de högsta framförallt i den mellersta delen.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 82%, erhöles med samma lokal i Sörjabäcken vid annat datum (1999-10-19). Likhet >60% erhöles med flera provtagningsdatum i Acktjärnsbäcken, Hyttingsån och Sörjabäcken. Ett urval av vattendrag med likhet >70% inom Dalarna framgår av tabellen nedan. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 53% avseende Piatka Creek 1995-08-17. Den relativt höga likheten med Kola-vattendrag indikerar att Sörjabäcken kan ses som ett tämligen ursprungligt och opåverkat vattendrag.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
82	DR997	Sörjabäcken	1999-10-19
75	DR902	Hyttingsån	2005-10-12
72	DR1	Gryvlan	1997-10-28
72	DR913	Lervällan	1997-10-28
72	DR988	Stråfulan	1998-10-08
71	DR1002	Tennan	1997-10-28
71	DR1033	Öjvasseln	1997-10-07



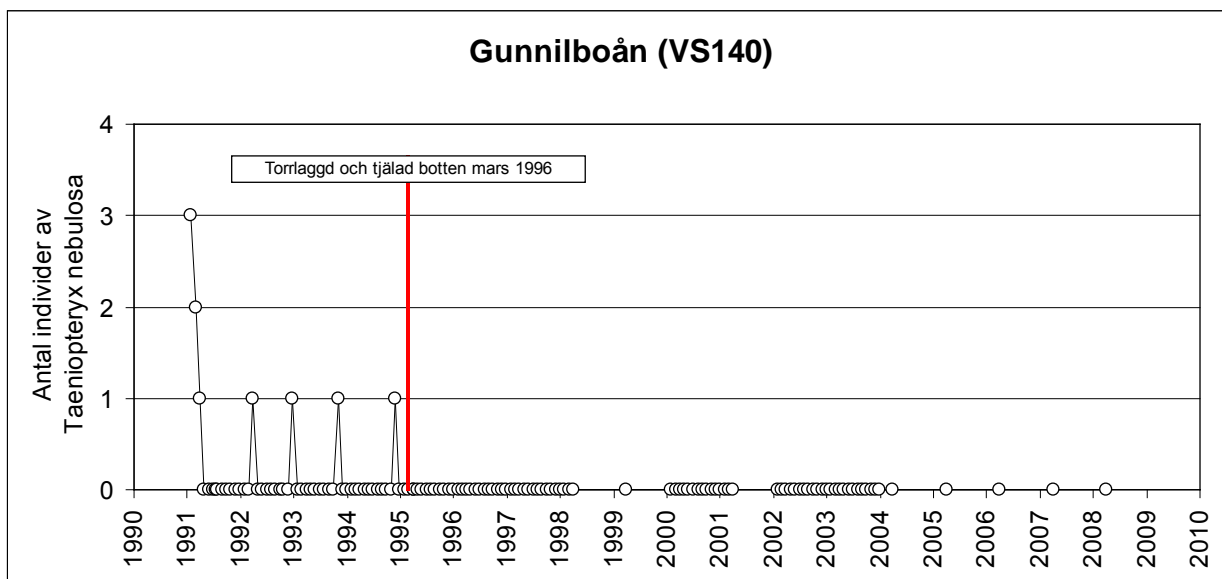
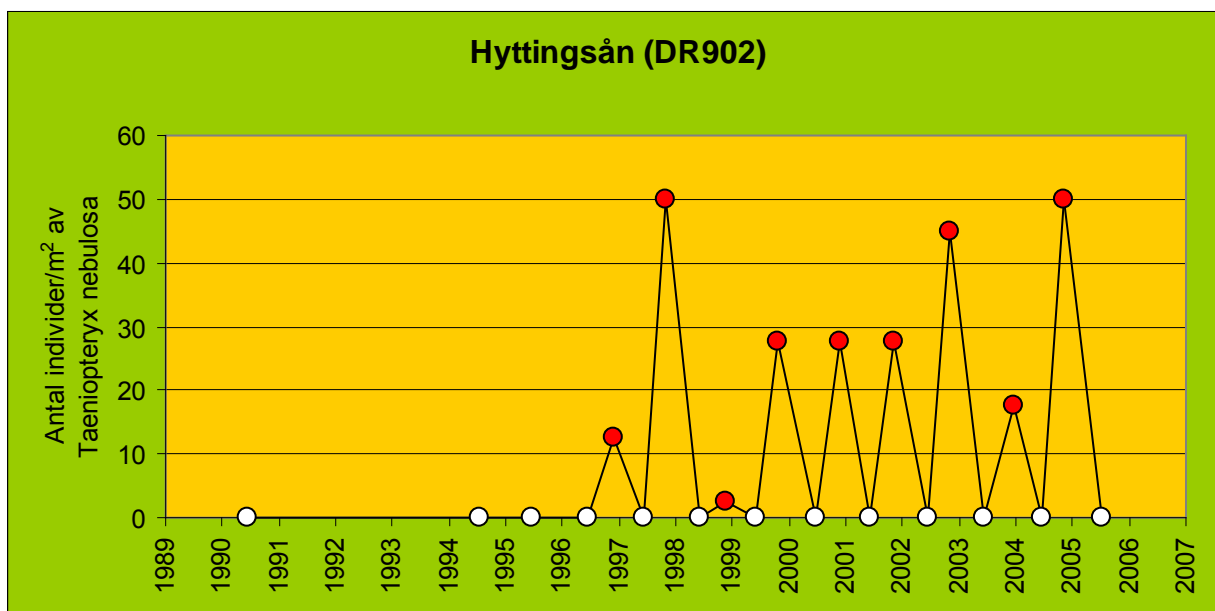
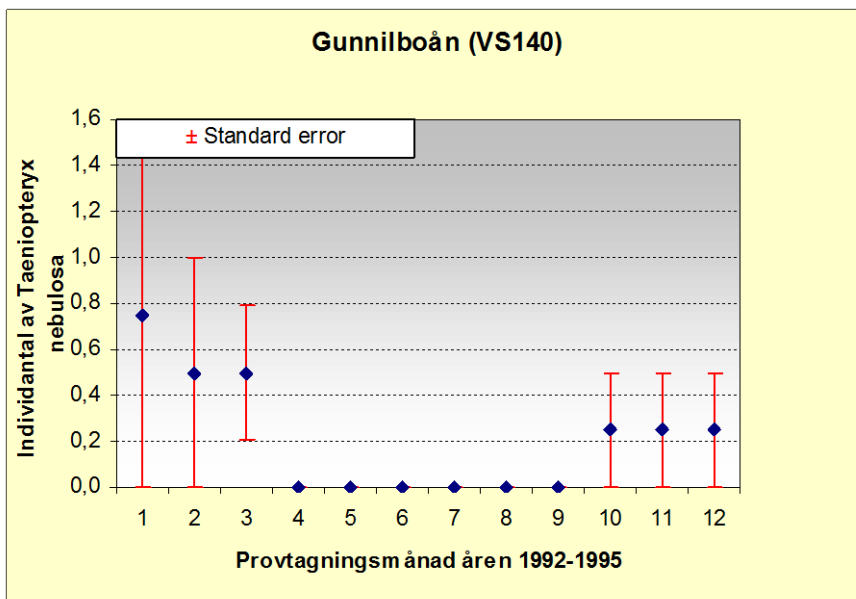
Livscykel

Livscykel Allmänt: *Taeniopteryx nebulosa* är ettårig och övervintrar som larver. På våren tar sig larverna upp ur vattnet så fort det finns en möjlighet och de kan krypa i stora mängder ovanpå isen under sitt sök efter en lämplig plats att utvecklas till adult. Brink (1952) berättar om ismete med *Taeniopteryx nebulosa*, så kallad skorv, på Indalsälvens is. Vingade *Taeniopteryx nebulosa* har påträffats under mars-augusti. Hanen av *Taeniopteryx nebulosa* trummar med fötterna för att locka till sig en hona. Parning sker på marken. Honorna lever maximalt i 39 dagar (Lillehammer, 1975). De kan dagtid flyga kortare sträckor. Honan doppar spetsen av bakkroppen i vattnet varvid äggen avsätts.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årtider: I Västmanland har larver noterats lämna vattnet under februari-mars och de har då påträffats krypande på snön. Trots att populationen i Gunnilboån var mycket individfattig ger figuren en mycket bra bild av artens livscykel där. Detsamma gäller proven från Hyttingsån.

I Dalarna har inga larver påträffats i vårproven april-juni beroende på att arten då redan kläcks ut till vingade djur. Höstproven från Dalarna i sin helhet innehöll i snitt 16 individer under september-november. Om endast data från de 40 parvisa proven beaktas erhålls 39 ± 56 ind/m² och om endast de med förekomst beaktas erhålls 60 ± 60 ind/m².

Effekter av regleringsskada: Efter det att arten slogs ut i samband med torrläggning har inga fynd gjorts. Under rådande förhållanden har arten inte möjlighet att återfå ett normalt bestånd med en normal livscykel.



Simhastighet och drift med mera

Taeniopteryx nebulosa kan inte simma, dock kan den kravla sig fram genom vattnet. Arten är ovanlig i driften. I Ängerån i Västerbotten utgjorde den endast 0,9% av de driftande bäcksländorna (Mendl & Müller, 1982).

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Tarmar från *Taeniopteryx nebulosa* har innehållit detritus, mineralpartiklar och växtdelar (Brinck, 1949). Även adulter äter. Larverna, som kryper upp på isen för att kläckas, kan vara så undernärda att de vuxna insekterna måste äta upp sig i buskvegetationen för att klara av reproduktionen (Brink, 1949).

Predatorer

Larver av *Taeniopteryx nebulosa* har hittats i maginnehåll från stensimpa och öring (Engblom opub.). Småfåglar har setts plocka i sig larver som krupit upp på snön.

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Taeniopteryx nebulosa har påträffats i vattendrag från 0,7 till 70 meters bredd. Flertalet av dessa har varit hastigt strömmande samt steniga och rika på olika typer av mossor. Flertalet fynd har gjorts i en vattenhastighet om 0,25-1,00 meter/sekund. En uppgift om fynd i vattenkälla föreligger. Enligt Brinck (1949) har arten också påträffats i fjällsjöar. *Taeniopteryx nebulosa* har sin huvudsakliga förekomst i skogslandskapet men flera fynd har gjorts i kraftig jordbrukspåverkade vattendrag, flertalet med mycket turbulent och därmed väl syresatt vatten.

Mikrobiotoper

Taeniopteryx nebulosa har i huvudsak påträffats krypande på och i mossan *Fontinalis*. Relativt individrika bestånd av arten har dock påträffats i steniga miljöer helt utan mossor.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Taeniopteryx nebulosa har påträffats vid pH ner till 4,5. Fynden vid pH under 5,5 är ganska vanliga och 5%-precentilen ligger vid pH 5,5, medianen vid 6,7. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,1. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Arten har påträffats i kalkrika vatten med hög konduktivitet. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 260 µS/cm i Järsöströmmen i Uppland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Järsöströmmen påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 8,7 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	786	816	782	307	771	378	355	294
Medel	6,69	44	87	1,17	0,21	0,248	0,077	0,046
Std	0,59	37	88	1,21	0,30	0,330	0,082	0,073
VC	0,09	1	1	1,03	1,45	1,330	1,072	1,585
Minimum	4,45	9	0	0,22	0,00	0,010	0,001	0,005
1%	4,84	11	5	0,23	0,00	0,030	0,010	0,005
5%	5,50	15	10	0,36	0,01	0,062	0,021	0,010
10%	5,99	18	15	0,41	0,04	0,074	0,030	0,010
25%	6,42	24	30	0,60	0,08	0,110	0,040	0,012
50%	6,73	33	65	0,88	0,14	0,159	0,060	0,024
75%	7,01	53	100	1,30	0,23	0,250	0,080	0,030
90%	7,35	82	180	1,80	0,40	0,462	0,120	0,125
95%	7,64	101	297	2,49	0,59	0,609	0,170	0,253
99%	8,00	182	432	8,05	1,23	2,105	0,542	0,320
Maximum	8,59	370	800	10,00	3,80	3,000	0,810	0,580

Värde som indikatorart

Förekomst av *Taeniopteryx nebulosa* indikerar i snitt att provet tagits i ett rent och möjligen svagt surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,5 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Järsöströmmen i Uppland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

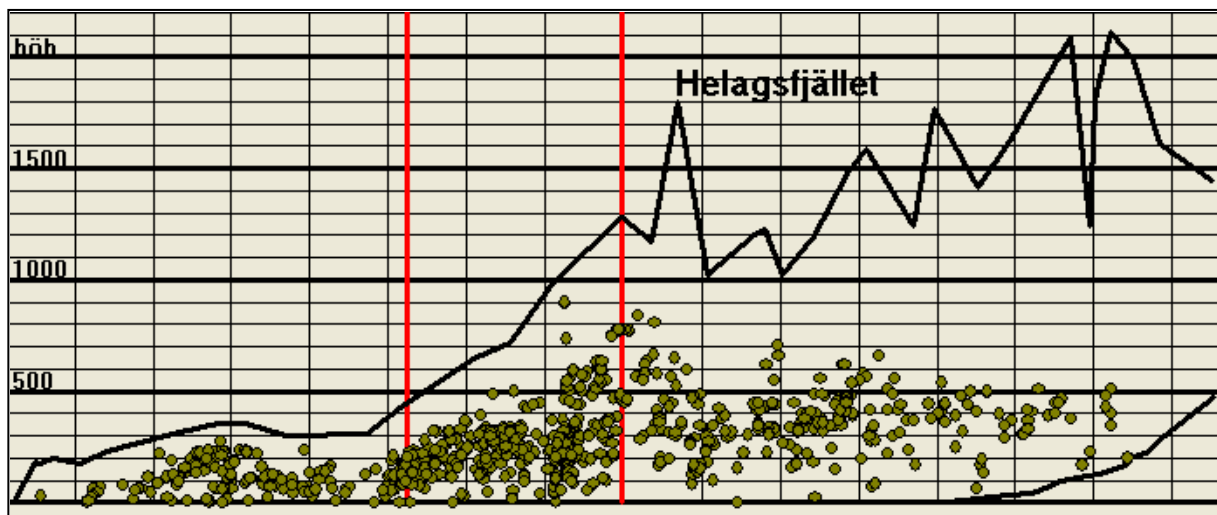
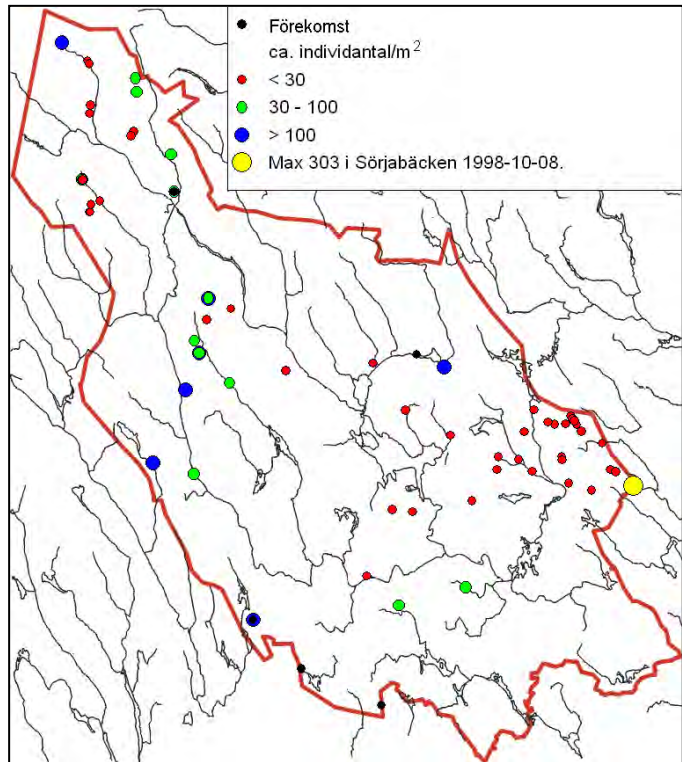
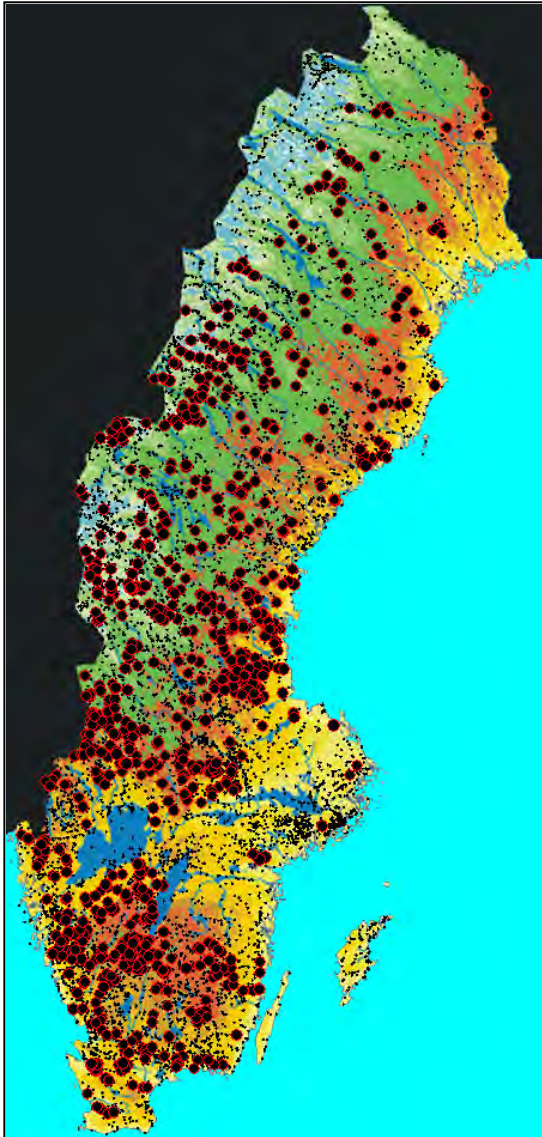
Taeniopteryx nebulosa hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningskänslig men som mycket försurningstålig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten utgör ju viktig föda för fågel och fisk. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Taeniopteryx nebulosa är funnen i Nordeuropa och Sibirien. Arten förekommer över större delen av det svenska fastlandet. Den har inte påträffats på Öland eller Gotland. Fynd har gjorts från 0,1-900 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”*Taeniopteryx nebulosa*” 20800.



Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807). Kungstrollslända.

INSECTA: Odonata. Trollsländor. Cordulegastridae.

Synonymer

Cordulegaster annulatus (Latreille, 1805)

Äggbeskrivning

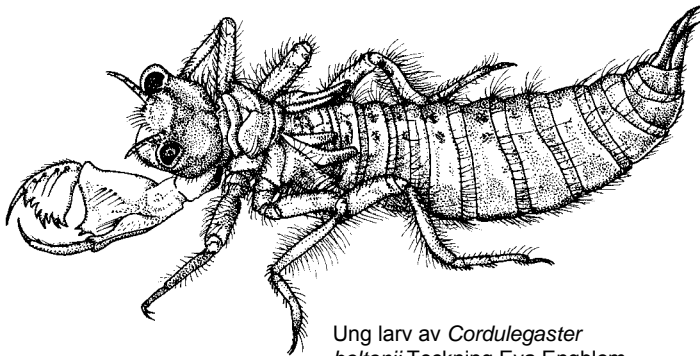
De cirka 1 mm stora äggen är nästan runda och omgivna av ett geléhölje.

Larv beskrivning

Larven kan bli 50 mm lång. Den är brun med långa smala ben, bred bakkropp, och med en unikt flikig fångstmask. När larven smyger på rov är spetsen på bakkroppen ofta böjd uppåt. Artbestämning med t.ex. Norling & Sahlén (1997). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Adult beskrivning

Adulten är tvärrandig i gult och svart. Smal bakkropp som blir 54-64 mm lång. Arten är den längsta i Europa. Glasklara vingar. Bakvinge 41-47 mm lång. Artbestämning med t.ex. Norling & Sahlén (1997). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Ung larv av *Cordulegaster boltonii* Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 166±85 Surberprov. Spridningen var något jämnare i vårproven än i höstproven. Arten kan vara nedgrävd på så stort djup att de ej nås med det djup som rörs om vi Surberprovtagning. Vidare kan arten ha "klumpade" bestånd i sand direkt bakom stock och sten.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Cordulegaster boltonii*, 175 ind/m² med medeltal 40±62, påträffades 2005-06-13 i Gysjöbäcken (DR672). Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 7,3 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=49 parvisa). Att det är så beror främst på att vid M42 rörs sandbotten upp till större djup än vid Surber-provtagning.

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Cordulegaster boltonii* uppvisat en medeltäthet om 1±4 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 9±9 ind/m² (n=65).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höj	Datum	ind/m ²	StdAv
Gysjöbäcken	DR672	6717433	1443524	268	2005-06-13	40	62
Stollbäcken	DR980	6674800	1470800	221	1993-05-25	40	30
Norrviksån	DR754	6678350	1461640	196	2004-05-06	38	56
Lortån	DR781	6706503	1464972	265	2006-05-13	30	51
Brittälven	DR706	6656750	1433150	244	2003-05-17	25	29

Högst antal individer i Dalarna, 40 ind/m², noterades 1993-05-25 i Stollbäcken (DR980) samt 2005-06-13 i Gysjöbäcken (DR672). Högst antal individer i Sverige, ca 400 ind/m² med ej kvantitativ metod, påträffades 1994-09-11 i Forsån i Västmanland (VS133). I fält kunde det konstateras att mängder med larver återfanns i 2 av de 30 proven vilket kan ha resulterat i en felaktigt uppfattning om individtätheten av *Cordulegaster boltonii* i Forsån.

Variation i individantal: Mängder av nedgrävda larver av *Cordulegaster boltonii* påträffas ofta inom smärre områden inom en bottenfaunalokal. Detta är ett fenomen som vi i fält noterat vara allmänt förekommande i Sverige. Det är mer eller mindre en slump om ett prov kommer att omfatta en ansamling av *Cordulegaster boltonii* eller inte. I Stollbäcken, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 7 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Cordulegaster boltonii* i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerade till något av substraten i dessa. Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Cordulegaster boltonii* skall tolkas med mycket stor försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 94 med fynd av *Cordulegaster boltonii*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Cordulegaster boltonii* har erhållits där. Utfallet har också påverkats av att arten är ett rovdjur, med naturligen mycket individfattiga populationer, samt att arten ofta ligger nedgrävd och därför kan vara svår att erhålla med Surber.

Korrelationer mellan individantal av *Cordulegaster boltonii* och lokaldata: Inom Dalarna noterades ingen signifikant korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Cordulegaster boltonii* och valda variabler. Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med X-koordinat (-0,15).

Inom de 445 Surberprov, som tagits i Dala-lokaler där arten påträffats, erhöles positiv korrelation med detritus (0,17). Negativ erhöles med vattenhastighet (-0,15). Såväl den positiva kopplingen till detritus och den negativa till vattenhastighet bedöms som rimliga. Arten ligger nedgrävd i sand- och grusbotten med relativt mycket detritus i ganska strömma men ej forsande avsnitt. Avsaknaden av andra rimliga korrelationer kan bero på att arten gräver ner sig i sanden vilket gör det svårt att få en representativ bild av individtätheter.

