



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Miljövårdsenheten
Rapport 2006:36



Bottenfauna i Dalarna juni 2005

Ansvarsförhållande

- Pär-Erik Lingdell, LIMNODATA HB, är ansvarig för provtagning inom Fjätans avrinningsområde under maj 2005 och april 2006. Pär-Erik var också projektledare för de arbeten som berörde Fjätans och Enåns avrinningsområden. Pär-Erik är ansvarig för alla artbestämningar gjorda i fält samt för rapportens utformning. Lingdell är huvudansvarig för rapportens innehåll.
- Lingdell och Tina Hedlund, AQUANORD, är ansvariga för provtagning inom Fjätans avrinningsområde under juni 2005.
- Tina är ansvarig för alla prov som tagits utanför Fjätans avrinningsområde, Tina ansvarar för alla lokalfotografier, lokalbeskrivningar och lokalskisser som återfinns i rapporten.
- Eva Engblom, LIMNODATA HB, är ansvarig för artbestämning av innehållet i alla M42-prov.
- Eva och Tina är ansvariga för artbestämning av innehållet i alla surber- och sökprov.
- Per Mossberg, Grönbo vattenkonsult, var projektledare avseende arbeten som ej berörde Fjätans och Enåns avrinningsområde samt är ansvarig för vägning av sållrester från samtliga surberprov.

Adresserna till oss som arbetat med detta är

Eva Engblom

Pär-Erik Lingdell

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

Tina Hedlund

Aquanord

Bondevägen 4

923 32 Storuman

Tel. 0951/33160, 070/3542856

tina@aquanord.se

www.aquanord.se

Kartor

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

Kontaktpersoner på Länsstyrelsen i Dalarnas län, tfn 023-8140 00 (vxl)

Hans Olofsson

Per-Erik Sandberg

För innehåll och framförda åsikter svarar författaren.

Omslagsbild: David Lundvall.

Tryckdatum: februari 2007.

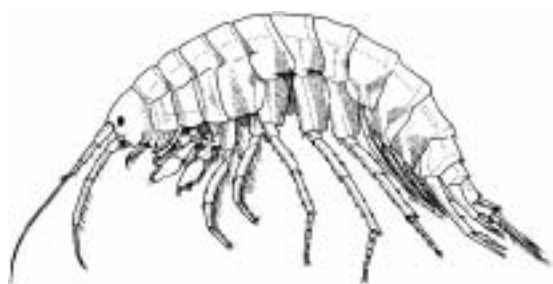
Tryckeri: Länsstyrelsen i Dalarnas län, Falun.

Upplaga: 50 ex.

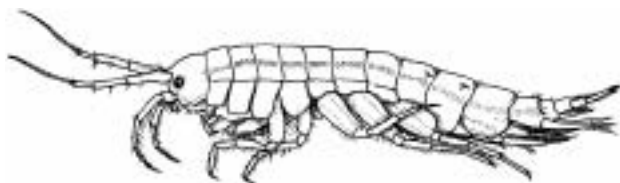
ISSN 1403-3127 Länsstyrelsen Dalarna.

Bottenfauna i Dalarna juni 2005

En studie av märlan *Rivulogammarus lacustris* i Fjätans vattensystem, limnisk fauna i Fjätan, Enån och åtta andra Natura 2000 vattendrag. Sök efter den rödlistade skalbaggen *Cicindela maritima* vid Enåns stränder



Märlorna, som hör till våra förurningskänsligaste småkryp, var vanliga i Lill-Fjätan år 1975, därefter noterades en successiv nedgång fram till år 1990. Åren 1990 och 1994 gjordes inga fynd. År 2005 konstaterades att märlor på nytt var vanliga. Återkomsten indikerar att surstötter med pH lägre än 6 nu är mer sällan förekommande än tidigare, alternativt att andra komponenter i vattenkemin åter medger förekomst av märlor. Det i sin tur bedöms vara en effekt av att nederbörden numera är mindre sur. En glädjande utveckling för fågel och fisk som ju nyttjar märlor som föda. Trevligt också för dem som på olika sätt gillar fågel och fisk.



Taggmärlan *Pallasea quadrispinosa* påträffades i naturreservatet Alderängarnas vattensystem där faunan i sin helhet indikerade en unik källupplödesmiljö. Alderängarna bedöms innehålla det limniskt sett värdefullaste av de vattendrag som denna rapport avhandlar, tätt följd av Fjätan-, Gönan- och Enå-systemet. Fjätans fauna var oväntat lik den som återfinns i de jungfruliga vattendragen på Kola-halvön, det i sin tur indikerar relativt ostörda vattenmiljöer och höga naturvärden i Fjätan.

Förurnings- och föroreningskänsliga arter påträffades i alla vattendrag (22 stycken) utom i bäcken till Granusjön som, delvis av naturliga skäl, saknade förurningskänsliga arter.

Skalbaggen *Cicindela maritima* påträffades inte vid Enåns stränder.

Gunnilbo 2006-06-07

Pär-Erik Lingdell
Eva Engblom Tina Hedlund Per Mossberg



Paraleptophlebia submarginata

Det tredje fyndet i landet av denna i Norden mycket sällsynta dagslända gjordes i Lill-Fjätan år 2005. Arten är allmän i de jungfruliga vattendragen på Kola-halvön.



Den rödlistade flodpärlmusslan i hotkategori VU (sårbar) noterades i ett prov från Enån och visuella observationer gjordes i Gönan.

Innehåll

Innehåll	2
Sammanfattning och diskussion	4
Allmänt om bottenfauna registrerad i Limnodatas databas	4
Märlan Rivulogammarus lacustris har "återkoloniserat" Fjätans vattensystem	4
Den artrika och fina bottenfaunan i Fjätans vattensystem	6
Den värdefulla bottenfaunan i Enåns vattensystem	9
Ej fynd av skalbaggen Cicindela maritima vid Enåns stränder	9
Få försurningsskadade och inga förorenade Natura 2000 vattendrag	9
Rödlistade och/eller sällsynta arter i de undersökta vattendragen	10
Naturvärdesindex i de undersökta vattendragen	11
Jämförelse av naturvärden i de undersökta vattendragen	12
Inledning	13
Material	14
Rivulogammarus-inventering	14
Surberprovtagning	14
Sök efter skalbaggen Cicindela maritima	14
Jämförelsematerial	14
Metoder	17
Provtagning	17
Utplockning och artbestämning	18
Utvärdering	18
Resultat	21
Resultat från surberprovtagning med sökprov	21
Lill-Fjätan. DR654. 6885211/1351649. 2005-06-11	24
Vallbäcken. DR113. 6880771/1351836. 2005-06-10	25
Lill-Fjätan. DR83. Vänster sida. 6880492/1351851. 2005-06-10	26
Lill-Fjätan. DR661. 6872556/1354476. 2005-06-11	27
Stor-Fjätan. DR660. Höger sida. 6882634/1357317. 2005-06-11	28
Stor-Fjätan. DR662. Vänster sida. 6872621/1355282. 2005-06-11	29
Örebäcken. DR96. 6857760/1362660. 2005-06-12	30
Fjätan. DR663. Höger sida. 6857149/1363532. 2005-06-11	31
Dyvelan. DR91. 6851614/1366629. 2005-06-12	32
Fjätan. DR90. Vänster sida. 6844448/1365449. 2005-06-12	33
Styggeforsån. DR664. 6765645/1466719. 2005-06-13	34
Enån. DR665. Centrala delar. 6756489/1465496. 2005-06-13	35
Draggån. DR666. Höger sida. 6756476/1465114. 2005-06-13	36
Enån. DR667. Höger sida. 6755490/1465004. 2005-06-12	37
Bäck till Granusjön. DR675. 6703720/1392665. 2005-06-14	38
Sångån. DR673. 6715791/1446051. 2005-06-13	39
Gysjöbäcken. DR672. 6717433/1443524. 2005-06-13	40
Gönan 1. DR670. 6718081/1428769. 2005-06-14	41
Gönan 2. DR671. 6716425/1429059. 2005-06-14	42
Alderängarna. DR669. 6771181/1425639. 2005-06-14	43
Storskärbäcken. DR674. 6808931/1369419. 2005-06-12	46
Kimbäcken. DR668. 6842623/1368993. 2005-06-12	47
Byggingan. DR188. 6855261/1344588. 2005-06-11	48
Resultat från kartering av Rivulogammarus-förekomst samt notiser avseende andra viktiga indikatorer som registrerades då	49

Lill-Fjätan med tillflöden	49
Stor-Fjätan	53
Fjätan med tillflöden	54
Allmänt om beteendet hos märlor	56
Diskussion	58
Bottenfauna i Dalarnas län jämfört med dito i Sverige och i andra län	58
Allmänt om försurning i fjäll- och fjällnära områden	59
Försurningskadad dagsländsfauna i fjäll och fjällnära områden	60
Försurningskadad snäckfauna i fjäll och fjällnära områden	60
Inbäddade stenar/fria stenar	61
Referenser	62

Sammanfattning och diskussion

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av länsstyrelsen i Dalarnas län. Rapporten beskriver hur förekomsten av sötvattensmärlan *Rivulogammarus lacustris* i Fjätans vattensystem förändrats med tiden sedan 1975. Märllorna hör till mest försurningskänsliga organismer som finns, sannolikt missgynnas de, precis som lax, av pH under 6,3. Rapporten avhandlar också bottenfaunasamhället i sin helhet i tio lokaler i Fjätans- och fyra lokaler i Enåns vattensystem. Dessutom diskuteras faunan i åtta Natura 2000 vattendrag. Lite vid sidan av projektet eftersöktes den rödlistade skalbaggen *Cicindela maritima* vid Enåns sandiga stränder.

Bottenfaunan från de 23 lokalerna från delprojekten har analyserats med avseende på försurnings-, förorenings- och naturvärdesstatus samt, där material funnits, också som förändringar med tiden i försurningsstatus. En inte oväsentlig del av analyserna har ägnats åt likheter i sammansättning av skilda djurformer i de 23 lokalerna med dito från cirka 20 000 prov inom Sverige och, framförallt, med dito från 27 lokaler inom de orörda och jungfruliga delarna av Kola-halvön. Kola-halvöns vattendrag innehåller, trots sitt karga arktiska läge i tundralandskapet, en bottenfauna som borde göra hungriga svenska öringar och strömstarar gröna av avund och bottenfaunister saliga av lycka. Vi kom fram till följande diskussionsämnen och resultat;

Allmänt om bottenfauna registrerad i Limnodatas databas

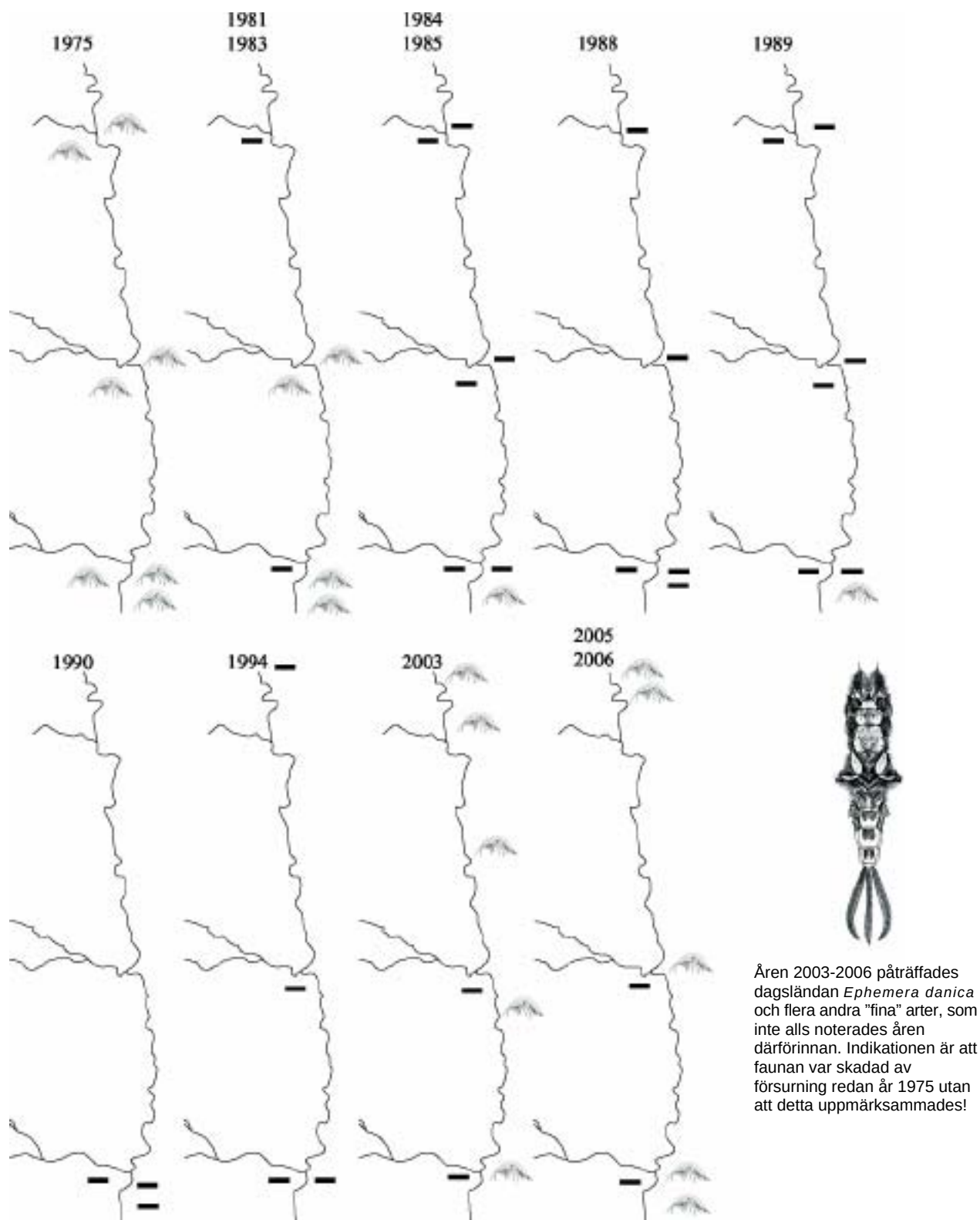
I de 100 prov av skilda typer som togs år 2005-2006 i Dalarnas län noterades totalt 206 taxa varav 121 bestämdes till art. Limnodatas databas innehåller tillsammans med externa databaser uppgifter om 641 skilda Dala-taxa varav 330 bestämts till art. Det siffrorna säger, frånsett att bara en liten del av arterna inom svensk bottenfauna avhandlas, är att antalet registrerade arter åren 2005-2006 endast utgör cirka en tredjedel av det antal arter som totalt registrerats i Dalarnas län. Hur det framtida skyddet av de många taxa som ej påträffades vid denna undersökning ser ut är en viktig fråga.

Märllan Rivulogammarus lacustris har "återkoloniserat" Fjätans vattensystem

Märllan *Rivulogammarus lacustris* var allmänt förekommande i Lill-Fjätan år 1975. De minskade successivt fram till 1990 då inga märllor noterades. De påträffades inte heller år 1994 då länsstyrelsen undersökte nio lokaler i Lill-Fjätanssystemet och en lokal i Fjätan. Märllor var på nytt allmänt förekommande i Lill-Fjätan åren 2003-2006, de påträffades vid flertalet av de lokaler som undersöktes dessa år. Sistnämnda gäller också för Fjätan. I Stor-Fjätan noterades de endast vid en lokal strax innan sammanflödet med Lill-Fjätan. Märllor påträffades åren 2003-2005 bara i en av sex undersökta småbäckar som mynnar i Fjätans huvudflöden.

Nedgången i *Rivulogammarus*-bestånden från 1975 till 1990 i Lill-Fjätan bedöms bero på att sur nederbörd lett till surstötter med pH ner mot 6,0 samt till utlakning av giftiga metaller vid höglöden. Ett sådant antagande är rimligt mot bakgrund av de observationer som gjordes av döda och döende djur i närbelägna vattendrag och i fjällkedjan ända upp till Mo i Rana i Norge. Sådana observationer gjordes huvudsakligen i början av 1980-talet. Under denna tid utlakades mängder av letala metaller från markerna varför även vattenvegetation skadades svårt. Att märllor åter påträffades i Lill-Fjätan bedöms bero på att de inte slogs ut helt och hållet under den sura tidsperioden samt på att direkta och/eller indirekta effekter av belastning av försurande ämnen har minskat. Figur 1 visar i förenklad form hur fynd respektive icke fynd av märllor har varierat mellan skilda år under perioden 1975-2006.

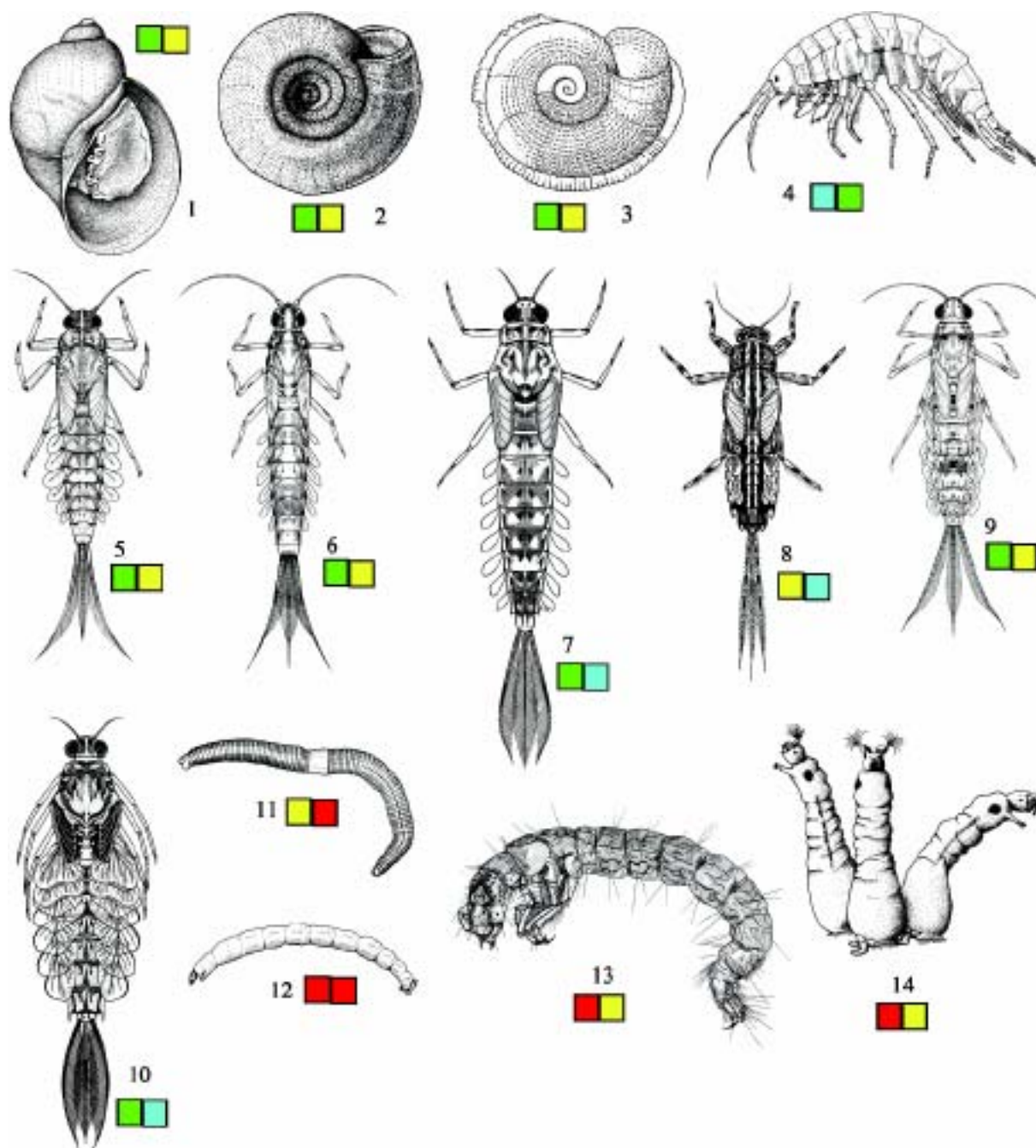
VIKTIGT! April 2006 utgjordes Lill-Fjätans vatten till stor del av smältvatten. I det jonsvaga smältvattnet noterades såväl elritsa som märllor, de var således inte knutna till kalkrikare uppströmningsområden, vilket de ofta var på 1980-talet. Under april 2006 var märllorna, som märllor brukar vara, upptagna av älskog, det kan med försiktighet tolkas som att märllorna hade det ganska bra. Indikation är att innehållet av letala ämnen i smältvattnet april 2006 var lägre än vad det periodvis kunde vara under 1980-talet.



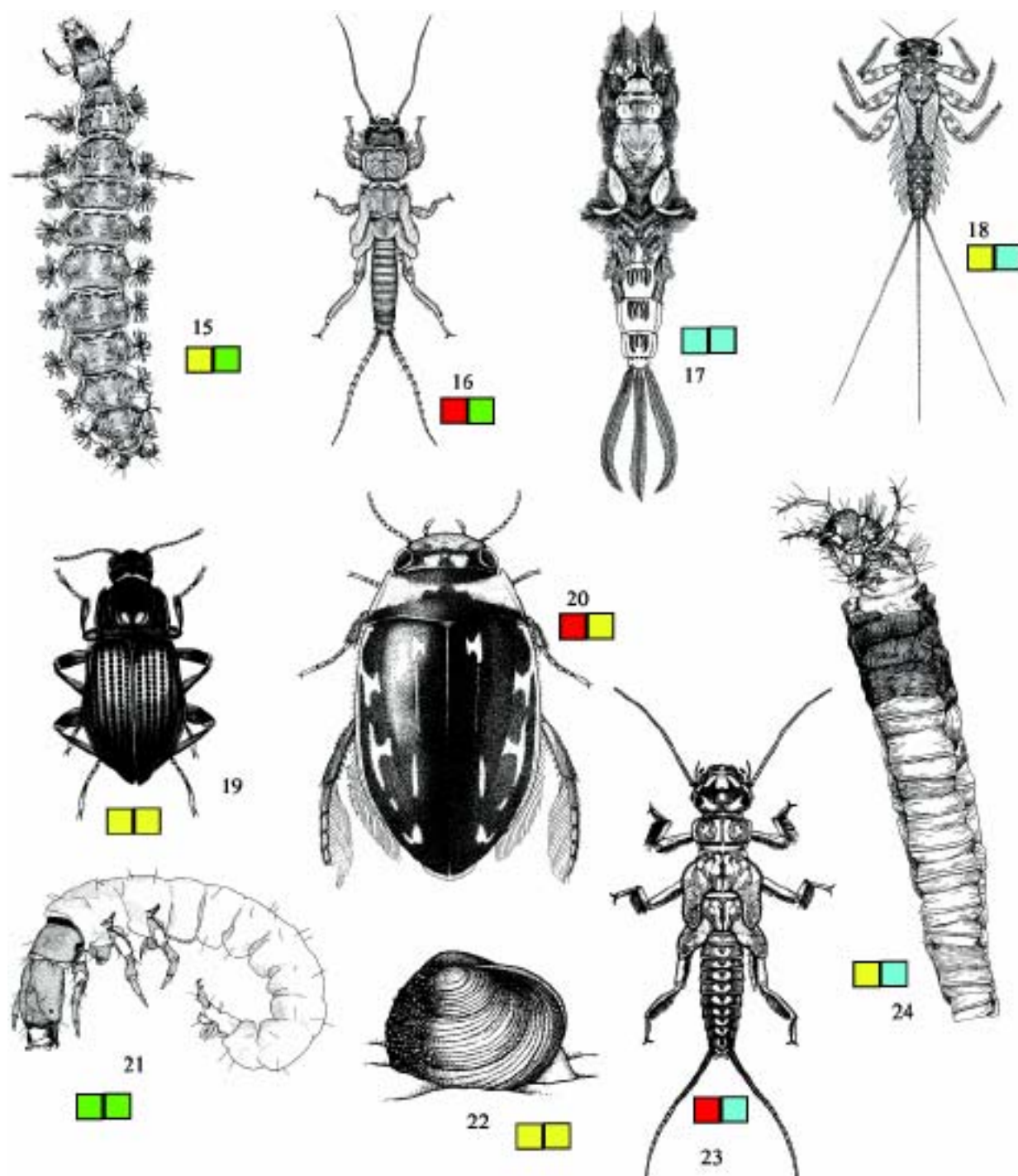
Figur 1. Den successiva minskningen av märlor i Lill-Fjätan åren 1975 till 1990 och därefter uppgången åren 2003-2006. Reviderad från Lingdell & Engblom (1990) samt kompletterad med nya data från år 1989-2006. Märksymbol anger fynd av märlor och streck eftersök utan fynd. Undersökningen år 1994 utfördes av Per Mossberg i länsstyrelsens regi. Det skall poängteras att de tre individer av *Rivulogammarus* som påträffades vid lokal DR83 år 1989 endast fanns i material från ett smärre källupplöde som inte var färdigbearbetat då op. cit. skrevs. Märlor har en stark förmåga att hålla sig kvar i källupplöden med högre pH varför de kan påträffas i vattendrag med pH under 5,0 om källupplöden med högre pH finns. Vid de tre tillrinnande bäckarna har märlor endast påträffats i nära anslutning till Lill-Fjätan och aldrig uppströms vägen som löper längs den västra sidan och efter 1983 har inga fynd gjorts i bäckarna. Kartorna till och med 1990 är schematiska medan kartorna avseende märlfynden därefter är mer geografisk korrekta. Om proven åren 2005-2006 tagits under juli-augusti i stället för apriljuni bedöms det som sannolikt att märlor skulle ha tagit sig upp i tillrinnande bäckars nedre delar.

Den artrika och fina bottenfaunan i Fjätans vattensystem

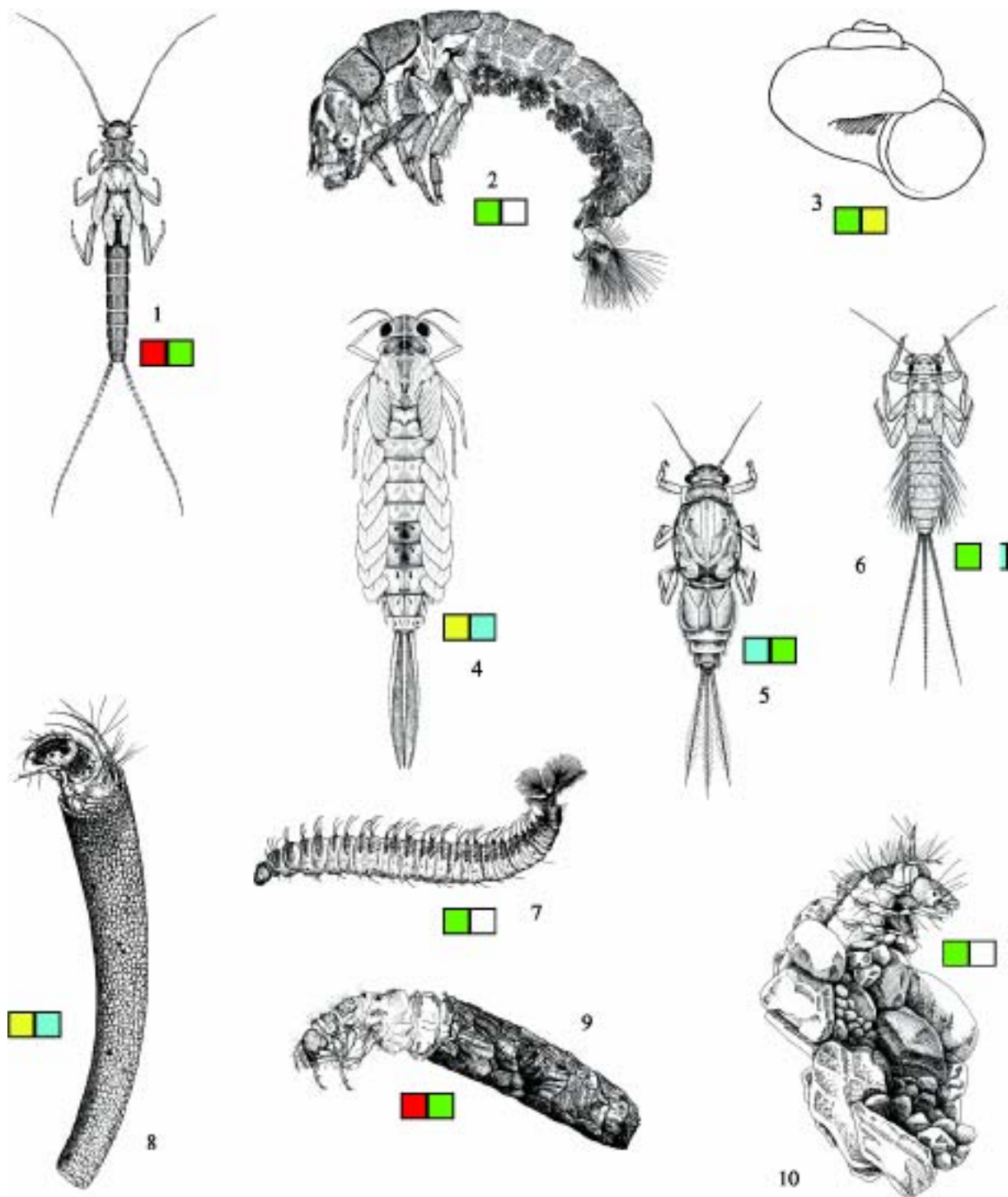
Innehållet av olika arter i Lill-Fjätan synes, fränsett nedgång och uppgång i märlor, inte ha förändrats mycket sedan år 1975. Det gäller även för de få prov som tagits i Fjätan vid andra årtal. Noterbart är likväl "kolonisation" av bland annat dagsländorna *Ephemera danica* och *Paraleptophlebia submarginata* vilket ger en indikation på försurningsskador redan år 1975. I huvudflödena har det varit gott om försurningskänsliga arter i alla prov från 1975 till 2006. Då som nu syntes försurningskänsliga saknas i några av tillflödesbäckarna till Fjätansystemet. Bottenfaunan i en lokal i Fjätan var den som, av de 23 lokaler som den här rapporten avhandlar, hade högst likhet med jungfruliga vattendrag på Kola-halvön. Figur 2 och 3 visar ett urval av karaktärsdjur och de många försurnings- och föroreningskänsliga djurformer som påträffats i Fjätans vattensystem.



Figur 2. Exempel på karaktärsdjur i Fjätans vattensystem. Snäckorna 1=*Radix balthica* coll., 2=*Bathyomphalus contortus* och 3=*Gyraulus acronicus* coll., märlor 4=*Rivulogammarus lacustris*, dagsländorna 5=*Baetis rhodani*, 6=*Nigrobaetis niger*, 7=*Ameletus alpinus*, 8=*Ephemerella aurivillii*, 9=*Centroptilum luteolum* och 10=*Siphonurus lacustris*, maskar 11=*Oligochaeta*, fjädermygglarver 12=*Chironomidae*, filtrerande nattsländor 13=*Polycentropus flavomaculatus* samt knottlarver 14=*Simuliidae*. Den vänstra kvadraten anger via färg surhetskänslighet och den högra dito avseende föroreningskänslighet. Blå färg anger indexvärdet 10, grön intervallet 6-8, gul 3-5 och röd mindre 3. Skalan är densamma i BpHI som BMWP. Ju högre siffervärde desto känsligare taxa. Blått och grönt anger arter som indikerar ej surt respektive rent vatten.



Figur 2 forts. Exempel på karaktärsdjur i Fjätans vattensystem. Nattsländan 15=*Rhyacophila nubila*, bäcksländan 16=*Amphinemura sulcicollis*, dagsländorna 17=*Ephemera danica* och 18=*Heptagenia sulphurea*, skalbaggarna 19=*Elmis aenea* och 20=*Platambus maculatus*, nattsländan 21=*Philopotamus montanus*, ärtmusslor 22=*Pisidium*, bäcksländan 23=*Isoperla grammica* samt nattsländan 24=*Lepidostoma hirtum*. Den vänstra kvadraten anger via färg surhetskänslighet och den högra dito avseende föroreningskänslighet. Blå färg anger indexvärdet 10, grön intervallet 6-8, gul 3-5 och röd mindre 3. Skalan är densamma i BpHI som BMWP. Ju högre siffervärde desto känsligare taxa. Blått och grönt anger arter som indikerar ej surt respektive rent vatten.



Figur 3. Exempel på lite ovanligare djurformer i Fjätans vattensystem som ändå bidragit till att forma faunans karaktär. Bäcksländan 1=*Leuctra digitata*, nattsländan 2=*Arctopsyche ladogensis*, snäckan 3=*Valvata piscinalis*, dagsländorna 4=*Parameletus chelifer*, 5=*Caenis rivulorum* och 6=*Paraleptophlebia submarginata*, fjärilsmyggor 7=Psychodidae samt nattsländorna 8=*Beraeodes minutus*, 9=*Micropterna lateralis* och 10=*Agapetus ochripes*. Den vänstra kvadraten anger via färg surhetskänslighet och den högra dito avseende föroreningskänslighet. Blå färg anger indexvärdet 10, grön intervallet 6-8, gul 3-5 och röd mindre 3. Vit ruta anger att taxat saknar indexvärde i BMWP. Skalan är densamma i BpHI som BMWP. Ju högre siffervärde desto känsligare taxa. Blått och grönt anger arter som indikerar ej surt respektive rent vatten.

Den värdefulla bottenfaunan i Enåns vattensystem

Höga naturvärden noterades i Enåns vattensystem, bland annat via förekomst av flodpärlmusslor (*Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758)). Arter som ger en ryggmärgskänsla av att här är det gott att vara, och som påträffades i Enå-systemet, var bland andra dagsländorna *Alainites muticus*, *Nigrobaetis digitatus* och *Ephemera danica*, bäcksländan *Taeniopteryx nebulosa* och nattsländan *Philopotamus montanus*.

Bottenfaunan i Enån var i snitt art- och individfattigare än i övriga vattendrag i denna undersökning. Huvudorsak till detta är att Enåns botten är sandigare. Sandbotten är normalt artfattigare än botten med grövre och stabilare bottensubstrat. Enåns fauna dominerades ensidigt av knottlarver (Simuliidae) och fjädermygglarver (Chironomidae). Dagsländorna *Alainites muticus*, *Ephemera danica* och *Caenis horaria*, som indikerar att pH inte understigit 6, påträffades vid två av de fyra lokalerna. Vid de andra två noterades ett flertal arter som indikerar att pH inte understigit 5,6 men att det kan ha understigit 6,0. Bedömningen är likväl att pH inte alls understigit 6,0 i Enåns vattensystem. Det ogynnsamma bottensubstratet bedöms ha resulterat i en fauna vars indexvärden felaktigt indikerat att pH skulle ha understigit 6,0 vid två lokaler.

Ej fynd av skalbaggen *Cicindela maritima* vid Enåns stränder

Den rödlistade skalbaggen *Cicindela maritima* eftersöktes längs de sandiga västra och östra stränderna av Enån vid Kungsholmskvarn samt vid P-platsen väster om Kungsholmskvarn. Dels söktes efter imago baggar såväl morgon, middag som kväll i träd, buskar, sandmarker, gräsmarker och andra biotyper och dels undersöktes 36 småhål i marken som kunde ha bebotts av arten. Imago baggar noterades inte och flertalet hål var tomma och innehöll inte heller rester av baggar, några hål var ockuperade av maskar av cirka 3-5 cm längd. Hålens avstånd från Enån var från 1 till cirka 150 meter. Enån återbesöktes april 2006 men många av de mikrobiotoper som år 2005 hyste hål som skulle kunna ha bebotts av *Cicindela maritima* var då helt lagda under vatten. De hål som undersöktes på den hårt trampade marken ovan vattenytan var alla tomma. Fotografier visande undersökta mikrobiotoper har tillställts länsstyrelsen.

Få försurningsskadade och inga förorenade Natura 2000 vattendrag

Alla bäckar utom en av de åtta som undersöktes inom ramen för Natura 2000 hyste försurnings- och/eller föroreningskänsliga djurformer, främst dagsländorna *Centroptilum luteolum* och *Nigrobaetis niger* respektive dagsländan *Paraleptophlebia cincta* och nattsländan *Rhyacophila nubila*. Undantaget utgjordes av en liten namnlös bäck där försurningskänsliga djurformer inte påträffades. Bäckens, som mynnar i Granusjön i Malungs kommun, omgärdas till mer än 80% av myr samt stammar från två smärre myromgärdade sjöar varför den naturligen bör vara surare än andra vattendrag inom denna undersökning. Vår bedömning är likväl att faunan skadats av antropogen försurning samt att det kan ta tid innan den återhämtar sig från de sura nedfallen som belastade markerna under främst 1970- och 1980-talet. Bäckens karaktäriserades av bäcksländan *Nemurella pictetii* som är en typisk källart. Andra typiska källflödesarter som är försurningskänsliga bedöms med tiden kolonisera bäcken om svavelhalterna i nederbörden inte på nytt stiger.

Snäckor påträffades endast i fyra av de nio undersökta lokalerna, att de saknades i bäcken till Granusjön som avhandlas ovan kan förstås. Att de inte noterades i Gönan, Gysjöbäcken och Sångån är dock mycket märkligt och försök bör göras att utröna orsaken. Tänkbara orsaker är individfattiga bestånd, försurningsskador där faunan ännu inte återhämtat sig, andra skador och/eller okända naturliga orsaker.

Rödlistade och/eller sällsynta arter i de undersökta vattendragen

Endast en rödlistad art påträffades inom denna undersökning, det var flodpärlmusslan *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) i hotkategori VU (sårbar). Fyndet gjordes i Enån. Flodpärlmusslor erhålls sällan med de metoder som används inom den här undersökningen, de kan ha funnits på fler lokaler utan att ha hamnat i proven. Visuella observationer av flodpärlmusslor gjordes vid Gönan 1. Ett antal sällsynta arter som bidrar till höga värden på naturvärdesindex noterades i ett antal vattendrag (tabell 1).

Tabell 1. Förekomstfaktor (FF) avseende enskilda taxa med faktor >0,0100 som påträffats inom denna undersökning, samt de vattendrag där de påträffats (F). Förekomstfaktorn utgörs av det inverterade värdet av förekomstfrekvensen av taxat inom landet, samt i Norge och på Kola-halvön, utifrån dess förekomst i prov av M42-typ (endast cirka 4000 prov). En extremt sällsynt art som dagsländan *Cloeon schoenemundi* har faktor 1 eftersom den bara påträffats en enda gång, en extremt vanlig art har nästan faktor 0. Sveriges vanligaste dagslända i rinnande vatten, dagsländan *Baetis rhodani*, har faktor 0,0003. Medianfaktorn är 0,0076. *Rivulogammarus lacustris*, som eftersöktes i Fjätansystemet, och som inte är direkt inte ovanlig, har faktor 0,0058. Förekomstfaktorn (FF) är ett index som kontinuerligt uppdateras.

FF	Taxon																	
0,1429	<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)	F																
0,0833	<i>Aquarius paludum</i> (Fabricius, 1794)									F								
0,0667	<i>Phacopteryx brevipennis</i> (Curtis, 1834)	F									F	F						
0,0455	<i>Normandia nitens</i> (Müller, 1817)									F								
0,0370	<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)				F					(F)								
0,0294	<i>Ceraclea alboguttata</i> (Hagen, 1860)				F													
0,0270	<i>Palasea quadrispinosa</i> G. O. Sars					F												
0,0213	<i>Ironoquia dubia</i> (Stephens, 1837)							F										
0,0200	<i>Micrasema setiferum</i> (Pictet, 1834)		F															
0,0189	<i>Ceraclea annulicornis</i> (Stephens, 1836)	F	F		F													
0,0182	<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)				F													
0,0152	<i>Agraylea</i>	F	F															
0,0141	<i>Athripsodes albifrons</i> (Linnaeus, 1758)		F	F	F													
0,0118	<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774)		F															F
0,0115	<i>Paraleptophlebia cincta</i> (Retzius, 1783)	F		F			F		F	F		F		F		F		
0,0110	<i>Arcynopteryx compacta</i> (McLachlan, 1872)		F															

Av taxa i tabell 1 är det endast dagsländan *Paraleptophlebia submarginata* som kan betraktas som extremt sällsynt, arten påträffades i lokal DR83 i Lill-Fjätan. Arten har nu noterats i 3 av totalt cirka 20 000 prov (avser alla prov i databasen där hänsyn inte tagits till metoder eller något annat). Det andra fyndet härrör intressant nog från Stråfulan i Dalarnas län. Fyndet gjordes 2004-10-22 av Paul Andersson inom ramen för naturvårdsverkets IKEU-projektet (Lingdell & Engblom, 2005). Det tredje fyndet härrör från ett vattendrag i Norrbottens län. Arten är allmänt förekommande i de jungfruliga vattendragen på Kola-halvön (Lingdell & Engblom, 2004).

Naturvärdesindex i de undersökta vattendragen

Ingen av vattendragen erhöill ett extremt högt eller mycket högt naturvärdesindex (tabell 2). Enligt tabellen har Lill-Fjätan det högsta naturvärdesindexet, en starkt bidragande orsak till detta är fyndet av dagsländan *Paraleptophlebia submarginata*. Det höga naturvärdet i Lill-Fjätan grundas således främst på förekomst av en enda sällsynt art. Vi bedömer själva att vattensystemet inom Alderängarna är det mest skyddsvärda av de undersökta vattnen, en bedömning som inte återspeglas av naturvärdesindex eftersom riktigt sällsynta arter inte påträffades. Bedömningen att Alderängarna har ett högt naturvärde grundas på fyndet av taggmärslan *Pallasea quadrispinosa* i kombination med faunans sammansättning i övrigt i kombination med att biotoptypen, enligt bottenfaunan, utgörs av ett unikt källflödesområde. Taggmärslor hör främst hemma i större sjöar och det enda kända fyndet i källa, frånsett i Alderängarna, härrör från Tunaån i reservatet Frostbrunnssdalen i Dalarnas län.

Som framgår av tabell 2 kan ett och samma vattendrag erhålla olika naturvärdesindex beroende på vilken lokal som undersöks. Om Stor-Fjätan endast undersökts vid lokal DR660 skulle förekomsten av de arter som ger lokal DR662 ett högt naturvärdesindex ha missats. I så fall skulle Stor-Fjätan erhållit ett lägre naturvärdesindex än det förtjänar. Ett lågt naturvärdesindex i ett vatten som bara undersökts vid en lokal skall således värderas med försiktighet.

Frånsett Alderängarna gör vi utifrån befintligt material i stort samma bedömning som analysprogrammen, de ”värdefullaste” vattnen är då, i fallande ordning,; Fjätan-, Gönan- och Enå-systemet. Övriga vatten bedöms vara normalt värdefulla vilket innebär att man skall vara rädd om dem.

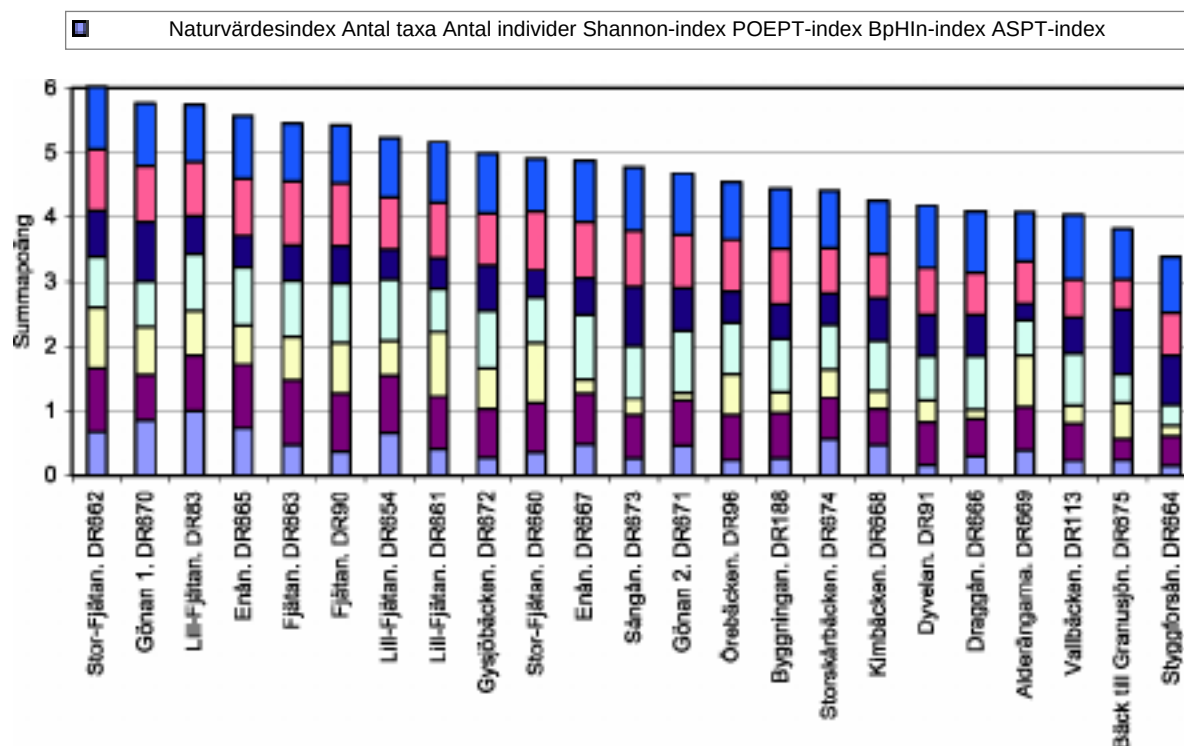
Tabell 2. Lokalerna listade från mest till minst värdefulla enligt naturvärdesindex. Naturvärdesindex utgörs av summan av en förekomstfaktor som anger varje taxas vanlighet inom landet (se tabell 1). Ett högt värde på naturvärdesindex kan ange att lokalen innehöll många intermediärt ovanliga arter alternativt en eller ett fåtal mycket sällsynta arter. Ett lågt index behöver inte betyda att ett vatten saknar höga naturvärden. Om de visuella observationerna av flodpärlmussla vid Gönan 1 räknas in hamnar Gönan 1 med naturvärdesindex 0,23 överst i tabellen.

Lokalkod	Provdatum	Vattendrag	Antal taxa	Rödlistad art	Naturvärdesindex	Betydelse av Naturvärdesindex
DR83	2005-06-10	Lill-Fjätan	58		0,2232	Högt index
DR670	2005-06-14	Gönan 1	49	(Ja)	0,1912	Högt index
DR665	2005-06-13	Enån	61	Ja	0,1662	Högt index
DR662	2005-06-11	Stor-Fjätan	66		0,1492	Högt index
DR654	2005-06-11	Lill-Fjätan	64		0,1448	Högt index
DR674	2005-06-12	Storskärbäcken	46		0,1264	Högt index
DR667	2005-06-12	Enån	55		0,1080	Högt index
DR663	2005-06-11	Fjätan	64		0,1065	Högt index
DR668	2005-06-12	Kimbäcken	42		0,1061	Högt index
DR671	2005-06-14	Gönan 2	46		0,1036	Högt index
DR661	2005-06-11	Lill-Fjätan	56		0,0927	Högt index
DR669	2005-06-14	Alderängarna	44		0,0884	Måttligt högt index
DR90	2005-06-12	Fjätan	59		0,0839	Måttligt högt index
DR660	2005-06-11	Stor-Fjätan	47		0,0805	Måttligt högt index
DR666	2005-06-13	Draggån	40		0,0671	Måttligt högt index
DR672	2005-06-13	Gysjöbäcken	46		0,0629	Måttligt högt index
DR673	2005-06-13	Sångån	43		0,0613	Måttligt högt index
DR188	2005-06-11	Byggningsån	50		0,0607	Måttligt högt index
DR675	2005-06-14	Bäck till Granusjön	22		0,0540	Måttligt högt index
DR96	2005-06-12	Örebäcken	43		0,0539	Måttligt högt index
DR113	2005-06-10	Vallbäcken	37		0,0517	Måttligt högt index
DR91	2005-06-12	Dyvelan	42		0,0347	Måttligt högt index
DR664	2005-06-13	Styggeforsån	29		0,0320	Måttligt högt index

Jämförelse av naturvärden i de undersökta vattendragen

Figur 4 nedan listar lokalerna från den med den mest till den med den minst "fina" bottenfaunan. Detta görs utifrån summorna av det normerade värdet på nedanstående index;

- Naturvärdesindex. Ju fler sällsynta arter desto ovanligare fauna.
- Antal taxa. Ett högt antal taxa anses indikera hög biologisk mångfald.
- Antal individer. Desto fler individer desto mer föda för fågel fisk kan det finnas.
- Shannon-index. Ett högt värde kan indikera att faunan inte domineras av ett fåtal djurformer.
- POEPT-index. Ett högt värde kan ange att det var gott om dag-, bäck- och nattsländor vilket vanligen indikerar en sund vattenmiljö.
- BpHIn-index. Normalt ökar värdet med ökande antal försumningskänsliga arter.
- ASPT-index. Normalt ökar värdet med ökande antal störningskänsliga arter.



Figur 4. Summerade biotiska index i de 23 vattendragslokaler som provtogs med surber år 2005 i Dalarnas län. Ju högre summapoäng desto "värdefullare" vattendrag/bottenfauna. Summapoängen utgörs av summan av det normerade värdet på de index som visas överst i diagrammet och vars ungefärliga betydelse anges ovanför diagrammet. Rangordningen förändras inte om de visuella observationerna av flodpärlmussla vid Gönan 1 räknas in.

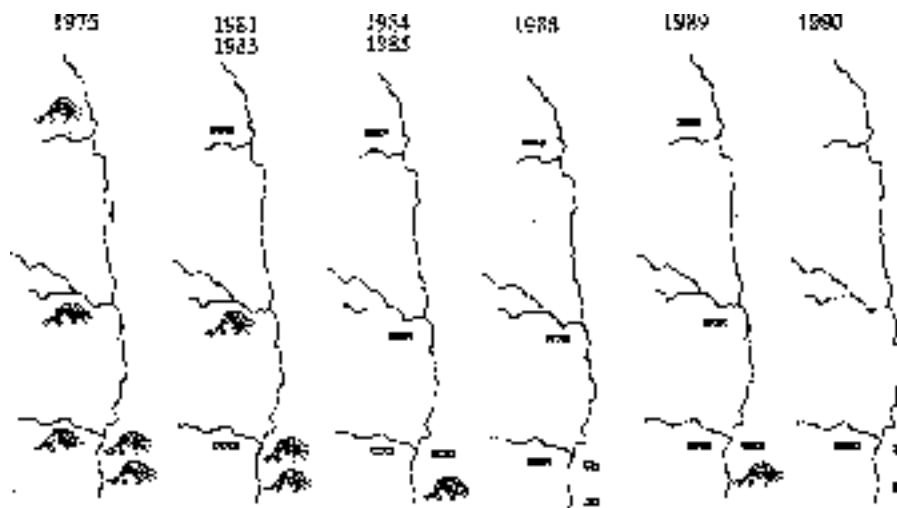
Att Styggforsån erhåller den lägsta summapoängen betyder inte att biotoptypen saknar värden, den bedöms som mycket värdefull genom sitt hastigt rinnande vatten längs en estetisk tilltalande klippbrant. Faunan längre ner i systemet visar att den låga summapoängen knappast kan bero på antropogena störningar.

Alderängarna synes utifrån summapoängen vara ett av de mindre värdefulla vattnen. Trots detta klassar vi fortfarande Alderängarna som det mest värdefulla av de undersökta vattnen, detta på grund av på att den mycket ovanliga artsammansättningen indikerar att Alderängarna i sig utgör ett unikt källflödesområde. I tät följd därefter kommer, som tidigare, Fjätan-, Gönan- och Enå-systemet, i dessa vatten är det mer faunan i sig som indikeras ha höga värden medan biotoptyperna, till skillnad från Alderängarna, är mer allmänt förekommande. Övriga vatten bedöms ha ett obestämt naturvärde vilket betyder att man skall vara försiktig och inte skada dem.

Inledning

Den här rapporten har upprättats på uppdrag av länsstyrelsen i Dalarnas län. Rapporten har följande syften;

- Att beskriva förekomst samt förändringar i förekomst av märslan *Rivulogammarus lacustris* i Fjätans vattensystem. Studien baseras på bottenfaunadata från år 1975 till 2006. Studien föranleds av att karteringar av arten åren 1975 till 1990 indikerade en successivt minskning av *Rivulogammarus lacustris* i Lill-Fjätan samt att arten inte alls noterades då den eftersöktes där åren 1990 och 1994. Sistnämnda årtal undersökte länsstyrelsen 10 lokaler inom Fjätan-systemet. Minskningen från 1975 till 1990 har satts i samband med antropogent orsakade surstötter i vattendragen (Lingdell & Engblom 1990). Kartan nedan, som är ett uppdaterat utdrag från op. cit., kan sägas utgöra bakgrunden till den märslastudie som presenteras i den här rapporten.



Figur 5. Den successiva minskningen av märslor i Lill-Fjätan åren 1975 till 1990. Från Lingdell & Engblom (1990) kompletterad med nya data från år 1989 och 1990. Det skall poängteras att de tre individer av *Rivulogammarus* som påträffades vid lokal DR83 år 1989 endast fanns i material från ett smärre källupplöde som inte var färdigbearbetat då op. cit. skrevs. Märslor har en stark förmåga att hålla sig kvar i källupplöden med högre pH varför de kan påträffas i vattendrag med pH under 5,0 om källupplöden med högre pH finns. Vid de tre tillrinnande bäckarna har märslor endast påträffats i nära anslutning till Lill-Fjätan och aldrig uppströms vägen som löper längs den västra sidan.

Studien av märslor utfördes samtidigt som studien nedan vars data även använts vid *Rivulogammarus*-studien.

- Att beskriva naturvärden samt försurnings- och föroreningsstatus i Fjätans vattensystem.
- Att beskriva naturvärden samt försurnings- och föroreningsstatus i Enåns vattensystem samt i nio lokaler i andra vattensystem inom Natura 2000. Denna studie baseras på surberprovtagning kombinerad med artjakt.
- Att söka efter den rödlistade skalbaggen *Cicindela maritima* vid Enåns stränder i närheten av Kungsholkskvarn.

Material

Belägenheten av samtliga lokaler som undersökts åren 2003-2006 redovisas i figur 6 samt i tabell 3.

Rivulogammarus-inventering

Prov togs vid de lokaler och de datum som ges i tabell 3.