Korrelationer mellan individantal av *Cordulegaster boltonii* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,18	0,18	Trichoptera	Nattslända
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0,16	0,15	Odonata	Trollslända
<i>Oecetis testacea</i>	0,15	0,14	Trichoptera	Nattslända
<i>Oecetis notata</i>	0,15	0,13	Trichoptera	Nattslända
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,11	0,16	Trichoptera	Nattslända
<i>Sericostoma personatum</i>	0,10	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0,10	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Caenis rivulorum</i>	0,03	0,15	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Isoperla difformis</i>	-0,01	-0,14	Plecoptera	Bäckslända
<i>Leuctra nigra</i>	-0,02	0,16	Plecoptera	Bäckslända
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	-0,04	0,17	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Ameletus alpinus</i>	-0,05	-0,02	Ephemeroptera	Dagslända

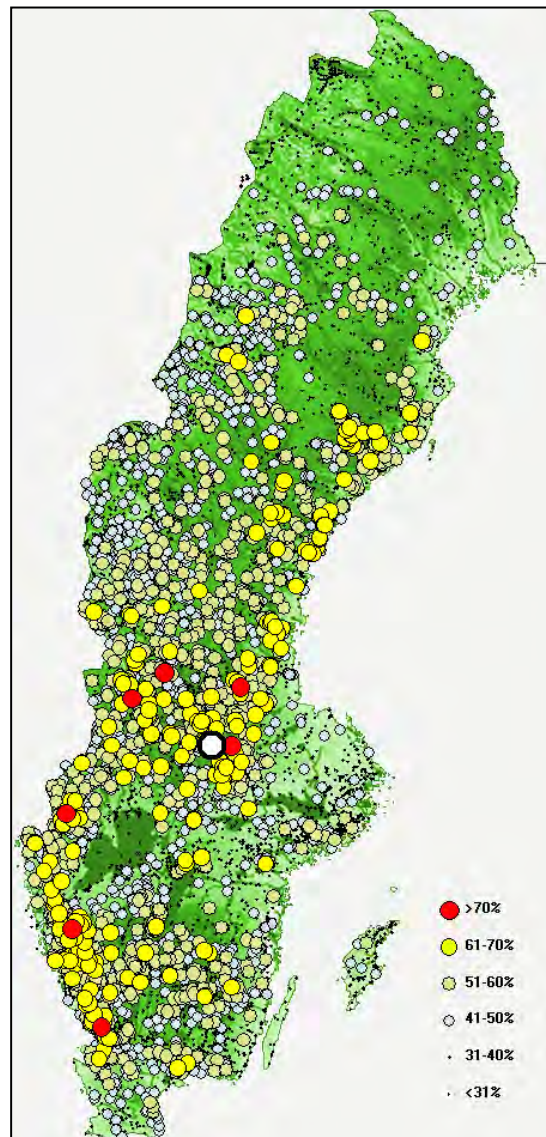
Inom landet är förekomst av *Cordulegaster boltonii* främst kopplad till dito av de nätspinnande nattsländorna *Polycentropus flavomaculatus* och *Hydropsyche siltalai* samt till dagsländan *Rhodobaetis*. Ofta påträffas *Cordulegaster boltonii* i sanden intill stenar där nattsländor spinner nät och de kan frigöras i samband med att sten och substrat rubbas. Sveriges ”individrikaste bestånd” om minst 400 ind/m² av *Cordulegaster boltonii* erhöles med metod M42 i Forsån i Västmanland 1994-09-11. Denna uppgift baseras nästan helt på ett fåtal ansamlingar med mängder med larver av *Cordulegaster boltonii*. Nämnade ansamlingar, inklusive stora mängder detritus, erhöles då större stenar, mellan vilka nattsländan *Hydropsyche angustipennis* spunnit sina nät, med kraft vräktes åt sidan. Så här är det ofta då prov tas med M42, oavsett art, i fält har en eller ett fåtal ansamlingar med många individer observerats, ansamlingar som i hög grad formar den slutliga bilden av individrikedom. Många av de habitat som innehåller ansamlingar kan inte provtas med Surber vilket delvis förklarar att individrika bestånd av *Cordulegaster boltonii* ej erhållits med denna metod.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR980 i Stollbäcken 1993-05-25

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Stollbäcken, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Cordulegaster boltonii*, i huvudsak återfanns i landets södra och mellersta del. Många vattendrag med individrika bestånd av *Cordulegaster boltonii* återfinns dock inte bland dem med hög likhet. Detta beror främst på Stollbäckens helt igenom mycket märkliga faunasammansättning. Verkligen ett unikt system som borde studeras närmare. Enbart den samtidiga förekomsten av nattsländorna *Hydropsyche angustipennis* och *Wormaldia subnigra* är i sig av största intresse.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 65%, erhöles med lokal DR834 i Brötjärnån 1992-05-27. Lokal DR980 i Stollbäcken, som rinner genom skogsmark, ligger cirka 0,8 km nedströms Kasernsdammen. Lokal DR834 i Brötjärnån, som rinner genom jordbruksmark, ligger cirka 0,5 km nedströms Bröttjärnsjön. Av kartorna att döma är nämnda vattendrag mycket olika varandra, dock påträffades 3 individer/m² av *Cordulegaster boltonii* i Brötjärnån. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 37%, avser Serga Creek 1995-08-23. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
65	DR834	Brötjärnån	1992-05-27
62	DR830	Brossån	1993-05-19

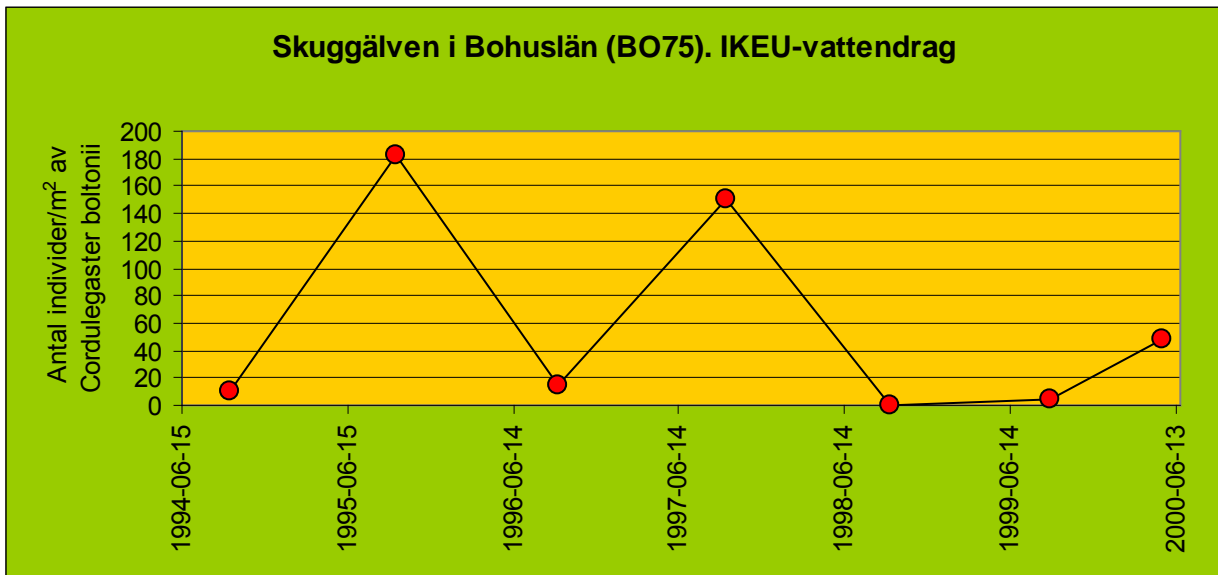
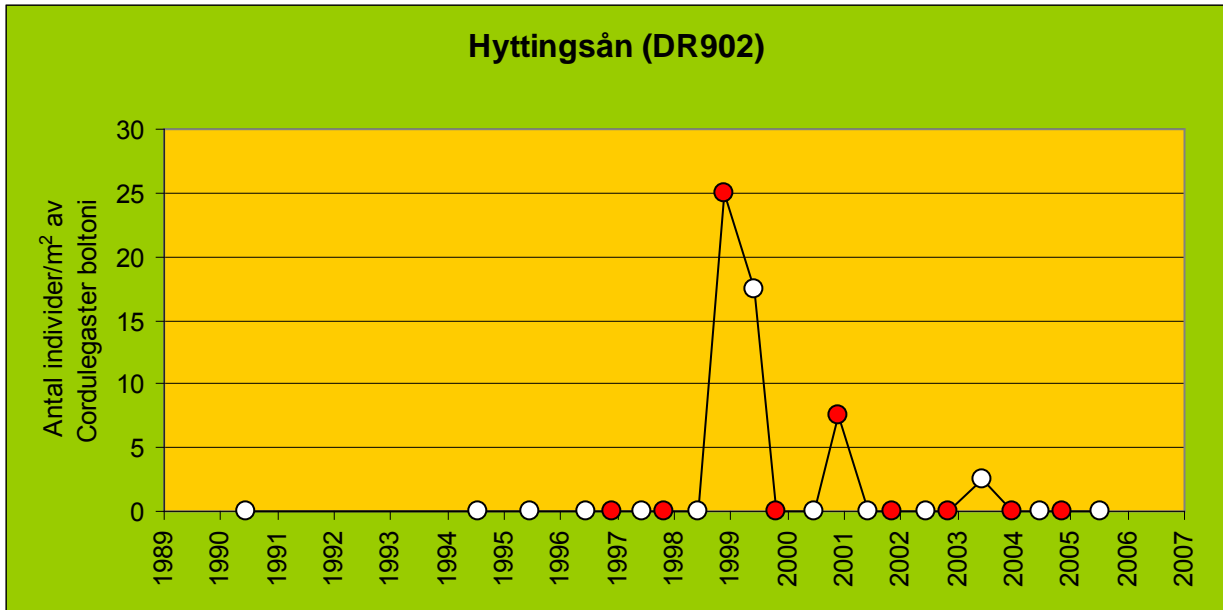


Livscykel

Livscykel Allmänt: Flerårig. Sländorna har utmärkt syn och är skickliga flygare som kan stanna i luften och till och med flyga bakåt, samt förtära bytet i luften. Innan sländorna är köns mogna kan de flyga långt ifrån vattnet, därefter håller de sig på reviret vid vattendraget. I vila hålls vingarna utåtriktade. ”Byggda för stridens livsluft äter de under strid, deras anfall är måltid” (Harry Martinsson). På revirplatsen kan hanar råka i slagsmål med andra hanar. Äggläggning sker ganska snart efter parning. Honan sticker ner sin ägglodare, som är ganska kort, i bottenlammet på grunt vatten. Äggen kan delas upp i ett 20-tal portioner. Honan dör efter äggläggning. Äggen kläcks efter ett par veckor. Larverna, som till en början lever nedgrävda i sanden, behöver 4-5 år för att utvecklas till vingad insekt. När det är dags att kläckas, i regel på natten, kryper larven upp ur vattnet. Det kan ta en timme innan trollsländan befriat sig från larvskinet, och det tar ytterligare ett par veckor innan sländan är köns mogen. Vingade exemplar har påträffats under juni-augusti. Imagines, särskilt hanar, kan leva upp till ett par månader.

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Cordulegaster boltonii* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Skuggälven i figuren, har proven vanligen tagits under hösten. Det figuren säger är att utan kringliggande data i tiden är det inte möjligt att förstå livscykeln. Vid två tillfällen fanns det, via det höga individantalet då, skäl att tro att tillskott kan ha skett via nykläckta larver. Arten är lätt att känna igen i fält och under såväl vår som höst har författarna påträffat mycket små larver nedgrävda i botten substratet.

I Dalarna föreligger i snitt ingen större skillnad i individantal mellan vår- och höstprov. Under våren påträffades 1 ± 3 ind/m² och under hösten 1 ± 2 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Cordulegaster boltonii* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 8 ± 9 ind/m² (n=3) och under hösten 5 ± 4 ind/m² (n=2). Eftersom arten kan befinna sig långt ner i botten substratet är risken att individtätheterna underskattas uppenbar. Det går inte att uttala sig om artens livscykel utifrån data från Hyttingsån. Utan mätning av kroppsdelar är det inte möjligt att förstå artens livscykel där.



Simhastighet och drift med mera

Cordulegaster boltonii simmar inte, de rör sig mycket trögt fram över botten. De bör, liksom flertalet andra trollsländor, kunna skjuta sig framåt via jettdrift. Vi har inga uppgifter avseende drift rörande denna art.

Funktionell grupp

Både larver och vingade är rovdjur. Larverna jagar med hjälp av synen. Sländorna tar flygande byten, stora och små, som förtärs i luften. Vingar och ben bits av och får falla till marken. Är bytet för tungt slår sig sländan på en gren för att kalasa. En bäck i England, där bottenfaunan studerats i 25 år, invaderades av *Cordulegaster boltonii*, 5 år senare hade 6% av de andra arterna minskat med sammanlagt 21%. I stort sett hade alla livsformer utom Pisdier konsumerats, främst *Nemurella pictetii* och *Plectrocnemia conspersa*. *Cyclops* utgjorde en stor del av födan för unga *Cordulegaster* men även för de stora larverna (Woodward & Hildrew, 2001). Undersökta tarmar från viltfångade larver av *Cordulegaster boltonii* har innehållit maskar, sötvattensmärlor (*Gammarus pulex*), bäcksländslarver (*Protonemura meyeri*), nattsländslarver (*Sericostoma personatum*, *Limnephilus*, *Oxyethira*, *Polycentropus* och *Athripsodes*), fjädermyggselarver, dagslämslarver (*Rhodobaetis*, *Heptagenia sulphurea* och *Ephemera danica*), buksimmare (*Sigara*) och en landlevande bagge (Engblom opub.). I akvarier kan de äta upp fiskyngel.

Predatorer

Äggen kan angripas av små parasitsteklar. Stora flygande trollsländor kan tas av fåglar och är rena utmaningen för en katt. *Cordulegaster boltonii* har inte påträffats vid lokal VS140 i Gunnilboån men de är allmänt förekommande lite längre upp i vattensystemet. Adulter kan sommartid, om än sällan, ses flyga i närheten av lokal VS140.

Parasiter

Vi saknar kunskap. Trollsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om trollsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Cordulegaster boltonii är mycket bred i sitt val av makrobiotoper. Arten har påträffats i allt från bäckar om endast 0,4 meters bredd till mer än 50 meter breda åar/älvar. Ett fåtal sjöfynd har också gjorts. Vid den absoluta merparten av alla fyndlokaler har vattnet varit hastigt rinnande, dock sällan över 1 meter/sekund. Bottenarna har varit steniga med stort inslag av mellanliggande sandpartier. Flertalet av bäckarna har varit tämligen humösa. Arten är allmän i såväl skogs- som jordbrukslandskapet, sistnämnda huvudsakligen i turbulenta och därmed väl syresatta miljöer.

Mikrobiotoper

Cordulegaster boltonii har huvudsakligen påträffas nergrävd i sand och grus mellan större stenar. Fynd av nergrävda larver har dock också gjorts där botten uteslutande utgjorts av sand, grus och detritus samt stora mängder fin och grov död ved.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Cordulegaster boltonii har påträffats vid pH ner till 4,3. Fynd vid pH under 5,5 är ganska vanliga och 5%-precentilen ligger vid pH 5,4, medianen vid 6,6. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,0. Fynd vid pH över 7,5 är ovanligt. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 467 µS/cm i Lövstaån i Uppland, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Lövstaån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga skogsvatten med en konduktivitet om 15 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	400	464	411	194	386	189	159	155
Medel	6,51	51	99	1,41	0,15	0,204	0,072	0,096
Std	0,53	39	94	3,98	0,15	0,110	0,034	0,105
VC	0,08	1	1	2,82	1,01	0,538	0,475	1,090
Minimum	4,33	15	0	0,22	0,00	0,050	0,020	0,010
1%	4,90	17	15	0,23	0,00	0,068	0,025	0,010
5%	5,40	21	25	0,37	0,02	0,090	0,032	0,010
10%	5,82	24	30	0,45	0,04	0,105	0,040	0,020
25%	6,27	28	45	0,60	0,07	0,130	0,050	0,023
50%	6,58	38	75	0,80	0,12	0,170	0,060	0,031
75%	6,85	65	110	1,11	0,18	0,250	0,080	0,170
90%	7,10	93	197	1,80	0,28	0,330	0,110	0,290
95%	7,20	101	288	3,28	0,38	0,401	0,150	0,312
99%	7,50	168	500	25,30	0,54	0,646	0,210	0,334
Maximum	7,80	467	720	50,00	1,93	0,810	0,240	0,340

Värde som indikatorart

Förekomst av *Cordulegaster boltonii* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent men surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,3 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Lövstaån i Uppland kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende försurning eller förorening i det enskilda fallet.

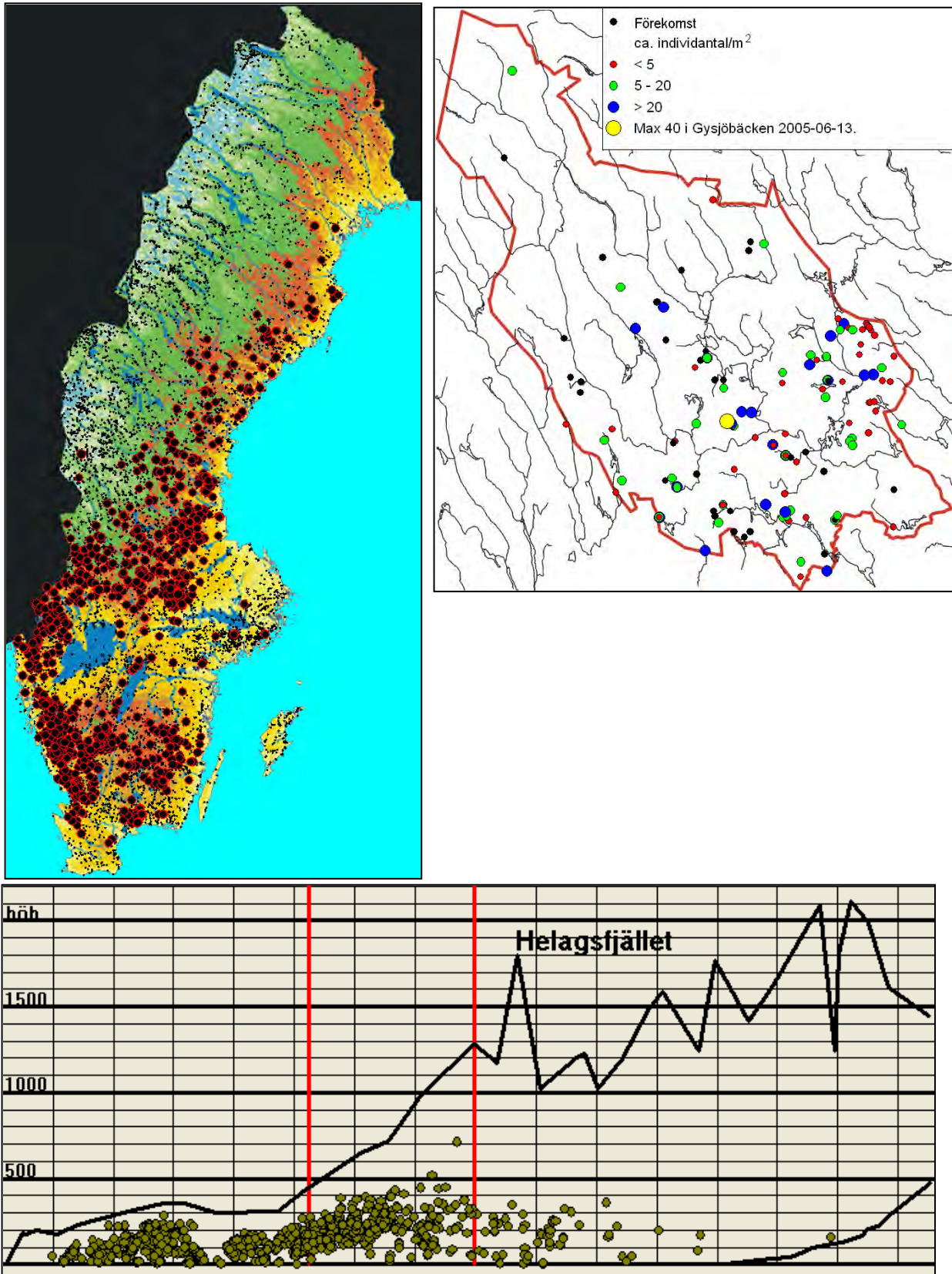
Cordulegaster boltonii hanteras i de flesta indexsystem som ganska föroreningstolerant men som mycket försurningstålig. se t. ex. Degerman & al. (1994), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Cordulegaster boltonii är spridd över Europa. Arten är i Sverige en typisk låglandsart med de flesta fynden under högsta kustlinjen. Arten har inte påträffats på Öland eller Gotland. Fynd har gjorts från 1 till 713 m.ö.h., det är dock ont om fynd på höjder över 500 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Cordulegaster boltonii" 11800.



Capnopsis schilleri (Rostock, 1892). Hårbäckslända.

INSECTA: Plecoptera. Bäcksländor. Capniidae.

I Sverige har det inte påträffats någon annan art än *Capnopsis schilleri* inom släktet.

Synonymer

Capnodes schilleri Rostock, 1892

Äggbeskrivning

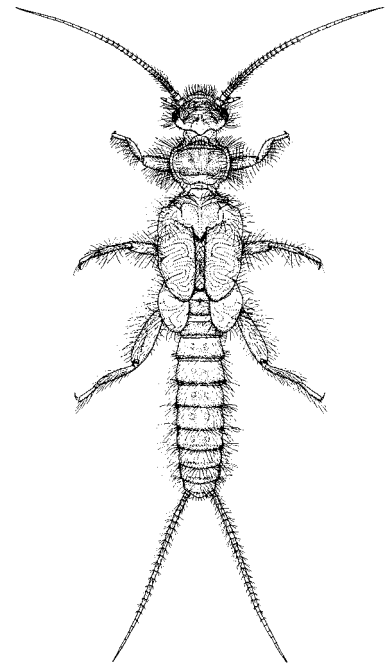
Äggen kläcker efter 9-11 dagar i 20°C. Nykläckta larver är 0,65 mm långa och ligger nergrävda i bottensanden.

Larv beskrivning

Larverna är håriga, rödbruna eller gråbruna med ljusare undersida. Hanar kan bli 4,5-5,5 mm långa och honor 5,5-6,0 mm. Antenner och ändspröt blir 3 mm långa. Kan möjligen förväxlas med *Leuctra nigra*. Artbestämning med Lillehammer (1988) eller Zwick (2004). Autekologiska uppgifter är osäkra.

Adult beskrivning

Svart kropp och rökfärgade vingar med mörka ribbor som i vila hålls bakåtriktade. Hanarna kan ha en kroppslängd om 5,2 mm och honor 5,8 mm. Artbestämning med Brinck (1952) eller Lillehammer (1988). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Capnopsis schilleri*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 137±80 Surberprov. Spridningen var något jämnare i höstproven än i vårproven. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 1,3 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=38 parvisa).

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Capnopsis schilleri*, 525 ind/m² med medeltal 60±164, påträffades 1999-09-16 i Göljån (DR894).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Capnopsis schilleri* uppvisat en medeltäthet om 1±5 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 12±15 ind/m² (n=41).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	1999-09-16	60	164
Örebäcken	DR96	6857765	1362645	515	2005-06-12	48	97
Sörjabäcken	DR997	6738120	1531730	199	1999-10-19	43	37
Sobäcken	DR975	6696500	1476400	144	1997-10-27	40	52
Hyttingsån	DR902	6701400	1471070	160	2001-10-21	20	20

Högst antal individer i Dalarna, 60 ind/m², noterades 1999-09-16 i Göljån (DR894). Högst antal individer i Sverige, 263 ind/m², påträffades 1997-09-19 i Ådalsån i Medelpad (ME229). De få fynden med fler än 20 ind/m² kommer främst från smärre relativt opåverkade skogsvattendrag men också från fjällsjöar.

Variation i individantal: Eftersom arten kan befinna sig långt ner i bottensubstratet mellan stora stenar är risken att individtätheterna underskattas uppenbar. Det är mer eller mindre en slump om ett prov kommer att omfatta en miljö lämplig för *Capnopsis schilleri*. I Göljån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 0 till 21 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Capnopsis schilleri* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden påväxtalger i dessa (r=0,67). Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Capnopsis schilleri* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 103 med fynd av *Capnopsis schilleri*. Utfallet av analysen har i inte obetydlig utsträckning formats av förhållandena i de vattendrag som redovisas i tabellen i stycket – Individrika lokaler. Flertalet surbrar med många individer av *Capnopsis schilleri* har erhållits där. Dessutom har den låga andelen tidiga vår- och sena höst-prov i hög påverkat analysen.

Korrelationer mellan individantal av *Capnopsis schilleri* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg korrelation $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Capnopsis schilleri* och provtagningsmånad (0,24). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte. Den positiva korrelationen med provtagningsmånad återspeglar artens livscykel. Eftersom den absoluta merparten av arten påträffades i de 41 höstproven är annan rimlig korrelation än den med provtagningsmånad inte att förvänta. Inom de 380 Surberprov som togs i Dala-lokaler där arten påträffats erhöles negativ korrelation med vattenhastighet (-0,17). Avsaknaden av andra rimliga korrelationer kan bero på att arten kan gräva ner sig i sanden vilket gör det svårt att få en representativ bild av individtätheter.