Utöver de prov som redovisas i tabell 3 finns data från 1975 till 1990 (Lingdell & Engblom, 1991) samt länsstyrelsedata från 1994. Åren 1975-1985 syftade provtagningarna främst till att kartera förekomst av dagsländor samt att upprätta övervakningslokaler i syfte att studera förändringar i dagsländsfaunan med tiden. Den tämligen rika förekomsten av *Rivulogammarus* i Lill-Fjätan samt i tillrinnande bäckars utloppsområden bedömdes då kunna utgöra ett problem. Den närstående arten *Gammarus pulex* hade tidigare visat sig kunna växla från icke rovdjur till rovdjur som prederade på bland annat dagsländor, om *Rivulogammarus lacustris* hade samma förmåga skulle detta kunna leda till en oönskad predation på dagsländor som skulle försvåra tolkningar av orsaker till eventuella framtida förändringar i dagsländsfaunan. Provtagningslokalerna i Lill-Fjätans tillflöden förlades därför på avstånd från Lill-Fjätan där *Rivulogammarus* inte påträffades vilket vanligen gällde uppströms de vägar som löper längs Lill-Fjätan och Fjätan. Vid lokalerna inom Lill-Fjätan undveks av samma anledning det som misstänktes vara mikrobiotoper för *Rivulogammarus* vilket inte hindrade att de likväl erhöles i ett antal prov där. Förekomst av *Rivulogammarus* i tillrinnande bäckars utloppsområden och i Lill-Fjätan prickades in på grova kartor.

Surberprovtagning

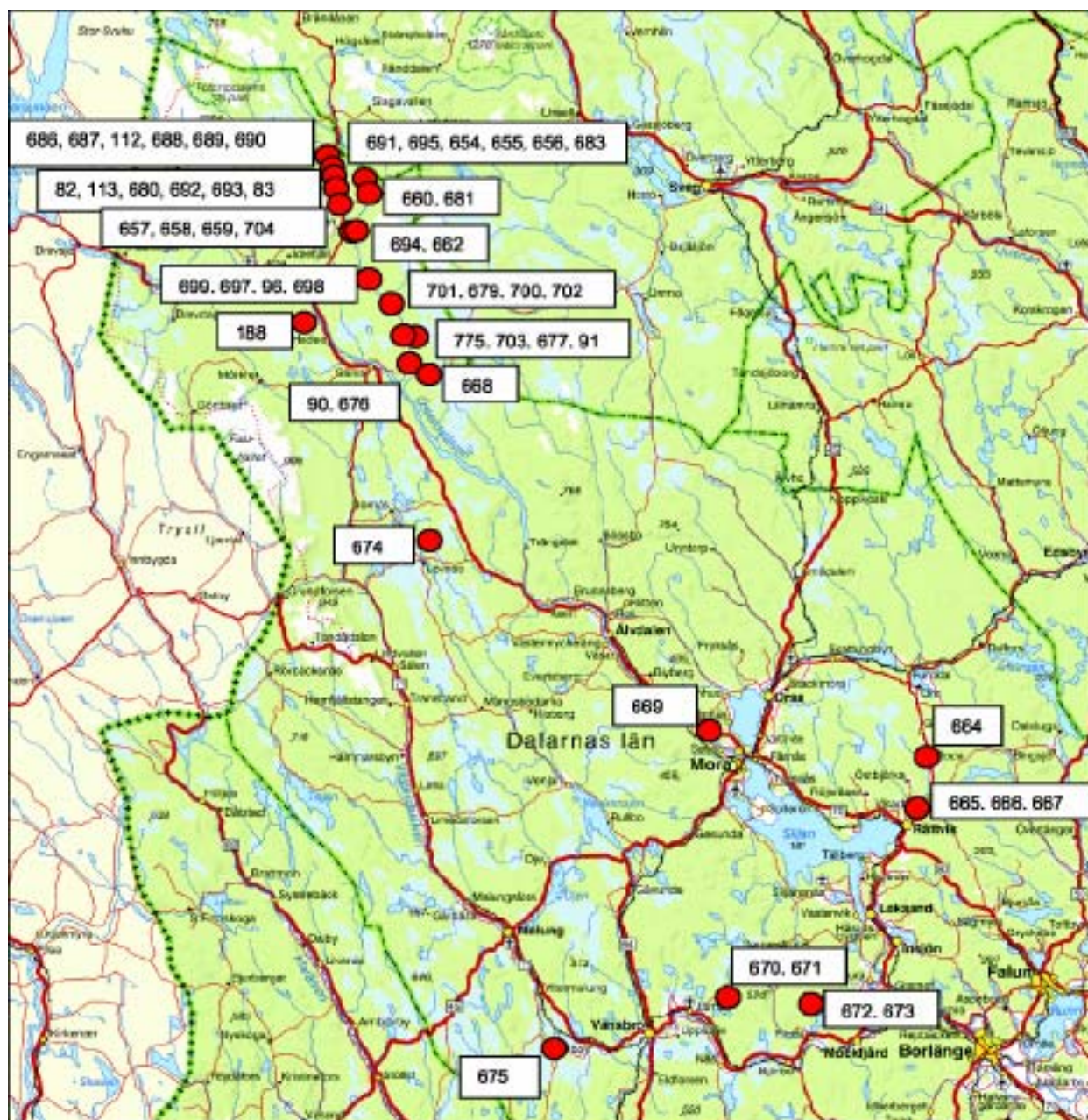
Prov togs vid de lokaler och de datum som ges i tabell 3

Sök efter skalbaggen *Cicindela maritima*

Skalbaggen *Cicindela maritima* eftersöktes i terrängen och i hål i sanden längs Enån vid Kungsholmskvarn från koordinat cirka 6755390/1464880 till 6755480/1465015 samt vid vägen från Kungsholmskvarn till parkeringsplatsen vid koordinat cirka 675550/146485. Totalt undersöktes 17 hål längs Enåns västra strand och 8 hål längs den östra stranden. Fem hål undersöktes vid P-platsen och sex längs vägen upp till denna. Arten eftersöktes visuellt i ett stort antal buskar, träd, stockar och andra föremål samt på öppna sandtor och gräsklädda marktor, dessa eftersök gjordes såväl tidig morgon som middag och kväll. Ytterligare 23 hål undersöktes april 2006. Fotografier avseende de mikrobiotoper som undersöktes har tillställts Länsstyrelsen i Dalarnas län

Jämförelsematerial

Artlistorna från de 23 prov som avhandlas i den här rapporten har jämförts 10 023 prov från Limnodatas databas och 11 242 prov från externa databaser. De externa databaserna utgörs av de data från riksinventeringen 1995 och de data från ett antal länsstyrelser och konsulter som tillställdes Naturvårdsverket i syfte att ingå i den dåvarande databasen DBN. Materialen ovan har endast använts vid likhetsanalyserna. Det mycket begränsade jämförelsematerialet till surberproven härrör för naturvårdsverkets IKEU- och intensivvattendrag samt från de data länsstyrelsen själv tagit fram inom Dalarna. Vid sidan av dessa material har ett smärre material från ett surstötsprojekt i Västmanlands och Gävleborgs län införlivats i jämförelsematerialet till surberproven (se tabell 6 i kapitlet Resultat.).



Figur 6. Belägenheten av de lokaler som undersökts på bottenfauna åren 2003-2006. I tabell 3 återfinns koordinater och provtagningsdatum avseende numren ovan, där föregångna av texten DR (landskapet Dalarna).

Tabell 3. Undersökta lokaler i Dalarnas län åren 2003-2006. Materialet inom "delsträckorna" hölls isär och avhandlas separat i rapporten.

Lokalkod	Vattendrag	Antal "delsträckor"	Provdatum	X-koor	Y-koor	Metodik
	Fjätan-systemet					
Saknas	Lill-Fjätan (från Fjätbodarna och	Många	2004-07			" Märlsök"
DR691	Lill-Fjätan	"1"	2003-07-20	6885985	1351230	" Märlsök"
DR695	Lill-Fjätan	"1"	2003-07-20	6885515	1351490	" Märlsök"
DR654	Lill-Fjätan	7	2005-05-27	6885215	1351648	M42 plus märlsök
DR654	Lill-Fjätan	2	2005-06-11	6885215	1351648	Surber plus sök med märlsök
DR683	Lill-Fjätan	1	2006-04-30	6884765	1351625	Märslök
DR655	Lill-Fjätan	2	2003-07-20	6884715	1351625	Märslök
DR656	Lill-Fjätan	1	2003-07-20	6883970	1351775	Märslök
DR686	Lill-Fjätan	1	2005-05-27	6882635	1351935	Märslök
DR689	Lill-Fjätan	1	2005-05-27	6882585	1351965	Märslök

Tabell 3. Forts.

Lokalkod	Vattendrag	Antal "delsträckor"	Provdatum	X-koor	Y-koor	Metodik
DR690	Lill-Fjätan	1	2003-07-20	6882020	1352165	Märlsök
DR82	Lill-Fjätan	1	2005-05-27	6882585	1351965	Märlsök
DR693	Lill-Fjätan	1	2005-06-10	6880740	1351955	Märlsök
DR692	Lill-Fjätan	1	2005-06-10	6880700	1351960	Märlsök
DR83	Lill-Fjätan	4	2005-05-27	6880550	1351850	M42 plus märlsök
DR83	Lill-Fjätan	2	2005-06-10	6880550	1351850	Surber plus sök med märlsök
DR657	Lill-Fjätan	1	2006-04-30	6879615	1351905	Märlsök
DR658	Lill-Fjätan	1	2006-04-30	6878945	1352051	Märlsök
DR659	Lill-Fjätan	1	2006-04-30	6876935	1352365	Märlsök
DR704	Lill-Fjätan	2	2005-06-11	6872610	1354450	M42 plus märlsök
DR661	Lill-Fjätan	2	2005-06-11	6872556	1354476	Surber plus sök med märlsök
DR660	Stor-Fjätan	2	2005-06-11	6882634	1357317	Surber plus sök med märlsök
DR681	Stor-Fjätan	2	2005-06-11	6879710	1357975	M42 plus märlsök
DR662	Stor-Fjätan	2	2005-06-11	6872621	1355282	Surber plus sök med märlsök
DR694	Stor-Fjätan	2	2005-06-11	6872565	1355155	M42 plus märlsök
DR699	Fjätan	1	2005-06-12	6862215	1358475	Märlsök
DR698	Fjätan	1	2005-06-12	6862165	1358490	Märlsök
DR701	Fjätan	1	2005-06-12	6857660	1362610	Märlsök
DR702	Fjätan	1	2005-06-12	6857615	1362640	Märlsök
DR663	Fjätan	2	2005-06-11	6857149	1363532	Surber plus sök med märlsök
DR775	Fjätan	1	2006-04-20	6850690	1365120	M42 plus märlsök
DR90	Fjätan	2	2005-06-12	6844465	1365420	Surber plus sök med märlsök
DR676	Fjätan	2	2005-06-12	6844325	1365430	M42 plus märlsök
Tillflöden till Fjätan-systemet						
DR677	Dyvelan	2	2005-06-12	6851270	1365880	M42 plus märlsök
DR703	Dyvelan	1	2005-06-12	6851455	1366260	Märlsök
DR91	Dyvelan	2	2005-06-12	6851600	1366600	Surber plus sök med märlsök
DR112	Hålbäcken	2	2005-05-27	6882650	1351650	M42 plus märlsök
DR687	Hålbäcken	1	2005-05-27	6882610	1351915	Märlsök
DR688	Hålbäcken	1	2005-05-27	6882675	1351615	Märlsök
DR113	Vallbäcken	2	2005-06-10	6880780	1351795	Surber plus sök med märlsök
DR680	Vallbäcken	2	2005-06-10	6880730	1351950	M42 plus märlsök
DR679	Örebäcken	2	2005-06-12	6857645	1362630	M42 plus märlsök
DR700	Örebäcken	1	2005-06-12	6857645	1362630	Märlsök
DR96	Örebäcken	2	2005-06-12	6857765	1362645	Surber plus sök med märlsök
DR697	Öxningen	3	2005-06-12	6862205	1358485	M42 plus märlsök
Enå-systemet						
DR666	Draggån	2	2005-06-13	6756476	1465114	Surber med sök
DR665	Enån	2	2005-06-13	6756489	1465496	Surber med sök
DR667	Enån	2	2005-06-12	6755490	1465004	Surber med sök
DR664	Styggsforsån	2	2005-06-13	6765645	1466719	Surber med sök
Natura 2000 vattendrag						
DR669	Alderångarna	2	2005-06-14	6771181	1425639	Surber med sök
DR188	Byggningen	2	2005-06-11	6855261	1344588	Surber med sök
DR675	Bäck till Granusjön	2	2005-06-14	6703720	1392665	Surber med sök
DR672	Gysjöbäcken	2	2005-06-13	6717433	1443524	Surber med sök
DR670	Gönan 1	2	2005-06-14	6718081	1428769	Surber med sök
DR671	Gönan 2	2	2005-06-14	6716425	1429059	Surber med sök
DR668	Kimbäcken	2	2005-06-12	6842623	1368993	Surber med sök
DR674	Storskärbäcken	2	2005-06-12	6808931	1369419	Surber med sök
DR673	Sångån	2	2005-06-13	6715791	1446051	Surber med sök

Metoder

Provtagning

Rivulogammarus-inventering

Rivulogammarus eftersöktes dels med ”modifierad” M42 och i övrigt med den utrustning som används vid M42-provtagning (se Naturvårdsverket, 1996). Modifikationen bestod främst i att provtagningssträckorna normalt var längre än 50 meter samt att proven inte följde ett strikt profilmönster. Håven utgjordes av en hushållssil med maskvidd cirka 1,5 mm, 16 cm diameter och håvdjup 9 cm. Bottnen sparkades omkring med foten och uppvirvlat material samlades in i håven alternativt att håven drogs genom vegetationen. Först studerades håvinnehållet direkt i fält i syfte att lokalisera *Rivulogammarus*. Om *Rivulogammarus* fanns såg man dem ofta direkt i håven. Om *Rivulogammarus* inte observerades fördes materialet över till en vit plastbalja med lite vatten. *Rivulogammarus* är livliga djur som simmar på ett så säregt sätt och det är knappast möjligt att inte se dem om de finns. Om indikator taxa som återfinns i Lingdell & Engblom (2002) sågs i samband med *Rivulogammarus* så gjordes ibland notiser om detta.

Vid prov tagna före 1989 användes samma utrustning som vid M42, dock med den skillnaden att djuren plockades ut i fält och individantalet bedömdes i en skala 0-6, metoden kallades då M9 (se Lingdell & Engblom, 1989). Före 1989 eftersöktes i första hand dagsländor.

Provtagningssträckorna och metoderna valdes utifrån skilda delsyften;

- Prov togs ”slumpmässigt” inom olika biotop typer från strandnära och utåt i strömfåran. Syftet var att undersöka om *Rivulogammarus* alls fanns inom provtagningslokalen som var allt från cirka 10 meter till cirka 1000 meter lång. I snitt tog denna typ av prov cirka 10 minuter/lokal. I det enklaste fallet erhöles *Rivulogammarus* vid första provet och då var undersökningen klar.
- Prov togs längs tre linjer varav en längs stranden och två på avstånd från stranden. Längden på de två lokaler där detta gjordes var cirka 50 meter. Syftet med dessa prov var att undersöka om det spelade någon roll var proven togs då syftet var att finna *Rivulogammarus*. I snitt tog detta cirka 20 minuter/lokal.
- Prov togs i fors- och i strömmiljö. Längden på de två lokaler där detta gjordes var cirka 10 meter. Syftet med dessa prov var att undersöka om det spelade någon roll var proven togs. I snitt tog detta cirka 10 minuter/lokal.
- Prov togs i samt direkt upp- och nedströms utflödet från fyra smärre tillflödesbäckar. Syftet var att se om vattenkvaliteten i bäckarna var begränsande för förekomsten av *Rivulogammarus* i huvudflödet
- Vid 11 lokaler togs M42-prov omfattande 30 delprov inom cirka 50 meter. Syftet med dessa prov var att erhålla en representativ bild av lokalens fauna för att lättare kunna förstå fynd och icke fynd av märlor. I snitt tog detta cirka 45 minuter/lokal.
- Vid två lokaler undersöktes bottenfauna under såväl april, maj som juni. Syftet blev att undersöka om denna skillnad i tidpunkt skulle resultera i en annan uppfattning om *Rivulogammarus*-förekomsten.

Syftet med det skilda urval av provtagningssträckor som avhandlas ovan var att resultaten därifrån skulle kunna göra det lättare att förstå och bedöma *Rivulogammarus*-förekomsten i Fjätan-systemet i sin helhet.

Surberprovtagning

Vid varje lokal togs 10 prov med en modifierad surber med bottenytan 20x20 cm och 0,5 mm maskvidd i uppsamlingsburken (se Hellawell (1978) samt ISO 8265 (1988) och EN 28265 (1994)). Provtagningssträckan var vanligen cirka 10 meter lång. I samband med surberprovtagningen genomfördes artsök i biotoper som ej täcktes av surberproven. Vid artsöket användes samma utrustning som vid *Rivulogammarus*-inventeringen. Vid samtliga surberlokaler togs lokalfotografier samt upprättades lokalskisser och lokalprotokoll.

Sök efter skalbaggen *Cicindela maritima*

Terrängen genomsöktes efter hål som kunde misstänkas tillhöra *Cicindela maritima*. Misstänka hål undersöktes på sitt innehåll med hjälp av en kniv eller sked ner till ett djup om maximalt 3 dm. Vidare eftersöktes vuxna skalbaggar genom att öppna sandiga markytor, buskar och träd studerades med obeväpnat öga såväl morgon, middag som kväll. Skalbaggen hittades inte och den avhandlas inte mer i den här rapporten.

Utplockning och artbestämning

Sökprov efter Rivulogammarus: Artbestämning utfördes i fält. Material sparades ej.

M42-prov: Förekommande taxa plockades ut under stereolopp vid sex gångers förstoring. Minst en individ av varje taxa i provet plockades ut varefter individantalen beräknades utifrån ett delprov om minst 10% av den totala mängden bottenmaterial.

Surberprov: Allt material plockades ut under stereolopp vid sex gångers förstoring. Sällrester vägdes som askfri torrsvikt.

Sökprov till surberprov: Bottenmaterialet undersöktes i laboratorie. Djuren arkiverades.

M42- och surber-prov: Artbestämningen drevs så långt möjligt till de nivåer som ges i Degerman & al. (1994), dvs mer detaljerat än i Bedömningsgrunder (Naturvårdsverkets, 1999). Normalt kan juvenila stadier och äggstadier inte artbestämmas, det kan också vara omöjligt att artbestämma djur som skadats svårt vid provtagningen. Ett antal djurformer kan endast artbestämmas av ett fåtal experter runt om i världen, i detta arbete bestäms djur vi själva inte behärskar till släkte, familj eller högre enhet. Många djurformer kan inte alls artbestämmas när det saknas artbestämningslitteratur.

Utvärdering

Utifrån påträffade djurformer vid de undersökta lokalerna beräknades bla index/parametrar enligt tabell 4.

Tabell 4. Biologiska index och parametrar som beräknats med avseende på metod M42.30 och surber samt dessas referenser och användningsområden.

Index/parameter	Referens	Ungefärlig betydelse/användning
Antal djurformer	Degerman & al (1994)	Allmän. Ju högre antal desto "bättre/finare" bottenfauna.
Antal individer totalt		Allmän. Dock hög naturlig variation.
Antal individer per djurform		Allmän. Dock hög naturlig variation.
Shannon-index	Shannon (1948)	Ju högre värde desto jämnare fördelning av individantalen på olika djurformer. Ett lågt värde kan indikera en störd miljö.
BMWP-index	Hellawell (1986)	Ju högre värde desto "renare" vatten.
ASPT-index	Naturvårdsverket (1999)	Ju högre värde desto "renare" vatten.
POEPT-index	Lingdell & Engblom (1999)	Ju högre värde desto "renare" vatten.
Danskt faunaindex	Naturvårdsverket (1999)	Ju högre värde desto "renare" vatten.
Surhetsindex (SI)	Naturvårdsverket (1999)	Ju högre värde desto mindre försurat vatten.
BpHI-index normerat	Lingdell & Engblom (2006?)	Ju högre värde desto mindre försurat vatten.
BpHI-index (enstaka djurform)	Lingdell & Engblom (2002)	Ju högre värde desto mindre försurat vatten.
Naturvärdesindex (NAI)	Lingdell & Engblom opubl.	Ju högre värde desto fler sällsynta arter. Se tabell 1 och 5.
Rödlistade arter	Gärdenfors (2005)	Bedömning av faunavärde/naturvärde.
Likhetsanalys	Sorensen (1948)	Ju högre likhet med faunan i lokaler som redan bedömts som skyddsvärda desto mer skyddsvärd bedöms den aktuella lokalen vara. En lokal med normal artrikedom och låg likhet med andra lokaler kan också anses ha ett högt naturvärde på grund av ett ovanligt bottenfaunasamhälle. Analysen kan också ge ett mått på förändringar i fauna med tiden.

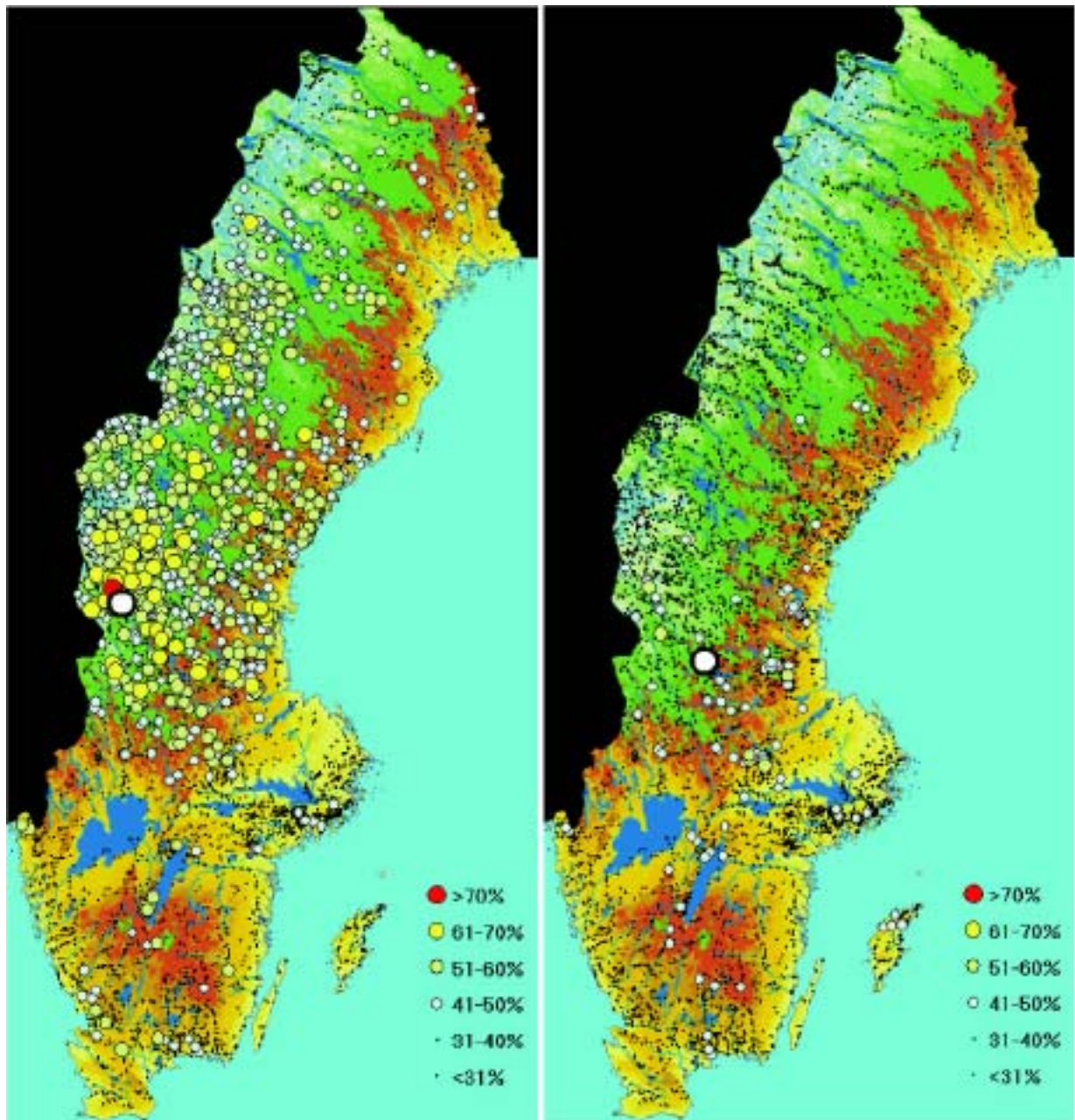
Naturvärdesindex och likhetsanalys används sällan och förklaras därför mer utförligt i tabell 5 och figur 7.

Tabell 5. Naturvärdesindex NAI för lokaler (vänster) och förekomstfaktor (FF) för enskilda taxa (höger). Naturvärdesindex utgörs av summan av förekomstfaktorn för alla indexgivande taxa i ett prov. Förekomstfaktorn i sin tur utgörs av det inverterade värdet av förekomstfrekvensen för respektive indexgivande taxa inom landet. Indexgivande taxa är sådana vars förekomstfrekvens kunnat beräknas "objektivt" genom att endast data från prov av M42-typ ingår i beräkningen samt att endast taxa med rimligt enhetlig artbestämning ingår. En bedömning är att när NAI beräknas utifrån de taxa som erhålls med surberprov inklusive sökprov, som i den här rapporten, erhålls något lägre värden än om NAI beräknas utifrån de taxa som erhålls med metod M42. Det beror på att fler biotoptyper undersöks med M42 vilket ger fler taxa vilket i sig ger högre naturvärdesindex.

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

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

I texterna anges naturvärdet avseende Dala-vattendragen i verbal form efter en tillfällig och mer detaljerad skala än den som anges i tabell 5 som avser landet i sin helhet.



Figur 7. Den procentuella likheten i taxasammansättning mellan Dyvelan (vänster karta) samt Alderängarna (höger karta) med cirka 20 000 bottenfaunaprov från resten av landet. Dyvelan och Alderängarna är markerade med stora vita punkter. Likhetsanalysen baseras på samtliga påträffade taxa och är beräknad utifrån förekomst respektive icke förekomst av dessa taxa. Analysen har utförts med Sorensens likhetsindex. Av utrymmesskäl redovisas inte en karta för varje bottenfaunalokal. Likhetsanalysen är ett mycket enkelt men synnerligen kraftfullt instrument som visar hur bottenfaunasamhället i en enskild lokal förhåller sig till den i alla andra lokaler inom landet. Det är lätt att direkt se om en funnen fauna är områdestypisk eller om dess innehåll av taxa avviker från det förväntade.

Limnodata har i nästan 20 år använt sig av likhetsskator vid föreläsningar. I de kartorna har den procentuella likheten i varje punkt jämnats ut med närliggande punkter och resulterat i en karta med något som liknar höjdkurvor. Skikten mellan kurvorna färglades för att illustrera områden där faunan hade en viss genomsnittlig procentuell likhet med den lokal som analysen avsåg. Många åhörare tyckte att kartorna var vackra men frågade sig: Vad skall man ha dem till? Kartorna ovan är inte matematiskt manipulerade, de visar rådata som via kemiska data och andra data från var och en av lokalerna kan utgöra underlag för matematiska analyser. De som sett den här typen av råkartor har tyckt att de är betydligt enklare att förstå än de utjämnade kartorna. I resultatdelen redovisas likheter med faunan i varje undersökt lokal med faunan från alla andra lokaler i landet i textform. Dessa redovisningar baseras på visuella studier av kartor som dem ovan. Syftet med kartorna ovan är att göra det enklare för läsaren att tolka innebörden av texterna. Själva tolkar vi kartorna ovan som följer;

Av kartorna framgår direkt att faunasammansättningar av den typ som påträffades i Dyvelan inte är direkt ovanliga medan den faunasammansättning som noterades i Alderängarna är direkt sällsynt. Om proven är korrekt tagna och artbestämningarna korrekt utförda ger en så enkel analys som den här en hel del värdefull information. Det analysen säger om Alderängarna är inte bara att faunasammansättningen är ovanlig, analysen ger också ett välgrundat underlag till att anta att Alderängarnas vattensystem i sig själv avviker från andra svenska vattensystem. De enskilda arterna i Alderängarna indikerar att avvikelserna utgörs av en "unik" källflödesstruktur som så vitt känt inte återfinns någon annanstans i Sverige.