Korrelationer mellan individantal av *Capnopsis schilleri* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Leuctra hippopus</i>	0,29	0,13	Plecoptera	Bäckslända
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0,21	-0,12	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla difformis</i>	0,15	0,08	Plecoptera	Bäckslända
<i>Diura nanseni</i>	0,15	0,08	Plecoptera	Bäckslända
<i>Nigrobaetis niger</i>	0,04	0,16	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Asellus aquaticus</i>	0,04	0,19	Crustacea	Gråsugga
<i>Limnius volckmari</i>	-0,05	0,02	Coleoptera	Skalbagge

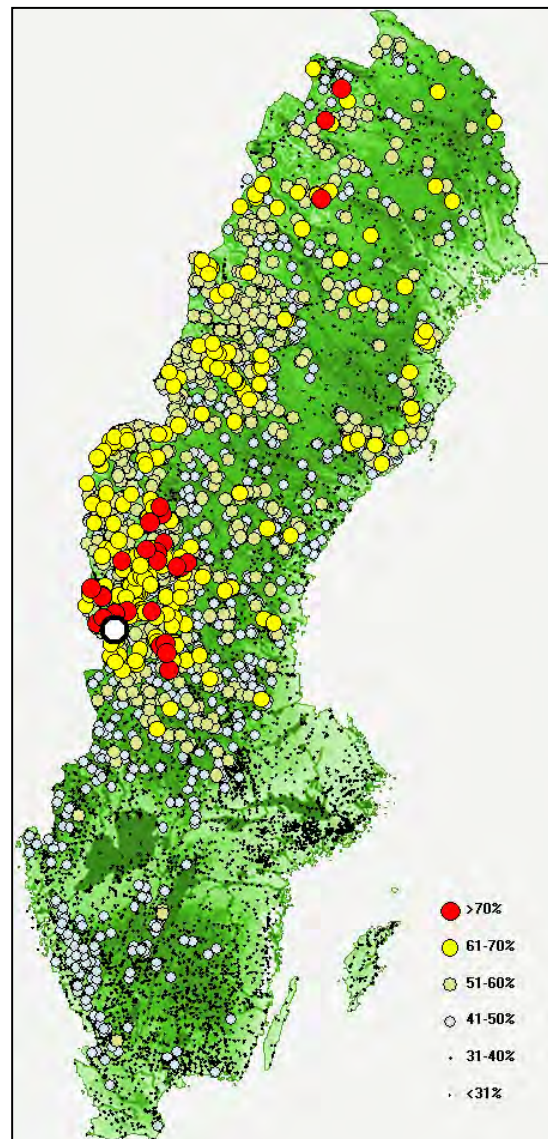
Samtliga arter i tabellen ovan, förutom gråsuggan *Asellus aquaticus*, har sin huvudsakliga förekomst i rena syrgasrika små till medelstora vattendrag. De har dock påträffats under sura förhållanden. Individrika bestånd inom landet av *Capnopsis schilleri* har i huvudsak påträffats från september till november, bestånden under mars-april av denna ”vinterart” har alltid varit betydligt individfattigare. Bristen på data från främst november till mars medför att en felaktig bild av vilka arter *Capnopsis schilleri* är bäst korrelerad med kan ha erhållits. I Sverige är likväl förekomsten av *Capnopsis schilleri* för närvarande bäst korrelerad med dagslåndan *Nigrobaetis niger*, nattslåndan *Rhyacophila nubila* och bäckbaggen *Elmis aenea*. Nämnade arter är dock samtidigt förekommande i en mängd skilda typer av vattendrag varför dessa samband inte ökar kunskapen om *Capnopsis schilleri*. En vinglig indikation är likväl, utifrån korrelationen mellan *Capnopsis schilleri* och arterna i tabellen, att flera av de undersökta vattendragen inom Dala-materialet härrör från lite större tämligen rena vattendrag.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR894 i Göljån 1999-09-16

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Göljån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Capnopsis schilleri*, i huvudsak återfanns norr om Göljån, dock med en koncentration av de mest lika i närheten av Göljån. Många sydliga vattendrag med rikt bestånd av *Capnopsis schilleri* återfinns inte bland dem med likhet >60%. Detta beror främst på att de sydliga vattendragen saknar ”fjällarter” som finns i Göljån.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 75%, erhöles med samma lokal i Göljån vid annat datum (2002-10-07). Av 21 likheter >60% erhöles 12 med andra provtagningsdatum i Göljån. Lokal DR894 i Göljån ligger cirka 8 km nedströms en smärre fjällsjö och rinner huvudsakligen genom skogsmarker. Lokal DR965 i Rävasseln, som rinner genom skog, ligger cirka 1,5 km nedströms Kadammen. Trots relativt hög likhet i faunasammansättning var bäckarna ganska olika varandra och *Capnopsis schilleri* påträffades inte heller i Rävallen. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 42%, avser Piatka Creek 1995-08-17. Ett urval av vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
75	DR894	Göljån	2002-10-07
67	DR965	Rävasseln	1992-06-05
66	DR988	Stråfulan	1999-06-02
65	DR982	Stora Olån	1997-10-07
63	DR813	Acktjärnsbäcken	1997-10-28
63	DR727	Stöpån	2003-06-02
62	DR870	Fiskebäck	2002-05-22
62	DR725	Rymman	2003-06-03
62	DR988	Stråfulan	1998-10-08
61	DR459	Gopalån	1996-06-16

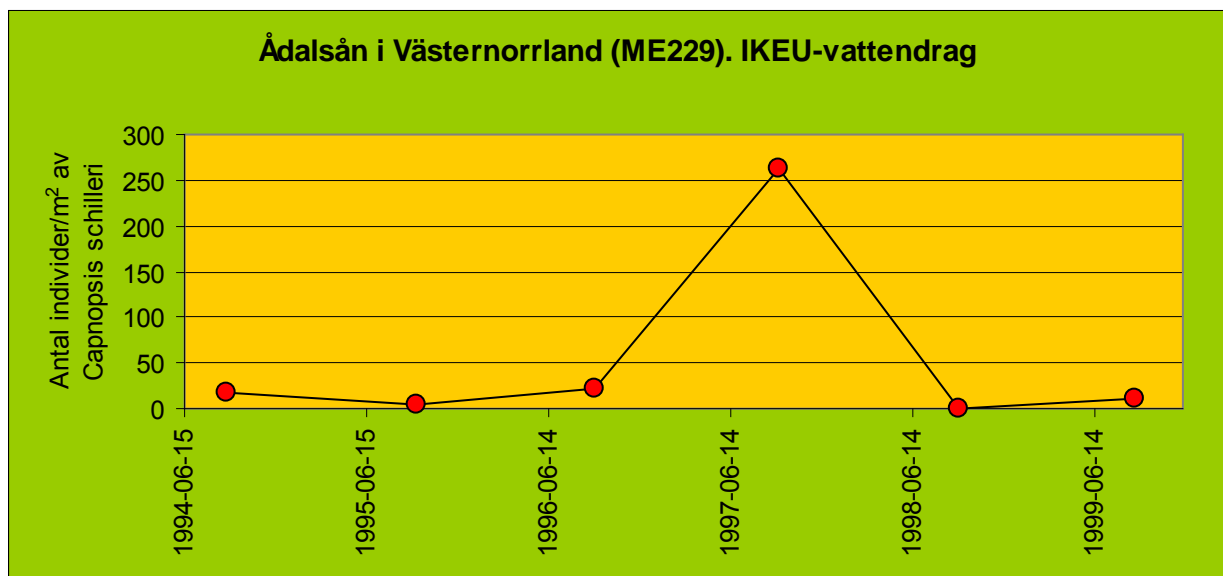
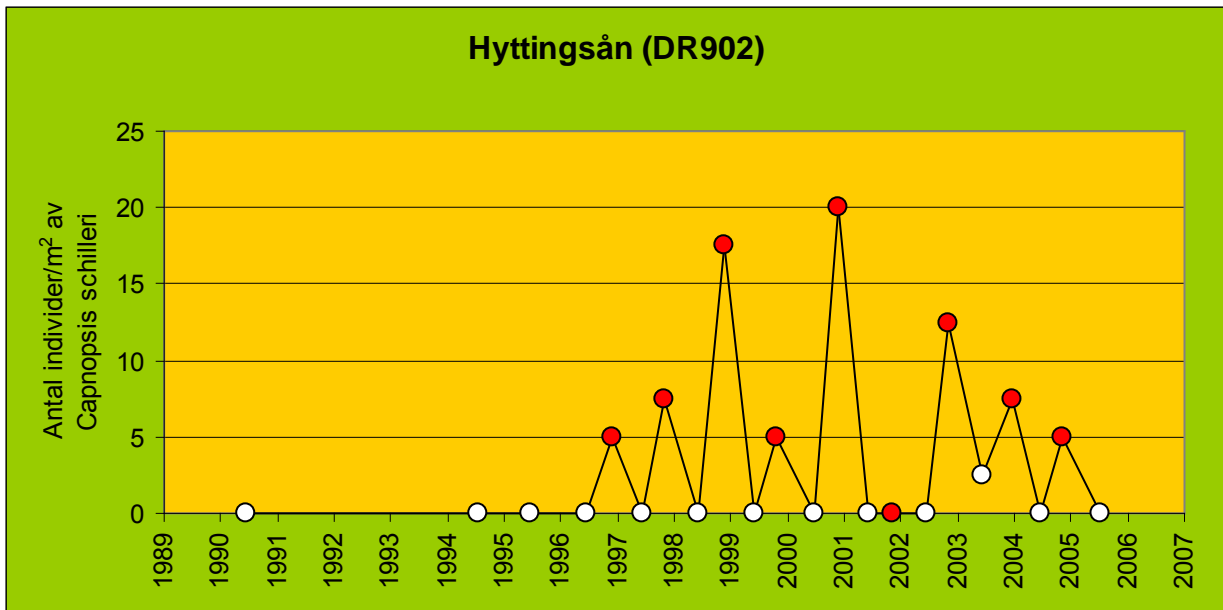


Livscykel

Livscykel Allmänt: *Capnopsis schilleri* har en ettårig livscykel och övervintrar som larver. De har bara en generation per år. Före kläckning håller de till på stenar nära ytan, och kan långa stunder sitta med skallen ovanför vattnet (Lillehammer, 1975). De kryper nattetid upp på land för att kläckas. Kläckning sker tidigt på morgonen (Lillehammer, 1973). Vingade *Capnopsis schilleri* har påträffats under maj-juni. Parning sker på marken. De kan flyga kortare sträckor. Honorna dör ofta efter äggläggning, maximalt kan de leva i 27 dagar (op. cit).

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årtider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Capnopsis schilleri* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Ådalsån i figuren, har proven vanligen tagits under hösten. Det figuren säger är att utan kringliggande data i tiden är det inte möjligt att förstå livsnyckeln. Endast 1997-09-19 fanns det, via det höga individantalet då, skäl att tro att tillskott kan ha skett via nykläckta larver. Arten är dock lätt att känna igen i fält och under hösten har författarna i huvudsak sett små larver och under våren betydligt större larver.

I Dalarna har fler individer påträffats i höst än i vårprov. Under våren påträffades 1 ± 1 ind/m² och under hösten 9 ± 13 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Capnopsis schilleri* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 3 ± 0 ind/m² (n=3) och under hösten 12 ± 14 ind/m² (n=31). De högre individantalen under hösten i Hyttingsån kan bero på tillskott av nykläckta larver. Utan mätning av kroppsdelar är det likväl inte möjligt att förstå artens livscykel i Hyttingsån.



Simhastighet och drift

Capnopsis schilleri kan egentligen inte simma, dock kan de "kravla" sig fram genom vattnet. Vi har inga uppgifter om drift avseende denna art, dock bör den vara relativt sett vanlig i driften på ungefär samma sätt som de närstående *Leuctra*-arterna.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Livnär sig främst genom att bita ut och förtära mjuka och delvist "komposterade" delar av vattenväxter och nedfallna löv. Fungerar också som betare, skrapare av påväxtalger och samlare av finpartikulärt organiskt material.

Predatorer

Vi saknar kunskap.

Parasiter

Vi saknar kunskap. Insekter kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om insekter flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Capnopsis schilleri är mycket bred i sitt val av makrobiotoper. Arten har påträffats i allt från bäckar om endast 0,4 meters bredd till mer än 50 meter breda åar/älvar. Vid den absoluta merparten av alla fyndlokaler har vattnet varit strömmande, oftast från 0,1 till 0,5 meter/sekund. Bottenarna har varit steniga med stort inslag av mellanliggande sandpartier. Habitattyperna är snarlika dem som nyttjas av *Cordulegaster boltonii* och sett över hela landet påträffas de ofta tillsammans. *Capnopsis schilleri* uppges vara funnen i sjö, fynden måste dock verifieras innan det kan ses som säkert att arten verkligen kan nyttja sådana habitat. *Capnopsis schilleri* har i huvudsak påträffats i skogsbygd men enstaka fynd har gjorts i jordbrukspåverkade vattendrag.

Mikrobiotoper

I finpartikulärt bottenmaterial kan larverna gräva ner sig så att bara ändspröten syns. Flest fynd har gjorts i stabil sand mellan större stenar och block.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Capnopsis schilleri har påträffats vid pH ner till 5,3. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-precentilen ligger vid pH 6,1, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,5. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är likväl en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 98 µS/cm i Knipån i Västergötland, vattnet var där hastigt strömmande och väl syresatt. Knipån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga skogsvatten med en konduktivitet om 15 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond uS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	98	114	99	41	95	12	12	10
Medel	6,76	52	83	0,82	0,23	0,401	0,064	0,068
Std	0,44	38	63	0,48	0,32	0,825	0,049	0,093
VC	0,07	1	1	0,59	1,38	2,060	0,762	1,378
Minimum	5,30	15	5	0,22	0,02	0,060	0,018	0,006
1%	----	15	5	----	----	----	----	----
5%	6,07	19	15	0,24	0,05	----	----	----
10%	6,31	22	20	0,32	0,07	0,063	0,019	0,006
25%	6,50	30	40	0,46	0,12	0,089	0,022	0,013
50%	6,76	38	80	0,70	0,18	0,145	0,048	0,031
75%	6,98	59	100	0,99	0,24	0,245	0,088	0,083
90%	7,25	99	150	1,51	0,35	2,231	0,161	0,279
95%	7,68	107	200	1,79	0,66	----	----	----
99%	----	281	450	----	----	----	----	----
Maximum	8,32	304	450	2,40	2,97	3,000	0,170	0,290

Värde som indikatorart

Förekomst av *Capnopsis schilleri* indikerar i snitt att provet tagits i ett rent och möjligen svagt surt skogsvattendrag. Eftersom arten påträffats i ett lägsta pH om 5,3 indikeras att den är relativt försurningskänslig. Förekomst i ett jordbrukspåverkat vattendrag som Knipån i Västergötland gör att arten likväl inte kan användas som indikatorart avseende förorening i det enskilda fallet.

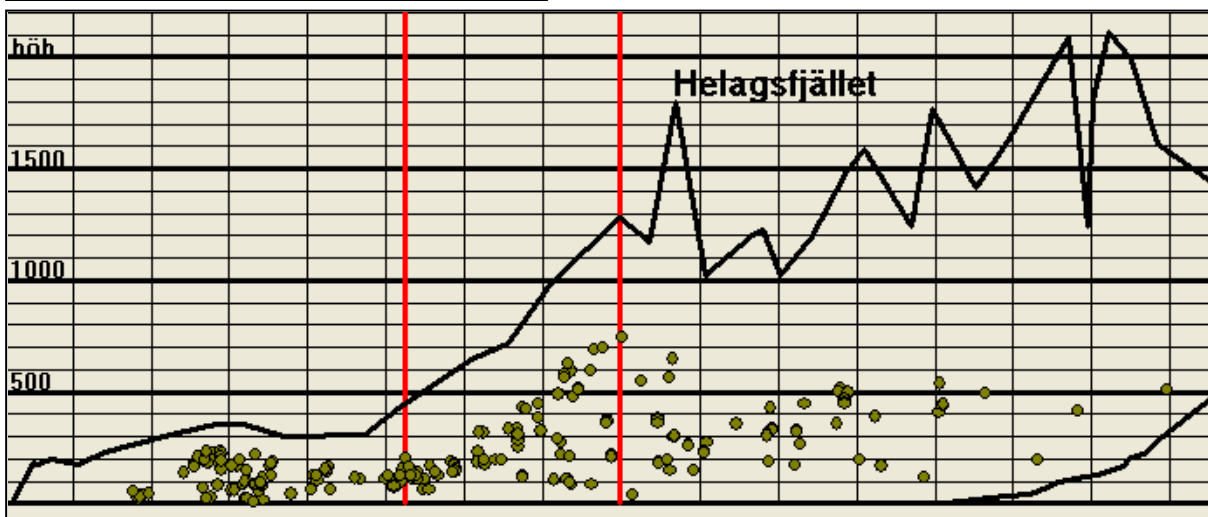
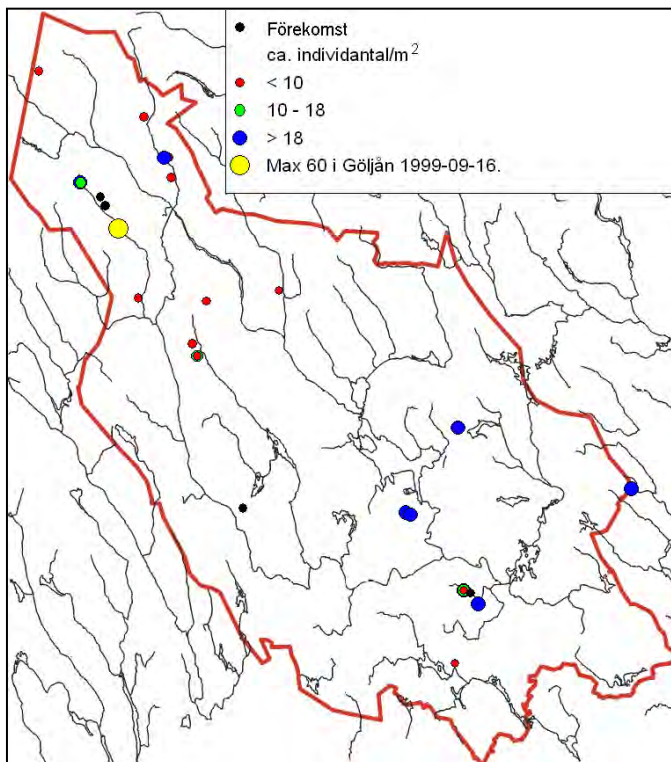
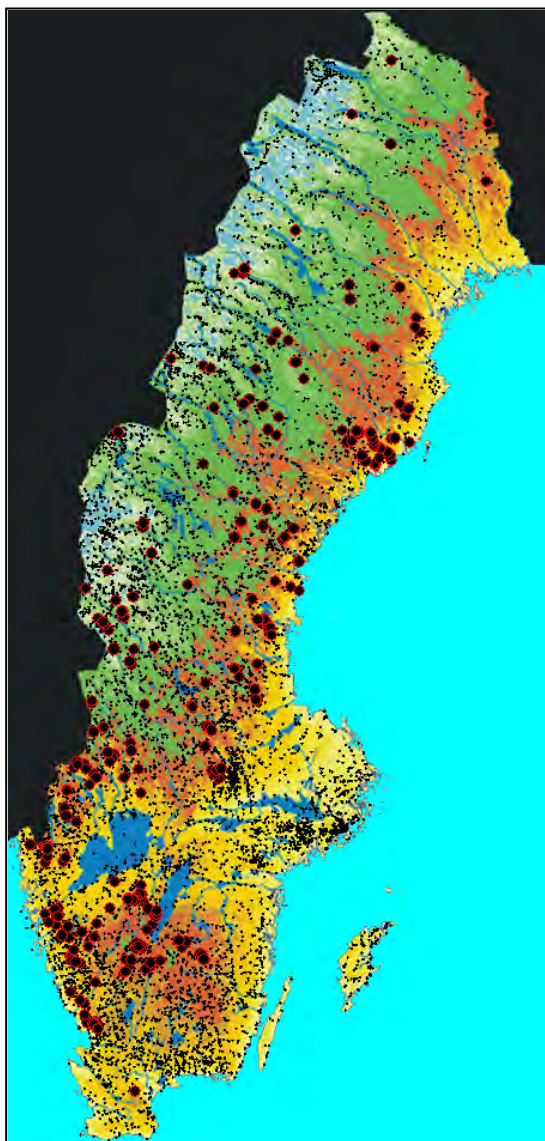
Capnopsis schilleri hanteras i Degerman & al. (1994) och i Johnson & Goedkoop (2007) som föroreningkänslig. I Degerman & al. (1994) betraktas arten som försurningskänslig och i Lingdell & Engblom (2009) som ganska försurningskänslig.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan ses som en positiv faktor. Arten indikerar ett mycket rent och syrgasrikt vatten. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Capnopsis schilleri har en spridd och gles förekomst i Europa och bort till Kaukasien, samt i Tunisien. Förekommer glest spridd över hela Sverige utom Öland och Gotland. Fynd har gjorts från 10 till 750 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av ”Capnodes schilleri” 1280.



Ancylus fluviatilis O. F. Müller, 1774. Flodhättesnäcka.

MOLLUSCA: Gastropoda. Snäckor. Planorbidae (Ancylidae)

I Sverige är *Ancylus fluviatilis* den enda art som påträffats inom släktet.

Andra vanliga snäckor i Dalarna är;

Bathyomphalus contortus (Linnaeus, 1758)

Radix balthica/labiata

Gyraulus acronicus (Férrussac, 1807). Nordlig skivsnäcka.

Synonymer

Ancylastrum fluviatilis O. F. Müller, 1774

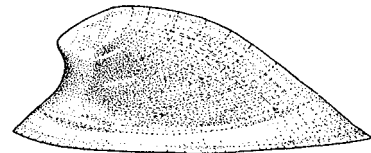
Pseuancylus fluviatilis O. F. Müller, 1774

Äggbeskrivning

Ancylus fluviatilis lägger 8-113 ägg per snäcka vilka läggs som kapslar om 4-6 ägg. Äggläggningen börjar när vattentemperaturen ligger på 7-10 °C (Streit, 1975).

Adult beskrivning

Till formen liknande en frygisk mössa eller en traditionell kinesisk hatt. Skalet är tunt och ljusgult. Snäckan kan bli 5 mm hög, 6,5 mm bred och 8,5 mm lång. Artbestämning via t.ex. Hubendick (1949) eller Glöer, & Meier-Brook (1998). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Vuxen *Ancylus fluviatilis*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 96±89 Surberprov. Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 3 gånger fler individer med Surber än med M42 (n=20 parvisa). Arten återfinns ofta på ovansidan av sten med lämplig Surberstorlek. De håller sig fast ganska bra och lossnar inte så lätt vid sparkprovtagning, dock lossnar de när stenarnas ovansidor borstas av med diskborste, som vid Surberprovtagning. Arten påträffades endast i vårprov.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Ancylus fluviatilis*, 900 ind/m² med medeltal 518±203, påträffades 1993-05-24 i Bäck till Svartån i Avesta (DR838).

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Ancylus fluviatilis* uppvisat en medeltäthet om 2±27 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 62±135 ind/m² (n=17).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	ind/m ²	StdAv
Bäck till Svartån	DR838	6667850	1521750	83	1993-05-24	518	203
Pålsbenningsån	DR955	6679600	1517650	102	1993-05-24	283	209
Plågbäcken	DR954	6651160	1492510	141	2005-05-05	70	50
Malån	DR939	6678150	1467830	204	2000-05-17	35	34
Lurån	DR782	6736863	1490588	183	2006-05-13	33	39

Högst antal individer i Dalarna, 518 ind/m², påträffades 1993-05-24 i en bäck till Svartån i Dalarna (DR838). Bäckens kommer från ett industriområde. Enligt provtagaren Per Mossberg förekommer troligen perioder med varmt processvatten. Med ej kvantitativa metoder indikeras att tätheter upp till minst 2 500 ind/m² av *Ancylus fluviatilis* kan förekomma i svenska vattendrag. Tätheter överstigande 50 ind/m² är dock mycket ovanliga.

Variation i individantal: I Forsån i Västmanland (VS133) varierade individantalen från 3 ind/m² till 72 ind/m² under åren 1989 till 1995. I fält kunde det konstateras att *Ancylus fluviatilis* hade en klumpad spridning över bottenytan där många individer fanns på ovansidan av ett fåtal stenar medan flertalet stenar saknade arten. Liknande iakttagelser har gjorts i alla vattendrag med förekomst av *Ancylus fluviatilis*. I bäcken till Svartån, som avhandlas i stycket Individrika lokaler, påträffades från 7 till 36 individer i de 10 Surberproven. Individantalen av *Ancylus fluviatilis* i Surbrarna var i detta fall signifikant korrelerade till mängden detritus i dessa (r=(-0,63). Vid provtagning med metod M42 är det mycket vanligt att flertalet individer erhålls i ett fåtal av de 30 proven. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Ancylus fluviatilis* skall tolkas med försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 63 med fynd av *Ancylus fluviatilis*. Utfallet av analyserna har till stor del formats av förhållandena i Pålsbenningsån samt i bäcken från industriområdet i Avesta. Flertalet surbrar med många *Ancylus fluviatilis* härrör från dessa bäckar.

Korrelationer mellan individantal av *Ancylus fluviatilis* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Ancylus fluviatilis* och Y-koordinat (0,19). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med X-koordinat (-0,16) och höjden över havet (-0,20). Inom de 140 Surberprov, som togs i lokaler där arten påträffats, erhöles korrelation $\geq 0,15$ med Y-koordinat (0,38), provtagningsmånad (0,27), mossan *Fontinalis* (0,24), mängden obestämd vegetation (0,19) samt vattenhastighet (0,17). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med X-koordinat (-0,38), höjd över havet (-0,42), provtagningsår (-0,41) samt vattendragsbredd (-0,51).

Sett över hela landet är korrelationerna ovan, fränsett de med Y-koordinat och mängden av mossan *Fontinalis* samt mängden obestämd vegetation rimliga. Inom landet minskar individrikedomen av *Ancylus fluviatilis* norrut samt med ökande höjd över havet. I landets södra halva har individrika beständ av *Ancylus fluviatilis*, som ju har sin huvudsakliga förekomst under högsta kustlinjen, påträffats i såväl den västra som den östra delen av landet.

Korrelationer mellan individantal av *Ancylus fluviatilis* och dito av andra arter

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Agapetus ochripes</i>	0,26	0,06	Trichoptera	Nattslända
<i>Limnius volckmari</i>	0,24	0,19	Coleoptera	Skalbagge
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	0,20	-0,08	Trichoptera	Nattslända
<i>Psychomyia pusilla</i>	0,19	0,09	Trichoptera	Nattslända
<i>Chimarra marginata</i>	0,14	0,01	Trichoptera	Nattslända
<i>Rhyacophila fasciata</i>	0,13	0,40	Trichoptera	Nattslända
<i>Radix balthica/labiata</i>	0,07	0,32	Gastropoda	Snäcka
<i>Eiseniella tetraedra</i>	0,07	0,28	Oligochaeta	Mask
<i>Amphinemura borealis</i>	0,01	-0,33	Plecoptera	Bäckslända
<i>Brachyptera risi</i>	-0,03	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	-0,06	-0,16	Plecoptera	Bäckslända

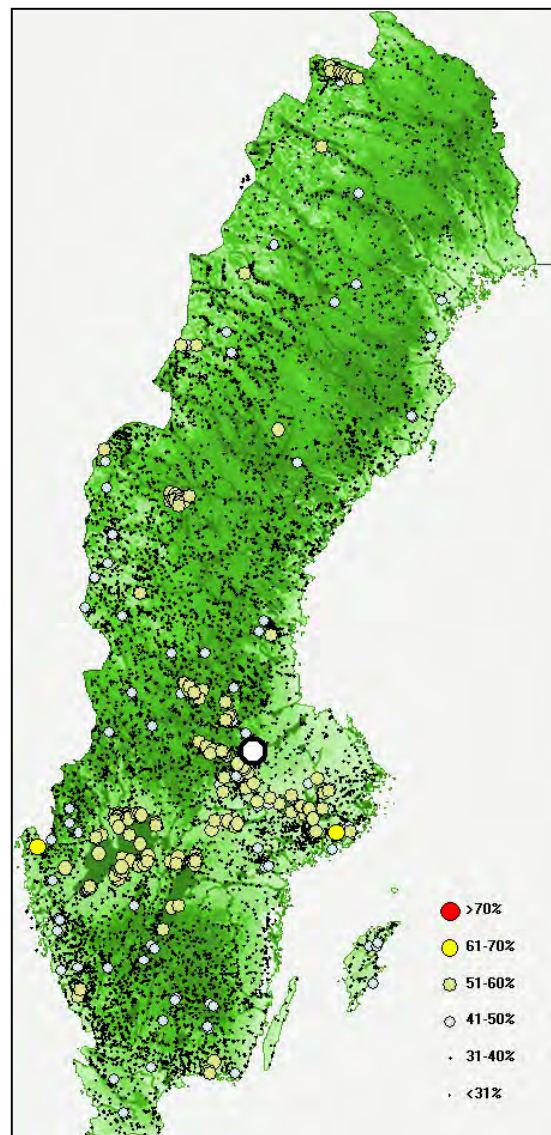
Den högsta korrelationen erhöles med nattsländan *Agapetus ochripes* som liksom *Ancylus fluviatilis* kryper omkring på ovansidan av sten. Tabellen innehåller i övrigt allt från föroreningskänsliga till föroreningsgynnade taxa likväl som försurningskänsliga och försurningstoleranta taxa. Inom Dala-materialet var kopplingen till andra arter i stort likvärdig med den i landet som helhet.