I samband med likhetsanalyserna mot de cirka 20 000 svenska bottenfaunaproven utfördes motsvarande analyser mot 27 prov från 15 vattendrag inom den jungfruliga delen av Kola-halvön. Med jungfruligt avses att området på grund av gynnsamma vindriktningar inte belastats av lika sur nederbörd som flertalet svenska vattendrag. Industrier, kraftverksdammar eller annan antropogen verksamhet som kan störa vattenmiljöerna finns inte heller och skogen är gammal och orörd. Frånsett viss påverkan av förorenad nederbörd, som ju knappast något område på klotet förskonats från, torde Kola-vattendragen under tusentals år endast förändrats genom ett långsamt och naturligt åldrande. Sistnämnda syns bland annat på de i vissa vattendrag mycket höga färgtalen som ju endast möjliggörs av att det finns tjocka organiska lager ovanpå berggrunden. I Lingdell & Engblom (2004) skrivs att Kola-vattendragen borde vara lämpliga som referensvattendrag till nordliga svenska vattendrag då graden av naturlighet skall analyseras utifrån bottenfaunans artsammansättning. Rimligen borde ju bottenfaunan i svenska vattendrag vara minst så "bra" som den i Kola-vattendragen. Kola-vattendragen ligger ju i det karga arktiska tundraområdet som borde vara mindre lämpade för en rik och varierad bottenfauna än vad de svenska vattendragen är. Kanske, och troligen, var faunan i de svenska vattendragen före 1500-talet betydligt mera snarlik dagens fauna i Kola-vattendragen än vad dagens fauna i de svenska vattendragen är.

Syftet med att analysera Dala-vattendragen mot Kola-vattendragen är naturligtvis att erhålla en bas för att diskutera hur ursprungslig fauna Dala-vattendragen kan antas hysa idag. Resultatet av en sådan diskussion kan sedan utgöra ett delinlägg vid upprättande av naturskyddsplaner och inrättandet av naturvårdsområden.

Resultat

Resultaten redovisas först som "lokalfaktablad" avseende alla lokaler där surberprov tagits, därefter kommer resultaten från *Rivulogammarus*-undersökningen.

Resultat från surberprovtagning med sökprov

Resultaten från surberprovtagningarna redovisas som "lokalfaktablad". Nedan beskrivs först vad rubrikerna i lokalfaktabliden innehåller samtidigt som relevanta sammanfattande resultat ges där.

Lokalbeskrivning

Mer utförliga lokalbeskrivningar har bilagts rapporten i form av Excel-filer.

Resultat

Under resultat ges statistiska data från de 197 surberproven i "referensvattendragen (DRRefv)" med vilka proven från år 2005 jämförts. Dessa data kommer från fyra skilda delprojekt vilkas data redovisas nedan och i tabell 6;

- Från Dalarnas län (Dalarna) föreligger data från 70 provtagningar avseende åren 2003-2004. Dessa prov har tagits i länsstyrelsens regi.
- Från IKEU-vattendragen (IKEU) föreligger data från 82 provtagningar avseende åren 1994-1999. Dessa prov har tagits i naturvårdsverkets regi.
- Från referensvattendragen till IKEU (IKEUREF) finns data från 32 provtagningar avseende åren 1994-1999. Dessa prov har tagits i naturvårdsverkets regi.
- Från Stockholms universitets (ITMs) surstötsprojekt (Gamm) gällande *Gammarus pulex* föreligger data från 13 prov i Västmanlands och Gävleborgs län år 2001.
- Tabell 6 innehåller också statistik avseende de 23 lokaler som undersöktes i Dalarna år 2005 (DR2005).

Tabell 6. Statistiska data avseende bottenfauna i surberprov uppdelat på fyra skilda projekt (IKEU, IKEUREF, Gamm och Dalarna). DRRefv anger data från samtliga fyra projekt, de har använts som jämförelsematerial till de 23 vattendrag som provtogs år 2005 inom detta projekt. DR2005 anger data från de vattendrag som provtogs i 2005 års undersökning. SI anger surhetsindex enligt bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999). DFI anger Dansk faunaindex som det anges i bedömningsgrunder (op. cit.). Se tabell 4 avseende övriga index.

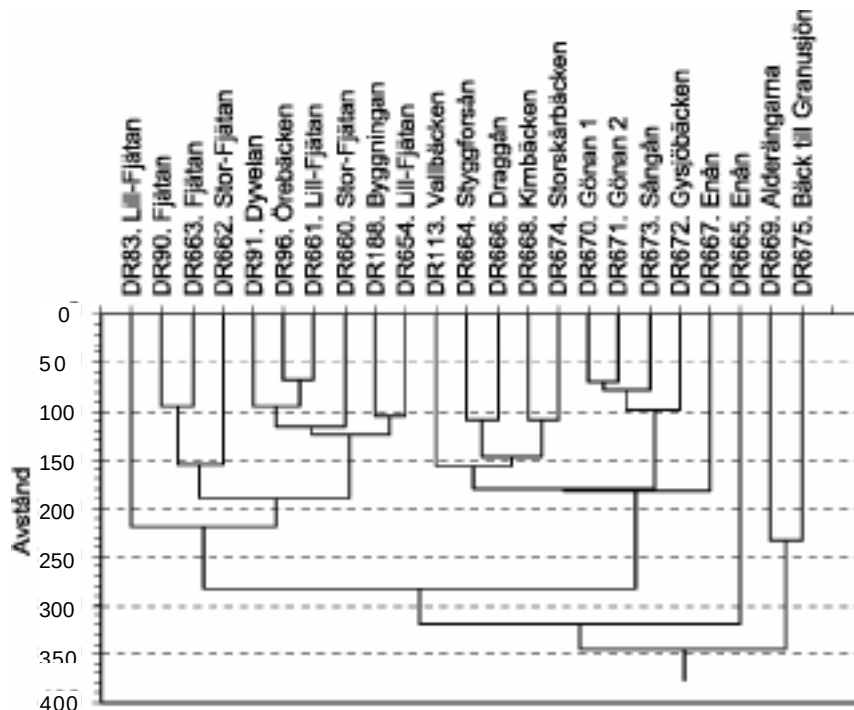
		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
IKEU	Min-max	13-60	55-6284	1,45-3,12	1-9	3,00-4,38	33-98	57-204	5,7-7,8	5-7
n=82	Medeltal±StdAv	39±9	1126±939	2,54±0,35	5,9±1,6	3,70±0,36	72±18	136±30	6,9±0,5	6,9±0,4
IKEUREF	Min-max	16-50	55-2178	1,52-3,23	0-12	1,82-4,44	22-95	47-182	5,2-7,6	5-7
n=32	Medeltal±StdAv	32±11	740±509	2,49±0,36	5,0±3,1	3,19±0,77	65±19	108±41	6,5±0,6	6,4±0,8
Gamm	Min-max	18-35	342-10087	0,97-2,52	2-6	2,06-3,37	14-93	35-106	4,4-7,0	3-7
N=13	Medeltal±StdAv	28±5	1761±2557	1,93±0,47	3,8±1,5	2,71±0,39	65±23	74±20	5,9±0,7	5,9±1,1
Dalarna	Min-max	14-57	47-10736	0,17-3,19	1-10	2,00-4,70	34-85	56-174	5,6-7,3	6-7
n=70	Medeltal±StdAv	35±9	1033±1374	2,24±0,70	5,1±2,0	3,34±0,60	62±15	108±28	6,6±0,4	6,6±0,5
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medeltal±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR2005	Min-max	19-59	359-2719	0,99-3,13	2-14	2,33-4,95	24-95	58-190	5,4-7,2	5-7
n=23	Medeltal±StdAv	43±10	1424±744	2,42±0,52	7,1±2,9	3,93±0,66	58±17	126±29	6,6±0,4	6,7±0,5

Undersökningen år 2005 har resulterat i ett något högre genomsnitt avseende antal taxa (43 mot 36), antal individer (1424 mot 1076), Shannon-index (2,42 mot 2,39), surhetsindex (7,1 mot 5,3) och BpHI-n (3,93 mot 2,43) än snittet för de 197 jämförelsevattendragen. Andelen sländor synes vara lägre (58 mot 67) (POEPT). Graden av störning/förorening synes enligt vara ungefär densamma (ASPT 6,6 mot 6,7 och DFI 6,7 mot 6,6). Således verkar de 22 vattendrag som ingår i undersökningen år 2005 i snitt ha varit lika lite belastade av förorening men mindre sura än jämförelsevattendragen.

Data från matrisen DRRefv återfinns i samtliga lokalfaktablad för att underlätta jämförelser med data från de enskilda bottenfaunalokalerna.

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Normalt beräknas likhetsindex utifrån taxalistor som reducerats ner till en enhetlig taxonomisk nivå avseende det aktuella projektet. Inom IKEU-projektet har den fauna som erhållits i ett surberprov ofta varit mest lik den som erhållits i ett M42-prov samma dag vid samma lokal då analysen baserats på samtliga ingående taxa. Vi har därför valt att även nu låta alla taxa ingå i analyserna. Antalet surberprov i databasen är lågt och merparten av de prov som surberproven jämförs med kan inte ge en helt rättvisande bild av likheten. Dock har det visat sig att skillnader i metoder är mindre viktiga än till exempel skillnader i provtagningsteknik och/eller artbestämning. Vår bedömning är att databasen innehåller nog många högklassiga data för att utfallet av analyserna, och därmed angivelserna i "lokalfaktabladet", skall bli meningsfulla. Hur lokalerna clustrar sig med avseende på sitt innehåll av skilda taxa i surberproven illustreras av figur 8 nedan



Figur 8. Dendrogram visande grupperingar av 2005 års Dala-lokaler utifrån sitt innehåll av skilda taxa i surberprov. Ward's metod.

Av figur 8 framgår först och främst att alla lokaler i Fjätan-systemet, frånsett Vallbäcken och frånsett Byggningsan som inte ligger i Fjätan-systemet, bildar en egen grupp med ett faunainnehåll som avviker markant från de övriga vattnen. Av figuren framgår vidare att faunan i Alderängarna och bäcken till Granusjön har väldigt lite gemensamt med varandra och också med övriga vattendrag. Som väntat var faunan i Gönan 1 mycket lik den i Gönan 2, mindre väntat var att faunan i Örebäcken skulle vara så lik den i lokal DR661 i Lill-Fjätan. Troligen har bäcken från Stortjärnen haft en utjämnande verkan på vattenkemin i Örebäcken samtidigt som den cirka 200 meter långa bäcken från Stortjärnen kanske har fungerat som "Noak's ark" för Örebäcken. Det är mindre än 600 meter mellan bäckutflödet och bottenfaunalokalen i Örebäcken.

Oväntat var att Byggningsans fauna skulle vara så pass snarlik den i Lill-Fjätan, den likheten indikerar att Byggningsan ej skadats nämnvärt av antropogena störningar.

Oväntat var också att Vallbäcken skulle hamna i samma delcluster som Styggforsån, Draggån, Kimbäcken och Storskärbäcken. Styggforsån och Draggån avviker strukturellt sett i fråga om typen av avrinningsområde markant från Vallbäcken medan Kimbäcken och Storskärbäcken har vissa strukturella likheter. I de två förstnämnda var faunorna reducerade på grund av ogynnsamma biotopförhållanden vilket gav faunorna där ett intryck av att vara förurningsskadade, ett intryck som bedöms vara felaktigt. Faunorna i Kimbäcken och Storskärbäcken gav samma intryck, dock sannolikt på mer realistiska grunder.

Faunan i surberprovet från varje lokal har analyserats på likhet mot 27 ”M42-prov” från 15 jungfruliga vattendrag på Kola-halvön, detta vid sidan av analysen mot cirka 20 000 svenska prov av skiftande typ. Likheterna i tabell 7 kan vid en första anblick synas låga. Dock bedöms att likheterna underskattas med 5-10% på grund av att proven tagits med surber och inte M42. Oftast ger M42 fler taxa än andra metoder. Att fler taxa inte alltid ger högre likhet framgår av tabell 7 där till exempel likheten mellan DR654 i Lill-Fjätan och KO16 i Arenga Creek, sjönk från 52% till 48% beroende på att sökprovet omfattade arter som ej fanns i KO16. I snitt spelar det avseende materialet i den här undersökningen ingen roll om sökprovet inkluderas i analysen eller inte. Att Alderängarna och bäcken till Granusjön erhållit låg likhet förklaras av att dessa biotoper avviker kraftigt från dem på Kola-halvön. En likhet överstigande 55% får ses som en indikation på att Dala-vattendragen har en inte oväsentligt hög likhet med Kola-vattendragen. Det i sig ger en indikation på att Dala-vattnen inte kan betraktas som allvarligt störda av mänskliga aktiviteter. Likheten mellan Fjätan och den jungfruliga Turma River är slående och ger argument till att freda Fjätan från framtida miljöskadlig exploatering.

Tabell 7. Högsta likhet mellan de 23 Dala-vattendragen och jungfruliga Kola-vattendrag utifrån den totala faunan i surber och dito plus de taxa som påträffades i sökprovet.

Lokalkod	Vattendrag	%-uell likhet Surber	%-uell likhet Surber+sök	Lokalkod	Vattendrag
DR663	Fjätan	60	64	KO19	Turma River
DR90	Fjätan	60	61	KO19	Turma River
DR661	Lill-Fjätan	58	55	KO7	Serga Creek
DR667	Enån	55	54	KO20	Turma River
DR671	Gönan 2	55	54	KO12	Falalej Creek
DR662	Stor-Fjätan	54	53	KO20	Turma River
DR665	Enån	54	53	KO8	Pana River
DR672	Gysjöbäcken	53	52	KO16	Arenga Creek
DR91	Dyvelan	53	52	KO16	Arenga Creek
DR96	Örebäcken	53	52	KO7	Serga Creek
DR654	Lill-Fjätan	52	48	KO16	Arenga Creek
DR670	Gönan 1	51	49	KO15	Yapoma Creek
DR188	Byggningen	50	54	KO16	Arenga Creek
DR83	Lill-Fjätan	50	48	KO15	Yapoma Creek
DR660	Stor-Fjätan	49	48	KO20	Turma River
DR673	Sångån	49	48	KO15	Yapoma Creek
DR666	Draggån	46	49	KO16	Arenga Creek
DR674	Storskärbäcken	44	42	KO7	Serga Creek
DR113	Vallbäcken	42	44	KO16	Arenga Creek
DR668	Kimbäcken	42	40	KO16	Arenga Creek
DR664	Styggeforsån	41	44	KO16	Arenga Creek
DR669	Alderängarna	39	37	KO7	Serga Creek
DR675	Bäck till Granusjön	22	23	KO14	Punsy Creek

Allmänna djurformer

Med allmänna djurformer avses de taxa som påträffades i högre numerär än andra taxa. Fullständiga artlistor med individantalsuppgifter har bifogats rapporten i form av Excel-filer.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Med rödlistade arter avses sådana som är upptagna i 2005 års rödlista (Gärdensfors, 2005). Med sällsynta arter avses sådana som har en låg förekomstfrekvens inom landet (se tabell 1 och 5). I texterna återfinns parenteser av typen (0,08/0,12), i dessa parenteser anges naturvärdesindex beräknat från surberprovet i den vänstra halvan och dito från surber plus sökprov i den högra. Med störningskänsliga djurformer avses sådana som anses kräva pH över 5,6 (BpHI-n>5) samt sådana som anses vara generellt känsliga för störningar (BMWP>5). Normalt ges bara några typiska exempel på sådana arter i lokalfaktablad. Ofta har de djur som påträffades i sökprovet varit avgörande vid bedömning av naturvärdesstatus.

Längst upp till höger i varje lokalfaktablad kan det finnas symboler som illustrerar förekomst av viktiga

indikatordjur vid aktuell lokal. Symbolerna är dock ej någon av nedanstående;

BpHI>5

som anger att försurningskänslig art påträffades,



=snäckor,



=Ephemera,



=märilor

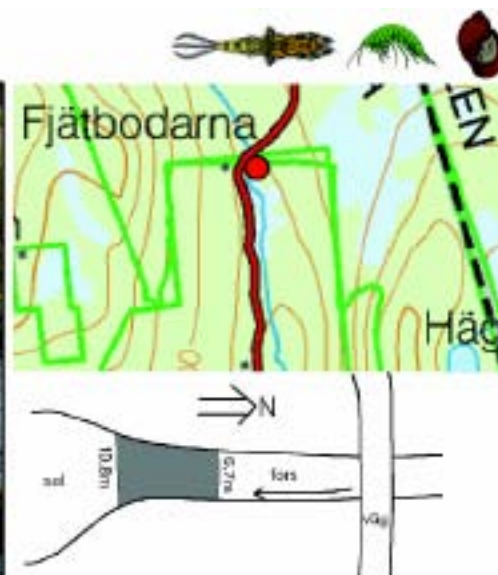


=Dinocras eller



=Philopotamidae.

Lill-Fjätan. DR654. 6885211/1351649. 2005-06-11.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 6,7-10,8 meter bred och som mest 0,4 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,3-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av fin sten, grov sten och grova block. Vattenvegetationen dominerades av mossor.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR654	2005-06-11	53	1445	2,99	7	4,03	45	132	6,6	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles främst mot vattendrag inom Fjätan-systemet samt med lokaler inom ett snävt bälte sydost om Lill-Fjätan. Likheter överstigande 70% erhöles endast mot lokaler inom Fjätan-systemet samt med den närbelägna Byggnigan (DR188). Högsta likhet med ett jungfruligt Kola-vattendrag var 52% (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

Den art- och normalt individrika faunan dominerades av knottlarver (Simuliidae), fjädermyggslarver (främst Diamesinae), dagsländan *Baetis rhodani* och vattenkvalster (Hydracarina). Bäckbaggen *Elmis aenea* och snäckor (främst *Radix balthica* coll.) hörde till lokalens vanligare djurformer.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

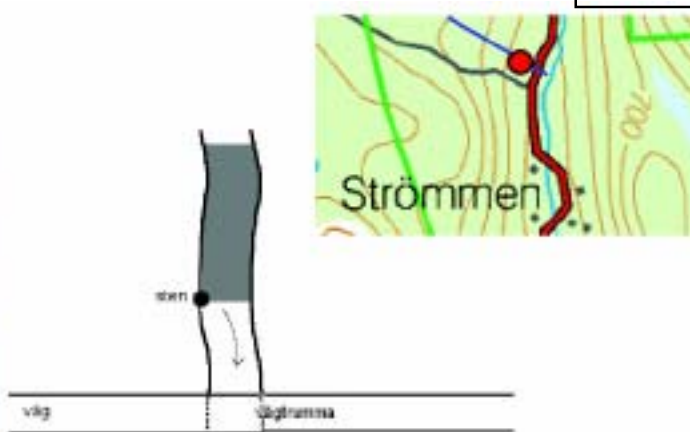
Rödlistade arter påträffades inte, dock noterades den ganska sällsynta nattsländan *Phacopteryx brevipennis* som bidragit till att ge lokalen ett högt naturvärde (0,06/0,15). Det var gott om försurnings- och föroreningskänsliga djurformer, bland annat märkan *Rivulogammarus lacustris*, dagsländorna *Alainites muticus*, *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus* och *Heptagenia dalecarlica* samt snäckor (främst *Radix balthica* coll.). Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var oväntat mot bakgrund av den normala andelen av sådana utrymmen.

Notiser diskussion och slutsatser

År 2004 noterades rika bestånd av småvuxen storprickig öring, så kallade bäcköring, samt elritsa och harr. Enligt sommarstugeägare skulle det vara gott om smågädda. Bottenfaunasamhället var i huvudsak av mycket lokal Fjätälvs-karaktär. Sammansättningen av vattenlevande smådjur indikerar att lokalen ej varit föremål för allvarliga antropogena störningar av något slag. Lägsta pH indikeras ha överstigit 6,0. *Rivulogammarus* påträffades i de närmaste lokalerna upp- och nedströms denna lokal. Dagsländan *Ephemera danica* påträffades i selet strax nedan DR654 såväl år 2003 som 2005 vilket vittnar om stabila sandpartier. Den tämligen ovanliga sammansättningen av intermediärt ovanliga arter ger lokal DR654 ett ganska högt naturvärde och ett än högre om hänsyn tas till faunan i selet samt till faunan i upp- och nedströms belägna lokaler.

Vallbäcken. DR113. 6880771/1351836. 2005-06-10.

FSI>5



Lokalbeskrivning

Lokalen var cirka 3 meter bred och som mest 0,3 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,4-0,8 meter/sekund. Botten bestod mest av fin sten, grov sten och fina block samt mindre mängder fin död ved. Vattenvegetationen dominerades av mossor.

Resultat		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR113	2005-06-10	34	738	2,54	2	2,91	53	108	7,2	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% noterades endast med det M42-prov som togs nedströms DR113 samma dag (DR680) samt med ett prov från det närlägnade vattendraget Vasseln (HR545) i Jämtlands län. Likheter över 70% noterades inte alls. Högsta likhet med ett jungfruligt Kola-vattendrag var 42% (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

Den ganska individfattiga faunan dominerades helt av fjädermyggs-larver (främst Tanytarsini och Diamesinae). Ganska vanliga var knottlarver (Simuliidae), vattenkvalster (Hydracarina) samt bäcksländorna *Protonemura meyeri* och *Leuctra digitata*.

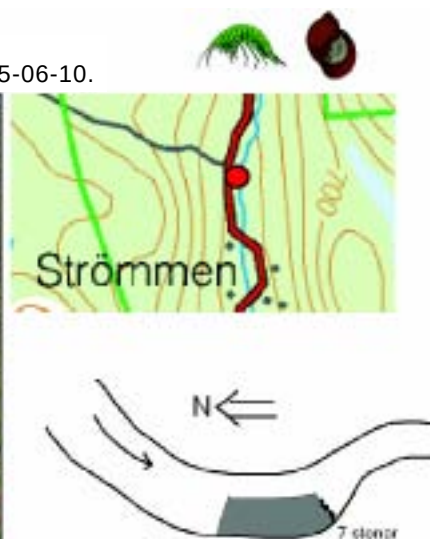
Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade eller sällsynta arter påträffades inte vilket gav Vallbäcken ett ganska lågt naturvärdesindex (0,05/0,05). Det var dock tämligen gott om renvattenkrävande djurformer, bland annat bäcksländorna *Brachyptera risi* och *Protonemura meyeri* samt nattsländorna *Rhyacophila nubila* och *Micrasema gelidum*. Ett fåtal försurningskänsliga arter noterades, däribland dagsländorna *Ameletus alpinus* och *Baetis rhodani*. Det var ont om djur som kräver fria utrymmen under sten trots att det var gott om sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av vattenlevande smådjur vid denna lokal indikerar att vattendraget troligen har varit föremål för surstötter med pH ner mot 5,6 vilket var indikationen också åren 1983 och 1984. Vallbäcken torde på grund av att systemet är sjölost, samt att vattendragssträckningen endast är cirka 4 km lång, höra till den typ av vatten som har svårt att återhämta sig efter till exempel försurningsskador. Juli 1975, men ej juni 2005, noterades *Rivulogammarus* i Vallbäcken strax före utloppet i Lill-Fjätan. En bedömning är att *Rivulogammarus* kan ha tagit sig upp i Vallbäcken under juli 2005 vid lägre flöde och högre pH, de påträffades ju vid denna undersökning såväl strax ovan som strax nedan utflödet i Lill-Fjätan innan Vallbäckens vatten hunnit blandas fullt ut med vattnet från Lill-Fjätan.

Lill-Fjätan. DR83. Vänster sida. 6880492/1351851. 2005-06-10.



Lokalbeskrivning

Vattendraget var cirka 19 meter brett och som mest 0,7 meter djupt. Vattenhastigheten bedömdes till 0,2-0,8 meter/sekund. Botten bestod mest av grus, fin sten och grov sten samt mindre mängder sand och fin död ved. Vattenvegetationen dominerades av mossor.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR83	2005-06-10	51	1858	2,76	11	4,19	56	133	6,3	6

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles enbart mot ett fåtal vattendrag inom Fjätan-systemet. Likheter överstigande 70% noterades inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 50% (Yapoma Creek).

Allmänna djurformer

Bottenfaunan dominerades av fjädermyggslarver (främst Diamesinae och Tanytarsini). Mycket vanliga var också dagsländorna *Baetis rhodani*, *Alainites muticus* och *Nigrobaetis niger*, knottlarver (Simuliidae) samt snäckor (främst *Gyraulus acronicus* coll.).

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade arter påträffades inte, dock noterades den mycket sällsynta dagsländan *Paraleptophlebia submarginata* som bidragit till att ge lokalen ett mycket högt naturvärde (0,21/0,15). Arten har i övrigt bara påträffats vid två tillfällen inom landet, dels i ett vattendrag i Norrbotten och dels i Stråfulan i Dalarna. Det var gott om försurnings- och föroreningskänsliga djurformer, bland annat "återkoloniserade" märlor, dagsländorna *Alainites muticus*, *Centropilum luteolum*, *Ameletus alpinus* samt snäckor (främst *Gyraulus acronicus* coll.). Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var oväntat mot bakgrund av den normala andelen av sådana utrymmen.

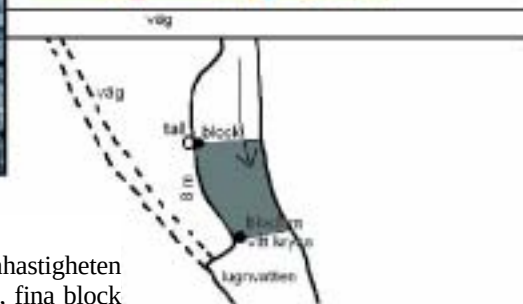
Diskussion och slutsatser

Den skyddsvärda samt ganska art- och individrika faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för allvarliga antropogena störningar. Frånsett temporär "förlust" av märlor har denna indikation gällt vid alla provtagningar från 1975 till 2005. Lägsta pH bedöms ha överstigit 6,0 åren 2003-2005. År 1975 och 1981 noterades märlor i samband med inventering av dagsländor, de datalades enbart på karta. Åren 1983 till 1990 datalades märlor och de saknades då år 1988 och 1990. År 1989 fanns de vid ett källupplöpe som ej ingick i den ordinarie provtagningslokalen. År 1994, då länsstyrelsen undersökte lokalen, påträffades inga märlor. Att märlor, som var allmänt förekommande år 1975 och som därefter successivt minskat fram till 1990, påträffades på nytt år 2005 bedöms ha möjliggjorts genom den mindre sura nederbörden under 2000-talet. *Rivulogammarus* påträffades 2005 vid den närmast uppströms, men ej vid den närmast nedströms belägna lokalen, vilket kan bero på den höga vattenhastigheten i sistnämnda.



Lokalbeskrivning

Lokalen var cirka 14 meter bred och som mest 0,6 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,3-1,2 meter/sekund. Bottnen bestod mest av grov sten, fina block och grova block. Vattenvegetationen dominerades av mossor.



Lill-Fjätan. DR661. 6872556/1354476. 2005-06-11.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR661	2005-06-11	48	2719	2,08	8	4,28	45	162	6,8	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% förelåg mot ett flertal vattendrag från Brittälven i södra Dalarna till Olsbäcken i Västerbottens län. Likheter överstigande 70% förelåg, fransett med Spjärsbäcken i den sydostligaste delen av Dalarnas län, endast med vattendrag inom Fjätan-systemet. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 58% (Serga Creek).