Likhetsanalys av den individrikaste lokalen i Dalarna, DR838 i industribäcken till Svartån 1993-05-24

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan nedan framgår att likheter med faunan i industribäcken till Svartån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Ancylus fluviatilis*, endast återfanns med två bäckar i landets södra halva vilka dock saknade *Ancylus fluviatilis*. Flera vattendrag med individrika bestånd av *Ancylus fluviatilis* återfinns inte bland dem med hög likhet. Industribäcken till Svartån utgör uppenbarligen ett så unikt habitat, och har en så unik faunasammansättning, att höga likheter i inte är att förvänta. Med unik faunasammansättning avses inte förekomst av sällsynta artkombinationer utan att ett så artfattigt prov som detta alls kunde innehålla de arter det faktiskt gjorde.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 46%, erhöles med lokal DR1010 i Tösstjärnsbäcken 1997-05-22. Vattendrag med likhet >60% inom Dalarna återfanns inte. De mest lika proven i Dalarna, med likhet >40% redovisas i tabellen nedan. *Ancylus fluviatilis* har inte påträffats i någon av dessa lokaler. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 31%, avser Varzuga River 1997-08-09.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
46	DR1010	Tösstjärnsbäcken, T2	1997-05-22
41	DR723	Pajsoån	2003-05-15

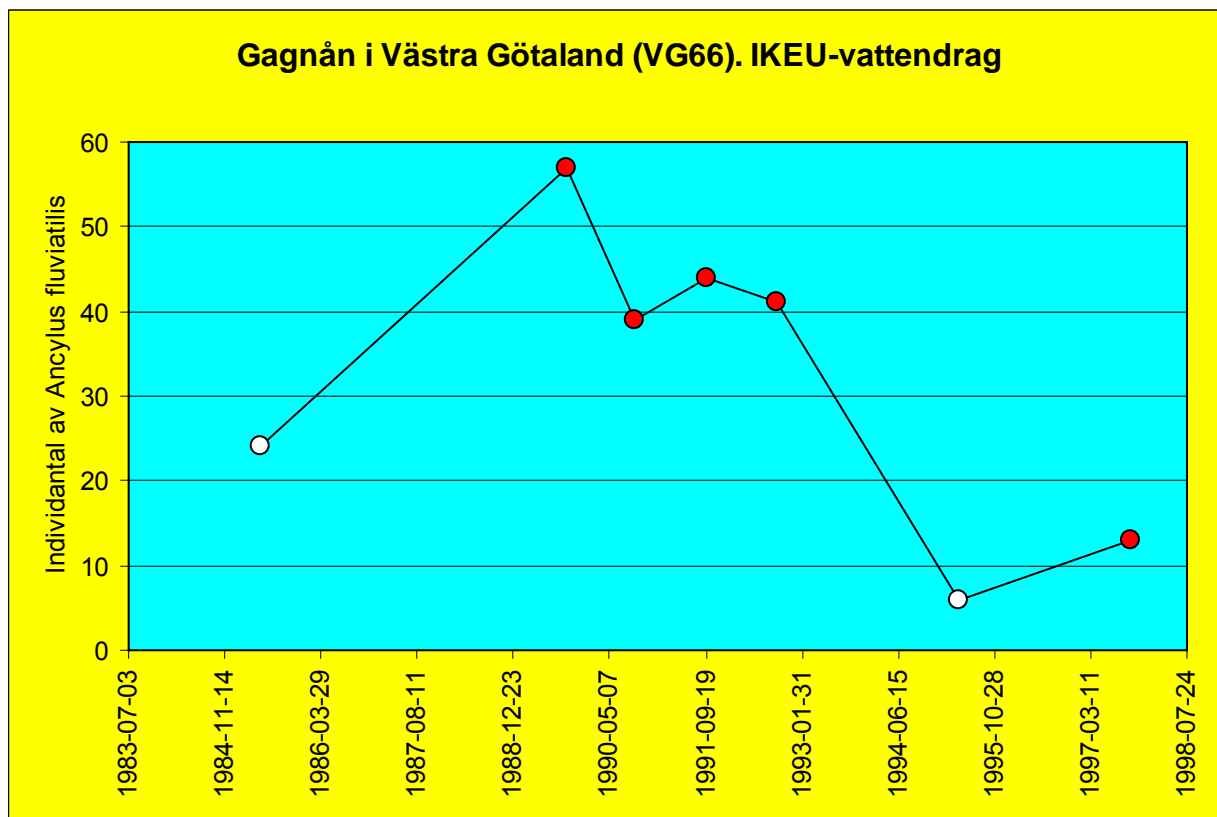


Livscykel

Livscykel Allmänt: Arten är ettårig och dör efter äggläggning. De är samkönade, båda snäckorna kan bli befruktade samtidigt.

Indikationer via observationer av skalstorlek och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Ancylus fluviatilis* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Gagnån i figuren, har flertalet prov vanligen tagits under hösten. Det figuren säger är att utan fler kringliggande data i tiden är det inte möjligt att förstå livscykeln. Vid 4 tillfällen fanns det, via de höga individantalen då, skäl att tro att tillskott kan ha skett via nykläckta snäckor. Arten är dock lätt att känna igen i fält och de högsta individantalen av små snäckor har påträffats under våren. Ett typexempel utgör Djäknaäcken i Västra Götaland 1984-05-13 (VG47) där mängder med små *Ancylus fluviatilis* påträffades.

I Dalarna har arten huvudsakligen påträffats i vårprov. Två fynd från augusti föreligger dock. *Ancylus fluviatilis* påträffades inte i något av de 40 parvisa proven.



Simhastighet och drift

Ancylus fluviatilis kan inte simma, de kryper oftast omkring på ovansidan av sten. De kan driva fritt med vattnet men omfattningen av detta är okänd.

Respiration

Tar syret direkt ur vattnet.

Funktionell grupp

Alger och detritus. *Ancylus fluviatilis* kan tillgodogöra sig kiselalgen *Nitzschia* och grönalgen *Scenedesimus* men inte den blågröna algen *Anabaena* (Streit, 1975). I en födovalsstudie kom Carlow (1973) fram till att de föredrar kiselalger, i första hand *Gomphonema* och grönalgen *Cladophora*. När han lät dem välja mellan laven *Verrucaria* och grönalger, åt de visserligen av laven men föredrog algen (Dillon, 2000). I akvarier skrapar snäckor av och livnar sig på det mesta som bjuds, från torrfoder till bitar av fisk.

Predatorer

Ancylus fluviatilis har hittats i maginnehåll från öring (Engblom opub.).

Parasiter

En fjädermyggsart och masken *Chaetogaster limnaei* kan leva under skalet på *Ancylus fluviatilis*, men ingen av dem tycks vara egentliga parasiter (Streit, 1974). Många parasiter som drabbar däggdjur, fåglar, fiskar och andra djurformer är dock helt beroende av snäckor för att fullfölja sin livscykel. Snäckor kan exempelvis fungera både som första värd och andra värd för ett flertal trematodarter. En infekterad snäcka, som fungerar som första värd, kan på olika sätt fortsätta sin livscykel i en andra värd som kan utgöras av andra snäckor men oftare av kräftdjur (t. ex. *Gammarus*), iglar (t. ex. *Erpobdella*), fiskar som gädda, abborre, björkna, asp, mört, elritsa, gös, karp, braxen samt laxfiskar. Vissa trematodarter saknar andra värd och når slutvärderna i form av frisimmande cercarier. Slutvärdar kan vara fiskar som ål, simpa, gädda, gös, abborre, sutare, karp och mört, olika fågelarter samt däggdjur som katt, hund och människa. Risken för att sprida sjukdomar om en snäcka förs från ett vatten till ett annat är således överhängande. I de fall snäckor redan finns i ett vatten är risken för smittspridning naturligtvis hög också i de fall fungerande andra värdar eller slutvärdar sätts ut i vattnet, de kan ju vara infekterade av parasiter.

Makrobiotoper

Såväl de flesta fynden som de individrikaste bestånden av *Ancylus fluviatilis* har påträffats i steniga hastigt strömmande små och medelstora bäckar. Förekomst har dock noterats i allt från små diken till stora älvar. De sällsynta sjöfynden härrör främst från större sjöar. Arten har påträffats i den steniga litoralen i Vättern, på såväl öst- som västsidan, från Jönköping och nästan upp till Askersund. Uppgift om att arten skall ha påträffats i vattenkälla föreligger. Arten har påträffats i såväl skogs- som jordbrukslandskapet, sistnämnda bara i strömmande och väl syresatta miljöer.

Mikrobiotoper

Arten kryper omkring på ovansidan av småsten till stora block som ej är belagda med flyktigt sediment.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Ancylus fluviatilis har påträffats vid pH ner till 5,6. Fynden vid pH under 5,5 är dock ganska fåtaliga och 5%-precentilen ligger vid pH 6,3, medianen vid 6,8. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,6. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 176 µS/cm i Bråån i Skåne, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Bråån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i skogsvatten med en konduktivitet om 21 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	148	176	150	80	144	61	58	58
Medel	6,92	108	86	2,11	0,31	0,492	0,146	0,254
Std	0,62	77	81	3,28	0,43	0,679	0,121	0,219
VC	0,09	1	1	1,56	1,38	1,378	0,825	0,861
Minimum	5,64	21	0	0,16	0,03	0,114	0,040	0,020
1%	5,67	23	0	----	0,04	----	----	----
5%	6,29	28	0	0,23	0,05	0,121	0,051	0,024
10%	6,35	36	20	0,36	0,06	0,142	0,057	0,031
25%	6,50	57	40	0,70	0,12	0,180	0,070	0,073
50%	6,77	98	60	1,20	0,19	0,320	0,135	0,240
75%	7,12	133	100	1,93	0,31	0,430	0,160	0,320
90%	7,68	179	200	4,50	0,53	0,962	0,282	0,515
95%	8,45	278	245	8,34	0,93	2,643	0,360	0,769
99%	9,09	454	450	----	2,87	----	----	----
Maximum	9,14	454	450	24,00	2,87	3,730	0,850	1,030

Värde som indikatorart

Förekomst av *Ancylus fluviatilis* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och tämligen pH-neutralt vattendrag under högsta kustlinjen. Eftersom arten inte påträffats vid pH under 5,5 betraktas den som försurningskänslig (Lingdell & Engblom, 2009). Eftersom arten påträffats i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som Bråån i Skåne kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende förorening i det enskilda fallet.

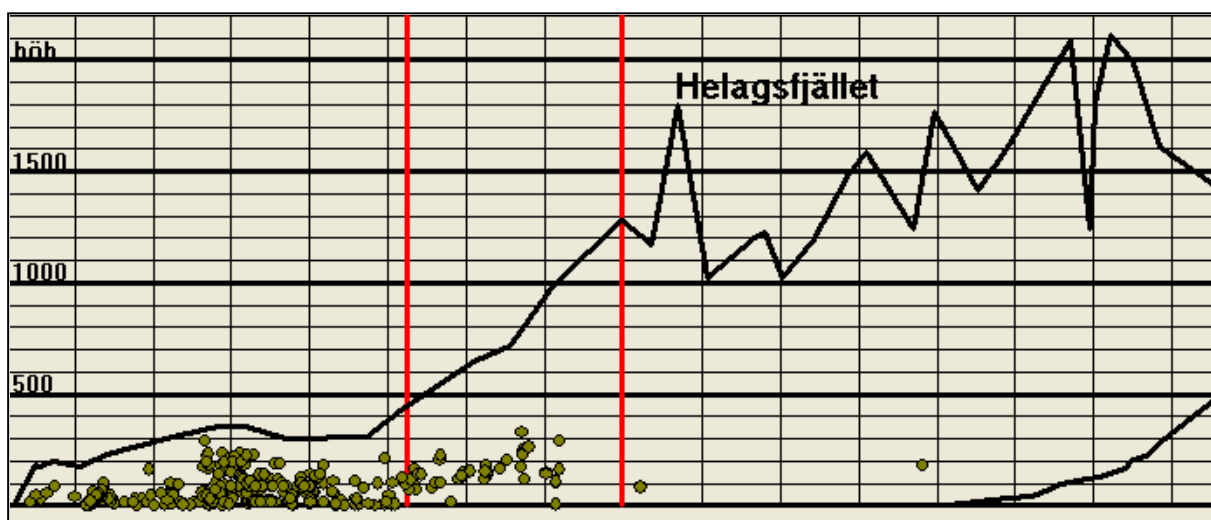
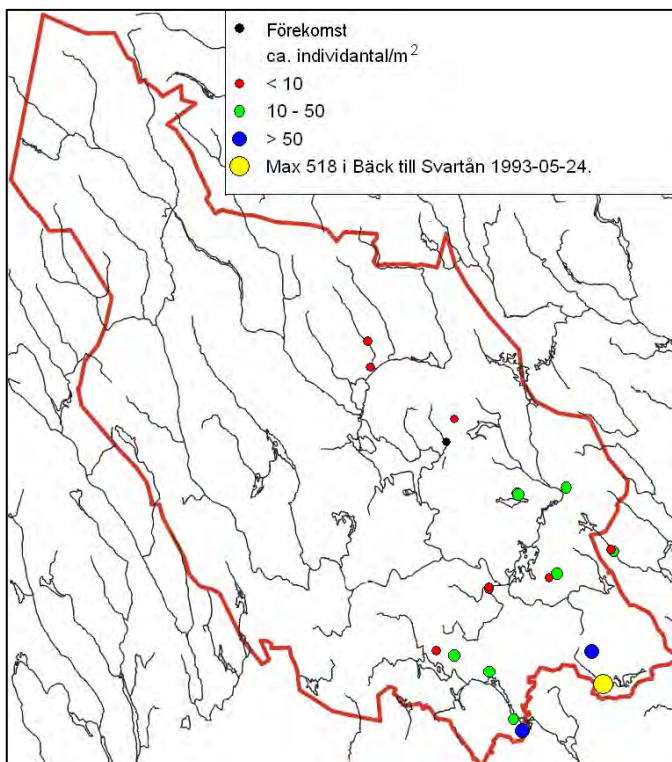
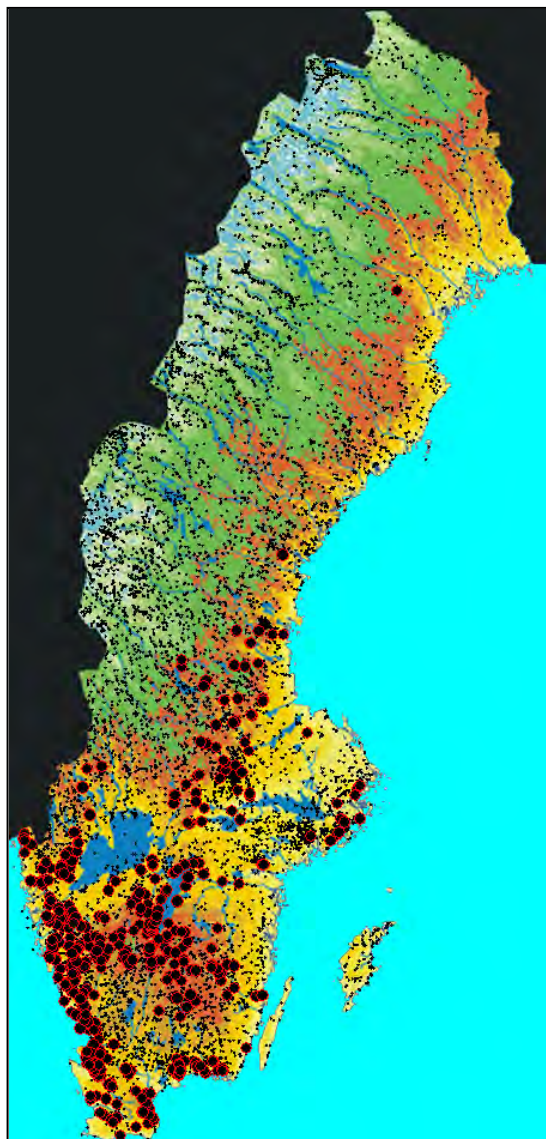
Ancylus fluviatilis hanteras i de flesta indexsystem som ganska förorenings- och försurningskänslig, se t. ex. Degerman & al. (1994), Johnson & Goedkoop (2007), Lingdell & Engblom (2002, 2009), Naturvårdsverket (1999) och Zelinka. & Marvan (1961).

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Ancylus fluviatilis har en utbredning omfattande nordvästra Europa, Nordvästafrika, Etiopien och Arabiska halvön. I Bulgarien har arten påträffats upp till 2300 m.ö.h. I Sverige är arten en typisk låglandsart där merparten av fynden har gjorts i landets södra och mellersta delar. Observera dock det udda fyndet i Vistån i Norrbotten. Fynd har gjorts från 2 till 330 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Ancylus fluviatilis" 14200.



Ecclisopteryx dalecarlica Kollenati, 1848. Tagghuvud.

INSECTA: Trichoptera. Nattsländor. Limnephilidae.

I Sverige är *Ecclisopteryx dalecarlica* den enda art som påträffats inom släktet.

Synonymer

Phryganea guttulata Pictet, 1834

Limnophilus guttaulus (Pictet, 1834)

Limnophilus guttatulus (Pictet, 1834)

Ecclisopteryx guttulata (Pictet, 1834)

Ecclisopteryx guttulata dalecarlica Kollenati, 1848

Halesus auricollis Kollenati, 1848 (in part)

Halesus nigricornis lugubris Kollenati, 1848

Eniocyla morovica Kollenati, 1860

Larv beskrivning

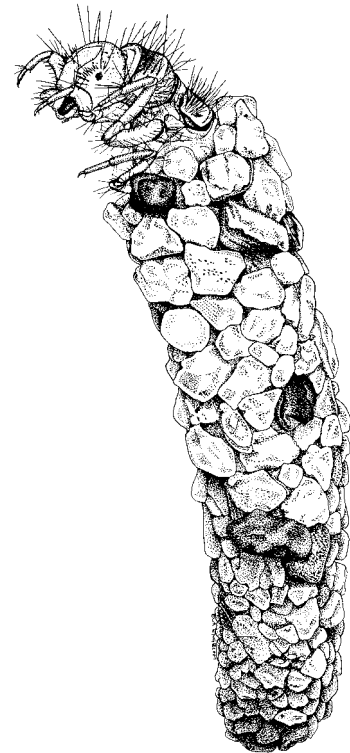
Larven är cirka 14 mm lång med gulvit bakkropp. Huvud och pronotum har en rödbrun färgton. Svagt böjt hus av sandkorn. Den har tydliga taggar vid ögonen som gör den lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.

Puppa beskrivning

Larven förpuppar sig i larvhuset.

Adult beskrivning

Artbestämning via genitalia beskrivs i Malicky (1983) och larven återfinns i färg på nätet (Tobias & Tobias). Lätt att känna igen varför autekologiska data torde vara tämligen korrekta.



Larv av *Ecclisopteryx dalecarlica*
Teckning Eva Engblom

Individrikedom

Spridning över bottenytan: Arten hade en ojämn spridning över bottenytan. För att erhålla en standarderror om 20% i relation till medelantalet individer skulle det i snitt ha krävts 133±104 Surberprov. Spridningen var mycket jämnare i höstproven än i vårproven.

Maximal individrikedom i enskild Surber: Högst antal individer i enskild Surber av *Ecclisopteryx dalecarlica*, 725 ind/m² med medeltal 283±202, påträffades 2003-10-10 i Göljån (DR894). Inom IKEU-projektet erhöles i snitt 3 gånger fler individer med M42 än med Surber (n=8 parvisa). Erhållen skillnad är betydligt större än förväntat.

Medeltätheter: Inom Dalarnas län har *Ecclisopteryx dalecarlica* uppvisat en medeltäthet om 2±20 individer/m² (n=494). Om medeltätheten endast beräknas på de lokaler där fynd gjordes erhålls den genomsnittliga individtätheten 50±97 ind/m² (n=18).

Exempel på individrika lokaler i Dalarna:

Vattendrag	Lokalkod	X-koor	Y-koor	höh	Datum	Ind/m ²	StdAv
Göljån	DR894	6832250	1345880	493	2004-09-24	293	211
Brunnan	DR831	6871266	1342168	640	2006-05-31	10	18
Öjvasseln	DR1033	6857950	1364350	523	1997-10-07	3	8
Stora Olån	DR982	6889140	1317120	700	1997-10-07	3	8
Dyvran	DR707	6809750	1413360	373	2003-06-03	3	8

Högst antal individer i Sverige av *Ecclisopteryx dalecarlica*, 293 ind/m², noterades 2004-09-24 i Göljån i Dalarna (DR894). Detta är en extremt hög individtäthet där ju tätheter >5 ind/m² är mycket sällsynta. Extremt höga tätheter noterades i Göljån höstarna 2003 och 2004, ett märkligt fenomen som för närvarande saknar förklaring.

Variation i individantal: Individdätheterna av *Ecclisopteryx dalecarlica* är normalt så låga att det mest är ”slumpen” som avgör om arten alls påträffas i de 10 prov som tas med Surber eller de 30 prov som tas med M42. I den extremt individrika Göljån, som återfinns i tabellen ovan, påträffades från 0 till 26 individer i de enskilda Surbrarna, således en mycket stor variation. Individantalen av *Ecclisopteryx dalecarlica* i Surbrarna var i detta fall inte signifikant korrelerad till något av substraten i dessa. Vår slutsats är att uppgifter om individtätheter avseende *Ecclisopteryx dalecarlica* skall tolkas med mycket stor försiktighet.

Spearman Rank Correlation

Baseras på 3680 Surberprov varav 60 med fynd av *Ecclisopteryx dalecarlica*. Utfallet av analysen har styrts av det faktum att 46 av de totalt 60 fynden av *Ecclisopteryx dalecarlica* har gjorts i Göljån samt att alla prov med fler än 3 individer/m² har erhållits under hösten.

Korrelationer mellan individantal av *Ecclisopteryx dalecarlica* och lokaldata: Inom Dalarna förelåg signifikanta korrelationer $\geq 0,15$ mellan individer per prov av *Ecclisopteryx dalecarlica* och provtagningsmånad (0,19). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles med Y-koordinat (-0,15). Inom de 150 Surberprov som togs i lokaler där arten påträffats, erhöles signifikant korrelation $\geq 0,15$ med provtagningsmånad (0,36) och obestämda mossor (0,23). Korrelation $\leq -0,15$ erhöles inte.

Efter ett jordskred i slutet augusti 1997 plöjde Göljån en ny fåra som initialt saknade mossor. Arten påträffades inte alls, eller bara som enstaka individer i den nya fåran. Först under hösten 2000 påträffades ett mer normalt bestånd av arten. Eftersom arten påträffades våren 1992 och 1997, i den mest närliggande lokalen i Göljån jämfört med den som avhandlas här, kan fynden 1999-09-16 utgöra exempel på återkolonisation efter naturkatastrof. De högsta individantalen noterades åren 2003 och 2004 då de största mängderna mossor i surbrarna registrerades, mängderna av dessa nyetablerade mossor var dock små relativt mängden mossor i flera andra vattendrag där *Ecclisopteryx dalecarlica* ej påträffades.

Korrelationer mellan individantal av *Ecclisopteryx dalecarlica* och dito av andra arter:

Art	r1	r2	Ordning	Djurgrupp
<i>Capnia bifrons</i>	0,33	0,26	Plecoptera	Bäckslända
<i>Diura nanseni</i>	0,22	0,35	Plecoptera	Bäckslända
<i>Rhodobaetis</i>	0,19	0,33	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Ephemerella aurivillii</i>	0,18	0,30	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Rhyacophila nubila</i>	0,13	0,18	Trichoptera	Nattslända
<i>Capnopsis schilleri</i>	0,12	0,17	Plecoptera	Bäckslända
<i>Protonemura meyeri</i>	0,11	0,41	Plecoptera	Bäckslända
<i>Isoperla difformis</i>	0,10	0,15	Plecoptera	Bäckslända
<i>Amphinemura borealis</i>	0,06	0,41	Plecoptera	Bäckslända
<i>Stylodrilus heringianus</i>	0,05	0,15	Oligochaeta	Mask
<i>Ephemerella mucronata</i>	0,03	0,18	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Alainites muticus</i>	0,00	0,22	Ephemeroptera	Dagslända
<i>Leuctra digitata</i>	-0,01	-0,14	Plecoptera	Bäckslända
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	-0,01	0,22	Plecoptera	Bäckslända
<i>Sericostoma personatum</i>	-0,01	0,17	Trichoptera	Nattslända
<i>Elmis aenea</i>	-0,08	-0,07	Coleoptera	Skalbagge

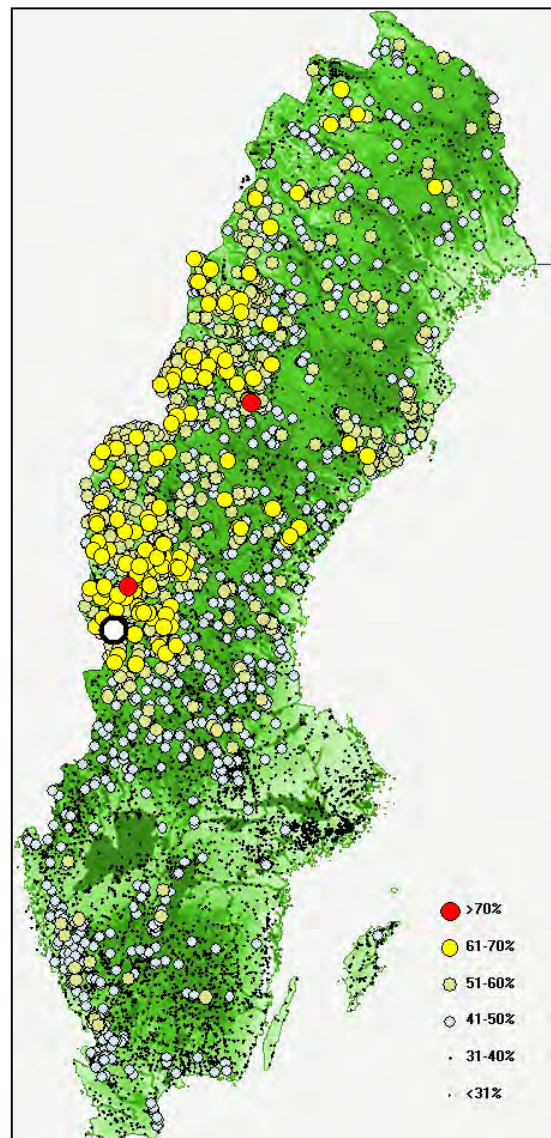
Arterna i tabellen ovan har i första hand, liksom *Ecclisopteryx dalecarlica*, påträffats i rena och syrgasrika vatten. I Sverige är förekomsten av *Ecclisopteryx dalecarlica* bäst korrelerad med dagsländorna *Rhodobaetis* och *Ephemerella aurivillii*, nattsländan *Rhyacophila nubila* samt bäcksländan *Diura nanseni*. Nämda arter, som är allmänt förekommande i norrländska vattendrag, återfinns också i tabellen ovan vilket naturligtvis beror på att flertalet fynd av *Ecclisopteryx dalecarlica* härrör sig från begränsade områden inom Dalarnas och Jämtlands län.

Likhetsanalys avseende den individrikaste lokalen i Dalarna, DR894 i Göljån 2004-09-24

Reducerad likhet enligt kartan nedan: Av kartan framgår att likheter med faunan i Göljån, det hittills individrikaste vattendraget i Dalarna med avseende på *Ecclisopteryx dalecarlica*, i huvudsak återfanns norr om Göljån. Vattendrag med rika bestånd av *Ecclisopteryx dalecarlica*, exempelvis de i Skåne, återfinns naturligtvis inte bland dem med hög likhet eftersom bara ett fåtal ”fjällarter” återfinns i Skåne.

Ej reducerad likhet inom Dalarna: Högsta likhet, 80%, erhöles med samma lokal i Göljån vid annat datum (2005-10-12). Av 11 prov med likhet >60% återfanns 7 vid samma lokal i Göljån vid skilda datum. Lokal DR894 i Göljån ligger cirka 8 km nedströms en smärre fjällsjö och rinner huvudsakligen genom skogsmarker. Lokal DR813 i Acktjärnsbäcken, som till stor del omgärdas av myr, ligger cirka 4 km nedströms sitt upprinningsområde i en myr. Trots relativt hög likhet i faunasammansättning var bäckarna ganska olika varandra och *Ecclisopteryx dalecarlica* har inte heller vid något tillfälle påträffats i Acktjärnsbäcken. Högsta likhet med Kola-vattendrag var 43%, avser Piatka Creek 1995-08-17. Ett urval av vattendrag med likhet >60% inom Dalarna framgår av tabellen nedan.

L%	LokalKod	Vattendrag	UndersökningsDatum
71	DR894	Göljån	2005-10-12
62	DR813	Acktjärnsbäcken	1997-10-28
61	DR930	Lånan	2005-05-31
61	DR725	Rymman	2003-06-03
61	DR988	Stråfulan	1998-10-08

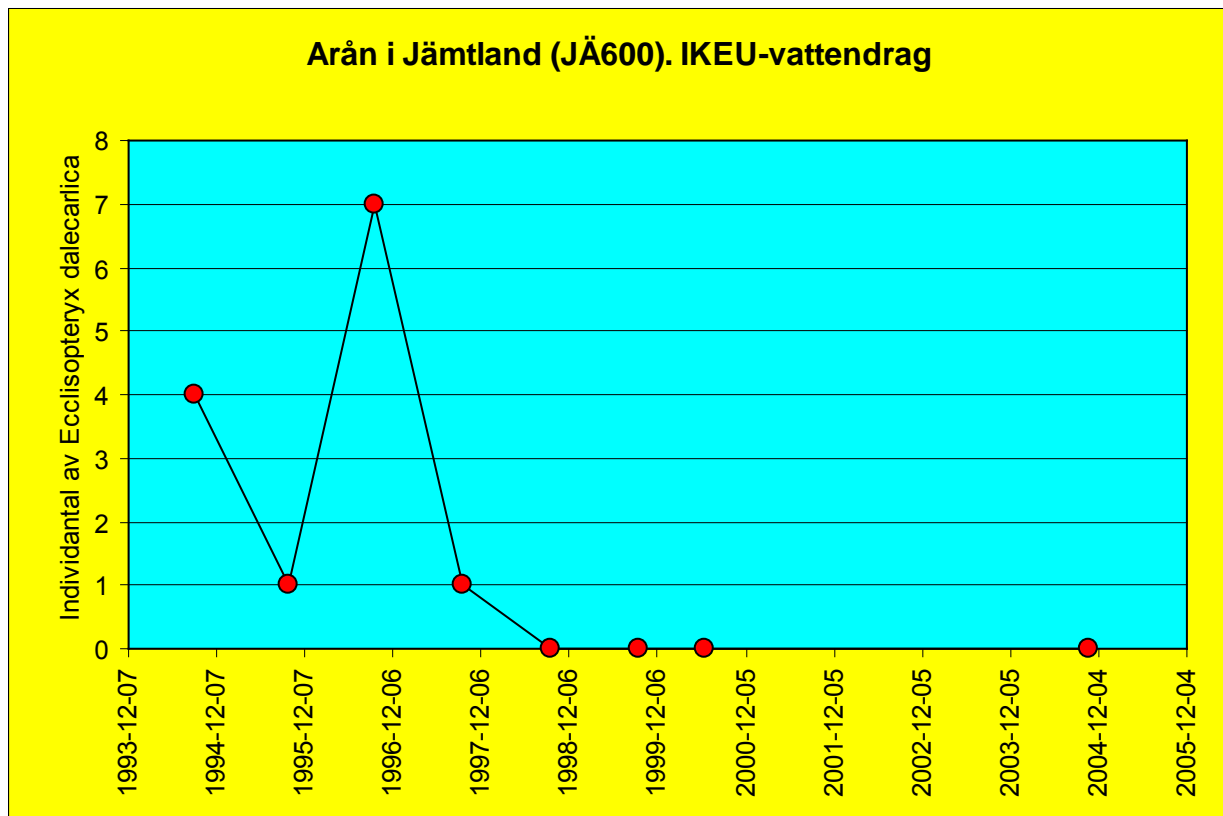
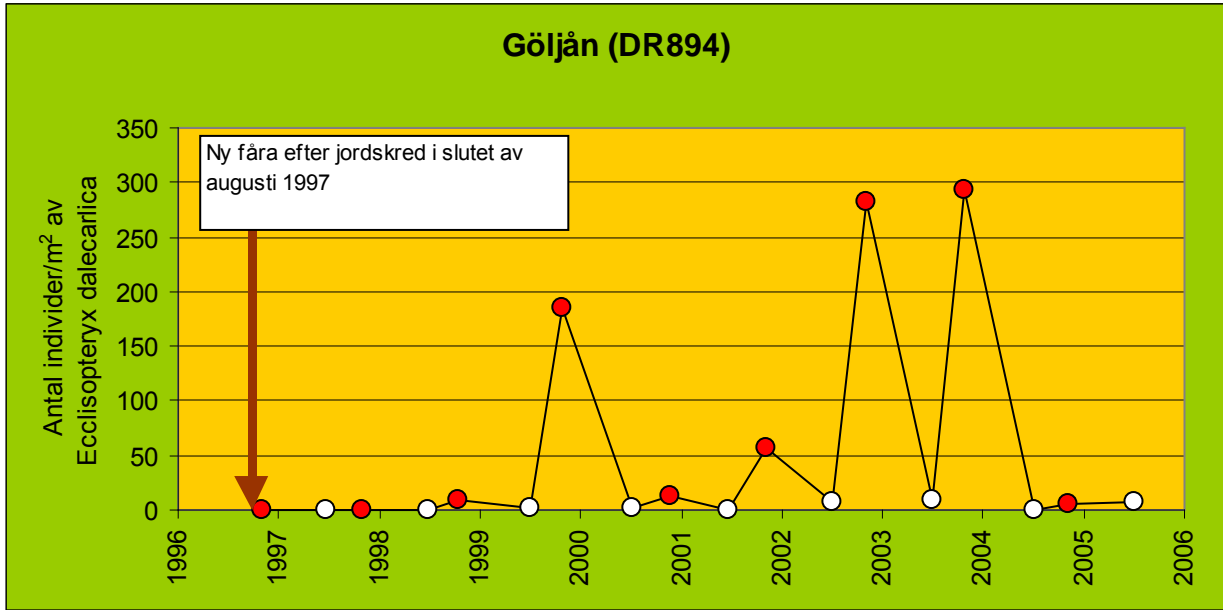


Livscykel

Livscykel Allmänt: *Ecclisopteryx dalecarlica* övervintrar som larver. Flyger en sexveckorsperiod från början av juli i Dovrefjell (Solem, 1985). Det finns fler honor än hanar (op. cit.).

Indikationer via observationer av larvstorlekar och registrerade individtätheter vid skilda årstider: Limnodatas databas innehåller inte uppgifter om *Ecclisopteryx dalecarlica* som medger förståelse av artens livscykel. I de fall data föreligger från många år, som i Arån i figuren, har proven vanligen tagits under hösten. Individantalen har då varit så låga att de inte säger något om artens livscykel.

I Dalarna har betydligt fler individer påträffats i höst än i vårprov. Under våren påträffades 1 ± 3 ind/m² och under hösten 21 ± 69 ind/m² (n= 40 parvisa). Om endast Surbrar med förekomst av *Ecclisopteryx dalecarlica* analyseras, av de 40 parvisa, erhålls under våren 6 ± 3 ind/m² (n=6) och under hösten 95 ± 124 ind/m² (n=9). Augusti 1997 plöjde Göljån en ny fåra i samband med högvatten. De två första åren påträffades inga larver av *Ecclisopteryx dalecarlica* i den nybildade fåran. 1999-09-16 påträffades 4 larver. De mycket höga individantalen under hösten i Göljån kan indikera tillskott av nykläckta larver. Utan mätning av kroppsdelar är det dock omöjligt att förstå artens livscykel där.



Simhastighet och drift med mera

Ecclisopteryx dalecarlica kryper med sitt tunga stenhus omkring på botten, de kan inte simma. Vi har inga uppgifter avseende drift rörande denna art.

Funktionell grupp

Ecclisopteryx dalecarlica är en skrapare enligt maginnehåll (Solem, 1985). De vuxna nattsländorna har reducerade mundelar och intar inte föda, de kan dock dricka vatten och nektar (Solem & Gullefors, 1996).

Predatorer

Vi saknar kunskap.

Parasiter

Vi saknar kunskap. Nattsländor kan dock utgöra andra värd för Trematoda, första värd kan då vara Bivalvia och slutvärd fisk. Insekter kan också utgöra första värd för Nematoda och Acanthocephalida, sakna andra värd och ha slutvärd i fisk. Det innebär alltid en risk för smittspridning om nattsländor flyttas från ett vatten till ett annat.

Makrobiotoper

Ecclisopteryx dalecarlica har påträffats i strömma steniga småbäckar mindre än 3 meter breda. De flesta fynden har dock gjorts i 7-10 meter breda fjällbäckar. Fynd har likväl gjorts upp till 20 meters bredd. Alla fyndlokaler har varit försande med steniga bottenar. Vattenhastigheten har i flertalet fall legat på 0,5-1 meter/sekund. Ett fynd har gjorts i sjö, då i den steniga vindexponerade litoralen i fjällsjön i Övre Fosksjön i Dalarna (DR286. 1984-12-16). Arten har påträffats i såväl skogs- som jordbrukslandskapet, sistnämnda dock bara i turbulenta och därmed väl syresatta miljöer.

Mikrobiotoper

Kunskapsbrist. I Dala-materialet är *Ecclisopteryx dalecarlica* väl korrelerad med mossor. Dock har arten påträffats i steniga mossfattiga vatten. Det förefaller rimligt att den med sitt tunga stenhus hellre kryper omkring på botten i lä bakom stenar än att den skulle klänga på mossor.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Ecclisopteryx dalecarlica har påträffats vid pH ner till 4,9. Endast ett fynd vid pH under 5,5 föreligger. 5%-precentilen ligger vid pH 5,0, medianen vid 6,3. Medel-pH vid lokaler med fynd av arten är, beräknat från vätejonkoncentration, 6,0. Fynd vid pH över 7,5 är relativt vanliga. Data som kan återspegla artens känslighet för hög närsaltbelastning är fåtaliga. Arten är en av de ovanligare i närsaltbelastade jordbruksvattendrag, de har dock påträffats vid en konduktivitet om 300 µS/cm i Verkaån i Skåne, vattnet var dock hastigt strömmande och därmed väl syresatt. Verkaån påverkas av bland annat jordbruk. Arten har påträffats i jonfattiga fjällvatten med en konduktivitet om endast 10 µS/cm. Tabellen nedan är en ej kvalitetssäkrad preliminär tabell som dock borde ge en rimligt korrekt bild av några av de förhållanden som rått i vatten där arten påträffats.

	pH	Kond µS/cm	Färgtal mg Pt/l	Grumlighet FTU	Alkalinitet mekv/l	Kalcium mekv/l	Magnesium mekv/l	Klorid mekv/l
n	22	21	21	4	19	5	4	3
Medel	6,49	55	48	0,61	0,27	1,191	0,107	0,432
Std	0,69	94	37	0,30	0,58	1,518	0,102	0,473
VC	0,11	2	1	0,49	2,15	1,274	0,952	1,095
Minimum	4,88	10	10	0,35	0,00	0,057	0,017	0,005
1%	----	----	----	----	----	----	----	----
5%	5,03	10	10	----	0,00	----	----	----
10%	5,93	10	11	----	0,02	----	----	----
25%	6,10	16	16	0,38	0,04	0,069	0,020	0,005
50%	6,31	19	30	0,53	0,08	0,120	0,090	0,350
75%	6,76	31	73	0,92	0,15	2,850	0,210	0,940
90%	7,62	277	116	----	1,70	----	----	----
95%	8,21	328	120	----	2,07	----	----	----
99%	----	----	----	----	----	----	----	----
Maximum	8,28	331	120	1,03	2,07	3,000	0,230	0,940

Värde som indikatorart

Förekomst av *Ecclisopteryx dalecarlica* indikerar i snitt att provet tagits i ett relativt rent och möjligen svagt surt alternativt basiskt vattendrag. Eftersom arten påträffats i så lågt pH som 4,9 och i ett så jordbrukspåverkat vattendrag som bäcken till Verkaån i Skåne kan arten likväl inte användas som indikatorart avseende förorening eller förorening i det enskilda fallet.

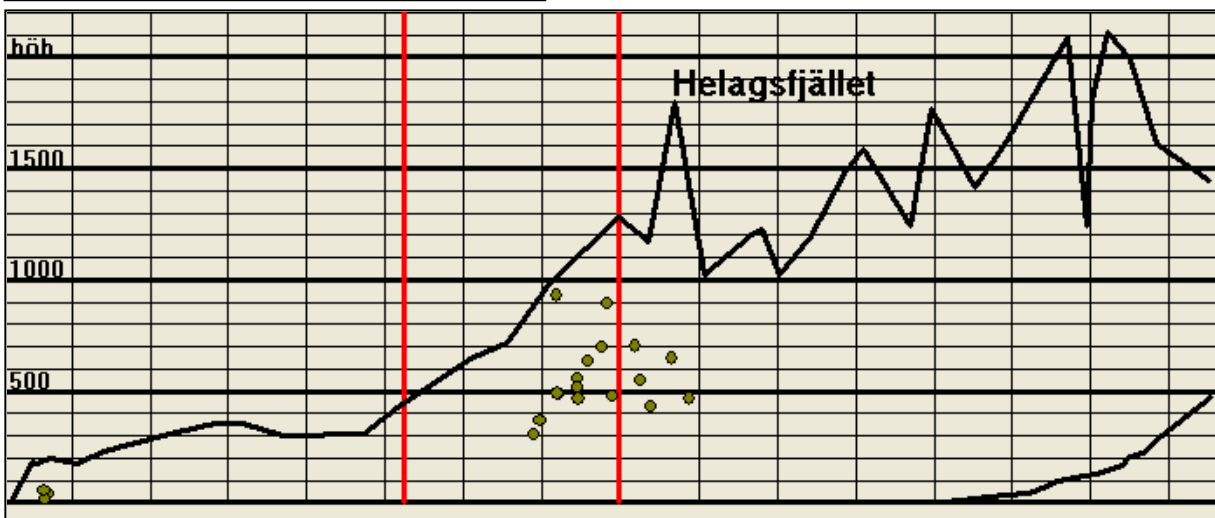
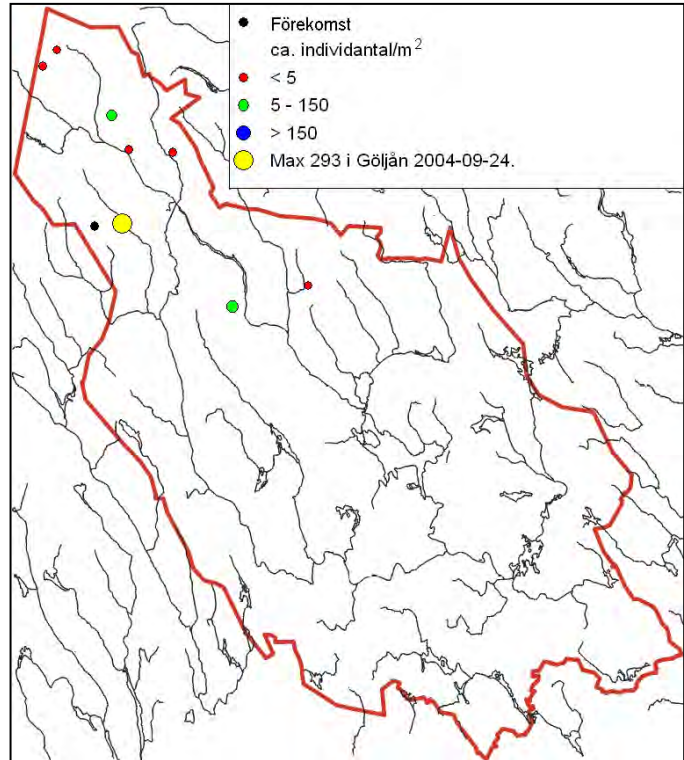
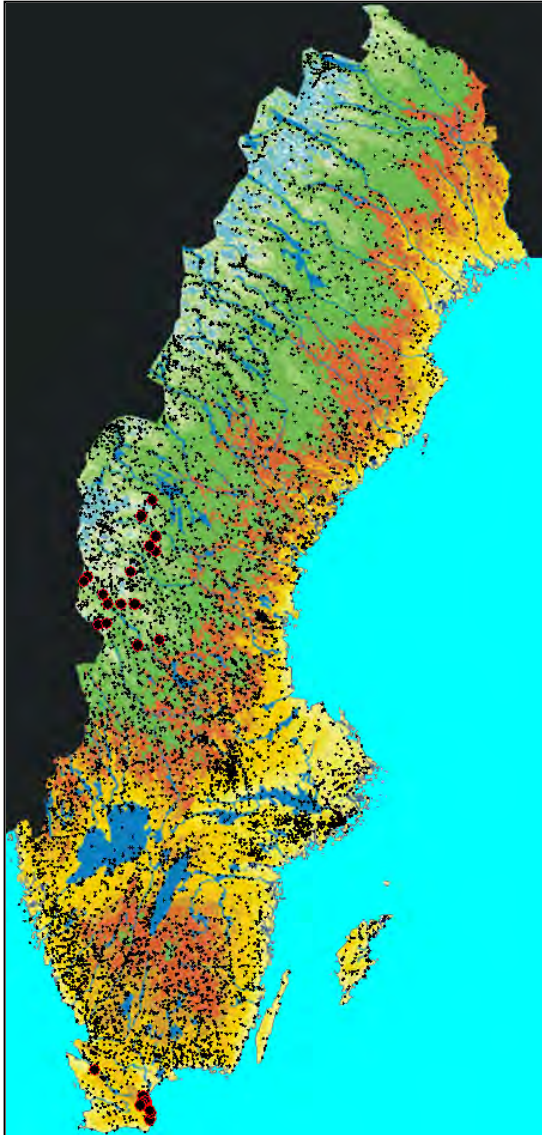
Ecclisopteryx dalecarlica hanteras i Degerman & al. (1994) och Johnson & Goedkoop (2007) som relativt föroreningskänslig. I Degerman & al. (1994) betraktas arten som föroreningskänslig medan den i Lingdell & Engblom (2002, 2009) betraktas som föroreningstålig. I Johnson & Goedkoop (2007) har artens familj placerats i den ”den ganska föroreningskänsliga” kategorin.

Ett ”normalt” individrikt bestånd av arten kan sannolikt ses som en positiv faktor. För närvarande saknas kunskap avseende vad som är ett normalt individrikt bestånd vid olika årstider i skilda typer av vatten inom skilda naturgeografiska regioner.

Utbredning

Ecclisopteryx dalecarlica har påträffats inom Norra och centrala Europa. I Sverige har arten, som framgår av kartan, en mycket märklig utbredning. Arten är allmän i den östra delen av Skåne, därefter föreligger en utbredningslucka upp till Dalarnas och Jämtlands län där den är glest spridd. Ej funnen på Öland eller Gotland. Fynd har gjorts från 20 till 932 m.ö.h.

Antal träffar på nätet den 2 februari 2010 av "Ecclisopteryx dalecarlica" 617.



Diskussion

Det är naturligtvis inte möjligt att kortfattat diskutera vad som påverkat innehållet i de ”artfaktablad” som återfinns i rapporten. En diskussion minst lika omfattande som hela Hynes (1972, 1974) och hela Hellawell (1986), med sina sammanlagt 1303 sidor, är vad som skulle behövas i detta avseende, för övrigt tre böcker som varmt rekommenderas, de bör läsas från pärm till pärm. Det finns också skäl att påminna om äldre svenska synnerligen gedigna arbeten avseende bottenfauna, till exempel Bengtsson avseende dagsländor, Brinck avseende bäcksländor, Hubendick avseende snäckor m.fl. Vid sidan av de svenska författarna finns flera nordiska författare vars verk inte bör glömmas bort, mest relevanta för svenska förhållanden är naturligtvis de norska, t.ex. verken av Brekke. Några av nämnda författares arbeten finns med i referenslistan.

Mycket av det som skrivs i den här rapporten har således varit känt sedan lång tid tillbaka, och vad mera är, nämnda författare har i sina verk många autekologiska och/eller taxonomiska uppgifter som vi inte tagit med i den här rapporten. Att vi inte tagit med allt är mest en fråga om tid och utrymme. Den rapport vi skrev om exempelvis dagsländan *Siphonurus armatus* (Lingdell & Engblom, 2008) omfattar 94 sidor och den skummar ändå bara ytan på det som faktiskt finns att säga, och som också borde sägas, om denna enda art. De rapporter som skrivs i dag, inklusive de författarna till denna rapport skriver och har skrivit, har en stark tendens till att bara uppfinna hjulet på nytt.

Vad vi mest vill ha sagt i den här rapporten, men minst kommer att diskutera, är att det inte finns några i tiden stabila vattenmiljöer, allra minst bland vattendragen. Instabiliteten med tiden är så stor att vi vågar påstå att den bottenfaunastruktur som påträffas vid en viss tidpunkt vid en viss lokal aldrig mer kommer att kunna påträffas där. Detta gör inte de äldre arbetena mindre värdefulla, ofta innebär det bara att nya observationer måste tolkas utifrån gamla kunskaper.

Makroförändringar

Materialet i Limnodatas databas avseende Dalarnas län omfattar åren 1974 till 2008. Inom detta tidsförlopp har nederbördens innehåll av bland annat svavel genomgått stora förändringar. Halterna av svavel är numera betydligt lägre än tidigare och arter inom bottenfaunan som bedömts som försurningskänsliga har koloniserat eller återkoloniserat flera vattendrag. Mängder med sjöar och vattendrag har dock inte återhämtat sig än och de måste också fortsättningsvis kalkas för att upprätthålla en rimligt normal biologi. Samtidigt med lägre svavelhalter i nederbörd har också klimatet i sig förändrats, det flesta forskare anser att vi går mot varmare tider.

De nämnda makroförändringarna utgör naturligtvis bara två av flera faktorer som successivt påverkat och påverkar bottenfaunans artsammansättning i sjöar och vattendrag. Vid likhetsanalys har faunan de sista 5-10 åren därför alltid varit mer lik faunan inom de vatten som undersökts inom denna tidsperiod än med faunan i vatten som undersöktes under 1980- och 1990-talet, detta vid jämförbar metodik och jämförbara artbestämningsnivåer. I den här rapporten har hela Dala-materialet från år 1991 till 2007 behandlats som en homogen datamatrix. Sannolikt har de resultat som redovisas i rapporten likväl påverkats av de successiva makroförändringar som har ägt rum i Dalarna under denna period.