Allmänna djurformer

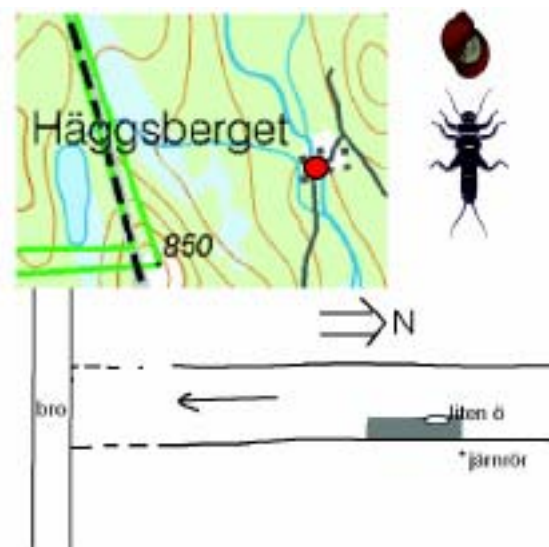
Faunan dominerades ensidigt av fjädermyggor (Diamesinae). Allmänt förekommande var bäckbaggen *Elmis aenea*, dagsländorna *Baetis rhodani* och *Alainites muticus*, vattenkvalster (*Hydracarina*) samt knottlarver (Simuliidae). Snäckor, främst *Gyraulus acronicus* coll., var inte ovanliga.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta djurformer noterades inte. Det sammanlagda antalet ganska ovanliga arter gav dock lokalen ett ganska högt naturvärdesindex (0,09/0,09), värda att nämnda är då dagsländan *Nigrobaetis digitatus* och bäcksländan *Dinocras cephalotes*. Förurnings- och föroreningskänsliga djurformer var allmänt förekommande, bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis digitatus*, *Nigrobaetis niger*, *Centropilum luteolum*, *Heptagenia dalecarlica* och *Caenis rivulorum*, bäcksländan *Dinocras cephalotes*, nattsländan *Ceraclea annulicornis* samt snäckorna *Radix balthica* coll. och *Gyraulus acronicus* coll. Det var ont om djur som kräver fria utrymmen under sten trots att det var gott om sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Artsammansättningen inom den tämligen skyddsvärda samt art- och individrika faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för allvarliga antropogena störningar. Lägsta pH torde ha överstigit 6,0. Att märkor ej påträffades kan bero på att strandzonerna, liksom vid de närmaste av de uppströms belägna lokalerna, var för hastigt rinnande. Lokalens fauna var i huvudsak typisk för den som återfinns inom medelstora vattendrag i landets mellersta delar, från Dalarnas till Västerbottens län.



Lokalbeskrivning

Vattendraget bedömdes vara cirka 50 meter brett och som mest 0,6 meter djupt (inom lokalen). Vattenhastigheten skattades till 0,3-1,1 meter/sekund. Botten bestod mest av grov sten, fina block och grova block. Vattenvegetationen dominerades av mossor och alger.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR660	2005-06-11	45	2527	2,23	9	4,47	40	125	6,0	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% noterades med ett antal vattendrag inom ett område från lokalen och en kort sträcka SO därom samt med Lövån i Jämtlands län och Olsbäcken i Västerbottens län. Likheter över 70% noterades endast med två andra lokaler inom Fjätans vattensystem. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 49% (Turma River).

Allmänna djurformer

Faunan dominerades ensidigt av fjädermyggslarver (Diamesinae) och knottlarver (Simuliidae). Allmänt förekommande var dagsländan *Baetis rhodani* och bäckbaggen *Elmis aenea*. Snäckor, främst *Radix balthica* coll., var inte ovanliga.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte vilket gav lokalen ett intermediärt naturvärde (0,08/0,08) trots förekomst av den ganska ovanliga dagsländan *Nigrobaetis digitatus*. Det var gott om försumnings- och föroreningskänsliga djurformer, bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Centroptilum luteolum*, *Heptagenia dalecarlica* och *Caenis rivulorum*, bäcksländorna *Arcynopteryx compacta* och *Dinocras cephalotes* samt snäckor (bl.a. *Gyraulus acronicus* coll och *Valvata piscinalis*). Att märslor ej påträffades saknar förklaring, de fanns ej heller vid den närmast nedströms belägna lokalen som dock hyste dagsländan *Ephemera danica* vilket indikerar goda förhållanden där. Det var ont om djur som kräver fria utrymmen under sten trots att det var gott om sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av den tämligen art- och individrika faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för svåra antropogena störningar. Lägsta pH torde ha överstigit 6,0. Trots ganska lågt naturvärdesindex måste lokalen bedömas som skyddsvärd genom sitt innehåll av bäcksländorna *Arcynopteryx compacta* och *Dinocras cephalotes*.



Lokalbeskrivning

Vattendraget bedömdes vara cirka 50 meter brett och som mest 0,7 meter djupt. Vattenhastigheten skattades till 0,4-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av grov sten, fina block och grova block. Vattenvegetationen dominerades av mossor och alger.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR662	2005-06-11	58	2574	2,47	8	4,74	67	190	7,0	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% noterades främst med närbelägna vatten samt med tre Dala-vattendrag sydost om Stor-Fjätan (Gopalaån, Kräggån och Dysån) samt med Lövån i Jämtlands län. Likheter över 70% återfanns endast med ett antal lokaler inom Fjätans vattensystem. Högst likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 54% (Turma River).

Allmänna djurformer

Faunan dominerades ensidigt av fjädermyggslarver (främst Diamesinae) och knottlarver (Simuliidae). Allmänt förekommande var dagsländorna *Baetis rhodani* och *Alainites muticus* samt bäckbaggen *Elmis aenea*. Snäckor, främst *Gyraulus acronicus* coll., var inte ovanliga.

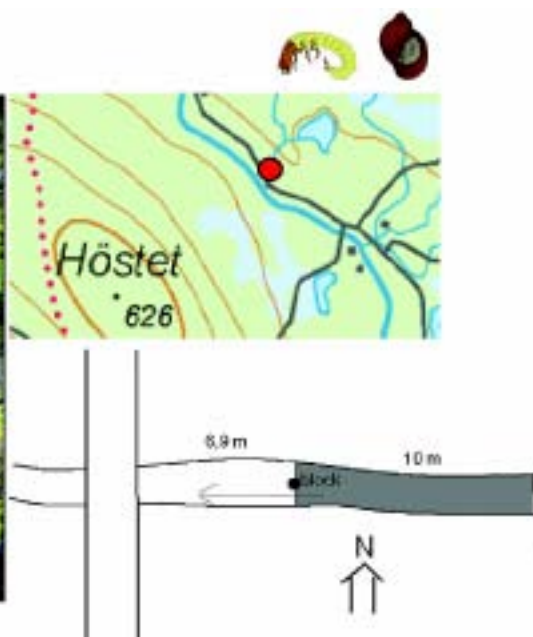
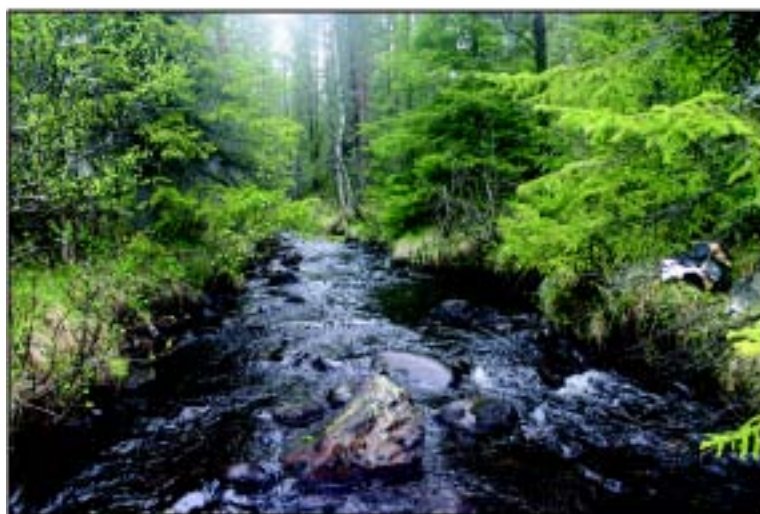
Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte trots ett så högt naturvärdesindex som (0,13/0,15) som formats av bland annat dagsländan *Caenis rivulorum*, bäcksländorna *Capnopsis schilleri* och *Dinocras cephalotes* samt nattsländan *Micrasema setiferum*. Försurnings- och föroreningskänsliga djurformer var allmänt förekommande, bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus* och *Heptagenia dalecarlica*, nattsländan *Philopotamus montanus* samt snäckor (bl. a. *Radix balthica* coll., *Bathyomphalus contortus* och *Valvata piscinalis*). Det var ganska gott om djur som kräver fria utrymmen under sten.

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av den art- och individrika faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för svåra antropogena störningar. Lägsta pH torde ha överstigit 6,0. Lokalen hör till de mer skyddsvärda inom Fjätan-systemet. Märslor påträffades ej inom lokalen men direkt nedströms denna.

Örebäcken. DR96. 6857760/1362660.2005-06-12.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 3,9 meter bred och som mest 0,3 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,2-1,0 meter/sekund. Botten bestod mest av fin sten, grov sten och fina block. Vattenvegetationen dominerades av mossor och alger.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR96	2005-06-12	41	1721	2,51	7	3,89	46	132	6,6	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med ett stort antal vattendrag belägna på den svenska sidan inom en radie av ca 10 mil från lokalen. Spridda lokaler med detta likhetsintervall återfanns också utanför denna radie, bland annat med fyra vatten i Västerbottens län. Likheter över 70% erhöles endast med lokaler inom Fjätans vattensystem. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 53% (Serga Creek).

Allmänna djurformer

Faunan dominerades av bäckbaggen *Elmis aenea*, fjädermyggslarver (främst Diamesinae), dagsländan *Baetis rhodani* och knottlarver (Simuliidae). Vanlig var bäcksländan *Amphinemura sulcicollis*, dagsländan *Alainites muticus* samt snäckor (främst *Radix balthica* coll.).

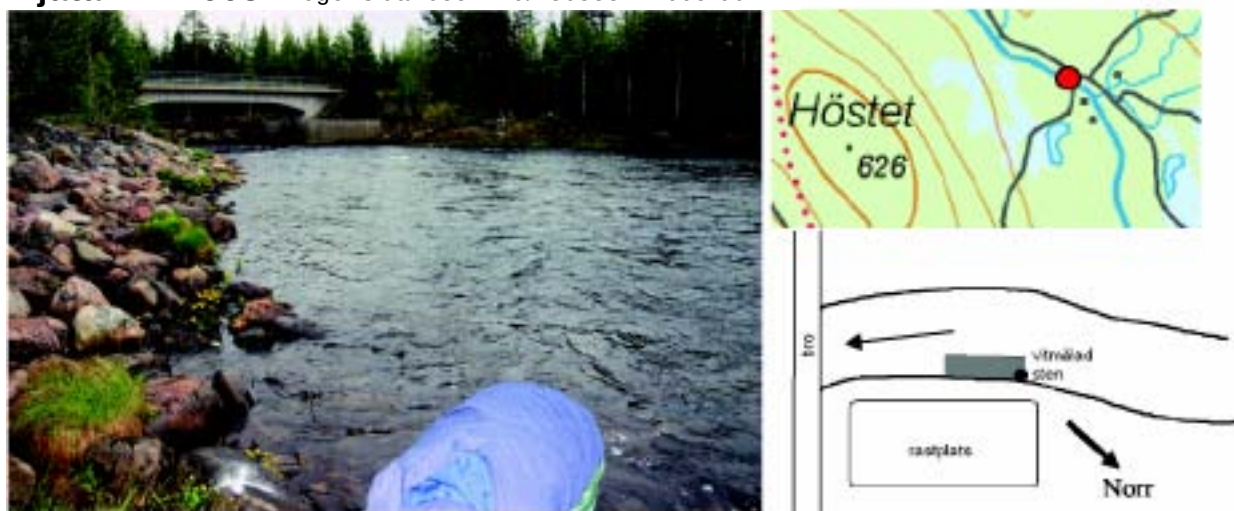
Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades ej vilket gav ett lågt naturvärdesindex (0,05/0,05). Försurningsoch föroreningskänsliga djurformer var dock allmänt förekommande, bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Nigrobaetis niger* och *Heptagenia dalecarlica*, nattsländan *Philopotamus montanus* samt snäckor (*Radix balthica* coll. och *Valvata piscinalis*). Det var ont om djur som kräver fria utrymmen under sten vilket var förväntat då det var ganska ont om sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av den intermediärt art- och individrika faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för svåra antropogena störningar. Lägsta pH torde inte ha understigit 6,0. Faunan är typisk för smärre ej störda vattendrag i Dalarnas län. År 1981 noterades märslor vid denna lokal, de återfanns dock inte 1990 och inte heller 2005 vid denna undersökning. De påträffades inte heller i Örebäcken nära utflödet i Fjätan men i Fjätan direkt upp- och nedströms utflödet. Troligen skulle de ha påträffats i Örebäcken om proven tagits i slutet av juli, i stället för som nu, i juni.

Fjätan. DR663. Höger sida. 6857149/1363532. 2005-06-11.



Lokalbeskrivning

Vattendraget var minst 30 meter brett och som mest 0,55 meter djupt (inom lokalen). Vattenhastigheten bedömdes till 0,3-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av fin sand, sten och grov sten. Vattenvegetationen dominerades av alger.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR663	2005-06-11	59	1800	2,73	14	4,95	52	161	6,4	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med ett antal vattendrag i närområdet och sydost därom ner till Nittälven i Dalarnas län samt med Lövån i Jämtlands län. Likheter över 70% erhöles bara mot en annan lokal i Fjätan och med en lokal i Stor-Fjätan. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 60% (Turma River).

Allmänna djurformer

Faunan dominerades ensidigt av fjädermyggslarver (främst Diamesinae och Tanytarsini). Ganska vanliga var bäckbaggar (*Elmis aenea*), dagsländorna *Alainites muticus* och *Baetis rhodani*, nattsländan *Lepidostoma hirtum*. Märkor (*Rivulogammarus lacustris*) och snäckor (främst *Radix balthica* coll.) var inte ovanliga.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte trots ett ganska högt naturvärdesindex (0,10/0,11) som formats bland annat av dagsländorna *Nigrobaetis digitatus* och *Paraleptophlebia cincta* samt nattsländan *Athripsodes albifrons*. Det var gott om förurnings- och/eller föroreningskänsliga djurformer, bland annat iglar (*Glossiphonia complanata* och *Helobdella stagnalis*), dagsländorna *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus*, *Heptagenia dalecarlica* och *Caenis rivulorum*, nattsländan *Ceratopsyche silfvenii* samt snäckor (bland annat *Bathyomphalus contortus* och *Gyraulus acronicus* coll.).

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av den art- och ganska individrika faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för allvarlig störning. Lägsta pH har troligen inte understigit 6,0. Mot bakgrund av lokalens enformighet var den funna faunan mer än exceptionellt god (det blå i förgrunden av fotot är en provtagare, inte en förorening). Misstanke finns att folk deponerat matrester här vilket skulle kunna ha bidragit till att drivande hungriga djur slagit sig ner längre tid än vanligt vilket skulle kunna förklara den fina faunan (lindrigt förorenade vatten har ofta en betydligt mer "renvattentypisk" fauna än vad rena vatten har). Lokalen har nytt rekord på de två surhetsrelaterade indexen SI och BpHI-n vad gäller surberprov vilket ger en övertydlig indikation på att lägsta pH överstigit 6,0.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 5,7 meter bred och som mest 0,25 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,1-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av fin sten, grov sten och fina block. Vattenvegetationen dominerades av mossor.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR91	2005-06-12	40	873	2,18	7	3,64	61	124	6,9	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med ett stort antal vattendrag i landets mellersta delar. Likheter över 70% erhöles endast mot två lokaler i Fjätans vattensystem, en i Örebäcken och en i Lill-Fjätan. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 53% (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

Faunan dominerades ensidigt av knottlarver (Simuliidae). Allmänt förekommande var fjädermygglarver (främst Tanytarsini) samt dagsländan *Baetis rhodani* och vattenkvalster (Hydracarina).

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte vilket gav lågt naturvärdesindex (0,03/0,04). Försurnings- och/eller föroreningskänsliga djurformer var ganska allmänt förekommande, bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Nigrobaetis niger*, *Ephemerella aurivillii* och *Heptagenia dalecarlica* samt nattsländorna *Silo pallipes*, *Lepidostoma hirtum*, och *Sericostoma personatum*.

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av den intermediärt art- och individrika och tämligen ensartade faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för allvarlig störning. Lägsta pH har troligen inte understigit 6,0. Strukturellt var faunan av år 2005 tämligen lik den som noterades 1981, likheten var dock endast 19% vilket emellertid beror på att det främst var dagsländor som undersöktes 1981. Intrycket är att faunan är på väg att byggas upp på nytt efter försurningsskador. Märslor eftersöktes i två skilda delsträckor mellan denna lokal och Fjätan utan att påträffas.



Lokalbeskrivning

Vattendraget var cirka 35 meter brett och som mest 0,35 meter djupt (vid provtagningslokalen). Vattenhastigheten bedömdes till 0,3-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av fin sten och grov sten. Vattenvegetationen dominerades av alger.

Resultat		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR90	2005-06-12	53	2102	2,89	12	4,83	55	148	6,4	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med ett stort antal vattendrag från Skuggälven i Bohuslän i söder till Östra Bjurbäcken i Jämtlands nordligaste del. Flertalet vattendrag med denna likhet återfanns dock inom en halvcirkel med cirka 10 mils radie österut från lokal DR90 sett. Likheter över 70% erhöles med ett fåtal andra lokaler i Fjätan-systemet samt med Dysån i Dalarnas län sydost om Fjätan. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 60% (Turma River).

Allmänna djurformer

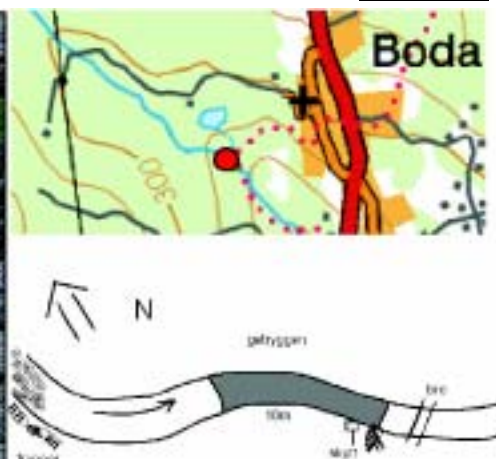
Faunan dominerades av fjädermyggs-larver (främst Tanytarsini och Diamesinae). Allmänt förekommande var knottlarver (Simuliidae), dagsländan *Heptagenia dalecarlica*, bäcksländan *Amphinemura borealis*, masken *Spirosperma ferox*, bäckbaggen *Elmis aenea* samt vattenkvalster (Hydracarina). Snäckor (främst *Radix balthica* coll.) var inte ovanliga.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte vilket gav ett måttligt högt naturvärdesindex (0,08/0,08). Försurnings- och/eller föroreningskänsliga djurformer var ganska allmänt förekommande, bland annat märslan *Rivulogammarus lacustris*, dagsländorna *Alainites muticus*, *Centropilum luteolum*, *Ameletus alpinus*, *Heptagenia dalecarlica* och *Caenis rivulorum*, nattsländorna *Ceratopsyche silfvenii*, *Arctopsyche ladogensis* och *Agapetus ochripes* samt snäckor (*Radix balthica* coll. och *Gyraulus acronicus* coll.).

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av den tämligen art- och individrika faunan indikerar att lokalen ej varit föremål för allvarliga antropogena störningar vilket också gäller för M42-lokalen närmast nedströms denna lokal. Där påträffades bland annat märslor och dagsländan *Ephemera danica* vilket indikerar goda vattenkemiska förhållanden. Lägsta pH torde inte ha understigit 6,0. Den geografiskt sett stora område där vattendrag hade mer än 60% likhet med lokal DR90 var förväntad. Ofta har de allra minsta och de allra största vattendragen en mer generell fauna än de intermediärt stora av den typ som DR90 utgör.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 5,8 meter bred och som mest 0,45 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,1-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av grova block med inslag av grus, fin sten och grov död ved. Den östra strandkanten utgjordes av en klippbrant. Vattenvegetationen dominerades av alger.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR664	2005-06-13	27	481	0,99	5	3,24	73	76	6,3	6

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles endast med vattendraget Dyvelan som mynnar i Fjätan. Likheter över 70% erhöles inte med något annat vattendrag. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 41 % (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

Faunan dominerades ensidigt av knottlarver (Simuliidae). Bäcksländan *Amphinemura borealis* var inte ovanlig.

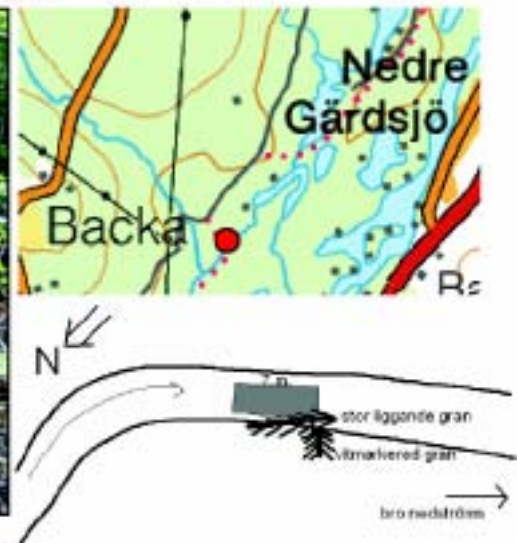
Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta djurformer påträffades inte vilket gav ett lågt naturvärdesindex (0,03/0,03), dock noterades den ganska ovanliga dagslåndan *Nigrobaetis digitatus*. Enstaka individer av försurnings- och/eller föroreningskänsliga djurformer noterades, bland annat dagslåndorna *Baetis subalpinus* och *Ephemerella aurivillii*, bäckslåndan *Diura nanseni* och nattslåndan *Sericostoma personatum*. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var väntat mot bakgrund av den ringa förekomsten av sådana

Diskussion och slutsatser

Den här strida steniga biotopen kompletterar via sin struktur de mer sandiga och lugnflytande lokaler som undersöktes längre ner i Enåns vattensystem inom detta projekt. Bottenfaunan var ovanligt art- och individfattig också med hänsyn tagen till biototypen, dock indikerar faunans sammansättning att pH inte torde ha understigit 5,6. Dagslåndan *Nigrobaetis digitatus* har tidigare inte påträffats i så här stritt vatten. Arter som kräver fria utrymmen under sten var fåtaliga vilket kan förklaras av att det var ont om sådana utrymmen.

Enån. DR665. Centrala delar. 6756489/1465496. 2005-06-13.



Lokalbeskrivning

Vattendraget var 10,9 meter brett och som mest 0,6 meter djupt. Vattenhastigheten bedömdes till 0,2-0,9 meter/sekund. Botten bestod mest av sand, grus och fin sten. Vattenvegetationen var mycket sparsam.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR665	2005-06-13	58	1644	2,83	7	4,34	46	160	7,0	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles endast med två andra lokaler, de låg båda inom Enåns vattensystem. Likheter över 70% erhöles inte med någøt annat vattendrag. Høgsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 54% (Pana River).

Allmänna djurformer

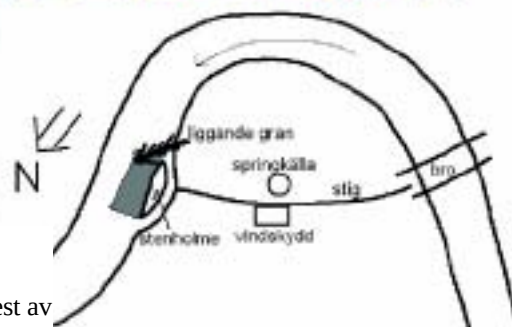
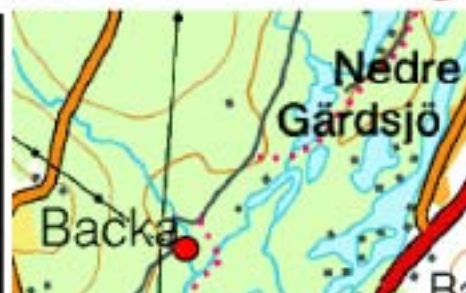
Faunan dominerades av ärtmusslor (*Pisidium*). Allmänt förekommande var knottlarver (Simuliidae), dagsländan *Serratella ignita*, bäcksländan *Leuctra digitata* och nattsländan *Athripsodes albifrons*. Bäckbaggar, bland annat *Limnius volckmari*, var inte ovanliga.

Rødlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Den rødlistade flodpärlmusslan i hotkategori VU (sårbar) påträffades vilket tillsammans med bland annat nattsländan *Ceraclea alboguttata* gav ett høgt naturvärdesindex (0,17/0,17). Det här var den enda lokalen bland de 23 som undersøktes 2005 som där rødlistad art påträffades i bottenfaunaprovet. Førsurnings- och eller försøreningskänsliga djurformer var allmänt förekommande, bland annat dagsländorna *Paracinygmula joernensis*, *Heptagenia sulphurea*, *Ephemera danica* och *Serratella ignita*, bäcksländorna *Diura nanseni*, *Isoperla grammatica* och *Taeniopteryx nebulosa* och nattsländorna *Lepidostoma hirtum*, *Athripsodes albifrons*, *Athripsodes commutatus* och *Sericostoma personatum*. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var väntat enär den rika försøreningen av sådana utrymmen fanns bland ej stabila småstenar.

Diskussion och slutsatser

Faunans sammansättning indikerar att lokalen ej varit föremål för allvarliga antropogena störningar. Lågsta pH torde ha överstigit 6,0. Förekomst av dagsländan *Ephemera* i den här biotoptypen indikerar att sanden ej utgørs av strilsand som är ett øgynnsamt substrat för flertalet smådjur. Faunan var øväntat fin och "välkomponerad" med tanke på den ensartade och sandiga biotoptypen, tvekløst en av de mer skyddsvärda vattnen inom denna undersøkning.



Lokalbeskrivning

Vattendraget var 16 meter brett och som mest 0,25 meter djupt. Vattenhastigheten bedömdes till 0,1-1,2 meter/sekund. Bottnen bestod mest av sand, fin sten och fina block. Vattenvegetationen var mycket sparsam.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR666	2005-06-13	34	380	2,63	3	3,20	60	110	6,9	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med sju vattendrag väst till nordväst om Draggån varav sju i Dalarnas och två i Jämtlands län. Likheter över 70% erhöles inte med något annat vattendrag. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 46% (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

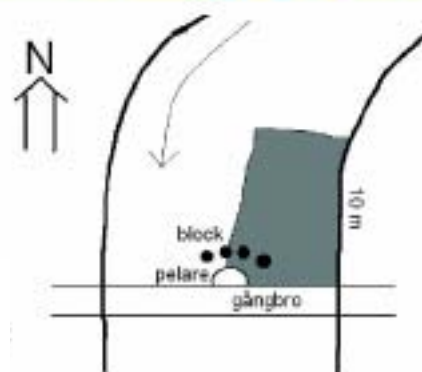
Faunan dominerades av fjädermyggsarver (främst Tanytarsini) och knottlarver (Simuliidae). Dagsländor (främst *Baetis rhodani*) och bäcksländor (främst *Leuctra*) var inte ovanliga.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter noterades inte vilket gav ett måttligt högt naturvärdesindex (0,05/0,07). Försurnings- och/eller föroreningskänsliga djurformer påträffades, bland annat dagsländorna *Baetis fuscatus*, *Nigrobaetis niger* och *Heptagenia dalecarlica*, bäcksländorna *Isoperla diformis* och *Siphonoperla burmeisteri*, nattsländorna *Athripsodes albifrons* och *Sericostoma personatum* samt snäckor (*Galba truncatula* och *Radix balthica* coll.). *Galba truncatula* har vi i övrigt främst funnit i nära anslutning till källupplöden. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var väntat enär den rika förekomsten av sådana utrymmen huvudsakligen fanns bland ej stabila småstenar.