Substrat, skydd och föda för bottenfauna

En bottenfaunalokal kan innehålla skilda typer av bottensubstrat. Allt från silt och sand till block och hållar, från fin detritus till grov död ved som nedfallna träd. Vidare kan där finnas vattenvegetation från de minsta makroalger till mer storvuxen vegetation som mossor, svärdsilja, bladvass och näckrosor. Tyvärr är gamla bilvrak, tunnor med okänt innehåll och platspåsar med mera vanligare substrat än vad de borde vara. Nämnda substrat utgör för många arter ett substrat att leva på eller i. Vissa arter gräver ner sig i findetritus, silt och sand, andra uppehåller sig mellan och under stenar och block, under grenar och trädstammar samt i och på vattenvegetation. Iglar och snäckor i mängd har vi påträffat inuti och utanpå svarta sopsäckar. Flertalet arter inom bottenfaunan nyttjar substratet som skydd, dels mot predatorer men också mot det strömmande vattnet. Den föda flertalet bottenfaunaarter nyttjar återfinns i, mellan eller på substratet i sig. I sand kan det finnas finpartikulärt organiskt material som kan nyttjas av grävande dagsländor som t. ex. *Ephemera danica*, nämnda art ”äter” också sand vilket gör dem så tunga att de lättare håller sig kvar vid bottnen vid stark ström. Sanden borde i det här fallet också hjälpa till att mala ner detrituset i än finare fraktioner. Kanske finns det skäl att säga att *Ephemera danica* har lite av krokodil över sig. Mellan grus, stenar, block och hållar, och i springorna mellan död ved av skilda storleksfraktioner, ansamlas fritt finpartikulärt detritus som nyttjas som föda av många arter. På alla typer av substrat återfinns den kanske viktigaste födoresursen av alla, nämligen påväxtalger. En art som lever i t. ex. mossor har skydd mot predatorer och vattenström samtidigt som födan finns inom bekvämt räckhåll, detta vare sig det är frågan om påväxtalger, detritus eller färsk skott från mossan i sig.

Ju fler typer av substrat en lokal innehåller desto fler arter kan den hysa, detta är ju självklart. Ju större substratyta per kvadratmeter bottenyta desto fler skyddade utrymmen för bottenfauna och desto större yta för påväxtalger och desto fler skrymslen för finpartikulärt detritus kan det finnas. Det kan i detta sammanhang vara värt att nämna att många antropogena substrat, exempelvis slagg, har en större yta än många naturmaterial. I slagg finns det oftast mängder med små ”grottor” som vanligen bebos av någon medlem i bottenfaunasamhället. Slaggbottnar med mossvegetation hör följaktligen till de art- och individrikaste miljöerna i svenska vatten.

Vid ”slumpartad” utläggning av 5-10 provytor för bottenfauna är det naturligtvis en slump vilka substrat proven kommer att omfatta. Den stora styrkan med Dala-materialet är att de ”finpartikulära” substraten i varje enskild surber har vägts. Mer kunskap skulle likväl ha vunnits om storleksfraktionerna på sand, grus och sten inom varje surber hade varit känd. Än mer skulle ha vunnits om det funnits någon skala för substratets skrovlighet, från mycket skrovliga vad gäller slagg till mycket släta avseende ”rundslipade” stenar.

Vattenvegetation

Vilken vattenvegetation som alls kan observeras i fält är naturligtvis årstidsberoende. Inom Dala-materialet föreligger en tillväxtgradient avseende vattenvegetation från de tidigaste till de senaste vårproven. Under hösten föreligger en avdöendegrad från de tidigaste till de senaste proven. Uppgifterna om vattenvegetation i Surbrarna har påverkats av nämnda förhållanden och mängden av högre vegetation i dessa är också synnerligen låg eftersom inga prov tagits under den vegetationsrika sommaren. Den minst årstidsberoende vegetationen utgörs sannolikt av mossor.

Vid provtagning med metod M42 är det lätt att se att olika arter av vattenvegetation innehåller skilda arter av bottenfauna samt att antalet individer av dessa varierar kraftigt med typen av vattenvegetation. Det är vid utvärdering av bottenfauna därför en fördel att känna till vilka arter av vattenväxter som finns inom en lokal och helst inom olika delar av ett vattendrag. Sådan kännedom skulle möjliggöra grupperingar av lokaler och/eller vattendrag som i sig kan användas som variabler vid analyser.

Individtätheter och individrikedom

I varje artfaktablad anges mått på individtätheter och individrikedom. Den faktiska relevansen av och precisionen i dessa mått beror dock av en mängd olika faktorer varav några redan har nämnts. Vi fördjupar oss inte i denna problematik utan nöjer oss med att konstatera att det i snitt krävs 116±81 prov med en ”kvantitativ” surberprovtagare för att erhålla ett standardfel om 20% av medelantalet individer av dagsländarter (Lingdell & Engblom, 2009). Dessutom kan helt skilda bilder av individtätheter erhållas beroende på var i vattendraget proven tas och när de tas. Skillnader på 100 meter i läge eller en vecka i tid kan ge skillnader i 100-potenser avseende individantal. Mycket av det som rör individtätheter, och som avhandlas i den här rapporten, diskuteras i op. cit samt i Lingdell & Engblom (2002, 2007a), bland annat avseende olika arters livscyklar i Gunnilboån i Västmanland. En del information om de olika arterna står också att finna i Lingdell & Engblom (2007b). Nedan redovisas några av de faktorer som kan påverka den bild som erhålls av individtätheterna av en art vid ett enskilt provtagningsstillfälle vid en specifik lokal.

Kolonisationscykeln: Många insekter har en livscykel som ”börjar” med att honor flyger uppströms för äggläggning. Vissa arter, exempelvis dagsländan *Kageronia fuscogrisea*, verkar dock inte flyga särskilt långt uppströms och där finns det ofta ”delpopulationer” längs en längre sträcka av ett vattendrag. Äggläggningen hos arter med detta beteende sker på många skilda lokaliteter inom ett vattendrag varför larver normalt påträffas inom större delen av detta oavsett datum, bara detta ligger inom ramen för artens livscykel. Hos andra arter, exempelvis dagsländan *Nigrobaetis niger*, kan alla honor från samtliga delar av ett vattendrag flyga uppströms till de allra översta delarna och lägga äggen där. Hur många individer som då erhålls i ett prov längre ner i vattendraget beror av provtagningsdatum. Tas provet innan någon av larverna hunnit driva till provtagningslokalen erhålls naturligtvis inga larver. Tas proven just då de första larverna hunnit dit kan ett fåtal individer erhållas, och så vidare, till dess att maximum uppnås, varefter individantalen på nytt minskar via utkläkning, predation och annat.

Ökad drift, och ansamling av individer i nedströms liggande områden, kan inträda om de övre delarna av ett vattendrag störs på något vis, exempelvis av en surstöt vid högvatten, vid ökad grumlighet efter mekanisk skada på markskicket, vid start av kalkdoserare o.s.v. Det finns naturligtvis en mängd andra livscykelrelaterade faktorer inom olika arters beteenden och driftmönster som kan påverka hur många individer som kan erhållas med en viss metod ett visst datum vid en viss lokal. En självklar sådan, som lätt glöms bort, är att någon måste ha haft möjlighet att lägga ägg någonstans i vattensystemet. Det är inte alls lika självklart att en art som påträffats i ett vattendrag på nytt faktiskt får möjlighet att lägga ägg där. Avverkning av strandnära skog,

dammybyggnationer, vägbyggen, kulvertering med mera kan resultera i att arter flyger vilse när de skall ta sig uppströms för äggläggning. En annan självklarhet är att äggen naturligtvis måste kunna kläckas till larver, det är dock inte lika självklart att lagda ägg faktiskt kan kläckas, de kan till exempel ha överlagrats och kvävts till döds i samband med t. ex. ökad grumlighet på grund av markskador inom t. ex. jord- och skogsbruket eller av oljehinnor från läckande maskiner.

Vattenståndet: Vid mycket lågt vattenstånd är naturligtvis alla arter mer eller mindre koncentrerade till de områden som håller vatten, individtätheterna är då relativt sett mycket höga. När vattenståndet stiger finns det många arter som sprider ut sig över stora delar av bottenytan varför de vid högvatten kommer att uppvisa lägre tätheter än vid normalvattenstånd, exempel på sådan art är dagsländan *Baetis rhodani*. De arter som inte sprider ut sig vid högvatten, exempelvis klotmusslor och andra musslor, kan vid högvatten befinna sig på sådant djup och/eller i sådan vattenhastighet att de missas på grund av att prov inte kan tas där de uppehåller sig. Vid vårens högvatten finns det många arter som tar sig upp i översvåmningsområden utanför den egentliga vattendragsfåran, exempel på sådan art är dagsländan *Leptophlebia vespertina*. Provtagningsmetoder som inte omfattar översvåmningsområden kommer naturligtvis att underskatta individantalen av arter som i huvudsak uppehåller sig inom sådana områden. Den botten som kan provtas vid normalvatten kan ha en helt annan struktur och ett helt annat vegetationsinnehåll än den som kan tas vid högvatten. Vid ett visst vattenstånd kan merparten av botten inom det område som alls kan provtas ha ett innehåll av grus och småsten där det är enkelt att ta prov. Vid ett annat vattenstånd kan man tvingas till provtagning i grovblockiga miljöer där det är svårt att ta prov. Det finns naturligtvis en mängd andra faktorer som hör samman med vattenståndet som kan påverka hur många individer som kan erhållas med en viss metod ett visst datum vid en viss lokal.

Antropogen påverkan: Förändringar i individantal av en given art kan naturligtvis ha såväl naturliga som antropogena orsaker. Många av figurerna i den här rapporten visar hur faunan förändrades efter det att Gunnilboån i Västmanland torrlades och bottenfylades mars 1996 (uppströms damm stängdes). En av figurerna visar hur individantalen av gråsuggan *Asellus aquaticus* ökade efter skadan. Gråsuggor är mycket tåliga gentemot ändringar i den kemiska och fysiska miljön men samtidigt mycket känsliga för konkurrens och predation. På grund av skadan på Gunnilboån slogs strömstare, vattennäbbmus, öring, stensimpa och signalkräfta ut, samtliga predatorer på gråsuggor. En rimlig delförklaring till det ökade beståndet av gråsuggor är i det här fallet minskad predation från bland annat nämnda djur. Efter skadan har faunan i sin helhet genomgått årliga förändringar i något som kanske kan kallas en återuppbyggnadsprocess. Den som ovetande om skadan tog ett prov efter skadan skulle förmodligen tro att den fauna som erhöles var representativ för Gunnilboån och bedöma ån utifrån detta, rimligtvis ovetande om att denna bedömning inte i första hand skulle beskriva Gunnilboån utan ett led i en återuppbyggnadsprocess. I Sverige, där många vattendrag är eller fram till nyligen har varit skadade av försurning, där de flesta vattendrag är reglerade samt påverkade av samhälle, jordbruk och skogsbruk, kan det många gånger vara så att det man egentligen tittar på är en fauna under ett okänt stadium inom en återuppbyggnadsprocess. Det finns självfallet mängder med typer av antropogen påverkan som kan påverka hur många individer som kan erhållas med en viss metod ett visst datum vid en viss lokal.

Kemiska och fysikaliska preferensramar

Allmänt

Den tabell som redovisas innehåller data som tagits fram på många olika sätt och härrör från många olika personer och myndigheter. Oftast har vattenprov tagits cirka 0,1 meter under vattenytan. Kalcium, magnesium och klorid har oftast analyserats av Elisabeth Fröberg på naturvårdsverket. Övriga parametrar har oftast mätts i husvagn under fältliknande förhållanden. Särskild vikt har lagts vid att erhålla korrekta pH-värden. Normalt har två skilda pH-mätare använts och merparten av alla pH-värden är sådana där skillnaden har varit maximalt 0,1 pH mellan mätarna. Vidare har täta kalibreringar med andra laboratorier utförts. Sist men inte minst, efter kalibrering mot kalibreringsvätskor har mätarna testats mot destillerat vatten som ju är svårast att mäta. Grumligheten har mätts i såväl fält som på laboratorium med många olika typer av instrument. När olika metoder för provtagning av bottenfauna har använts vid en och samma lokal vid samma datum har den registrerade vattenkemin fått gälla för de artinnehåll som registrerades i de olika metoderna vilket ibland och ibland inte lett till ”dubbelbokföring”. Med andra ord, data i tabellen skall ses som en indikation på vilka kemiska och fysikaliska ramar en viss art påträffats inom. Maximum- och minimumvärden har bara i liten omfattning påverkats av materialets heterogenitet.

Att bedöma precisionen i percentiler och medelvärden kontra arternas faktiska preferensramar är knappast möjligt. För att erhålla trovärdiga data på arternas preferensramar krävs att vattenprov tas där arterna faktiskt uppehåller sig. Arter som driver med vattnet har dock befunnit sig i alla vattenkvaliteter som rått där den tillfälligtvis befann sig. Vattnet kan vara 10 gånger mindre surt där djuren för tillfället uppehåller sig än vad det

är i den fria vattenmassan där vattenprov vanligen tas. Vattnet kan vara 100, eller till och med 1000 gånger surare, en bit uppströms en provtagningslokal varför det alltid är äventyrligt att använda andra data än de som hänför sig till den lokal där bottenfaunaprovet togs. Mot bakgrund av det som skrivits ovan är heterogeniteten i de data som format tabellerna avseende kemiska och fysikaliska preferensramar av mindre betydelse jämfört med det faktum att den absoluta merparten av alla prov tagits cirka 0,1 meter under vattenytan och inte vid de lokaliteter där djuren faktiskt fanns och där radikalt annorlunda förhållanden kan råda och oftast gör det. Från flera projekt, bland annat naturvårdsverkets IKEU-projekt, har Limnodatas databas uppgifter om lägsta pH före provtagningsstillfället inom aktuella arters livscyklar, hänsyn till dessa data har inte tagits i den här rapporten.

Närsaltförhållanden: Hur många individer, eller mer korrekt, hur stor biomassa som kan erhållas av en given art vid en given tidpunkt beror naturligtvis till stor del på tillgången på näring. Tyvärr har vi en så begränsad mängd närsaltdata som kan kopplas till artförekomster att vi väljer att inte uttala oss utifrån dessa. Något vi ofta haft anledning att reagera på är de synnerligen höga individtätheter av stora tunga medlemmar av bottenfauna som vi funnit i många så kallade näringsfattiga fjällvatten. Även om det är ont om fosfor per liter vatten jämfört med låglandet så är ju likväl vattenflödena över året, relativt sett, mycket högre i fjällen. Uppenbarligen kan påväxtalger tillgodogöra sig de snabbt förbiflytande närsalterna i så hög grad att de möjliggör rika bottenfaunasamhällen. En bidragande orsak till detta torde vara de ljusa sommarmånaderna och låg andel skuggande vegetation. Det finns i detta sammanhang anledning att nämna att det kan vara stor skillnad i bottenfaunas artsammansättning i skuggade kontra ej skuggade delar av ett vattendrag vilket förmodligen beror av skillnader i tillgången på olika arter av påväxtalger. Det är ju lätt att i fält se att i ett avsnitt av ett vattendrag som rinner från nord till syd kan botten vara helt täckt av grönslick medan botten i ett avsnitt som rinner från väst till öst kan vara täckt av mossor.

Vattenkemi och områdesberoende

Den vattenkemi som kan kopplas till en given art kan naturligtvis bara omfatta den vattenkemi som kan återfinnas inom artens utbredningsområde. Således bör till exempel höga halter av klorid inte förväntas i samband med fjällarter, det behöver dock inte innebära att dessa arter reagerar negativt på höga kloridhalter, det finns ju en mängd andra faktorer som kan vara styrande vad gäller sådana arters utbredning.

Fält- och laboratorieexperiment

Vi bedömer det som osannolikt att kemiska och fysiska preferensramar/gränsvärden för en arts överlevnad kan tas fram via statistiska analyser via de i sammanhanget undermåliga data som finns att tillgå. Troligen går det att få fram mer trovärdiga sådana via experiment i fält och i akvarier.

Livscyklar

För att erhålla kunskap om olika arters livscyklar krävs minst månadsvis längdmätning av larvkroppar eller andra larvdelar. Vad som skall mätas beror på vilken djurgrupp det är frågan om. Det finns arter där det krävs veckovisa mätningar för att livscykeln skall kunna förstås, detta gäller t. ex. dagsländan *Baetis macani*, som kan ha minst tre extremt snabbväxande generationer under sommarhalvåret. Nämnda art övervintrar som ägg. Eftersom många arter har en kolonisationscykel där larverna driver nedåt i vattendragen, och kompenserar för detta genom att som vingade flyga uppströms för äggläggning, krävs att mätning av djur sker såväl långt upp som långt ner i vattendragen för att delar av populationens utveckling inte skall missas. För att erhålla en rimligt komplett bild krävs dessutom att flödet och förekomstperioderna av vingade djur bestäms på något sätt, t. ex. via malaisfällor. Det föreligger tyvärr ytterst få studier av livscyklar som i någon mån baseras på mätningar av ovan skisserat slag.

De beskrivningar av olika arters livscyklar som följer baseras främst på litteraturstudier och bara i mycket liten omfattning på faktiska mätningar. För att i någon mån komplettera den bild som fås via litteraturstudier har vi, där vi så bedömt det vara möjligt, diskuterat oss fram till livscyklernas utseenden även i de fall mätdata saknas. Detta utifrån den visuellt erhållna kunskap vi har om larvernas storlekar under olika årstider, samt utifrån variation i individriktighet mellan skilda årstider. Den vanligaste livscykeln är, om vi börjar med vinterarterna att ägg läggs under sommarhalvåret, larverna har en snabb tillväxt under sensommaren-hösten, något långsammare under vintern och en mycket snabb tillväxt under våren-försommaren följt av kläckning till vingad följt av parning och ny äggläggning. I varmare klimat och/eller under varma och långa somrar kan de hinna med ytterligare en generation, den så kallade höstgenerationen. Hos sommararterna, det vill säga de arter som lagt ägg under sommaren och/eller hösten och vars ägg övervintrar, kan larverna efter det att äggen kläckts under våren-sommaren, tillväxa extremt snabbt under sommaren-hösten, många sommararter hinner dessutom med en höstgeneration med extremt snabb tillväxt. Eftersom hög individriktighet inom en art vanligen åtföljs av hög andel nykläckta och/eller småvuxna larver, eller enbart består av sådana, kan individriktighet i sig ge en indirekt bild av hur livscykeln hos en viss art ser ut.

Det är bara i Gunnilbo i Västmanland vi har så detaljerade data att individrikedomen av olika arter kan följas månad för månad under hela året och under flera år i rad (Lingdell & Engblom, 2007). För de arter som avhandlas i den här rapporten, och som också finns i Gunnilboån, gäller därför att arternas livscyklar i Dalarnas län främst diskuteras utifrån kunskap vunnen i Gunnilboån. Några av vattendragen i Dalarnas län har undersökts flera år under såväl vår som höst, i dessa fall har vi dessutom diskuterat livscyklerna utifrån skillnaderna i individantal mellan vår och höst.

Det är naturligtvis inte helt korrekt att använda individrikedomen under olika årstider som ett indirekt mått på livscyklar, men eftersom mätningar saknas så gör vi det i alla fall. Individantalsuppgifter som härrör från andra metoder än surber har räknats om via faktorer på artnivå erhållna från av individantal erhållna med M42-liknande metoder kontra dito med surber utifrån material från IKEU-vattendragen. Det har medfört att en del av tidigare publicerade "rekorduppgifter" avseende antal individer per m² har ersatts av nya sådana.

Biologiska index

Som torde ha framgått av artefaktbladen är det mycket svårt att konstruera biologiska index avsedda att indikera surhet eller närsaltstatus i ett enskilt objekt. Inget av de index som tagits fram de senaste 30 åren kan i det enskilda fallet användas för att med rimlig säkerhet bedöma ett vattens kemiska egenskaper. På artnivå faller det hela på att det alltid finns undantag från regeln, exempelvis behöver förekomst av en föroreningskänslig art inte betyda att provet tagits i ett ej närsaltbelastat vatten. Alla arter gynnas ju av hög näringstillgång så länge övriga förhållanden är gynnsamma, i första hand att tillgången på syre är nog hög. Sistnämnda är nästan alltid fallet i forsande partier också i kraftigt förorenade vattendrag. Index som bygger på proportioner i individantal är mycket osäkra eftersom individantalen kan variera av en mängd andra orsaker än det som indexet avser att belysa. Additiva index faller ofta på att biotoprika lokaler ofta faller ut som bättre än vad de är och biotopfattiga som sämre än vad de är. Att dividera med antalet poänggivande taxa, vilket görs i flera index, är inte en bra ide. Det är som att dividera summan av isbjörn med 10 poäng (indikerande arktiska förhållande) och giraff med 1 poäng (indikerande afrikanska förhållanden) och få indikationen att provet togs någonstans i Spanien.

Kort sagt, Limnodata anser sig veta att inte något indexsystem, avsett att via bottenfauna indikera surhet eller närsaltstatus, står med båda fötterna på jorden. Dock är vi övertygade om att ett svenskt system, med åtminstone en fot på marken, kan tas fram, hur är en annan fråga. Limnodata kan inte ensamt ta fram ett sådant system, och det kan ingen annan heller, det krävs samarbete mellan alla inom landet som arbetar med bottenfauna och angränsande ämnesområden, det vill säga universitet, museer, statliga myndigheter och konsulter med flera verksamma inom branschen.

Först när vi inom Sverige har den inhemska samlade kunskap som krävs för att förstå vår egen bottenfauna finns det anledning att diskutera ett mer övergripande europeiskt eller globalt indexsystem. Limnodata ställer sig dock frågande inför möjligheten att få fram ett inom Sverige fungerande indexsystem som dessutom kan fungera inom Norge, Danmark och Finland. De naturgeografiska förhållandena inom skilda delar av Sverige är i sig så extremt mångfacetterade och olikartade att ett fungerande indexsystem där med nödvändighet bara kan gälla inom begränsade delar av landet och där bara inom avgränsade typer av småvatten, sjöar, källvattendrag och älvar. Sistnämnda är naturligtvis inte ett problem, det är ett dataarbete och datorer har vi gott om.

Litteratur

- Allen, R.K. 1971. New Asian *Ephemerella* with notes (Ephemeroptera: Ephemerellidae). Canadian Entomologist, **103**: 512-528.
- Andersen, T. & P. Wiberg-Larsen. 1987. Revised check-list of NW European Trichoptera. Ent. Scand., **18**: 165-184.
- Arnekleiv, J.V. 1995. Bestemmelsenøkkel til norske døgnfluelarver (Ephemeroptera larvae). Norske insektstabeller 14. Norsk Entomologisk Forening. 47 sider.
- Aro, J-E. 1928. Suomen päivänkorennoiset (Ephemerida). Vanamon kirjoja, **27**: 1-68. Kustannusosakeyhtiö Otava. Helsingissä.
- Arvy, L. & J.E. Brittain. 1984. The structure, function and development of the eyes in the Ephemeroptera. Proc. 1vth Intern. Confer.Ephemeroptera V. Landa et al. (eds.), 173-179.
- Aubert, J. 1959. Plecoptera. Insecta Helvetica. 140 sider.
- Bae, Y.J. & S.Y. Park. 1998. *Alainites*, *Baetis*, *Labioabaetis* and *Nigrobaetis* (Ephemeroptera:Baetidae) in Korea. The Korean Journal of Systematic Zoology, **14**(1): 1-12.
- Abstract på nätet: Baekken, T. 1980. Growth patterns and food habits of *Baetid rhodani*, *Capnia pygmaea* and *Diura nanseni* in a West Norwegian river. Ecography, **4**(2): 139-144.
- Bagge, Paul. 1995. Emergence and upstream flight of lotic mayflies and caddisflies (Ephemeroptera and Trichoptera) in a lake outlet, central Finland. Entomologica Fennica, **6**: 91-97.
- Beketov, M.A. & R.J. Godunko. 2005. *Baetis khakassikus* n. sp., a new species of the subgenus *Rhodobaetis* Jacob, 2003 from Middle Siberia, Russian Federation (Ephemeroptera: Baetidae). Genus, **16**: 7-12.
- Bengtsson, J. 1988. Autecological studies on *Baetis rhodani* (Pict.) (Ephemeroptera). Arch. Hydrobiol. **111**(3): 615-623.
- Bengtsson, S. 1909. Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Ephemeriden. Lunds universitet Årsskrifter N-F. Afd., 2, **5**(4): 1-19.
- Bengtsson, S. 1912(a). An analysis of the Scandinavian Species of Ephemerida described by older Authors. - Arkiv för Zoologi. Kungliga Svenska Vetenskaps-Akademi, **7**(36): 1-21. Uppsala.
- Bengtsson, S. 1912(b). Neue Ephemeriden aus Schweden. Entomologisk tidskrift, **33**: 107-117.
- Bengtsson, S. 1913. Undersökningar öfver Äggen hos Ephemeriderna. Entomologisk Tidskr., **34**(2-4): 271-320.
- Bengtsson, S. 1917. Weitere Beiträge zur Kenntnis der nordischen Eintagsfliegen. Entomol. Tidskr., **38**: 174-194.
- Bengtsson, S. 1930. Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropteren des nördlichen Norwegen. Tromsø Museums Årsshefter, Naturhistorisk Avd. Nr. 1, **51**(2): 3-19.
- Bengtsson, S. 1930. Kritische Bemerkungen über einige nordische Ephemeropteren, nebst Beschreibung neuer Larven. Lunds universitet Årsskrifter N-F. Afd. 2, **26**(3): 3-27.
- Bengtsson, S. 1933. Plecopterologische studien. Lunds universitet Årsskrifter N-F. Afd. 2, **29**(5): 1-50.
- Berglind, S-Å., Engblom, E. & P-E. Lingdell. 1999. Naturligt sällsynt, hotade eller förbisedda? Nattsländorna *Semblis phalaenoides* och *S. atrata* i Sverige. Entomologisk Tidskrift, **120**(1-2): 1-16.
- Abstract på nätet: Bonacia, C., G. Bonomi & C. Monti. 1986. Oligochaete cocoon remains as evidence of past lake pollution. Hydrobiologia, **143**(1): 395-400.
- Brekke, R. 1938. The Norwegian Mayflies (Ephemeroptera). Norsk Entomologisk Tidsskrift, **5**(2): 55-73.
- Brekke, R. 1941. The Norwegian Stoneflies. Plecoptera. Norsk Entomologisk Tidsskrift, **6** (1): 1-24.
- Brinck, P. 1949. Studies on Swedish Stoneflies (Plecoptera). Opuscula Entomologica. Lund. 250 sider.
- Brinck, P. 1952. Bäcksländor. Plecoptera. Svensk Insektsfauna, utgiven av Entomologiska Föreningen i Stockholm. 15. Stockholm. 126 sider.
- Brinck, P. 1956. Reproductive system and mating in Plecoptera I. Opuscula Entomologica. Lund. **2**(1): 57-96.
- Brinck, P. & I. Müller-Liebenau. 1965. On the status of *Ephemer fuscatus* Linnaeus 1961 (Insecta, Ephemeroptera). Bull. zool. Nomencl., **22**(2): 119-122.
- Brinkhurst, R. O. 1963. A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. Freshw. Biol. Ass. No 22.
- Brittain, J.E. 1974. Studies on the Lentic Ephemeroptera and Plecoptera of Southern Norway. Norsk Ent. Tidskr., **21**: 135-154. Oslo.
- Brittain, J.E. 1976. Experimental studies on nymphal growth in *Leptophlebia vespertina* (L.) (Ephemeroptera). Freshwater Biology, **6**: 445-449.
- Brittain, J. E. 1982. The first record of the nymph of *Xanthoperla apicalis* (Newman) (Plecoptera: Chloroperlidae) from Scandinavia, with a key to the mature nymphs of the Scandinavian Chloroperlidae. Fauna norvegica, Ser. B. **30**: 52-53.
- Brittain, J.E. 1985. *Baetis digitatus* Bengtsson (Ephemeroptera), a new mayfly species for Norway. Fauna norv., Ser. B. **32**: 106-107. Oslo.
- Brittain, J.E. & B. Nagell. 1981. Overwintering at low oxygen concentrations in the mayfly *Leptophlebia vespertina*. Oikos, **36**: 45-50.

- Första sida på nätet: Carlow, P. 1973. The Food of *Ancylus fluviatilis* (Müll.), a Littoral Stone-Dwelling, Herbivore. *Oecologia*, **13**: 113-133.
- Abstract på nätet: Calow, P. 1975. The Feeding Strategies of Two Freshwater Gastropods, *Ancylus fluviatilis* Müll. and *Planorbis contortus* Linn. (Pulmonata), in terms of ingestion rates and absorption efficiencis. *Oecologia*, **20**(1): 33-49.
- Abstract på nätet: Cordellier, M. & M. Pfenninger. 2008. Climate-driven range dynamics of the freshwater limpet, *Ancylus fluviatilis* (Pulmonata, Basommatophora). *Journal of Biogeography*, **35**(9): 1580-1592.
- Degerman, E., Fernholm, B. och Lingdell, P-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. Naturvårdsverket rapport 4345. 201 s.
- Degrange, C. 1960. Recherches sur la reproduction des Éphéméroptères. Thesis. Université de Grenoble. 193 sidor.
- Abstract på nätet: Dillon, R.T. 2000. The Ecology of Freshwater Molluscs.
- Dogiel, V. A., G. K. Petrushevski & Yu.I. Polyanski. 1958. Parasitology of Fishes. T.F.H. (Originalboken från 1958 som trycktes av Leningrad University Press är översatt av Oliver and Boyd Ltd. 1970). 384 p.
- 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.
- Edington, J.M. & A.G. Hildrew. 1981. Caseless caddis larvae of the British isles. *Freshw. Biol. Ass.* No 43. 92 sidor.
- Elliott, J.M. 1971. Upstream movements of benthic invertebrates in a Lake District stream. *Journal of Animal Ecology*, **40**: 235-252.
- Elliott, J.M. 1972. Effects of watertemperature on the time of hatching in *Baetis rhodani* (Ephemeroptera: Baetidae). *Oecologia*, **9**: 47-51.
- 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.
- Engblom, E. 1996. Ephemeroptera, Mayflies. In Anders Nilsson (ed.): *Aquatic Insects of North Europe*, **1**: 13-53. Apollo Books.
- Engblom, E. 2001. An annotated check-list of Swedish mayflies [Ephemeroptera]. *Ephemera*, **3**(2): 109-116.
- Engblom, E. & P-E. Lingdell. 1999. Analyses of benthic invertebrates. - 39-75. In: Lennart Nyman (ed.) *River Jhelum, Kashmir Vally*. SWEDMAR. ISBN 91-972770-1-0.
- Engblom, E., P-E. Lingdell, H. Mendl & K. Müller. 1981. Flying behaviour of some mayflies (Ephemeroptera) and Stoneflies (Plecoptera) in two rapids of the River Dalälven. *Fauna Norrlandica*, **7**: 1-10.
- Engblom, E., Lingdell, P-E. & Nilsson, A. 1990. Sveriges bäckbaggar Coleoptera, Elmidae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. *Ent. Tidskr.*, **111**:105-121.
- Fujitani T., T. Hirowatari & K. Tanida. 2003. Genera and species of Baetidae in Japan: *Nigrobaetis*, *Alainites*, *Labiobaetis*, and *Tenuibaetis* n. stat. (Ephemeroptera). *The Japanese Society of Limnology*, **4**: 121-129.
- Gaino, E. & M. Rebor. 2001. Ultrastructural studies on the development of the gregarine *Enterocystis racovitzai* in the gut of *Baetis rhodani* (Ephemeroptera, Baetidae). *Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*, 443-452.
- Gaino, E. & M. Rebor. 2005. Egg envelopes of *Baetis rhodani* and *Cloeon dipterum* (Ephemeroptera, Baetidae): a comparative analysis between an oviparous and an ovoviviparous species. *Acta Zoologica*, **86**: 63-69.
- Gattolliat, J-L. & M. Sartori. 2008. What is *Baetis rhodani* (Pictet, 1843) (Insecta, Ephemeroptera, Baetidae)? Designation of a neotype and redescription of the species from its original area. *Zootaxa* 1957: 69-80.
- Gledhill, T., D.W. Sutcliffe & W.D. Williams. 1993. British freshwater Crustacea: Malacostraca. A key with Ecological Notes. *Freshw. Biol. Ass.* No 52. 173 sidor.
- Glöer, P. & C. Meier-Brook. 1998. Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. DJN. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. 36 sidor.
- Goddard, J. 1966. Trout Fly Recognition. Adam & Charles Black. London. 202 sidor.
- Godunko, R. & G.A. Prokopov. 2003. Mayflies of the Crimean Peninsula. I. *Baetis rhodani tauricus* ssp.n. (Ephemeroptera: Baetidae). *Acta zoologica cracoviensia*, **46**(3): 209-217.
- Godunko, R., G.A. Prokopov & N.J. Kluge. 2004. Mayflies of the Crimean Peninsula. II. *Baetis braaschi* Zimmermann, 1980 (= *B. stipposus* Kluge, 1982 syn.n.) (Ephemeroptera: Baetidae). *Acta zoologica cracoviensia*, **47**(3-4): 155-166.
- Godunko, R., G.A. Prokopov & T. Soldán. 2004. Mayflies of the Crimean Peninsula. III. The description of *Baetis milani* sp. n. with notes on taxonomy of the subgenus *Rhodobaetis* Jacob, 2003 (Ephemeroptera: Baetidae). *Acta zoologica cracoviensia*, **47**(3-4): 231-248.
- Grandi, M. 1960. Ephemeroidea. *Fauna d'Italia*, **3**: 1-472. Calderini. Bologna.

- Gullefors, B. 2002. Sveriges nattsländor (Trichoptera), en provinskatalog med nyare fynduppgifter. Entomologisk Tidskrift, **123**(3): 131-147.
- Abstract på nätet: Hansell, M.H. 1972. Improvement and termination of house building in the caddis larvae *Lepidostoma hirtum* Curtis.
- Harper, F. & P.P. Harper. 1981. Northern Canadian mayflies (Insecta; Ephemeroptera), records and descriptions. Can. J. Zool., **59**: 1784-1789.
- Haybach, A. 1998. Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz. Dissertation. Johannes Gutenberg -Universität. Mainz. 129 sidor.
- Hellawell, J. M. 1989. Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental management. Elsevier Applied Science. 546 sidor.
- Hickin, N.E. 1967. Caddis larvae. Methuen & Co. Ltd. London. 450 sidor.
- Hildrew, A.G. & Morgan, J.C. 1974. The taxonomy of the British Hydropsychidae (Trichoptera). J. Ent. (B), **43**(2): 217-229.
- Hubbard, M.D. 1979. The type-species of the genus *Leptophlebia* Westwood (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., **81**(2): 219-221.
- Hubendick, B. 1949. Våra snäckor. Snäckor i sött och bräckt vatten. Albert Bonniers förlag. 100 sidor.
- Hultin, L., Svensson, B. & S. Ulfstrand. 1969. Upstream movements of insects in a South Swedish small stream. Oikos, **20**: 553-557.
- 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 sidor.
- Hynes, H.B.N. 1984. A Key to the Adults and nymphs of British Stoneflies (Plecoptera). Freshw. Biol. Ass. No 17. 90 sidor.
- ISO 8265. 1988. Water quality – Design and use of quantitative samplers for benthic macro-invertebrates on stony substrata in shallow freshwaters. International standard ISO 8265:1988 (E), ISO – International organization for standardization. 12 sidor.
- Jacob, U. 1993. Zur Systematik und Verbreitung der europäischen Ephemerellidae (Ephemeroptera). Verh. Westdt. Entomologentag 1992. 101-110.
- Jacob, U. 2003. *Baetis* Leach 1815, sensu stricto oder sensu lato. Ein Beitrag zum Gattungskonzept auf der Grundlage von Artengruppen mit Bestimmungsschlüsseln. Lauterbornia, **47**: 59-129.
- Jacob, U., A. Dorn & A. Haybach. 1996. Systematik und Verbreitung der Gattung Heptagenia und nahestender Taxa in Europa. Verh. Westd. Entom. Tag 1995. 93-105.
- Jacob, U. & G. Zimmerman. 1978. Eine neue *Baetis*-Art der *rhodani*-Gruppe vom Kaukasus - *Baetis ilex* n.sp. (Ephemeroptera, Baetidae). - Entomologische Nachrichten, **22**(6): 81-88. Dresden.
- Jazdzewska, T. 2001. Distribution in Poland of species of the *Baetis* group (Ephemeroptera, Baetidae). Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera, 259-270.
- Jensen, C.F. 1974. Dagsländor (Ephemeroptera) i Kaltisjokkområdet. In: K. Müller. Fauna Messaurensis. Norrbottens Natur, **30**(1): 9.
- Jensen, C.F. 1984. De danske *Baetis*-arter (Ephemeroptera: Baetidae). Flora og Fauna, **90**: 97-102.
- Johnson, R. & W. Goedkoop. 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. SLU. Utskrift från naturvårdsverkets hemsida 2009-04-21.
- Kimmins, D.E. 1972. A Revised Key to the Adults of the British Species of Ephemeroptera with notes on their Ecology. Freshwat. Biol. Ass. Scient. Publs. No. 15. 74 sidor.
- Kluge, N.Ju. 1982. New and kittle known mayflies of the genus *Baetis rhodani*-group (Ephemeroptera, Baetidae) from Middle Asia and Kazakhstan. Vestnik zoologii, **15**(3): 15-19.
- Kristensen, P. Kobbeå. www.biokon.dk/faunen/coleoptera.htm (Rikligt med litteraturuppgifter).
- Kristensen, P. Kobbeå. www.biokon.dk/faunen/plecoptera.htm (Rikligt med litteraturuppgifter).
- Kristensen, P. Kobbeå. www.biokon.dk/faunen/trichoptera.htm (Rikligt med litteraturuppgifter).
- Kuusela, K. 1993. Artbestämning av finska dagsländslarver (Ephemeroptera). Eläintieteen laitoksen monisteita 3. 14 sidor.
- Landa, V. 1967. 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.
- Landa, V. & T. Soldán. 1983. Ephemeroptera from Mongolia. Folia Entomol. Hung. (Rovartani Kozlomenyek), **44**(2):189-204.
- Larsen, R. 1978. Fødens kvalitative betydning for veksten til *Baetis rhodani* Pikt. (Ephemeroptera). Norsk J. Ent., **25**: 106-108.
- Lepneva, S.G. 1970 Fauna of the U.S.S.R. Trichoptera. Vol. 2 No.1. Larvae and pupae of the Annulipalpia. Israel Program of Scientific Translations, Jerusalem. 638 sidor. [*nubila* kallas *subnubila* och *fasciata* kallas *septentrionis*].

- Lepneva, S.G. 1971. Fauna of the U.S.S.R. Trichoptera. Vol. 2 No.2. Larvae and pupae of the Intregipalpia. Israel Program of Scientific Translations, Jerusalem. 700 sidor.
- Lestage, J.A. 1917. Contribution à l'étude des larves des Éphémères palearctiques. Annales de Biologie Lacustre, **8**: 213-459.
- Lillehammer, A. 1973. The Nymph of *Capnopsis schilleri* (Rostock) 1892. Notes on Its Morphology and Emergence. Norsk Entomologisk Tidsskrift, **20**: 266-268.
- Lillehammer, A. 1974. Norwegian stoneflies. I. Analysis of the variation in morphological and structural characters used in taxonomy. Norsk Entomologisk Tidsskrift, **21**: 59-107.
- Lillehammer, A. 1975. Norwegian stoneflies. IV. Laboratory studies on ecological factors influencing distribution. Fauna norvegica, Ser. B. **22**: 99-108.
- Abstract på nätet: Lillehammer, A. (1986) 2006. Egg development of the stoneflies *Siphonoperla burmeisteri* (Chloroperlidae) and *Dinocras cephalotes* (Perlidae). Freshwater Biology, **17**(1): 35-36.
- Lillehammer, A. 1987. Nymphs of the Fennoscandian *Nemoura* Latreille (Plecoptera: Nemouridae), with a key to species. Ent. Scand, **17**: 511-519, Copenhagen.
- Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand. Vol 21. 165 sidor.
- Lillehammer, A. & B. Økland. 1987. Taxonomy of Stonefly eggs of the genus *Isoperla* (Plecoptera: Nemouridae), with a key to species. Ent. Scand, **35**: 121-124, Copenhagen.
- Linnaeus, C. 1745. Carl Linnaeus Öländska och Gotländska resa år 1741. Wahlström & Widstrand. 1977. 389 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom 1990. Kräftdjur som miljöövervakare. Taxonomiska, faunistiska och ekologiska data avseende utvalda sköldbladfotingar, gälbladfotingar, gråsuggor och märkräftor. Naturvårdsverket Rapport 3811. 119 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 1995. Värdet av dagsländan *Baetis rhodani* som vattenkvalitetsindikator. - 48-58. In: Faafeng, B. & Nagy, K. (Eds.). Biologiske metoder i vassdragsovervakning. Norsk limnologforening. Rapporter. 10. 107 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. 77-97.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2002. Bottendjur som indikator på kalkningseffekter. Naturvårdsverket. Rapport 5235. 191 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2004. Bottenfaunadelen i Bergengren, J., Engblom, E., Göthe, L., Henrikson, L. Lingdell, P-E., Norrgrann, O. & H. Söderberg. Skogsälven Varzuga – ett urvatten på Kolahalvön. WWF. 64 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2007(a). Bottenfaunan i Gunnillboån. Naturvårdsverket. Rapport 5622. 83 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2007(b). Småkryp i skogsvattendrag. Arbete inom projektet – Levande Skogsvatten. WWF. 73 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2008. Dagsländan *Siphonurus armatus*. Bidrag till kunskapen om den rödlistade dagsländan. Rapport till länsstyrelsen i Stockholms län. 94 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2009. Vad säger bottenfaunan. Naturvårdsverket. Rapport 5634. 205 sidor.
- Lingdell, P-E. & K. Müller. 1979. Migrations of *Leptophlebia vespertina* L. and *L. marginata* L. (Ins.: Ephemeroptera) in the Estuary of a Coastal Stream. Aquatic Insects, **1**(3): 137-142.
- Lingdell, P-E. & K. Müller. 1980. Unterschiedliche Entwicklungszyklen von *Baetis subalpinus* in zwei nordschwedischen Fliessgewässern (Ephemeroptera: Baetidae). Entomologische Zeitschrift, **90**(16): 179-184
- Lingdell, P-E. & K. Müller. 1982. Mayflies (Ins.: Ephemeroptera) in coastal areas of the Gulf of Bothnia. In. K. Müller (Ed). Coastal Research of in the Gulf of Bothnia, 233-242 sidor.
- 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.
- Macan, T. T., 1973. A key to the Adults of the British Trichoptera. Freshw. Biol. Ass. No. 28. 151 sidor.
- Malmqvist, B. 1994. Preimaginal blackflies (Diptera: Simuliidae) and their predators in a central Scandinavian lake outlet stream. Ann. Zool. Fennici, **31**: 245-255.
- Matland, P.S. 1980. The habitats of British Ephemeroptera. - 123-139. In: Flannagan, J.F. & Marshall, K.E. Advances in Ephemeroptera Biology. Plenum Press, New York. ISBN 0-306-40357-9.
- Mendl, H. & K. Müller. 1974. Die Plecopteren des Messauregebiets. Entomologisk tidskrift, **95**: 129-147.
- Mendl, H. & K. Müller. 1982. Stoneflies (Ins.: Plecoptera) in the mouth and estuary of the river Ångerån in the northern Bothnian Sea. In. K. Müller (Ed). Coastal Research of in the Gulf of Bothnia, 243-252 sidor.
- Müller, K. 1979. Insektsfaunan i norra Bottenhavets kustregion. Entomologisk tidskrift, **100**: 233-236.

- Müller-Liebenau, I. 1965. Revision der von Simon Bengtsson aufgestellten *Baetis*-Arten (Ephemeroptera). Opusc. Ent. Lund, **30**(1/2): 79-123.
- Müller-Liebenau, I. 1969. Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* Leach, 1815. (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer und Abwässer, **48/49**: 214 sidor.
- Müller-Liebenau, I. 1971. Ephemeroptera von den Kanarischen Inseln. Gewässer und Abwässer, **50/51**: 7-40.
- Müller-Liebenau, I. 1973. Morphological characters used in revising the European species of the genus *Baetis* Leach.- Proceedings of the First International Conference on Ephemeroptera, 1970.
- Müller-Liebenau, I. 1974. Baetidae aus Südfrankreich, Spanien und Portugal (Insecta, Ephemeroptera). Gewäss. Abwäss., **53/54**:7-42.
- Müller-Liebenau, I. 1984. New Genera and Species of the Family Baetidae from West-Malaysia (River Gombak). Spixiana, **7**(3): 253-284.
- Müller-Liebenau, I. & E. Savolainen. 1975. *Baetis* species from Kuopio Museum, Finland (Ephemeroptera, Baetidae). Notulae Entomologicae, **55**: 93-96.
- Naturvårdsverket. 1996. Sjöar och vattendrag – Bottenfauna inventering. Pärn III. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket rapport 4913.
- Neu, P. J. 2003. Die Unterscheidung der Larven von *Sericostoma schneideri* Kolenati, 1848 und *Sericostoma personatum* (Spence in Kirby & Spence 1826). - <http://www.trichoptera-rp.de/bestimmung/Sericostoma-schneideri-persona/body-sericostoma-...>
- Nilsson, A. N. 1996. Coleoptera Dryopoidea, Riffle Beetles. In Anders Nilsson (ed.): Aquatic Insects of North Europe, **1**: 195-202. Apollo Books.
- Norling, U. & G. Sahlén. 1997. Odonata, Dragonflies and Damselflies. – In Anders Nilsson (ed.): Aquatic Insects of North Europe, **2**: 13-66. Apollo Books.
- Petersen, L. 1981. Taxonomy, Biology and Ecology of the Hydropsychidae. Limnologiska institutionen Lunds universitet. 85 sidor.
- Pitsch, T. 1993. Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser (Insecta: Trichoptera). Technische Universität Berlin, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft 8.
- Reiso, S. & J.E. Brittain. 2000. Life cycle, diet and habitat of *Polycentropus flavomaculatus*, *Plectrocnemia conspersa* and *Rhyacophila nubila* (Trichoptera) in Øvre Heimdalen, Jotunheimen Mountains, Norway. Norw. J. Entomol., **47**: 113-124.
- Roos, T. 1957. Studies on Upstream Migration in Adult Stream-Dwelling Insects. I. Institute of Freshwater Research, **38**: 167-193.
- Saaristo, M. I. & E. Savolainen. 1980. On the identity of *Heptagenia sulphurea* (Müller, 1776) and *H. dalecarlica* Bengtsson, 1912 (Ephemeroptera). Notulae Entomologicae, **60**: 187-193.
- Sahlén, G. 1985. Sveriges trollsländor (Odonata). Fältbiologerna. Box 6022. 191 06 Sollentuna. 151 sidor.
- Sandhall, Å. 2000. Trollsländor i Europa. Interpublishing, Stockholm. 251 sidor.
- Savage, A.A. 1986. The distribution, life cycle and production of *Leptophlebia vespertina* (L.) (Ephemeroptera) in a lowland lake. Hydrobiologia, **133**: 3-19.
- Savolainen, E. 2009. Päivänkorennot (Ephemeroptera). Kulumus. **15**: 1-35.
- Schoenemund, E. 1930. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. Tierwelt Dtl. 19 Teil, 106 sidor.
- Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Tech. J. **27**:379-423,623-656.
- Sinitshenkova, N.D. & K.V. Varykhanova. 1990. A New Species of the Mayfly Genus *Ameletus* Eaton (Ephemeroptera, Siphonuridae) From Mongolia. Entomological review **69**(1): 152-157. Washington
- Soldán, T. 1977. *Baetis baksan* sp. n., a new species of mayfly (Ephemeroptera, Baetidae) from Central Caucasus. Acta ent. Bohemoslov., **74**: 229-231.
- Soldán, T. 1978. *Ameletus asiacentralis* sp. n. from Uzbekistan, with notes on *A. alexandrae* (Ephemeroptera, Siphonuridae). Acta entomologica bohemoslovaca, **75**: 379-382.
- Soldán, T. 2004. Updated list of stoneflies (Insecta, Plecoptera) of the Sumava National Park and Protected Landscape Area with regard to their species protection. Aktualita Sumavského Výzkumu II, **4**: 197-201.
- Soldán, T. & R.J. Godunko. 2006. *Baetis atlanticus* n. sp., a new species of the subgenus *Rhodobaetis* JACOB, 2003 from Madeira, Portugal (Ephemeroptera: Baetidae). Genus, Wrocław, **17**(1): 5-17.
- Soldán, T. & R.J. Godunko. 2008. Two new species of the genus *Baetis* Leach, 1815 (Ephemeroptera: Baetidae) from Cyprus. Annales zoologici, **58**(1): 79-104.
- Soldán, T., R.J. Godunko & A.G.B. Thomas. 2005. *Baetis chelif* n. sp., a new mayfly from Algeria with notes on *B. sinespinosus* Soldan & Thomas, 1983, n. stat. (Ephemeroptera: Baetidae). Genus, Wrocław, **16**(2): 155-165.
- Soldán, T. & Thomas, A. 1983. New and little-known species of mayflies (Ephemeroptera) from Algeria. Acta entomologica Bohemoslovaca, **80**: 356-376.
- Solem, J. 1985. Female sex pheromones in *Rhyacophila nubila* (Zettersiedt) (Trichoptera, Rhyacophilidae) and arrival pattern to stick traps. Fauna norv., Ser. B. **32**: 80-82.