Diskussion och slutsatser

Faunans sammansättning indikerar att lokalen ej utsatts för svårare antropogena störningar. Avsaknaden av dagsländeäktet *Ephemera* i den här biototypen indikerar att sanden utgörs av strilsand vilket också kan förklara den art- och individfattiga faunan. Biotypen är idealisk för den ovanliga hornslamsländen *Brachycercus harrisella* som dock kan påträffas först i slutet av juli. Lägsta pH torde inte ha understigit 6,0.



Lokalbeskrivning

Vattendraget var 15 meter brett och som mest 0,4 meter djupt.

Vattenhastigheten bedömdes till 0,5-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest sand, fin sten och grov sten. Vattenvegetationen var mycket sparsam.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR667	2005-06-12	47	555	3,13	9	4,31	54	143	6,8	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med två andra lokaler inom Enåns vattensystem samt med Fjätan och Gysjöbäcken sydväst till nordväst om Enån, de två lokalerna avhandlas i den här rapporten. Likheter över 70% erhöles inte med något annat vattendrag. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 55% (Turma River).

Allmänna djurformer

Faunan dominerades av fjädermyggs-larver (främst Tanytarsini), knottlarver (Simuliidae) och dagsländan (*Baetis fuscatus*). Ganska vanlig var bäcksländan *Leuctra digitata*, bäckbaggen *Limnius volckmari*, nattsländorna *Lepidostoma hirtum* och *Athripsodes albifrons* samt snäckan *Radix balthica* coll.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade arter påträffades ej. Förekomst av bland annat de ganska ovanliga nattsländorna *Athripsodes albifrons* och *Ceraclea annulicornis* gav dock ett ganska högt naturvärdesindex (0,10/0,11). Förurnings- och/eller föroreningskänsliga djurformer var ganska allmänt förekommande, bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Centroptilum luteolum*, *Heptagenia dalecarlica* och *Ephemera danica*, nattsländorna *Philopotamus montanus*, *Agapetus ochripes* och *Anabolia nervosa* samt snäckorna *Radix balthica* coll. och *Ancylus fluviatilis*. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var väntat när den rika förekomsten av sådana utrymmen huvudsakligen fanns bland ej stabila småstenar.

Diskussion och slutsatser

Den stora spännvidden i vattenhastigheter över skilda substrat gav ett något udda bottenfaunasamhälle. Dagsländan *Baetis fuscatus* hör främst hemma i storstenig botten med mycket hög vattenhastighet medan dagsländan *Ephemera danica* hör hemma i mer lugnflytande partier med stabil sandbotten. Den individfattiga faunan indikerar att sandbottnarna delvis utgörs av strilsand. Lägsta pH torde inte ha understigit 6,0.

Bäck till Granusjön. DR675. 6703720/1392665. 2005-06-14.



FSI > 5 ?



Lokalbeskrivning

Bäcken var 0,6 meter bred och som mest 0,45 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,2-1,2 meter/sekund. Bottnen bestod mest av grova block med inslag av finsediment och grus. Vattenvegetationen dominerades av mossor.

Resultat		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR675	2005-06-14	19	1505	1,41	2	2,33	95	58	5,8	5

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter över 60% erhöles inte med något annat vattendrag. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 22% (Punsy Creek).

Allmänna djurformer

Den intermediärt individrika faunan dominerades helt av knottlarver (Simuliidae). Allmänt förekommande var också dagsländan *Leptophlebia vespertina*, bäcksländan *Nemurella pictetii* samt fjädermyggslarver (främst Diamesinae).

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte vilket gav ett ganska lågt naturvärdesindex (0,05/0,05). Förurningskänsliga taxa påträffades inte medan det var gott om föroreningskänsliga djurformer. Det var ganska ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten.

Diskussion och slutsatser

Bäcken, som mynnar i Granusjön i Malungs kommun, omgärdas till mer än 80% av myr samt stammar från två smärre myromgärdade sjöar varför den naturligen bör vara surare än andra vattendrag inom denna undersökning. Det rika beståndet av bäcksländan *Nemurella pictetii* indikerar dock förekomst av grundvattenuppflöden. Två individer av den ganska förurningskänsliga nattsländan *Ironoquia dubia* påträffades vilket indikerar att pH bara temporärt torde ha kunnat understiga 5,6. Nämda art har dock en förmåga att hålla sig kvar nära utströmningsområden med högre pH under högflöden varför den surhetsindikation den ger för en lokal i sin helhet är osäker. Bäcken bedöms ha varit förurningssskadad samt att faunan, under de senaste årens mindre sura nederbörd, inte hunnit återkolonisera fullt ut.

Sångån. DR673. 6715791/1446051. 2005-06-13.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 8,4 meter bred och som mest 0,4 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,1-1,2 meter/sekund. Bottnen bestod mest av grov sten, fina block och fin sten. Vattenvegetationen dominerades av alger.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR673	2005-06-13	39	682	2,56	7	4,33	87	135	7,1	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med Gysjöbäcken och Gönan som avhandlas i den här rapporten, förnämnda ligger strax uppströms Sångån i samma vattensystem som Sångån och Gönan ligger strax väst om Sångån. Likheter över 70% erhöles inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 49% (Yapoma Creek).

Allmänna djurformer

Den intermediärt individrika faunan dominerades av fjädermyggs-larver (främst Tanytarsini och Diamesinae). Ganska vanliga var också dagsländorna *Baetis fuscatus* och *Baetis rhodani* samt nattsländesläktet *Oxyethira*.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller riktigt sällsynta arter påträffades inte vilket gav ett ganska lågt naturvärdesindex (0,06/0,06). Det var gott om försurnings- och föroreningskänsliga djurformer. Värda att nämna i detta sammanhang är dagsländorna *Ephemerella mucronata*, *Baetis fuscatus*, *Paracinygmula joernensis* och *Paraleptophlebia cincta*, nattsländan *Wormaldia subnigra* samt bäcksländan *Isoperla grammatica*. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var oväntat då det var ganska gott om sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Bottenfaunan indikerar att Sångån inte varit föremål för allvarliga antropogena störningar av något slag vilket också gäller den uppströms belägna Gysjöbäcken. Lägsta pH bedöms ha överstigit 6,0.

Gysjöbäcken. DR672. 6717433/1443524. 2005-06-13.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 2,8 meter bred och som mest 0,3 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,1-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av fina block, fin sten och sand med inslag av fin död ved. Vattenvegetationen var mycket sparsam.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR672	2005-06-13	44	1711	2,79	9	3,93	68	128	6,7	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med ett antal vattendrag inom en radie av cirka 6 mil samt med vattendraget Storseleån i Västernorrlands län, flertalet av dessa vattendrag är "fina" vatten. Likheter över 70% erhöles inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 53% (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

Den individrika faunan dominerades helt av fjädermyggslarver (främst Tanytarsini och Diamesinae), bäcksländan *Leuctra digitata* samt av nattsländan *Hydropsyche siltalai*. Allmänna var också dagsländorna *Baetis fuscatus* och *Baetis rhodani* samt knottlarver (Simuliidae) och maskar (Oligochaeta).

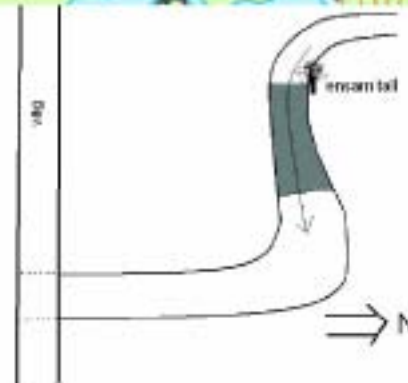
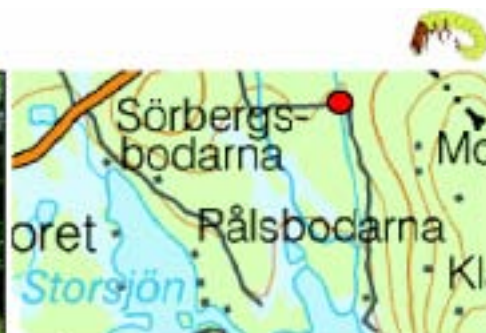
Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte vilket gav ett ganska lågt naturvärdesindex (0,06/0,06). Det var gott om förurnings- och föroreningskänsliga djurformer. Värda att nämna i detta sammanhang är dagsländorna *Ephemerella mucronata*, *Baetis fuscatus*, *Centroptilum luteolum* och *Paraleptophlebia cincta* samt nattsländorna *Wormaldia subnigra* och *Rhyacophila nubila*. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var oväntat mot bakgrund av den ganska rika förekomsten av sådana. Den höga andelen filtrerare indikerar att bäcken ej belastats av hög antropogen grumlighet.

Diskussion och slutsatser

Bottenfaunan indikerar att Gysjöbäcken inte varit föremål för allvarliga antropogena störningar av något slag vilket var förväntat mot bakgrund av att lokalen bara ligger 100 meter nedströms Gysjön. Sjöar har normalt en utjämnande verkan på vattenkemi och ju närmare en sjö en vattendragslokal ligger desto kortare sträckor kan ha påverkats av skogsbruk och annat. Lägsta pH bedöms ha överstigit 6,0. Närheten till sjö är också förklaringen till det rika beståndet av den filtrerande nattsländan *Hydropsyche siltalai*. Individtätheterna av filtrerande arter är normalt som högst nära sjöutloppen.

Gönan 1. DR670. 6718081/1428769 2005-06-14



Lokalbeskrivning

Lokalen var 4,2-9,4 meter bred och som mest 0,25 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,2-1,2 meter/sekund. Botten bestod mest av fina block, grov sten och sand. Vattenvegetationen dominerades av alger.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR670	2005-06-14	41	2058	2,18	7	4,34	87	125	6,9	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med en annan lokal i Gönan, med Gysjöbäcken och Sångån som avhandlas i den här rapporten, samt ned Borrån i Gävleborgs län. Likheter över 70% erhöles inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 51% (Yapoma Creek).

Allmänna djurformer

Den individrika faunan dominerades helt av fjädermyggs-larver (främst Tanytarsini och Diamesinae) samt av nattsländesläktet *Hydroptila*. Allmän var också dagsländan *Baetis rhodani*.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Den rödlistade flodpärlmusslan *Margaritifera margaritifera* noterades visuellt men återfanns inte i proven. Förekomst av den sällsynta bäckbaggen *Normandia nitens* har bidragit till att ge Gönan 1 ett högt naturvärde (0,10/0,19 (0,23 om de sedda flodpärlmusslorna räknas in)). I sökprovet noterades den ovanliga skräddaren *Aquarius paludum*. Det var gott om försurnings- och föroreningskänsliga djurformer. Värda att nämna i detta sammanhang är dagsländorna *Ephemerella mucronata*, *Baetis fuscatus*, *Paracinygmula joernensis* och *Paraleptophlebia cincta*, nattsländan *Wormaldia subnigra* samt bäcksländan *Isoperla grammatica*. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket kan förklaras av att det var ganska ont om sådana.

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av vattenlevande smådjur i Gönan 1 indikerar att vattendraget ej varit föremål för allvarliga antropogena störningar av något slag. På grund av den tämligen ovanliga sammansättningen av intermediärt ovanliga arter bedöms att Gönan är ett av de mest värdefulla vattendragen som ingår denna rapport. Lägsta pH indikeras ha överstigit 6,0.

Gönan 2. DR671. 6716425/1429059. 2005-06-14.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 6,2 meter bred och som mest 0,5 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,1-1,2 meter/sekund. Bottnen bestod mest av fina block, grova block och grus samt fin- och grov död ved. Vattenvegetationen dominerades av alger.

Resultat		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR671	2005-06-14	41	359	3,01	6	4,15	62	103	6,9	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med en annan lokal i Gönan samt med Sångån och Örebäcken som avhandlas i den här rapporten. Likheter över 70% erhöles inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 55% (Falalej Creek).

Allmänna djurformer

Den individfattiga faunan dominerades av fjädermygglarver (främst Diamesinae). Ganska allmänna var dagsländorna *Baetis fuscatus*, *Baetis rhodani* och *Baetis subalpinus*.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade arter påträffades inte, dock noterades den sällsynta bäckbaggen *Normandia nitens* som bidragit till att ge Gönan 2 ett ganska högt naturvärde (0,10/0,10). Det var gott om försurnings- och föroreningskänsliga djurformer, bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis fuscatus* och *Paraleptophlebia cincta*, nattsländan *Wormaldia subnigra* samt bäcksländan *Isoperla grammatica*. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var oväntat mot bakgrund av den normala andelen av sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Sammansättningen av vattenlevande smådjur i Gönan 2 indikerar att vattendraget ej varit föremål för allvarliga antropogena störningar av något slag. På grund av den tämligen ovanliga sammansättningen av intermediärt ovanliga arter bedöms att Gönan är ett av de mest värdefulla vattendragen som ingår denna rapport. Lägsta pH indikeras ha överstigit 6,0.



Alderängarna. DR669. 6771181/1425639. 2005-06-14.

Lokalbeskrivning

Vattendraget var 19,5 meter brett och som mest 0,25 meter djupt. Vattenhastigheten bedömdes som högst vara 0,4 meter/sekund. Botten bestod huvudsakligen av fin sten och finsediment samt fin död ved. Vattenvegetation saknades inom lokalen.

Resultat		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR669	2005-06-14	39	2198	1,70	7	3,31	24	98	5,4	6

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter över 60% erhöles inte alls. Ett fåtal vatten med likheter 50-60% omfattade vitt skilda typer av vatten, från små kalla källor till "normala" bäckar noterades (se nästa sida). Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 39% (Serga Creek).

Allmänna djurformer

Den individrika faunan dominerades ensidigt av fjädermyggs-larver (främst Tanytarsini). Ganska allmänna var dagsländan *Baetis subalpinus* och gråsuggan *Asellus aquaticus*.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte. Ett antal inte allt för vanliga arter resulterade trots detta i ett ganska högt naturvärdesindex (0,08/0,09). Förorenings- och föroreningskänsliga djurformer noterades. Värda att nämnas i detta sammanhang är taggmärlan *Pallasea quadrispinosa*, dagsländan *Centroptilum luteolum* samt snäckorna *Radix balthica* coll och *Gyraulus acronicus* coll. Det var ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket var förväntat mot bakgrund av det långsamt rinnande vattnet som medger att sådana utrymmen sedimenteras igen.

Diskussion och slutsatser

Att vattendraget i Alderängarna är källflödespåverkat indikeras av förekomsten av bäcksländan *Nemurella pictetii* och taggmärlan *Pallasea quadrispinosa*. Trots ett inte särskilt högt naturvärdesindex bedömer vi att detta vattendrag är det värdefullaste och det mest skyddsvärda av dem som ingår i denna rapport. Övriga bäckar inom den här undersökningen är, även om de är värdefulla, av en typ som är mer allmänt förekommande i landets norra halva. Värde bedöms vara i paritet med dito från Tunaån i naturreservatet Frostbrunnsdalen i Dalarna som också innehöll taggmärlor. Faunans likhet med den i Tunaån var dock låg, endast 32%, beroende på att källmiljöerna är mycket olika varandra. Så vitt känt är Alderängarna och Tunaån de enda exemplen inom landet där taggmärlor påträffats i källmiljö, taggmärlornas normala hemvist är större sjöar där de vanligen samlas in med trål. Lägsta pH indikeras ha överstigit 6,0. Det skall poängteras att taggmärlor är allmänt förekommande vid Siljans stränder varför fynden i bäcken i Alderängarna inte var direkt oväntat. Siljan är den enda av alla sjöar vi undersökt som hyst täta bestånd av taggmärlor i litoralzonen. Lokalfotografierna på nästa sida avseende några

lokaler som har en mer än 50%-ig likhet med den i Alderängarna gör det lättare att förstå att faunasammansättningen inom Alderängarna är unik.



VS467. 2003-06-22. Silverkällan 2. Västmanlands län.



GÄ23. 1988-08-16. Sidsjöbäcken. Gävleborgs län.



VS457. 2003-06-16. Källan Hedströmmen. Västmanlands län.



VS424. 1996-10-04. Sandån. Västmanlands län.

Lokalerna VS457 och VS467 är riktiga källområden upptagna i SGUs källregister där kyligt vatten sipprar fram från markerna från ett flertal smärre uppflöden. Vid lokalerna GÄ23 och VS424 trycker det upp rikligt med kyligt grundvatten i bottenarna. Såväl GÄ23 som VS424 är mycket märkliga vattendrag med en mycket fin bottenfauna. De sins emellan mycket skilda typerna av källflöden som visas ovan hör till de få med likhet >50% med Alderängarnas bottenfauna. Det vittnar dels om hur bred ovanligheten/unikiteten i Alderängarnas fauna är samtidigt som det tydligt indikerar att Alderängarna i hög grad formas av just källuppflöden.

Kartan på nästa sida visar de litorala fyndlokalerna för taggmärslan *Pallasea quadrispinosa* i Siljans litoralzon juli 1994.

De röda punkterna visar fyndlokalerna för taggmärslan *Pallasea quadrispinosa* i Siljans litoralzon juli 1994. Proven togs av Per Holmberg, pH Limnokonsult, och artbestämdes av Eva Engblom, Limnodata HB. Den blå kvadraten visar läget för Alderängarna där Tina Hedlund fann arten under 2005 års inventering. Det kan vid en första anblick synas naturligt att taggmärslor påträffades i Alderängarna med tanke på deras vanlighet i Siljan. Dock är det som så att de inte påträffats i vare sig källor eller källbäckar i anslutning till andra sjöar med goda taggmärslbestånd, inte ens i källbäckarna som mynnar i Vättern. Också i Vättern har taggmärslor noterats i strandzonen, om än ej i så täta bestånd som i Siljan.

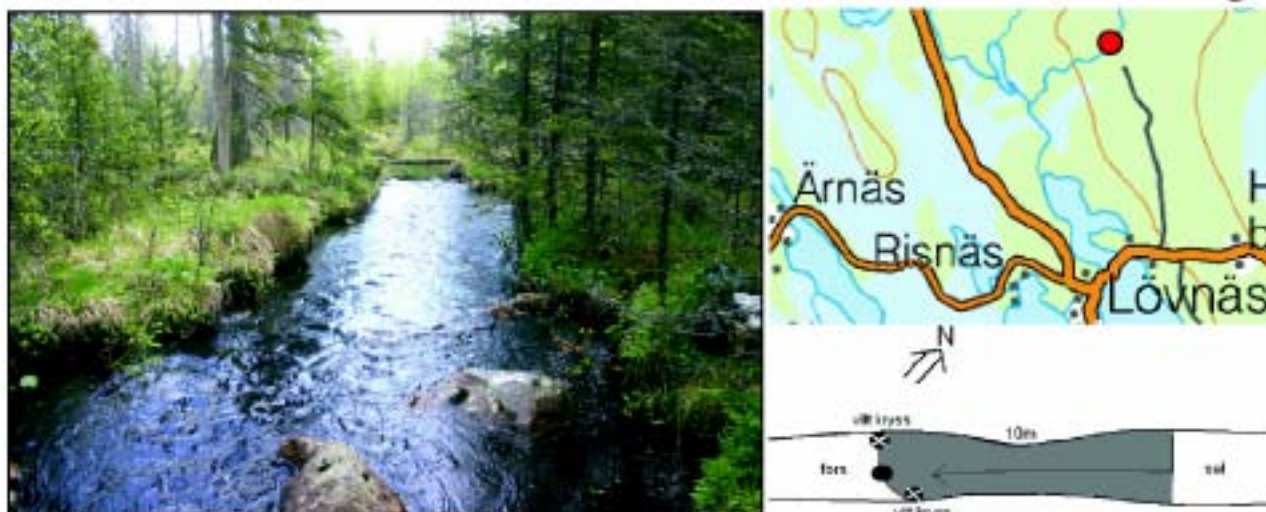


Taggmärslan *Pallasea quadrispinosa* ovan och källbäcksländan *Nemurella pictetii* till höger är två av de arter som formar Alderängarnas unika fauna. Ett projekt som skulle ge mycken ekologisk kunskap vore att studera interaktionerna mellan Siljans och Alderängarnas fauna. Siljans litorala fauna avviker i sig mycket från dito i andra svenska sjöar.

Figuren på *Nemurella pictetii* tagen från Brinck, P. 1952. Bäcksländor. Plecoptera. Svensk Insektsfauna. 15.



Storskärbäcken. DR674. 6808931/1369419. 2005-06-12.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 3,6 meter bred och som mest 0,4 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,3-0,8 meter/sekund. Botten bestod mest av fina block, grov sten och fin sten. Grov död ved noterades. Vattenvegetationen dominerades av mossor.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
N=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR674	2005-06-12	38	1146	2,21	5	3,46	46	109	6,4	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles endast med Kimbäcken och Lill-Fjäten som avhandlas i den här rapporten, de ligger strax nordväst om Storskärbäcken. Likheter över 70% erhöles inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 44% (Serga Creek).

Allmänna djurformer

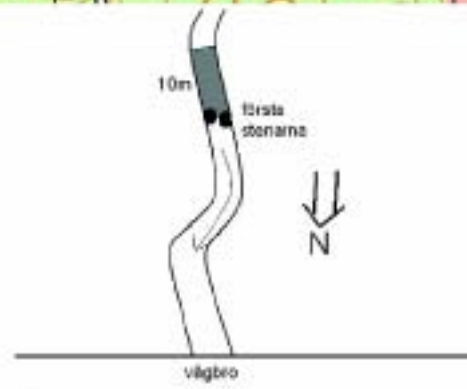
Den intermediärt individ- och artrika faunan dominerades av knottlarver (Simuliidae) och fjädermyggslarver (främst Tanytarsini). Ganska allmänna var dagsländorna *Baetis rhodani* och *Nigrobaetis niger* samt bäcksländesläktet *Leuctra*.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte. Naturvärdesindex var dock ganska högt (0,05/0,13), främst beroende på fyndet av den i databasen ovanliga nattsländan *Phacopteryx brevipennis*. Försurnings- och föroreningskänsliga djurformer påträffades. Värda att nämnas i detta sammanhang är dagsländorna *Centroptilum luteolum* och *Siphonurus aestivalis*, bäcksländorna *Isoperla grammatica* och *Nemurella pictetii* samt snäckan *Gyraulus acronicus* coll. Det var förvånansvärt ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten med tanke på att det var ganska gott om sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Bedömningen är att Storskärbäcken i stort håller den fauna som de naturliga förutsättningarna medger, det fanns inga tecken på någon form av svårare antropogena skador. Att fynd av riktigt försurningskänsliga arter inte gjordes indikerar dock att pH som lägst kan gå ner mot 5,6, alternativt att bäcken har varit försurningsskadad, men att faunan ännu inte hunnit återhämta sig.



Lokalbeskrivning

Lokalen var 3,6 meter bred och som mest 0,4 meter djup. Vattenhastigheten bedömdes till 0,3-0,8 meter/sekund. Botten bestod mest av fina block, grov sten och fin sten. Fin och grov död ved noterades. Vattenvegetationen dominerades av alger.

Resultat		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
N=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR668	2005-06-12	33	782	2,38	4	3,30	64	103	6,1	6

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med två lokaler i Lill-Fjätan och med Storskärbäcken som avhandlas i den här rapporten samt med Spjärsbäcken och Huslabäcken i Dalarnas län. Likheter över 70% erhöles inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 42% (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

Den tämligen individfattiga faunan dominerades helt av knottlarver (Simuliidae) och av fjädermyggs larver (främst Diamesinae). Ganska allmänna var dagsländorna *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* samt nattsländan *Polycentropus flavomaculatus*.

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte. Naturvärdesindex var dock ganska högt (0,03/0,11), främst beroende på fyndet av den i databasen ovanliga nattsländan *Phacopteryx brevipennis*. Försurnings- och föroreningskänsliga djurformer påträffades. Värda att nämna i detta sammanhang är dagsländorna *Centropilum luteolum* och *Siphonurus aestivalis* samt snäckorna *Radix balthica* coll och *Gyraulus acronicus* coll. Det var förvånansvärt ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten med tanke på att det var ganska gott om sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Bedömningen är att Kimhåcken i stort håller den fauna som de naturliga förutsättningarna medger, det fanns inga tecken på någon form av svårare antropogena skador. Att fynd av riktigt försurningskänsliga arter inte gjordes indikerar dock att pH som lägst kan gå ner mot 5,6, alternativt att bäcken har varit försurningskadad, men att faunan ännu inte hunnit återhämta sig.



Lokalbeskrivning

Vattendraget var 5,4 meter brett och som mest 0,5 meter djupt. Vattenhastigheten bedömdes till 0,3-1,0 meter/sekund. Botten bestod mest av fina block, grov sten och sand. Grov död ved noterades. Vattenvegetationen dominerades av mossor.

Resultat

		Antal taxa	Antal individer	Shannon	SI	BpHI-n	POEPT	BMWP	ASPT	DFI
DRRefv	Min-max	13-60	47-10736	0,17-3,23	0-12	1,82-4,70	14-98	35-204	4,4-7,8	3-7
n=197	Medel±StdAv	36±10	1076±1230	2,39±0,54	5,3±2,1	3,43±0,60	67±18	117±36	6,7±0,5	6,6±0,6
DR188	2005-06-11	41	905	2,54	7	4,28	51	133	6,7	7

Likhetsanalys baserad på alla påträffade taxa i surberprovet

Likheter mellan 60% och 70% erhöles med ett stort antal vatten, främst inom det norra närområdet men också ner till Backsälsvallen i Dalarna i syd till Storbäcken i Västerbottens län i nord. Likheter över 70% erhöles inte alls. Högsta likhet med jungfruligt Kola-vattendrag var 50% (Arenga Creek).

Allmänna djurformer

Den intermediärt individrika faunan karaktäriserades av dagsländorna *Baetis rhodani* och *Alainites muticus*, bäckbaggen *Elmis aenea* samt av fjädermygglarver (främst *Diaesinae*).

Rödlistade och/eller sällsynta arter samt störningskänsliga djurformer

Rödlistade och/eller sällsynta arter påträffades inte vilket gav ett ganska lågt naturvärdesindex (0,05/0,06). Det var gott om försurnings- och föroreningskänsliga djurformer. Arter som vittnar om goda förhållanden var bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Paracinygmula joernensis* och *Paraleptophlebia cincta*, nattsländorna *Philopotamus montanus* och *Silo pallipes* samt snäckorna *Radix balthica* coll och *Gyraulus acronicus* coll. Det var förvånansvärt ont om djurformer som kräver fria utrymmen mellan eller under sten vilket i det här fallet kan förklaras av den låga andelen av sådana utrymmen.

Diskussion och slutsatser

Faunan var den som kan förväntas i en den typ av vattendrag som Byggningen tillhör. Det fanns inget i artsammansättningen som tyder på någon större grad av störning av försurande eller förorenande ämnen. Dock finns skäl att fundera över om den låga andelen sten med fria undersidor har naturliga eller antropogena orsaker. Lägsta pH indikeras ha överstigit 6,0 såväl år 2005 som 1983-06-29 då lokalen undersöktes av Kerstin Holmgren på uppdrag av sötvattenslaboratoriet i Drottningholm, i stort påträffades samma indikatortaxa då som nu.

Resultat från kartering av Rivulogammarus -förekomst samt notiser avseende andra viktiga indikatortaxa som registrerades då

Resultaten presenteras först som notiser och som delresultat från de olika urvalen av provtagningssträckor och provtagningsmetoder och därefter som kartor visande lokaler med fynd respektive inte fynd av *Rivulogammarus*. Tabell 3 ger koordinater och provtagningsdatum avseende de data som presenteras i kartorna.

Lill-Fjätan med tillflöden

Notiser avseende år 2003

Lill-Fjätan. 2003-07-20: *Rivulogammarus* påträffades ungefärligen vid lokalerna DR82, DR654, DR655, DR656, DR690, DR691 och DR695 som var de enda lokaler som besöktes i Lill-Fjätan detta år. Samtidigt noterades indikatortaxa snäckor vid samtliga lokaler och *Ephemera danica* vid lokal DR654 (Fjätvallen). Djuren påträffades i samband med insamling av bottenfaunamaterial till en kurs i Sundsvall. Flera prov har tidigare tagits ”i” eller ”nära” lokalerna som anges ovan. Eftersom det inte har varit möjligt att i efterhand komma ihåg var proven 1975-1989 togs i relation till proven 2003-2006 så är det olämpligt att tilldela dessa gamla prov egna lokalkoder, fränsett DR82 där ”riktigt” prov togs. Det enda som kan konstateras är att 1975 var märlor allmänt förekommande från den gamla lokalen DR83 och nästan upp till Fjätbodarna.

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus* indikerar att pH inte understigit 6,0 vid någon av lokalerna.

Notiser avseende år 2004

Lill-Fjätan. Juli 2004: I samband med en fisketur noteras *Rivulogammarus*, snäckor och mängder av individer inom dagsländesläktet *Baetis* från bron vid Fjätbodarna och upp till cirka 1 km uppströms den gamla bosättningen cirka 1 km nordost berget Knallen. Det var mycket gott om småvuxen storprickig öring med vikt upp till 2 hekto, de flesta var dock i hektosklassen. Några småvuxna harrar fångades också och elritsor noterades. Enligt en sommarstugeägare skulle det finnas gädda i selen.

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus* indikerar att pH inte understigit 6,0 inom sträckan.

Undersökningar år 2005-2006

Lill-Fjätan. DR654. 2005-05-27. Sökprov: I forsmiljön påträffades *Rivulogammarus* varken vid 0, 1-2 eller 3-5 meter från norra stranden eller nedan forskanten mot selet. I selmiljön påträffades märlor såväl 0 som 0,5-1,5 meter från stranden.

2005-05-27. M42-prov: I M42-provet, som omfattade både fors- och selmiljö, påträffades *Rivulogammarus*.

2005-06-11. Surberprov med sökprov: *Rivulogammarus* saknades i de surberprov som togs i strömma miljöer men återfanns i sökprovet som omfattade såväl fors som sel. Indikatortaxa som noterades inom lokalen i sin helhet utöver *Rivulogammarus* var snäckor (*Radix balthica* coll., *Gyraulus acronicus* coll och *Bathymophalus contortus*), iglar (*Glossiphonia complanata*) samt dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Heptagenia dalecarlica*, *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* och *Centroptilum luteolum*.

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* och *Alainites muticus* indikerar att pH ej understigit 6,0.

Historik: Märlor samt dagsländan *Ephemera danica* påträffades år 2003.

Lill-Fjätan. DR683. 2006-04-30. Sökprov i ishåll: *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikatortaxa som noterades var dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Ephemera danica* och *Caenis* sp. samt snäckor (*Radix balthica* coll. och *Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* samt *Ephemera danica* och *Caenis* sp. indikerar att pH inte understigit 6,0.

Lill-Fjätan. DR655: 2003-07-20. "Sökprov": *Rivulogammarus* påträffades i selet men ej i forsen. Indikatorntaxa som påträffades utöver *Rivulogammarus* var bland annat nattsländan *Philopotamus montanus*.

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* och *Philopotamus montanus* indikerar att pH inte understigit 6,0 Lill-Fjätan.

Lill-Fjätan. DR656: 2003-07-20. "Sökprov": *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikatorntaxa som noterades var dagsländorna *Nigrobaetis niger*, *Baetis rhodani* och *Ameletus alpinus*, nattsländan *Philopotamus montanus* samt snäckor (*Gyraulus acronicus* coll. och *Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* och *Philopotamus montanus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Lill-Fjätan direkt upp- och nedströms Hålbäckens utflöde. DR686 och DR689. 2005-05-27. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades i Lill-Fjätan i lokal DR686 direkt uppströms Hålbäckens utlopp. Indikatorntaxa som påträffades utöver *Rivulogammarus* var snäckor (*Radix balthica* coll. och *Gyraulus acronicus* coll). *Rivulogammarus* påträffades inte i Lill-Fjätan i lokal DR689 direkt nedströms Hålbäckens utlopp. Indikatorntaxa som påträffades där var igeln *Glossiphonia complanata*, dagsländorna *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus* och *Heptagenia dalecarlica* och nattsländan *Philopotamus montanus* samt snäckor (*Radix balthica* coll., *Bathyomphalus contortus* och *Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* i Lill-Fjätan uppströms Hålbäckens utlopp indikerar att pH där inte understigit 6,0 och nedströms påträffade indikatorntaxa indikerar att pH där inte understigit 5,6.

Hålbäcken. DR687, DR112 och DR688. 2005-05-27: *Rivulogammarus* påträffades inte i någon av de tre lokaler som undersöktes från Lill-Fjätan och upp till cirka 100 meter uppströms vägen. Försurningskänsligaste taxa som noterades i Hålbäcken från Lill-Fjätan till vägen (DR687) var nattsländan *Micrasema gelidum* (sökprov), i lokal DR112 musselkräftor (Ostracoda i M42-prov) och i DR688 uppströms DR112 *Micrasema gelidum* (sökprov). Hålbäcken karaktäriserades helt av bäcksländan *Nemurella pictetii* som är en typisk källflödesart samt av fjädermyggselarver (främst Diamesinae).

Surhetsstatus: Avsaknad av försurningskänsliga indikatorntaxa i de tre lokalerna i Hålbäcken indikerar att pH understigit 5,6.

Historik: *Rivulogammarus* påträffades i Hålbäcken nedströms DR112 nära utflödet i Lill-Fjätan åren 1975, 1981 och 1983 men ej därefter. *Rivulogammarus* påträffades ej i Hålbäcken uppströms vägen år 1983 och 1984 då funna indikatorntaxa indikerade att pH kunde gå ner mot 5,6 där. Hålbäcken undersöktes inte år 1975.

Lill-Fjätan. DR690. 2003-07-20. "Sökprov": *Rivulogammarus* påträffades.

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Lill-Fjätan. DR82. 2005-05-27. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikatorntaxa som noterades var igeln *Glossiphonia complanata*, dagsländorna *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* och *Heptagenia dalecarlica* samt snäckor (*Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Historik: *Rivulogammarus* noterades år 1975, 1981 och 1983 men ej därefter förrän 2003.

Lill-Fjätan direkt upp- och nedströms Vallbäckens utflöde. DR692 och DR693. 2005-06-10. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades i Lill-Fjätan såväl ned- som uppströms Vallbäckens utflöde. Indikatorntaxa som påträffades utöver *Rivulogammarus* var igeln *Glossiphonia complanata*, dagsländorna *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus* och *Heptagenia dalecarlica* samt snäckor (*Radix balthica* coll., *Bathyomphalus contortus* och *Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* i Lill-Fjätan såväl upp- som nedströms Vallbäckens utlopp indikerar att pH där inte understigit 6,0.

Vallbäcken. DR113. 2005-06-10. Surberprov med sökprov: *Rivulogammarus* påträffades ej i lokal DR113 i Vallbäcken, dock noterades andra ganska förurningskänsliga taxa (dagsländorna *Baetis rhodani* och *Ameletus alpinus* samt fjädermyggsfamiljen *Psychodidae*).

Vallbäcken. DR680. 2005-06-10. M42-prov: *Rivulogammarus* påträffades ej i M42-prov från Lill-Fjätan till vägen, dock noterades andra ganska förurningskänsliga taxa (dagsländorna *Baetis rhodani* och *Ameletus alpinus*).

Surhetsstatus: Indikatortaxa som påträffades i de två lokalerna i Vallbäcken indikerar att pH understigit 6,0 men ej 5,6.

Historik: *Rivulogammarus* påträffades 1975 nedströms DR113 men ej därefter i Vallbäcken nära utflödet i Lill-Fjätan. *Rivulogammarus* påträffades ej åren 1983 eller 1984 i DR113 då andra indikatortaxa där indikerade att pH kunde gå ner mot 5,6.

Lill-Fjätan. DR83. 2005-05-27. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades vid 0- men ej vid 3- och 5-meter från den västra stranden.

2005-05-27. M42-prov: I M42-provet, som omfattade både fors och sel såväl nära som på avstånd från stranden, påträffades *Rivulogammarus*.

2005-06-10. Surberprov med sökprov: *Rivulogammarus* påträffades. Sökprov: Arten påträffades ej i sökprovet som omfattade såväl fors som sel såväl nära som på avstånd från stranden. Indikatortaxa som påträffades inom lokalen i sin helhet utöver *Rivulogammarus* var iglar (*Glossiphonia complanata*) snäckor (*Radix balthica* coll., *Gyraulus acronicus* coll och *Bathyomphalus contortus*), dagsländorna *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus*, *Siphonurus aestivalis* och *Heptagenia dalecarlica* samt nattsländor inom släktet *Hydroptila*.

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Historik: *Rivulogammarus* påträffades åren 1975, 1981, 1983, 1984 och 1989 men ej därefter förrän 2005. Vid alla undersökningstillfällen har det varit mycket gott om andra indikatortaxa som snäckor med flera. År 1975 var vattenvegetationen frisk och grön, 1989 skadad och 2005 på nytt som år 1975.

INGÅR EJ I DENNA UNDERSÖKNING. MEDTAGEN FÖR ATT EJ GLÖMMAS BORT. Lill-Fjätan. DR205. 1983-07-05: Lokalen, som ligger cirka 300 meter nedströms föregående lokal (DR83) undersöktes av Kerstin Holmgren för sötvattenslaboratoriets räkning. *Rivulogammarus* påträffades ej. Indikator taxa som påträffades var dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Baetis fuscatus*, *Alainites muticus*, *Nigrobaetis niger*, *Baetis rhodani*, *Baetis subalpinus* och *Heptagenia dalecarlica* samt snäckor (*Gyraulus acronicus* coll. och *Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Alainites muticus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Lill-Fjätan. DR657. 2006-04-30. Sökprov i ishål: *Rivulogammarus* funnen. Andra indikator taxa som påträffades var dagsländorna *Baetis rhodani* och *Ameletus alpinus* samt snäckor (*Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Lill-Fjätan. DR658. 2006-04-30. Sökprov i ishål: *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikator taxa som noterades var dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Baetis rhodani* och *Nigrobaetis niger* samt snäckor (*Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* och *Philopotamus montanus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Lill-Fjätan. DR659. 2006-04-30. Sökprov i ishål: *Rivulogammarus* funnen. Andra indikator taxa som påträffades var dagsländorna *Nigrobaetis niger*, *Baetis rhodani* och *Ameletus alpinus* samt snäckor (*Radix balthica* coll. och *Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Lill-Fjätan. DR704. 2005-06-11 M42-prov: *Rivulogammarus* ej funnen. Indikator taxa som påträffades var dagsländorna *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Alainites muticus*, *Ameletus alpinus*, *Ephemera danica* och *Baetis rhodani* samt snäckor (*Gyraulus acronicus* coll. och *Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Alainites muticus* och *Ephemera danica* indikerar att pH inte understigit 6,0. Avsaknaden av *Rivulogammarus* bedöms mot bakgrund av andra påträffade indikator taxa ej bero på lågt pH.

Lill-Fjätan. DR661. 2005-06-11. M42-prov: *Rivulogammarus* ej funnen. Indikator taxa som påträffades var bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis digitatus*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Heptagenia dalecarlica* och *Caenis rivulorum*, bäcksländan *Dinocras cephalotes*, nattsländan *Ceraclea annulicornis* samt snäckor (*Radix balthica* coll. och *Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Alainites muticus* och *Caenis rivulorum* indikerar att pH inte understigit 6,0. Avsaknaden av *Rivulogammarus* bedöms mot bakgrund av andra påträffade indikator taxa ej bero på lågt pH. Stor-Fjätan

Notiser år 2006

Lill-Fjätan. DR654. 2006-04-20. Sökprov i ishål: *Rivulogammarus* påträffades inte. Taxa som indikerar att pH understigit 5,6 noterades inte. Prov togs i ett hål i isen där botten mest utgjordes av is. Faunan karaktäriserades av bäcksländan *Taeniopteryx nebulosa* som är en renvattenkrävande art.

Surhetsstatus: Omständigheterna medger inte bedömning av lägsta pH.

Stor-Fjätan

Stor-Fjätan. DR660. 2005-06-11. Surberprov: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikatortaxa som noterades var bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis digitatus*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Heptagenia dalecarlica*, *Ephemerella mucronata* och *Caenis rivulorum*, bäcksländan *Arcynopteryx compacta* samt snäckor (*Radix balthica* coll., *Gyraulus acronicus* coll. och *Valvata piscinalis*).

Sökprov till surberprov: *Rivulogammarus* påträffades inte, dock noterades bäcksländan *Dinocras cephalotes* som är ett indikatortaxa.

Surhetsstatus: Förekomst av *Alainites muticus* och *Caenis rivulorum* indikerar att pH inte understigit 6,0. Avsaknaden av *Rivulogammarus* bedöms mot bakgrund av andra påträffade indikatortaxa ej bero på lågt pH.

Stor-Fjätan. DR681. 2005-06-11. "M42-prov". Material samlades från cirka 3 km nedströms DR660 och nästan fram till DR660: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikatortaxa som noterades var bland annat dagsländorna *Ephemera danica*, *Ameletus alpinus*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Caenis rivulorum*, *Baetis rhodani* och *Siphonurus aestivalis*, nattsländan *Anabolia nervosa* samt snäckor (*Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Ephemera danica* och *Caenis rivulorum* indikerar att pH inte understigit 6,0. Avsaknaden av *Rivulogammarus* bedöms mot bakgrund av andra påträffade indikatortaxa ej bero på lågt pH.

Stor-Fjätan. DR662. 2005-06-11. Surberprov: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikatortaxa som noterades var bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus*, *Heptagenia dalecarlica* och *Caenis rivulorum*, bäcksländan *Dinocras cephalotes*, nattsländorna *Philopotamus montanus*, *Agapetus ochripes* och *Ceraclea annulicornis* samt snäckorna *Radix balthica* coll., *Bathymphalus contortus* och *Gyraulus acronicus* coll.

Sökprov till surberprov: *Rivulogammarus* påträffades inte, dock noterades snäckan *Valvata piscinalis* som är ett indikatortaxa.

Surhetsstatus: Förekomst av *Alainites muticus* och *Caenis rivulorum* indikerar att pH inte understigit 6,0. Avsaknaden av *Rivulogammarus* bedöms mot bakgrund av andra påträffade indikatortaxa ej bero på lågt pH, de påträffades dessutom i M42-provet direkt nedströms DR662.

Stor-Fjätan. DR694. 2005-06-11. M42-prov: *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikatortaxa som noterades var bland annat dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Centroptilum luteolum*, *Nigrobaetis niger* och *Baetis rhodani*, nattsländan *Anabolia nervosa* samt snäckor *Radix balthica* coll., *Gyraulus acronicus* coll. och *Valvata piscinalis*).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Fjätan med tillflöden

Fjätan direkt upp- och nedströms Öxningen. 2005-06-12. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades i Fjätan såväl upp- som nedströms Öxningans utlopp. Snabbkontroll (mörkt och regn)! Andra indikator-taxa eftersöktes inte!

Öxningen 2005-06-12. DR697 M42-prov: *Rivulogammarus* påträffades i Öxningen från 10 till 50 meter uppströms Lill-Fjätan. Märslor påträffades också i ströprov från DR697 upp till den gamla lokalen DR95 uppströms vägen. Andra indikator-taxa som påträffades var igeln *Glossiphonia complanata*, dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Ephemerella mucronata*, *Centroptilum luteolum*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* och *Caenis rivulorum*, nattsländesläktena *Hydroptila* och *Ithytrichia* samt snäckor (*Radix balthica* coll., *Bathymphalus contortus* och *Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus lacustris* i Öxningen, samt i Lill-Fjätan såväl upp- som nedströms Öxningans utlopp, indikerar att pH inte understigit 6,0 vid någon av lokalerna.

Historik: *Rivulogammarus* påträffades inte då lokal DR95 i Öxningen undersöktes 1981-05-31. De enda indikator-taxa som påträffades då var dagsländorna *Ameletus alpinus* och *Baetis rhodani*. Skillnaden mellan 1981 och 2005 års fauna bedöms bero på att faunan 1981 var skadad av försurning samt att faunan år 2005 återhämtat sig på grund av minskad belastning av försurande ämnen i nederbörden.

Fjätan direkt upp- och nedströms Örebäcken. DR701 och DR702 2005-06-12. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades i Fjätan både direkt uppströms och direkt nedströms Örebäckens utlopp.

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Örebäcken. DR679. 2005-06-12. 0-50 meter uppströms Fjätan. 2005-06-12. M42-prov: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikator-taxa som noterades var dagsländorna *Baetis rhodani*, *Ameletus alpinus*, *Heptagenia dalecarlica*, *Alainites muticus* och *Centroptilum luteolum*, nattsländan *Philopotamus montanus* samt snäckor (*Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Philopotamus montanus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Örebäcken. DR700. Örebäcken. 50-90 meter uppströms Fjätan. 2005-06-12. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades inte. . Indikator-taxa som noterades var dagsländorna *Baetis rhodani* och *Ameletus alpinus*, nattsländan *Philopotamus montanus* samt snäckor (*Radix balthica* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Philopotamus montanus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Örebäcken. DR96. 2005-06-12. 2005-06-12. Surberprov med sökprov: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikator-taxa som noterades var dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* och *Heptagenia dalecarlica*, nattsländan *Philopotamus montanus* samt snäckorna *Radix balthica* coll. och *Valvata piscinalis*.

Surhetsstatus: Förekomst av *Alainites muticus* och *Philopotamus montanus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Historik: År 1981, men ej 2005, noterades *Rivulogammarus* och dagsländan *Ephemera danica* i DR96 vilket indikerade att pH då inte understigit 6,0. Varför de inte noterades vid denna betydligt mer omfattande undersökning vet vi inte. Vi tror att Örebäcken drabbats av surstötter efter 1981 samt att faunan år 2005 inte hunnit återuppbyggas.

Fjätan. DR663. 2005-06-12. Surberprov med sökprov: *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikator-taxa som noterades var, bland andra, iglarna *Glossiphonia complanata* och *Helobdella stagnalis*, dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis digitatus*, *Nigrobaetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Ameletus alpinus*, *Siphonurus aestivalis*, *Heptagenia dalecarlica*, *Paraleptophlebia cincta*, *Ephemerella mucronata* och *Caenis rivulorum*, nattsländan *Ceratopsyche silfvenii* samt snäckor (*Radix balthica* coll., *Bathyomphalus contortus* och *Gyraulus acronicus* coll.).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus*, *Alainites muticus* och *Caenis rivulorum* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Dyvelan. DR91. 2005-06-12. Surberprov med sökprov: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikator-taxa som noterades var bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* och *Heptagenia dalecarlica*.

Surhetsstatus: Förekomst av *Alainites muticus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Historik: Faunan vid lokal DR91 innehöll 1981-05-30 i stort samma fauna som 2005 men *Alainites muticus* påträffades inte 1981, indikationen var att pH då understigit 6,0 men ej 5,6.

Dyvelan. DR703. 500-70 m nedströms DR91. 2005-06-12. Sökprov: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikator-taxa som noterades var dagsländorna *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* och *Heptagenia dalecarlica*.

Surhetsstatus: Förekomst av *Nigrobaetis niger* indikerar att pH inte understigit 5,6. Avsaknad av känsligare arter indikerar att pH kan ha understigit 6,0.

Dyvelan. DR677. 1000-600 m nedströms DR91. 2005-06-12. M42-prov: *Rivulogammarus* påträffades inte. Indikator-taxa som noterades var bland annat dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Heptagenia dalecarlica* och *Paraleptophlebia cincta*.

Surhetsstatus: Förekomst av *Nigrobaetis niger* indikerar att pH inte understigit 5,6. Avsaknad av känsligare arter indikerar att pH kan ha understigit 6,0.

Fjätan. DR90. 2005-06-12. Surberprov: *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikator-taxa som noterades var bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Heptagenia dalecarlica*, *Ephemerella mucronata* och *Caenis rivulorum*, nattsländorna *Ceratopsyche silfvenii*, *Arctopsyche ladogensis* och *Agapetus ochripes* samt snäckor (*Radix balthica* coll. och *Gyraulus acronicus* coll.).

Sökprov till surberprov: Indikator-taxa som noterades i sökprovet men ej i surberprovet var dagsländorna *Centroptilum luteolum* och *Ameletus alpinus*.

Historik: År 1975 noterades dagsländorna *Baetis fuscatus*, *Ephemera danica*, *Paraleptophlebia strandii*, *Ephemerella mucronata*, *Nigrobaetis niger*, *Baetis rhodani* och *Ameletus alpinus*. *Rivulogammarus* noterades inte i protokollet som endast avhandlade dagsländor, märlor fanns dock i stora mängder.

Historik: År 1981 noterades *Rivulogammarus* samt dagsländorna *Ephemera danica*, *Ephemerella mucronata*, *Ameletus alpinus*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger* och *Heptagenia dalecarlica* nattsländorna *Ceratopsyche silfvenii* och *Arctopsyche ladogensis* samt snäckor (*Radix balthica* coll.).

Historik: 1990 noterades *Rivulogammarus* samt, bland annat, dagsländorna *Ephemera danica*, *Heptagenia dalecarlica*, *Baetis rhodani* och *Caenis horaria*, nattsländorna *Arctopsyche ladogensis*, *Ceratopsyche silfvenii*, *Lype phaeopa* och *Agapetus ochripes* samt snäckor (*Radix balthica* coll., *Gyraulus acronicus* coll. och *Bathyomphalus contortus*).

Surhetsstatus: Att *Rivulogammarus* noterats såväl år 1975 som 1981, 1991 och 2005 samtidigt som det varit gott om andra försumningskänsliga indikator-taxa indikerar stabilt goda pH-förhållanden, lägsta pH torde ha överstigit 6,0 alltsedan 1975.

Fjätan. DR676. 2005-06-12. M42-prov: *Rivulogammarus* påträffades. Andra indikator-taxa som noterades var dagsländorna *Ameletus alpinus*, *Ephemerella mucronata*, *Caenis rivulorum*, *Baetis rhodani*, *Centroptilum luteolum*, *Alainites muticus*, *Siphonurus aestivalis*, *Nigrobaetis niger* och *Ephemera danica*, nattsländan *Anabolia nervosa* samt snäckor (*Gyraulus acronicus* coll och *Valvata piscinalis*).

Surhetsstatus: Förekomst av *Rivulogammarus* indikerar att pH inte understigit 6,0.

Undersökningar år 2006

Fjätan. DR775. 2006-04-20. M42-prov. *Rivulogammarus* påträffades endast i två prov tagna inom ett smärre strandnära område med järnutfällningar, troligen ett grundvattenuppflöde. Samtliga prov togs i en ränna i isen där botten var bar. Andra indikator-taxa som noterades var igeln *Glossiphonia complanata*, dagsländorna *Ephemerella mucronata*, *Heptagenia dalecarlica*, *Baetis rhodani*, *Nigrobaetis niger*, *Caenis rivulorum*, *Ameletus alpinus* och *Alainites muticus*, nattsländorna *Arctopsyche ladogensis*, *Ceratopsyche si lvenii*, *Agapetus ochripes* och *Ceraclea alboguttata* samt snäckorna *Radix balthica* coll., *Gyraulus acronicus* coll. och *Bathynomphalus contortus*.

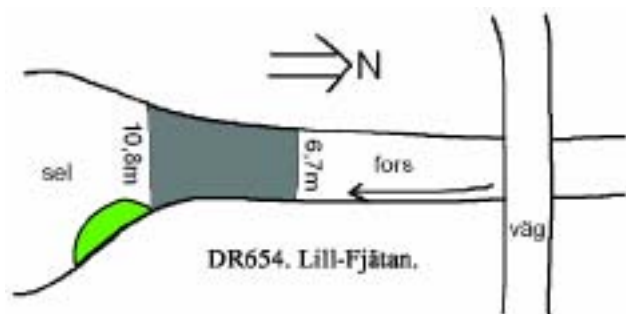
Fjätan. DR90. 2006-04-20. Sök. *Rivulogammarus* påträffades inte. Prov togs i en ränna i isen där botten delvis utgjordes av is. Indikator-taxa som noterades var bland annat dagsländorna *Alainites muticus*, *Heptagenia dalecarlica* och *Ephemera danica*, bäcksländan *Dinocras cephalotes*, nattsländan *Arctopsyche ladogensis* och snäckor.

Allmänt om beteendet hos märlor

Vid flertalet av de lokaler där *Rivulogammarus lacustris* ej påträffades kan detta troligen förklaras av märlornas beteende. Som alla sötvattenslevande märlor är de mycket skickliga simmare samt har en extrem drift att ta sig uppströms vattendragen. Även om de är skickliga simmare så föredrar de dock att ta sig mot strömmen där vattenhastigheten inte är allt för hög vilket vanligen gäller alldeles intill stranden. Vad gäller den närstående arten *Gammarus pulex* så synes den undvika djupare vatten trots att vattenhastigheten ofta är låg alldeles intill botten. Kanske är det ett sätt att minska risken att bli uppäten av fisk. *Gammarus pulex* synes också undvika att ta sig upp för de grundare och mer hastigt rinnande partierna under höglöden, detta gäller i alla fall för Utterdalsbäcken i Västmanlands län där märlornas beteende iakttagits under många år. Under höglödesperioder kan stora mängder märlor påträffas där grundvatten trycker upp i bottarna samtidigt som de i det närmaste saknas i andra områden. *Rivulogammarus lacustris* indikeras av de profilstudier som utfördes 2005, samt av studierna i fors kontra sel under detta år, att ha ett snarlikt beteende.

Vår bedömning är att om de prov som nu togs under maj och juni vid högt vattenstånd i stället hade tagits under juli-augusti vid lågt vattenstånd skulle antalet röda cirklar på den högra kartan i figur 11 enbart ha kvarstått i de övre delarna av smärre tillflödesbäckar.