- Solem, J. 1985. Distribution and biology of caddisflies (Trichoptera) in Dovrefjell mountains, Central Norway. Fauna norv., Ser. B. **32**: 62-79.
- Solem, J. H. & B. Gullefors, B. 1996. Trichoptera, Caddisflies. In Anders Nilsson (ed.): Aquatic Insects of North Europe **1**: 223-256. Apollo Books.
- 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.
- Sowa, R. 1972. *Baetis beskidensis* n. Sp. Des Carpates polonais (Ephemeroptera: Baetidae). Bulletin de l'académie Polonaise des sciences, **20**(10): 711-712.
- Staniczek, A.H. 2003. Neufund der Steinfliege *Capnopsis schilleri* (Plecoptera: Capniidae) in Baden-Württemberg. Mitt. Ent. V. Stuttgart, Jg., **38**: 9-12.
- Streit, B. 1975. Comparative Bioenergetics of Freshwater Snail Populations. Naturwissenschaften, **63**(1): 46-47.
- Studemann, D., P. Landolt, M. Sartori, D. Hefti & I. Tomka. 1992. Ephemeroptera. Insecta Helvetica Fauna, **9**. 175 sidor.
- Svensson, B. 1986. Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. Ent. Tidskr., **107**:91-106.
- Svensson, B. 1990. *Baetis scambus* (faktablad). UM-Bjs/MB 1990-09-05.
- Szczesny, B. 1974. Larvae of the genus Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera) from Poland. Polsk. Arch. Hydrobiol., **21**: 387-390.
- Söderström, O. & J. Nilsson. 1986. Redescription of *Parameletus chelifer* Bengtsson and *P. minor* (Bengtsson), with keys to nymphal and adult stages of the Fennoscandian species of Siphonuridae (Ephemeroptera). Ent. scand **17**: 107-117.
- Thomas, A. 1999. A provisional checklist of the Mayflies of North Africa (Ephemeroptera). Bull. Soc. Hist. Toulouse, **134**: 13-20.
- Thomas, A. 1999. Corrections à la Faune des Ephémères d'Europe occidentale: 1. *Baetis gemellus* Eaton, 1885, sensu Müller-Liebenau, 1969 = *B. gadeai* n.sp. (Ephemeroptera, Baetidae). Ephemera, **1**(1): 23-28.
- Thomas, A. & A. Dia. 1983. *Baetis bisri* n. sp., Ephéméroptère nouveau du Liban(Baetidae). Annlis Limnol., **19**(3): 213-217.
- Thomas, A. & T. Soldán. 1987. *Baetis ingridae* n. sp. Ephéméroptère nouveau de Corse (Baetidae). Annales de limnologie, **23**(1): 23-26.
- Thomas, A. 1999. A provisional checklist of the Mayflies of North Africa (Ephemeroptera). Bull. Soc. Hist. Toulouse., **134**: 13-20.
- Tobias & Tobias. www.wto-hg.com/Trichoptera%20fennoscandinavica-aktuell/Limnephilidae%20species/ecclisopteryx_dalecarlica.htm
- Tshernova, O.A., N.Yu. Klyuge, N.D. Sinitshenkova & V.V. Belov. 1986. Order Ephemeroptera, Mayflies. - 99-142. In: Keys to the Insects of Far Eastern USSR. Vol. 1. Leningrad. (in Russian).
- Ulfstrand, S. 1968. Life cycles of benthic insects in Lapland streams (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera Simuliidae). Oikos, **19**: 167-190.
- Ulmer, G. 1929. 6. Ordnung: Eintagsfliegen. - 1-43. In: Tierwelt Mitteleuropas III.
- Ulmer, G. 1943. Die von Prof. A. Thienemann in der Umgegend von Abisko (Lapland) gesammelten Eintagsfliegen und ihre Larven. Archiv für Hydrobiologie **40**: 329-361.
- Wallace, I.D. 1977. A key to larvae and pupae of *Sericostoma personatum* (Spence) and *Notidobia ciliaris* (Linne) (Sericostomatidae: Trichoptera) in Britain. Freshwater Biology, **7**: 93-98.
- Wallace, I. D., Wallace, B. and Philipson, G. N. 1990. A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. Freshw. Biol. Ass. No 51. 237 sidor.
- Walts, R.D., W.P. McCafferty & A. Thomas. 1994. Systematics of *Alainites* n. gen., *Dipheter*, *Indobaetis*, *Nigrobaetis* n. stat., and *Takobia* n. stat. (Ephemeroptera, Baetidae). Bull. Soc. Hist. Nat., **130**: 33-36.
- Werneke, U. & P. Zwick. 1992. Mortality of the terrestrial adult and aquatic nymphal life stages of *Baetis vernus* and *Baetis rhodani* in the Breitenbach, Germany (Insecta: Ephemeroptera). Freshwater Biology, **28**: 249-255. Abstract på nätet: Wichard, W., H.-H. Schmidt, & R. Wagner. 1993. The semipermeability of the pupal cocoon of *Rhyacophila* (Trichoptera: Spicipalpia).
- Wiberg-Larsen, P. 1980. Bestemelsenøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologi. Ent. Meddr., **47**: 125-140. Copenhagen.
- Williams, H.C., S.J. Ormerod & M.W. Bruford. 2006. Molecular systematics and phylogeography of the species complex *Baetis rhodani* (Ephemeroptera, Baetidae). - Molecular Phylogenetics and Evolution, **40**: 370-382.
- Woodward, G. & A.G. Hildrew. 2001. Invasion of a stream food web by a new top predator. Journal of Animal Ecology, **70**: 273-288.
- Zelinka, M. & P. Marvan. 1961. Zur präzisierung der biologischen klassifikation der reinheit fließender gewässer. Arch. Hydrobiol., **57**: 389-407.
- Zimmermann, W. 1980. *Baetis braaschii* n. sp., eine bisher unbekannter Vertreter der *rhodani*-gruppe von der Krim (UdSSR). Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden, **18**(28): 199-202.

- Zwick, P. 2004. A key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage.
Forschungsinstitut Senckenberg. - På nätet
- Økland, J. 1962. Om funn av asellen (*Asellus aquaticus* (L.) sensu Racov.) ved Kautokeino, på Lista og ved Bergen, samt en oversikt over funn på Østlandet. Fauna, **15**(3): 38.
- Økland, J. 1963. *Asellus* i Trøndelag. Fauna, **16**(1): 129-139.
- Økland, K.A. 1980. Ecology and distribution of *Asellus aquaticus* (L.) in Norway, including relations to acidification in lakes. Intern rapport, IR 52. SNSF. Oslo.

Länsstyrelsens rapportserie

Här listas Länsstyrelsens samtliga rapporter utgivna de senaste tio åren. Många av dessa finns som pdf-er på Länsstyrelsens webbplats: www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/publikationer.

Många rapporter finns även på Falu Stadsbibliotek. Rapporterna kan beställas från Länsstyrelsen, telefon 023-81 000 med reservation för att upplagan kan ha tagit slut.

- 2002:01** Alkoholsituationen och drog-förebyggande arbete i Dalarna 2001.
2002:02 Projektkatalog för EU-projekt 2000-2001 i Dalarnas län.
2002:03 Fiskbestånd, bottenfauna, och lavar i vattendrag på Fulufjället.
2002:04 Fulufjällets omland, reserapport Abruzzo.
2002:05 Årsrapport 2001 från Sociala enheten.
2002:06 Ej verkställda beslut och domar samt avslag, trots bedömt behov.
2002:07 Årsrapport om Lex Sarahs
2002:08 Boenkät.
2002:09 Epizotiplan 2002.
2002:10 Skallbaggfaunan på Fulufjället.
2002:11 Det krävs mer än gummistövlar.
2002:12 Falu gruva och tillhörande industrier - industrihistorisk kartläggning.
2002:13 Fågelfaunan på Fulufjället.
2002:14 Detaljhandeln i Dalarna - ett diskussionsunderlag för en regional detaljhandelspolicy.
2002:15 Detaljhandeln i Dalarna - erfarenheter av regional detaljhandelsplanering från Sverige och andra europeiska länder.
2002:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2001.
2002:17 Närsalter i Dalälven 1990-2000.
2002:18 Fjällförvaltningen.
2002:19 Projekt Servicedialogen.
2002:20 Fulufjällets omland. Etapp III. Slutrapport.
2002:21 Vagar i Dalarna – kulturhistorisk väginventering i Dalarnas län.
2002:22 Uppföljning av överloppsbyggnader i odlingslandskapet.
- 2003:01** Lägesrapport-Hessesjön
2003:02 LVU-ingripande i Dalarnas län.
2003:03 Sammanställning av enkätundersökning inom Individ- och familjeomsorgens verksamhetsområde.
2003:04 EU-projekt 2002 i Dalarnas län.
2003:05 Inventering av näringsläckage från små vattendrag i Dalarnas jordbruksområden.
2003:06 Veterinärreport.
2003:07 Skyddszoner längs diken och vattendrag i jordbrukslandskapet.
2003:08 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2002.
2003:09 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Massa- och pappersindustri, träimpregnering och sågverk.
2003:10 Dalarnas miljömål, remissupplaga.
2003:11 Ej verkställda beslut och domar samt avslag, trots bedömt behov, enligt SoL.
2003:12 Uppföljning av Lex Sarah /socialtjänstlagen).
2003:13 Planering av boende för äldre.
2003:14 Inkomstprövning av rätten till äldre- och handkappsomsorg i Dalarnas län.
2003:15 Kemiska och biologiska effekter vid sodabehandling av försurade ytvatten i Dalarnas län.
2003:16 Ej verkställda beslut och domar samt avslag trots bedömt behov enligt LSS.
2003:17 Projekt utgångsdjur i Dalarna.
2003:18 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2002.
2003:19 Dalarnas miljömål.
2003:20 Tillämpning av fjärranalys i kulturmiljövården.
2003:21 Kommunernas planering för personer med psykiska funktionshinder i Dalarnas län.
2003:22: Beslut om och yttranden över Dalarnas miljömål
2003:23 Användning av fjärranalys och GIS vid tillämpning av EU:s ramdirektiv för vatten i Dalälvens avrinningsområde
2003:24 Provfiskade sjöar i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2003:25 Provfiskade vattendrag i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2003:26 Analys av skogarna i Dalarnas och Gävleborgs län.
- 2003:27 Utvärdering av metod för övervakning av skogsbiotoper.
2003:28 Ledningstillsyn i fem kommuner.
2003:29 Kartläggning av äldreomsorgen.
2003:30 Växtnäringsflöden till och från jordbruket ur ett historiskt perspektiv, 1900 – 2002, i Dalarna.
- 2004:01** Förstärkta näringslivsinsatser och en dörr in i Dalarnas kommuner.
2004:02 EU-projekt 2003 i Dalarnas län. Projekt som delfinansierats med EU-medel under 2003 från Mål 1 Södra Skogslänsregionen och Mål 2 Norra Regionen.
2004:03 Hedersrelaterat våld, en kartläggning i Dalarna.
2004:04 Ej verkställda domar och beslut.
2004:05 Kommersiellt Utvecklingsprogram för Dalarna 2004-2007.
2004:06 Kommunens insatser för personer med psykiska funktionshinder i Smedjebackens kommun i Dalarna.
2004:07 Surstötar i norra Dalarna 1994-2002.
2004:08 Inventering av sandödlor i Dalarnas län.
2004:09 Sammanställning av beviljade projekt 2003.
2004:10 Lenåsen.
2004:11 Måltidssituationen .
2004:12 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2003.
2004:13 Deluppföljning av länssamordnarfunktionen för det alkohol- och drogförebyggande arbetet.
2004:14 Klagomålshantering.
2004:15 Lex Sarah... Det har jag hört tals om.
2004:16 Tillsynsrapport 2004.
2004:17 Alkohol- och drogförebyggare i den lokala praktiken
2004:18 Den kommunala alkohol- och drogförebyggande arbetet – intervjuer med länets kommunalråd.
2004:19 LVU-ingripanden i Dalarnas län – Sammanställning åren 2000 – 2003.

- 2004:20 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Industriområden längs Runns norra strand.
- 2004:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2003.
- 2004:22 Ämnestransporter i Dalälven 1990-2003.
- 2004:23 Avloppsreningsverk i Dalarna.
- 2004:24 Program för regional uppföljning av miljömål och åtgärder i Dalarna 2004-2006.
- 2004:25 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2004.
- 2004:26 Uppföljning av mikroströd beviljade under åren 1997-1999.
- 2005:01** Brand i Fulufjällets nationalpark.
- 2005:02 Individuell plan enligt LSS.
- 2005:03 Sammanställning av beviljade projekt 2004
- 2005:04 Vem ser barnet? En granskning av 100 familjehemsplacerade barn åren 2002-2003.
- 2005:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Kemiindustriområdet – kemtvättar.
- 2005:06 Länsstyrelsens årsredovisning.
- 2005:07 Rättviksheden Inventering av naturvärden inom Enån - Gärdöfältet – Ockrandalgången.
- 2005:08 Domar och beslut.
- 2005:09 Vem ser barnet?
- 2005:10 Trädgränsen i Dalafjällen.
- 2005:11 Lex Sarah 2005.
- 2005:12 Näringslivsklimat och entreprenörskap – en jämförande studie mellan Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län.
- 2005:13 Regional förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarnas län.
- 2005:14 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Gruvindustri
- 2005:15 Personligt ombud i mellansverige/myndighetseffekter.
- 2005:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2004.
- 2005:17 Delårsrapport.
- 2005:18 Näringslivsstrukturen på Dalarnas Landsbygd.
- 2005:19 Metallhalter i dricksvatten från borrade brunnar i Dalarnas län.
- 2005:20 Personligt ombud i Mellansverige - klienters uppfattningar av de stöd de fått.
- 2005:21 Fisk- och kräftodlingsverksamhet i Dalarnas län – nulägesbeskrivning 2004.
- 2005:22 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader.
- 2005:23 Efterbehandling av gruvavfall i Falun.
- 2005:24 EnergiIntelligent Dalarna, regionalt energiprogram.
- 2005: 25 Personligt ombud i Mellansverige- ombuden och deras arbete.
- 2006:01** Uppföljning och utvärdering av Dalarnas landsbygdsprogram 1997-2002.
- 2006:02 Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län.
- 2006:03 Sammanställning av beviljade projekt 2002-2005 . Projektmedel för alkohol- och narkotikaförebyggande insatser.
- 2006:04 Delaktig i hemtjänsten.
- 2006:05 Verksamhetsplan 2006-2008.
- 2006:06 Årsredovisning 2005.
- 2006:07 Landsbygdprogram för Dalarna.
- 2006:08 Rotogräsgruppen 2003-2005.
- 2006:09 Ej verkställda domar och beslut
- 2006:10 Särskilt boende för personer med demenssjukdom.
- 2006:11 Epizootiberedskap, uppdaterad 2006:12 EnergiIntelligent Dalarna.
- 2006:13 Samrådsredogörelse och beslut, EnergiIntelligent Dalarna.
- 2006:14 Risk- och sårbarhetsanalys 2005.
- 2006:15 Personligt ombud i Mellansverige Vägledning inför framtiden.
- 2006:16 Alla visste om det men alla visste olika. Konsekvenser för enskilda när särskilda boenden avvecklas. Regiontillsyn i fem län.
- 2006:17 Bostadsmarknadsläget i Dalarna 2006-2007.
- 2006:18 Designåret 2005 i Dalarna – slutrapport.
- 2006:19 Ekomat – slutrapport.
- 2006:20 Anmälningsplikten Lex Sarah
- 2006:21 Statens nya geografi.
- 2006:22 Dalarnas Naturminnen.
- 2006:23 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2005.
- 2006:24 Individuell plan enligt LSS.
- 2006:25 Delårsrapport.
- 2006:26 Dokumetation 2006 års regionala energiseminarium.
- 2006:27 Grundvatten och dricksvattenförsörjning – en beskrivning av förhållandena i Dalarnas län 2006.
- 2006:28 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Tillståndspliktiga anläggningar i drift.
- 2006:29 Gruvstugor.
- 2006:30 Kartläggning av öppenvården gällande missbruk i Dalarnas län.
- 2006:31 Slitage på leder.
- 2006:32 Anhörigstödet i Dalarna, lägesrapport 2006.
- 2006:33 Kartläggning av den öppna Missbrukar- och beroendevården i Dalarnas län.
- 2006:34 Vattnets näringsgrad i Nedre Milsbosjön under de senaste årtusendena.
- 2006:35 Vedskalbaggar i Gåsbergets och Trollmosseskogens naturreservat, Ore socken, Rättviks kommun.
- 2006:36 Bottenfauna i Dalarna juni 2005.
- 2006:37 Dalarnas miljömål 2007–2010. Remissversion.
- 2006:38 Satellitdata för övervakning av våtmarker.
- 2006:39 Inventering av vattensalamandrar i Dalarnas län 2006.
- 2007:01** Miljömålen i skolan – en handledning för lärare i Dalarna.
- 2007:02 Regional risk och sårbarhetsanalys 2006.
- 2007:03 Verksamhetsplan för Länsstyrelsen Dalarna 2007-2009.
- 2007:04 Årsredovisning 2006 för Länsstyrelsen Dalarna.
- 2007:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Gruvindustri – etapp 2.
- 2007:06 Luftkvalitet i Dalarnas större tätorter under perioden 2006.
- 2007:07 Dalarnas miljömål 2007–2010.
- 2007:08 Samrådsredogörelse och beslut till Dalarnas miljömål 2007–2010.
- 2007:09 Fjärranalys i kulturmiljövärden.
- 2007:10 Ej verkställda domar och beslut 2006.
- 2007:11 Vattenkemiska effekter av 10 års våtmarkskalkning i Skidbägsbäcken.
- 2007:12 Bostadsmarknadsenkät 2007-08.
- 2007:13 Kartläggning av farliga kemikalier.
- 2007:14 Metaller, uran och radon i vatten från dricksvattenbrunnar.
- 2007:15 Fäbodbete & Rovdjur i Dalarna.
- 2007:16 Anmälningskyldigheten En sammanställning av Lex Sarahanmälningar i kommunal och enskild verksamhet i Dalarnas län.
- 2007:17 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Primära och sekundära metallverk, metallgjutier och ytbehandling av metall.
- 2007:18 Redovisning av hur kommunerna i Dalarna använder sig av sina korttidsplatser.
- 2007:19 Delårsrapport 2006-06-30.
- 2007:20 Vindområden i Dalarnas län – Redovisning inför Energimyndighetens

- ställningstagande om riksintresse-områden för vindkraft 2007.
- 2007:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2006.
- 2007:22 Bioenergipotentialet i Dalarnas län.
- 2007:23 Dokumentation av 2007 års energiseminarium.
- 2007:24 Inventering av förorenade områden – kemiindustrisektorn
- 2007:25 Tillsyn över enskild verksamhet
- 2007:26 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Hedemora kommun 2007.
- 2007:27 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Rättviks kommun 2007.
- 2007:28 Regionala landskapsstrategier i Dalarnas län.
- 2008:01** Regional risk och sårbarhetsanalys.
- 2008:02 Verksamhetsplan 2008-2019.
- 2008:03 Årsredovisning 2007 för Länsstyrelsen Dalarna.
- 2008:04 Milsbosjöarna - ett pilotprojekt inför arbetet med åtgärdsprogram inom EU:s Ramdirektiv för vatten.
- 2008:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – verkstadsindustrin.
- 2008:06 Naturbeteskött.
- 2008:07 Förstudie ångar.
- 2008:08 Förstudie fåbodar.
- 2008:09 Design för företag i Dalarna.
- 2008:10 Bostadsmarknadsenkät 2008-09.
- 2008:11 Stormusselinventering
- 2008:12 Fåbodbruk ur ett brukarperspektiv.
- 2008:13 Organiska miljögifter i grundvatten.
- 2008:14 Inventering av förorenade områden i Dalarna län — Nedlagda kommunala deponier.
- 2008:15 Vattenvegetation i Dalarnas sjöar; Inventeringar år 2005 och 2006.
- 2008:16 Uppdrag barn i Dalarnas län.
- 2008:17 Identifiering av riskområden för fosforförluster i ett jordbruksdominerat avrinningsområde i Dalarna.
- 2008:18 Inventering av vildbin i Dalarna
- 2008:19 Inventering av steklar i sandtallskog.
- 2008:20 Inventeringsmetodik för klipplavar.
- 2008:21 Kommunernas beredskap för personer med utländsk bakgrund inom äldreomsorgen.
- 2008:22 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2007.
- 2009:01** Metod för kemikaliekontroll inom ramen för miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö.
- 2009:02 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Leksand kommun 2008.
- 2009:03 Bibaggen i Dalarna.
- 2009:04 Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområden.
- 2009:05 Verksamhetsplan.
- 2009:06 Årsredovisning 2008 för Länsstyrelsen Dalarna.
- 2009:07 Verksamhetstillsyn Personer med demenssjukdom i ordinärt boende.
- 2009:08 När lanthandeln stänger.
- 2009:09 Laserskanning från flyg och fornlämningar i skog.
- 2009:10 Bostadsmarknadsenkät 2009-10.
- 2009:11 Tillsyn över energihushållning - Erfarenheter från Dalarna.
- 2009:12 Inventering av förorenade områden, grafiska industrin.
- 2009:13 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – sammanfattningsrapport.
- 2009:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2008.
- 2009:15 Anmälningsskyldigheten. Sammanställning 2008.
- 2009:16 Rosa Kampanjen. Mot illegal alkoholhantering.
- 2009:17 Program för uppföljning av Dalarnas miljömål 2009-2011.
- 2009:18 Insekter på brandfält.
- 2009:19 Styrel: Länsförsök Dalarna 09 – Slutrapport.
- 2009:20 Vattenuttag för snökanoner i Dalarnas län.
- 2009:21 Serviceuppdragen.
- 2009:22 Organiska miljögifter.
- 2009:23 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Avfallssektorn.
- 2009:24 Övervakning av vedlevande insekter i Granåsens värdetrakt.
- 2009:25 Risk- och sårbarhetsanalys 2009.
- 2009:26 Länsstyrelsernas bevakningsuppdrag/betaljtjänster.
- 2009:27 Länsövervakningsprojekt – verksamhetsavfall 2008.
- 2010:01** Dalarnas regionala serviceprogram 2010-2013.
- 2010:02 Vindkraft kring Siljan?
- 2010:03 Verksamhetsplan 2010.
- 2010:04 Mer träd på myrar de senaste 20 åren.
- 2010:05 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Borlänge, Sätters och Hedemora kommun.
- 2010:06 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Avesta kommun.
- 2010:07 Årsredovisning 2009.
- 2010:08 Metallpåverkade sjöar och vattendrag i Dalarna. Konsekvenser av en tusenårig gruvhistoria.
- 2010:09 Kartläggning av farliga kemikalier – tillsynsprojekt.
- 2010:10 Bostadsmarknaden i Dalarna 2010.
- 2010:11 Kartläggning av SFI i Dalarna – och en kvalitativ studie.
- 2010:12 Metaller i fisk i Dalälvens sjöar.
- 2010:13 Växtplanktonsamhällen i Dalälvens sjöar.
- 2010:14 Fisk i Dalälvens sjöar.
- 2010:15 Saxdalen. Miljöanalys av ett historiskt gruvområde samt konsekvenser av en efterbehandling.
- 2010:16 Utvärdering av biologiska bedömningsgrunder för sjöar.
- 2010:17 Uppföljning av regionalt företagsstöd med slutligt beslut år 2004.
- 2010:18 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län.
- 2010:19 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län – projektrapport.
- 2010:20 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2009.
- 2010:21 Mjukbottenfaunan i Dalälvens sjöar – struktur och funktion.
- 2010:22 Intervjuer med ängsbrukare.
- 2010:23 Bevakning av grundläggande betaltjänster.
- 2010:24 Regional risk- och sårbarhetsanalys 2010.
- 2010:25 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – industri-deponier.
- 2010:26 Klimatanpassningsstrategi 2020.
- 2010:27 Biotopkartering av rinnande vatten. Beskrivning och jämförande analys av metoder i Dalarna, Jönköping och Västernorrland.
- 2011:01** Malingsbo-Klotens framtid. Utredning om natur- och friluftsvärden.
- 2011:02 Främmande musslor i Kärtyllsjön i Dalarna 2010.
- 2011:03 Kartering av brandfält från satellitdata. Koncept för årlig kartering.
- 2011:04 Verksamhetsplan 2011.
- 2011:05 Klimatanpassningsstrategi 2020. Prioriterade sektorer i Dalarnas län.
- 2011:06 Utveckling av metoder för mätning av ljudnivåer i fjällen.
- 2011:07 Är Dalarna jämställt? Lägesrapport 2011.
- 2011:08 Årsredovisning 2010.
- 2011:09 Strategi för hållbar turistutveckling i Fulufjällsområdet.
- 2011:10 Sustainable Tourism Development Strategy.

2011:11 Elfenbenslaven i Sverige.
2011:12 Jättesköldlav.
2011:13 Strategi Miljögifter 2011-2012, Problembild för Dalarnas län.
2011:14 Kommunala energi- och klimatstrategier.
2011:15 Vindkraftsunderlag för Dalarnas klimat- och energistrategi.
2011:16 Bostadsmarknaden i Dalarna 2011
2011:17 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2010
2011:18 Inventering av förorenade områden – Nedlagda kommunala deponier i fem kommuner
2011:19 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Förorenade sediment
2011:20 Närvärme - en resurs i energiomställningen.
2011:21 Gemensamma dataunderlag i Vanån.
2011:22 Inventering av kungsörn i riksintresseområden för vindkraft i Rättvik, Mora och Orsa.
2011:23 Historiska våtmarker i odlingslandskapet.
2011:24 Effektiva miljömålsåtgärder. En utvärdering i fyra län.
2011:25 Genetiska studier av öring från Lurån och Sångåns vattensystem.
2011:26 Provfiske inom Dalarnas fjällreservat och nationalparker år 2009 - en resultatsammanställning.
2011:27 Bevakning av grundläggande betaltjänster.
2011:28 Underlag för gränshandel och köpcentrum i Sälen.
2011:29 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken 2012-2014.

2011:30 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2011.
2011:31 Kommunala etableringsinsatser för vissa nyanlända i Dalarna: SFI, samhällsorientering och andra yrkesförberedande insatser.

2012:01 Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna
2012:02 Vattenförsörjningsplan Dalarnas län.
2012:03 Materialförsörjningsplan - Dalarnas län.
2012:04 Fladdermusfaunan i Dalarna - Sammanställning av inventeringar åren 2008-2010
2012:05 Potentialer för solenergi i Dalarna
2012:06 Hur går miljöarbetet regionalt och lokalt? – delprojekt i fördjupad utvärdering av Sveriges miljömål 2012. Länsstyrelserna och RUS
2012:07 Årsredovisning 2011
2012:08 Kransalger i Dalarna
2012:09 Skyddsvärda träd i Dalarna
2012:10 Ängssvampar i Dalarna
2012:11 Betaltjänster – bredband och ny teknik
2012:12 Åtgärdsplan för flottledsrensade vattendrag i Dalarnas län
2012:13 Utvärdering av företagsstöd, Regional konkurrenskraft och sysselsättning i Norra Mellansverige
2012:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2011
2012:15 Bostadsmarknaden i Dalarna 2012
2012:16 Vedinsekter på död tall och brandfält i Dalarna 2011 - en inventering av ÄGP-arter på nydöd tall, äldre tallved och i bränd skog

2012:17 Grundvattenundersökningar i Dalarna 2010-2011
2012:18 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken
2012:19 Bevakning av grundläggande betaltjänster
Länsstyrelsernas årsrapport 2012
2012:20 Energi- och klimatstrategi för Dalarna.
2012:21 Växtplankton i 33 sjöar i Västmanlands, Stockholms och Dalarnas län 2011
Klassificering av ekologisk status
2012:22 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2012

2013:01 Raggbocken, hotad skalbagge i Dalarna, Åtgärdsprogram i fyra skogslandskap
2013:02 Årsredovisning 2012
Länsstyrelsen i Dalarnas län
2013:03 Underlag för potentialberäkningar av förnybar energi.
2013:04 Energihushållning i VA-sektorn
Ett gemensamt samverkansarbete för alla VA-huvudmän i Dalarna
2013:05 Trygghetens värde – sociala risker ur ett ekonomiskt perspektiv
2013:06 Fakta om småkryp i Dalarnas vattendrag

Vad finns på botten av våra vattendrag?

Under ett flertal år har djurlivet på botten av vattendrag i Dalarna studerats. Den här rapporten beskriver de 30 vanligast förekommande arterna i Dalarnas vattendrag och hur dessa arter är beroende av sin miljö.

För din QR-läsare över den här koden, så hamnar du på vår webb med fler intressanta rapporter.