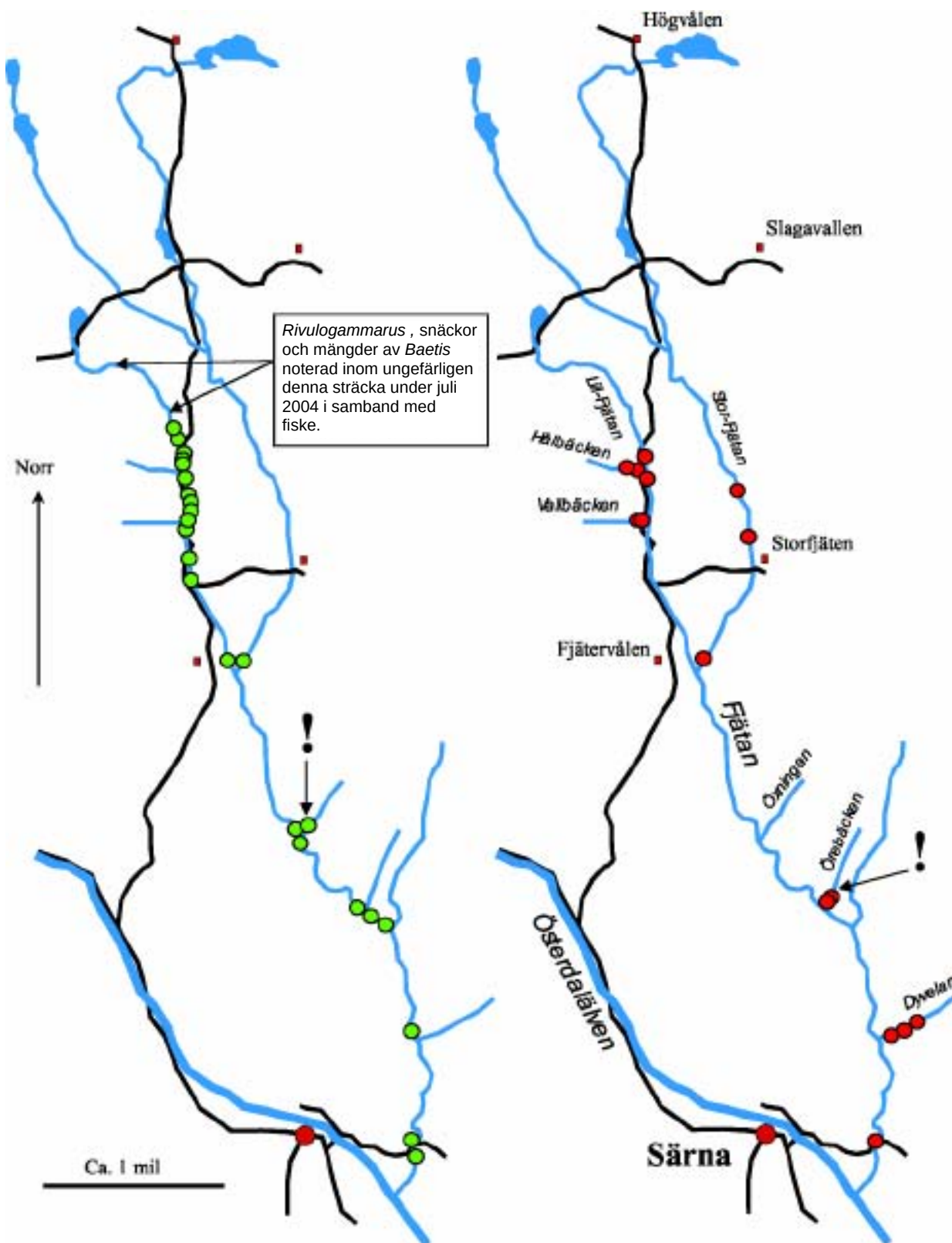
I Fjätan-systemet var det enklast att få tag i märlor alldeles intill stränderna i selen direkt nedan strömpartierna, detta avseende maj/juni. Under april var de lätta att få tag på i ishålen.



Figur 9. Inom det gröna området var det lätt att få tag i märlor under maj 2005.



Figur 10. Det var lätt att få tag i märlor alldeles intill strandkanten under april 2006 i lokal DR683 i Lill-Fjätan. Öppna vakar kan vara mycket artoch individrika, dock troligen bara under ett par dygn.



Figur 11. Resultat från *Rivulogammarus*-inventeringen åren 2003-2006. Den vänstra kartan visar med gröna prickar sträckor där *Rivulogammarus* påträffades och de röda på den högra kartan sträckor där de ej påträffades. Där en grön prick på de vänstra kartan har samma läge som en röd på den högra så anger det att märlor inte påträffades inom en delbiotop eller med en vis metod på den högra kartan och tvärs om på den vänstra. I vissa specialstudier ligger de undersökta sträckorna så nära varandra att de faller inom samma punkt på kartan. Utropstecknet i den vänstra kartan anger läget för "kolonisation" av märlor i Öxningen där de ej påträffades 1981 men var allmänt förekommande år 2005. Öxningen utgör det enda exemplet i denna inventering där märlor påträffades i en smärre bäck, övriga fynd uteslutande från huvudflödena Lill-Fjätan, Stor-Fjätan och Fjätan. Då den vänstra kartan studeras skall det has i åtanke att märlor inte påträffades vid en enda av de tio lokaler som undersöktes 1994 och inte heller i någon av de lokaler som Limnodata undersökte åren 1988 och 1990. De lokaler i Lill-Fjätan och Stor-Fjätan där märlor inte påträffades var med undantag för lokalen nedströms Hålbäckens utlopp inte helt lämpliga för *Rivulogammarus*. Utropstecknet i den högra kartan anger läget för "förlust" av märlor i Örebäcken där de noterades år 1981 men ej 2005.

Diskussion

Bottenfauna i Dalarnas län jämfört med dito i Sverige och i andra län

Hur många av potentiellt möjliga taxa noterades i 2005 års undersökning?

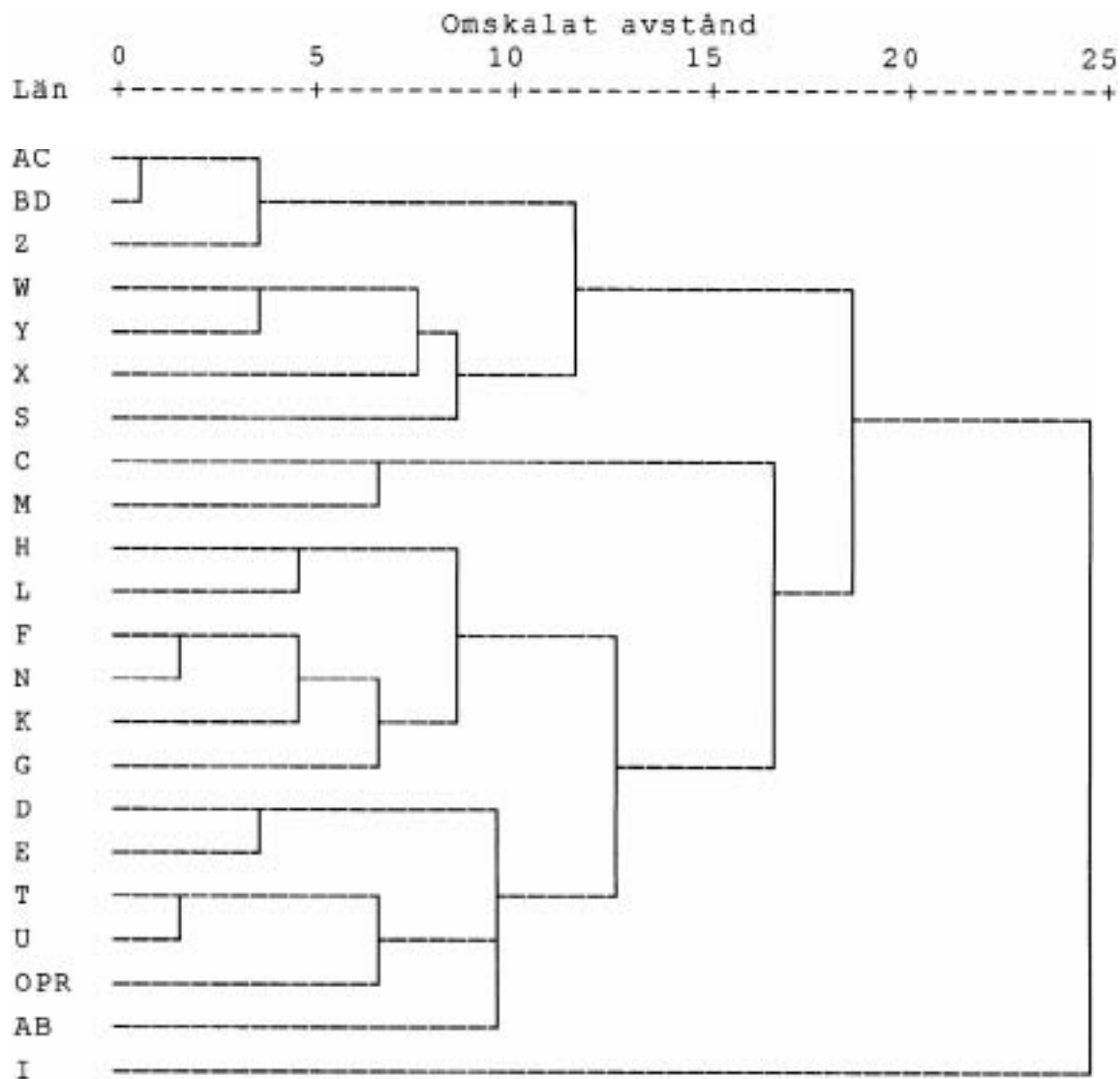
Limnodatas databas innehåller för närvarande data från cirka 20 000 bottenfaunaprover inom Sverige. Totalt har 1810 bottenfaunataxa registrerats varav 906 bestämts till artnivå. Från Dalarnas län är data från 893 bottenfaunaprover från 556 lokaler avseende 361 skilda Dala-vatten datalagda. Databasen är länkad till externa baser från universitet och konsulter med flera. Det totala antalet registrerade prov från Dalarnas län uppgår för närvarande till 1256. Hänsyn har inte tagits till externa databaser vid utvärderingsarbetet av de prov som den här rapporten avhandlar förutom vid likhetsanalyserna, som omfattas av samtliga prov inom landet. Limnodatas databas innehåller 506 Dala-taxa varav 276 bestämts till art. Databasen innehåller tillsammans med de externa baserna uppgifter om 641 skilda Dala-taxa varav 330 bestämts till art. Inom Fjätans avrinningsområde har 157 taxa registrerats varav 88 bestämts till art. I surberproven från de 23 lokaler som provtogs år 2005 noterades totalt 168 taxa varav 95 bestämdes till art. Det siffrorna säger, fränsett att bara en liten del av arterna inom svensk bottenfauna avhandlas, är att antalet registrerade arter i Fjätans vattensystem, likväl som i de 23 surberproven, bara utgör ungefär en tredjedel av det antal arter som totalt registrerats i Dalarnas län. En intressant fråga är vilka av kända taxa inom Dalarnas län som kommer att omfattas av Natura 2000 vattnen, eller av andra naturskyddsformer. Vad händer med de arter som står utanför?

Likheter mellan bottenfaunan i Dalarnas län och den i andra län. Biologiska index?

Dendrogrammet i figur 12, som för varje län bygger på samtliga taxa registrerade i Limnodatas databas, visar naturligtvis att faunan i Dalarnas län hör till samma huvudgrupp som den i de nordliga länen. Lite överraskande är den östliga dragningen mot Gävleborgs och Västernorrlands län. Detta med tanke på att flertalet bottenfaunaprover i Dalarnas tagits i länets västra halva varför en större samhörighet med Jämtlands län var förväntad. Att det ser ut så här beror bland annat på att många prov tagits på hög höjd i Jämtlands läns norra del vilket där ger hög samhörighet med Västerbottens och Norrbottens läns faunor.

Dendrogrammet indikerar att sammansättningen av olika arter inom bottenfaunan inte helt styrs av länsgränser samt att bottenfaunamaterialet i sig inte har en jämn slumpvis fördelning inom landet, sistnämnda begränsar möjligheterna till objektiva utvärderingar. Den totala faunan i de 22 vattendrag som undersöktes år 2005 var av tämligen lokal karaktär men visade ändå en ganska hög samhörighet med den i de nordligaste delarna av Värmland och de sydliga delarna av Jämtland, vilket var förväntat och vilket inte framgår av dendrogrammet.

Något som dendrogrammet ger en viktig indikation på är, att om bottenfaunaindex som Danskt faunaindex, ASPT-index och BpHI-n eller andra alls skall användas för att klassificera vatten, så kan det vara en stor fördel om dessa modifieras till att vara anpassade till begränsade naturgeografiska områden. Det finns idag inget index avsett att avspejla störning/förorening som klarar av att klassificera landets nordvästligt belägna sjöar och vattendrag med nöjaktig precision, indexen är helt enkelt för ”breda”, vilket egentligen gäller för Sverige som helhet. De vattendrag som undersöktes år 2005 klassificeras av index genomgående som inte alls störda, eller bara måttligt störda. Det beror på att de djurformer som styr utfallet av indexen är allmänt förekommande i flertalet Dala-vattendrag, även i förorenade, reglerade eller på annat sätt störda vatten. På grund av ett Dalavattendrag i snitt har större vattendraglutningar och nederbördsmängder än exempelvis ett Stockholmsvattendrag krävs det betydligt större påslag av organiska föroreningar för att syrgashalterna skall bli för bottenfaunan letalt låga i förstnämnda. Det finns naturligtvis också andra naturgeografiska skillnader mellan Dala-vattendrag och andra vattendrag. Index avsedda att avspejla störning/förorening i Dala-vatten internt inom Dalarna måste ha en helt annan och mycket ”smalare” utformning än de breda index som finns idag, själva tror vi dock att det är mycket svårt att ta fram ett sådant index och vi ställer oss generellt mycket tveksamma till att alls använda index. Det vi förordar är likhetskartor av den typ som visas på sidan 20 (figur 7) och där kemiska data, och andra data kopplade till noderna (de färgade cirkelarna) utgör grunden för en analys av ett vattens gruppstillhörighet och där egenskaperna hos enskilda arter vägs in för att beskriva vattendraget. Tyvärr saknas för närvarande kemiska data och andra abiotiska data som skulle ha möjliggjort en mer användbar analys av 2005 års bottenfaunadata.



Figur 12. Dendrogram baserat på fynd/icke fynd av alla arter från alla prov i respektive län. Endast arter avhandlas. Hänsyn har inte tagits till regionala skillnader i provtagningsmetodik, provtagningsstidpunkt eller typer av provtagna vatten o.s.v. (Genomsnittliga avstånd mellan grupper).

Allmänt om försurning i fjäll- och fjällnära områden

En stor del av de biologiska förändringar som noterades i fjällkedjan under 1970- och 1980-talet finns beskrivna i Ahlström & al. (1995). Rent allmänt kan sägas att den omfattande utslagning av fauna i landets nordliga delar som noterades från början/mitten av 1970-talet fram till minst början/mitten av 1980-talet sällan fick någon tillfredsställande vetenskaplig förklaring. Normalt följdes gjorda observationer inte upp med erkänt vetenskapliga metoder, vilket gällde allt från utslagning av bottenfauna, skalförtunning hos fågelägg, fiskdöd i smärre vattendrag, metallutfällningar i såväl sjö som vattendrag, söndervittrade ripsnaror samt lila-, röd-, grå-, svart- och rödfärgad snö med mera.

Man kan fråga sig vilket värde undersökningar utförda 1986 och framåt har vad gäller att beskriva vad som hände åren 1975 till 1985. De kan knappast i efterhand förklara varför död och döende bottenfauna sågs komma drivande med vattnet i början av 1980-talet. Glädjande är att Lingdell och Engblom inte har observerat drivande död eller döende bottenfauna sedan 1984, det kan vi nog tacka den därefter allt mindre sura nederbörden för.

De stycken som följer utgör utdrag från Ahlström & al. (1995) avseende sådant som observerades av Lingdell och Engblom under svavelåren.

Försurningskadad dagsländsfauna i fjäll och fjällnära områden

Härjåns vattensystem i Jämtlands län: Det är mindre än 1 km mellan Stor-Härjån och ett av Stor-Fjätans bilflöden. År 1975 hyste Härjåsystemet betydligt fler försurningskänsliga dagsländor än 1981 och 1983. År 1975 var mossan *Fontinalis* frisk och grön, 1981-1983 i det närmaste helt försvunnen. På stenarna i vattendragen noterades rester av *Fontinalis* i form av hårda svartröda strån. Markerna runt vattendragen "blödde", en näve sand färgade handen röd (järn). 1981-05-31 noterades drivande döda och döende *Baetis rhodani* i Stor-Blekan. Maj 1981 mättes pH mellan 3,8 och 4,8 i smärre tillflöden till Härjåns vattensystem, bland annat i Märabäcken. pH under 4,8 borde rimligen inte uppträda i dessa regioner och pH under 5,6 måste ses som anmärkningsvärt i vatten med låg andel myr. Nederbörden i början av 1980-talet kunde ha ett pH understigande 4,0 och pH i första smältan från snö understeg ofta 4,5. Eftersom förändringarna i biologi från 1975 och fram till mitten av 1980-talet berörde så stora och av människan i stort orörda områden, och eftersom ändrade klimatologisk förhållanden eller antropogen påverkan, fransett sur nederbörd inte kunde påvisas, blev slutsatsen den att såväl vattenväxter som bottenfauna skadats svårt av just sur nederbörd.

Glöten i Lofsåns vattensystem i Jämtlands län: Glöten mynnar i Lofsån mindre än 3 mil väster om Stor-Fjätan. Åren 1981-1990 ingick Glöten i naturvårdsverkets IKEU-projekt. Dagsländan *Ephemera danica* minskade successivt från 1981 till 1985 i Glöten och påträffades inte alls åren 1987, 1989 och 1990. 1981 noterades att smärre bottenpartier var överdragna av röda utfällningar, vilket i sig inte är anmärkningsvärt, vad som är anmärkningsvärt är att omfattningen av dessa utfällningar ökade markant från 1981 till 1990. 1989 var bottenarna till mer än 75% täckta av utfällningar och markerna "blödde" på samma sätt som vid Härjån. Redan 1984 noterades att gälarna på enstaka larver av *Ephemera danica* hade klibbat ihop av rödsvarta utfällningar och 1985 var det så på samtliga av de få larver som påträffades. Analys av likartade utfällningar på bottenstenar i området visade att dessa huvudsakligen bestod av järn, mangan och aluminium. Trots de massiva metallutfällningarna noterades bäcksländan *Dinocras cephalotes*, dagsländan *Centropetium luteolum* och snäckan *Radix balthica* coll. vid varje undersökningstillfälle. Märslor påträffades alla år utom 1990. Öring 0+ noterades endast 1981, från och med 1983 och fram till 1989 ökade mängden metallutfällningar i lekbottenarna successivt. Vår bedömning är att *Ephemera danica* slogs ut av försurningsrelaterade metallutfällningar.

Torröområdet i Jämtlands län: Torröområdet ligger cirka 17 mil norr om Fjätansystemet. År 1983 hade antalet dagsländor i 27 lokaler i vattendrag som mynnar i Torrön i snitt mer än halverats jämfört med år 1971. Enligt folk boende vid Torrön hade harr och öring under denna tidsperiod slagits ut från ett antal av dessa bäckar. Möjlig orsak uppgavs av orsbor vara ökad predation från mink. De största skadorna på dagsländsfaunan noterades i just de bäckar där "minken slagit ut fisken". Jordtacket i området är så tunt att det inte är aktuellt att tala om naturlig försurning, på många ställen rinner bäckarna fram helt omgivna av nakna block- och klippmarker. Precis som vid Härjåns vattensystem har de berörda bäckarna inte påverkats av annat än naturliga variationer i klimatet samt av sur nederbörd. Vår slutsats blev att dagsländsfaunan slagits ut av just försurning. I efterhand mättes pH under höglöden i ett antal av de berörda bäckarna och lägsta pH visade sig genomgående vara lägre än vad de geologiska och hydrologiska förutsättningarna bedömdes ge utrymme för.

Försurningskadad snäckfauna i fjäll och fjällnära områden

Fjätansystemet i Dalarnas län: I Fjätan-systemet har vi inte haft skäl att misstänka att snäckfaunan skulle ha skadats av någon antropogen verksamhet, tvärtom synes bestånden alltsedan 1975 ha varit rikare än förväntat mot bakgrund av förutsättningarna.

Ormån i Jämtlands län: I Ormån noterades varken grönalger eller snäckor år 1975, bottenarna var ljusa och bitvis täckta av olika vattenväxter. Åren 1983 och 1989 var bottenarna betydligt mörkare än 1975 och i det närmaste täckta av grönalger samt av mängder av snäckor. 1983 innehöll varje enskilt M42-sil 100-200 snäckor (*Radix balthica* coll). Liknande observationer som den i Ormån gjordes i flera bäckar på Flatruet och upp till Vindelfjällen i norr, vattendragsbottenarna hade mörknat och var mer eller mindre täckta av grönalger alternativt att alger som inte noterats före 1980-talet fanns därefter. Vi såg och ser det här som en inledande försurningsseffekt av svavel- och kväverik nederbörd samt att den utökade mängden snäckor knappast skall ses som något positivt. Dagsländan *Ephemera danica*, som påträffades år 1975 i Ormån, noterades inte alls i 1983 och 1989 års snäckberikade bottenar. En bedömning är att om inte svavelhalterna i nederbörden successivt

hade minskat med tiden, så skulle den ”temporära” uppgången i snäckor i Ormån ha vänts till en utslagning på grund av försurning på samma sätt som vi bedömer vara fallet i de två exempel som följer.

Foskan i Dalarnas län: Foskan mynnar i Österdalälven cirka 2,5 mil uppströms Fjätans utflöde i Österdalälven. Åren 1975 och 1981 var det gott om snäckor i Foskan (Säker minnesbild. Dessa år inventerades dagsländor och snäckor registrerades tyvärr bara undantagsvis). 1984-06-20 noterades mängder med döda och döende snäckor i Foskan. Detta är bland det märkligaste vi sett! Mjukdelarna på såväl döda som döende snäckor påminde såväl till struktur som färg om röda gelehällor, hos vissa snäckor var hela kroppsmassan rödfärgad och hos andra var väl avgränsade delar rödfärgade. Vi har inte en aning om varför snäckorna rödfärgades. Om det inte vore för samtidiga observationer av omfattande snäckdöd i vattensystem norr om Foskan skulle vi inte ha kopplat detta utdöende till just försurning, vilket vi nu gör. Vi kan inte förstå vad det annars skulle vara.

Områden norr om Foskan: I vattendraget Tännan i Jämtlands län cirka 8 mil NNO Härjå-systemet noterades massiva drivor av vita tomma snäckskal 1983-06-21. Antalet tomma snäckskal var betydligt större än antalet levande snäckor. Den stora mängden tomma skal kan knappast ha härrört från snäckor som avlidit inom provtagningslokalen, det måste ha varit skal från snäckor som avlidit inom hela det uppströms belägna avrinningsområdet och som med vattenströmmarna förts till provtagningslokalen. Samma observation som den i Tännan gjordes i vattendrag upp till Mo i Rana i Norge, mer än 50 mil norr om Fjätan-systemet. Tomma vita snäckskal i onaturligt stor mängd noterades också i sjöars litoralzon upp till Mo i Rana. Gemensamt för samtliga vatten där döda och döende snäckor noterades åren 1984-1985 är snäckfaunan syntes ha skadats mer än andra djurformer. Ofta påträffades försurningskänslig bottenfauna bland snäckskal som i det här fallet kan sägas ha utgjort en antropogent orsakad naturlig kalkning.

Bäckar till Jetnemsälven i nordvästra Jämtland: I början av juli 1983 noterade Lingdell och Engblom, vid sidan av drivande bottenfauna, ”rullande” rödingar i tillflöden till Jetnemsälven. Fenomenet var intressant varför detaljerade mätningar av pH i såväl vattendrag som smärre vattensamlingar utfördes såväl morgon, middag som kväll. Nätterna var mycket kyliga och dagarna varmare varför avsmältningen av snön var som lägst tidigt på morgonen och som högst framåt kvällen, detta resulterade i lågvatten på morgonen och högvatten på kvällen. Rödingarna ”rullade” bara på kvällen. Med rullade avses att de ”hjälpöst” snurrade omkring vid vattenytan samtidigt som de drev nedströms med vattnet. pH på morgonen låg runt 7 och på kvällen runt 6, således inte ”riktigt” surt och inte heller en uttalad surstöt. Bottenfaunan undersöktes i sektioner från källflödena och nedströms och befanns vara sektionerad på sitt innehåll av arter, det märkligaste var en sektion om minst 50 meters längd lite längre ner i vattensystemet som nästan enbart innehöll stora mängder av bäcksländan *Arcynopteryx compacta*. Snäckorna (*Radix balthica* coll) verkade inte reagera på pH-svängningarna.

Tyvärr mättes smältan från snön först ett dygn efter det att observationerna av de rullande rödingarna gjordes, pH befanns då vara 5,6, det vill säga ”destilerat vatten i balans med atmosfären”. Vår bedömning är att såväl rödingarnas beteende som sektioneringen av bottenfaunan orsakades av försurning eftersom vi erfarenhetsmässigt hade skäl att misstänka att första smältan från snön hade varit betydligt surare än vad som nu registrerades. Det är svårt att tänka sig att någon annan störning skulle ha kunnat resultera i iakttagna fenomen.

Inbäddade stenar/fria stenar

I många av de vattendrag som ingår i 2005 års undersökning var det var ont om djur som för sin överlevnad kräver fria utrymmen mellan eller under stenar. Till övervägande delen kan detta förhållande förklaras av att sådana arter blir underrepresenterade vid surberprovtagning. Vid M42 och ”SIS/handhåv” sparkas stenarna omkring och störs därmed kraftigare än vad som är möjligt vid surberprovtagning. Samtidigt torde sparkmetoder per automatik omfatta de större stenar som genom sin stabilitet föredras av många djur. Ofta utgör en låg andel djur som kräver fria utrymmen under sten en indikation på att antropogent orsakad grumlighet satt igen sådana utrymmen, exempelvis vid skogsbruk, jordbruk, brobyggen och andra verksamheter som stör vattendragsbottenarna och/eller kringliggande marker. De låga andelar av djur som kräver fria utrymmen under sten som påvisats inom den här undersökningen kan, på grund av surberprovets begränsningar, inte ses som indikationer på allmänt förekommande antropogena grumlighetsskador.

Referenser

- Ahlström, J., Degerman, E., Lindgren, G. och Lingdell, P-E. 1995. Försurning av små vattendrag i Norrland. Naturvårdsverket Rapport 4343. 129 sidor.
- Degerman, E., Fernholm, B. & P-E Lingdell. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. Naturvårdsverket rapport 4345. 201 s.
- EN 28265. 1994. Water quality – Methods for biological sampling. Guidance on the design and use of quantitative samplers for macroinvertebrates on stony substrata in shallow waters. *CEN-standard inom EU*.
- Gärdenfors, U. (Ed.). 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. Artdatabanken, SLU i samarbete med Naturvårdsverket. 397 sidor.
- Hellawell, J. M. 1986. Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management. Elsevier Applied Science. 546 s.
- Hellawell, J. M. 1978. Biological surveillance of rivers. Report, Medmanham and Stevenage, Water Research Centre, England.
- 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.
- Lingdell, P-E. & Engblom, E. 1989. Kalkningseffekter i Hävlingens vattensystem. Länsstyrelsen i Kopparbergs län. Nr 1989:1. 39 sidor.
- Lingdell, P-E. & Engblom, E. 1990. Kräftdjur som miljöövervakare. SNV PM 3811. 119 sidor.
- Lingdell, P-E. & Engblom, E. 1991. Försurningssituationen i några sjöar och vattendrag i Kopparbergs län. Länsstyrelsen i Kopparbergs län. 73 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.). 1999. River Jhelum, Kashmir Valley. Impacts on the aquatic environment. Sida. Sid. 77-97.
- Lingdell, P-E. och Engblom, E. 2002. Bottendjur som indikator på kalkningseffekter. Naturvårdsverket. Rapport 5235. 191 sidor.
- Lingdell, P-E. & Engblom, E. 2004. I rapporten – Skogsälven Varzuga – ett urvatten på Kolahalvön. W WF. 65 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2005. Lägesrapport avseende bottenfauna i IKEU- och referensvattendragen hösten 2004. Naturvårdsverket. 47 sidor.
- Lingdell, P-E. & E. Engblom. 2006? Metoder för utvärdering av bottenfauna. Preliminär titel. Under färdigställande. Naturvårdsverket. 230 sidor för närvarande.
- Naturvårdsverket. 1996. Sjöar och vattendrag – Bottenfauna inventering. Pärm III. Flik 3. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. 101 s.
- Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Tech. J. 27:379-423,623-656.
- Sorensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biol. Skr. (K. Danske. Vidensk. Selsk. N.S.) 5. Sid. 1-34.



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

*För mer information kontakta info@w.lst.se
För att beställa fler exemplar lansstyrelsen@w.lst.se
www.w.lst.se
ISSN 1403-3127*