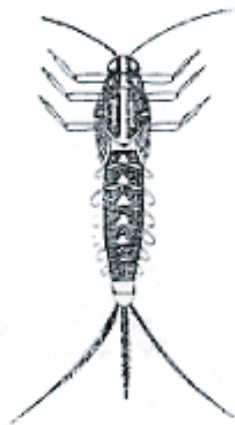
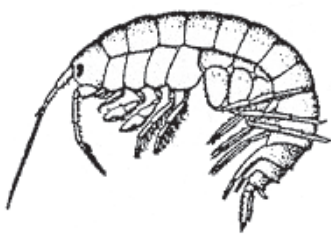


Liv i vattnet vid Tisnaren

Bottenfaunaundersökningar i Tisnarens vattenområde, 2001

Stefan Lundberg & Urban Pettersson
PM från Naturhistoriska riksmuseet 2006:4



Naturhistoriska
riksmuseet



Till minne av Baltzar Berencreutz (1932 – 2003)

Detta PM är en fältrapport som beskriver en undersökning av bottenfaunan i två vattendrag (Forsaån och Hävlaån), belägna vid Tisnaren, i Katrineholms och Finspångs kommuner. Dessutom har en strandsträcka av Tisnaren inom Finspångs kommun inventerats avseende förekomst av musslor, i samverkan med expertis vid Göteborgs Naturhistoriska Museum. Undersökningen genomfördes den 21 juli och den 1 augusti 2001, på uppdrag av Projekt Örsbaken, som en del av pågående studier av biologisk mångfald inom Nyköpingsåns avrinningsområde. Studien utgör även en basininventering i syfte att få ny kunskap om biologisk mångfald och miljö tillstånd i de aktuella vattendragen vid Tisnaren, samt en ökad kunskap om artrikedomen bland musslor vid Tisnarens strand. Undersökningens mål är att via studier av den biologiska mångfalden inom vattenmiljöerna göra naturvärdes- och vattenkvalitetsbedömningar, samt att få underlag till miljöövervakning i enlighet med intentionerna i EU Ramdirektivet för vatten.

Foto: Håkan Holmberg, Linköpings universitet, Stefan Lundberg, Naturhistoriska riksmuseet, och Niklas Palmcrantz, Tisenö.

Illustrationer: Christine Hammar, Naturhistoriska riksmuseet, Nicklas Jansson, Länsstyrelsen i Östergötlands län och Tarmo Timm, Tartu universitet.

Förstasidans illustrationer visar (vä) ett exemplar av bäckmärkräfta, Gammarus pulex, (mitten) larven av dagsländan Baetis rhodani och (hö) ett exemplar av spetsig målarmussla, Unio tumidus. Samiliga arter påträffades i vattendragen vid Tisnaren i samband med inventeringen i juli/augusti 2001. Illustrationer: Christine Hammar, Naturhistoriska riksmuseet (spetsig målarmussla) och Niklas Jansson, Länsstyrelsen i Östergötlands län (bäckmärkräfta och dagsländelarv).

Eventuella frågor angående rapporten besvaras av författarna:

*Stefan Lundberg
Naturhistoriska riksmuseet
Box 50007
104 05 Stockholm*

*Urban Pettersson
Skogsstyrelsen, Örebro
Elementvägen 4
202 27 Örebro*

*Telefon: 08-519 541 45
Mobil: 0701-824 058*

*Telefon: 019-20 72 93
Mobil: 070-647 0178*

E-post: stefan.lundberg@nrm.se

E-post: urban.pettersson@skogsstyrelsen.se

Denna rapport bör citeras: Lundberg, S & Pettersson, U. 2006. Liv i vattnet vid Tisnaren. Bottenfaunaundersökningar i Tisnarens vattenområde, 2001. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2006:4. Naturhistoriska riksmuseets småskriftserie.

ISSN: 0585-3249

Sammanfattning

På uppdrag av Projekt Örsbaken och i samverkan med ”Tisnarens Avrinningsområdes Vattenvärn”, har en undersökning gjorts av bottenfaunan i två vattendrag (Forsaån och Hävlaån), belägna vid sjön Tisnaren, i Katrineholms och Finspångs kommuner. Dessutom har en strandsträcka av Tisnaren inom Finspångs kommun inventerats avseende förekomst av musslor. En utförligare inventering av molluskfaunan i de två åarna har dessutom skett i samverkan med expertis vid Göteborgs Naturhistoriska Museum. Undersökningens mål är att via studier av den biologiska mångfalden inom vattenmiljöerna göra naturvärdes- och vattenkvalitetsbedömningar, samt att få underlag till miljöövervakning i enlighet med intentionerna i EU Ramdirektivet för vatten.

Vattendragen, Hävlaån och Forsaån, vilka rinner till respektive från Tisnaren, ingår i ett lokalt samverkansprojekt, ”Tisnarens Avrinningsområdes Vattenvärn”, för att prioritera effektiva vattenvårdsåtgärder och ha en bra kontroll över miljötillståndet i Tisnaren, i samarbete med kommunerna och länsstyrelserna i delavrinningsområdet. Undersökningarna har inriktats på att inventera och belägga biologisk mångfald, d.v.s. den artrikedomen av ryggradslösa djurarter som lever på och i bottnarna.

Fem bottenfaunaprover från varje vattendrag insamlades på en 10 m sträcka enligt en standardiserad hävningsmetod (SS-EN 27 828). Proverna har därefter analyserats och här förekommande djurarter/taxa har identifierats och sammanställts till art-/taxalistor. Bottenfaunans art- och individsammansättning, samt enskilda påträffade arters indikatorvärde, har även utvärderats statistiskt med hjälp av flera nationellt och internationellt tillämpade biologiska index, rekommenderade av Naturvårdsverket, i syfte att bedöma eventuell störningsgrad i vattenmiljön kopplad till förorenings- och/eller försurningspåverkan.

Totalt påträffades 55 arter/taxa i vattnen runt sjön Tisnaren vid 2001 års undersökning. Antalet varierade mellan 42 arter/taxa (Forsaån) och 38 arter/taxa (Hävlaån) på de enskilda provtagningslokalerna.

Artsammansättningen i vattendragen präglas av bottendjur som är tåliga till mycket tåliga för organisk belastning, men även några måttligt tåliga till känsliga arter påträffades, t.ex. flera arter inom skalbaggsfamiljen Elmidae i Forsaån och flera arter bland nattsländor (Trichoptera) i Hävlaån. I Forsaån förekommer även en mycket känslig art, nattsländan *Setodes argenti-punctellus*. Denna saknas dock i Hävlaån även om flera känsliga arter/taxa finns också här.

I Forsaån dominerade larver av den röda strömsländan (*Ephemerella ignita*) i provet, följda av fjädermygglarver (Chironomidae), nattsländor som ”vattenanden” *Hydropsyche angustipennis* och allmänna dammusslor (*Anodonta anatina*). I Hävlaån dominerade larver av den ryssjespinnande nattsländan *Neureclipsis marginata*, följda av fjädermygglarver (Chironomidae), sötvattensgråsuggor (*Asellus aquaticus*) och små ärtmusslor (*Pisidium* sp.).

Försurningstoleranta arter/taxa förekommer i åarna, men också försurningskänsliga, t ex sötvattensmärlan *Gammarus pulex* (påträffad i båda vattendragen), larver av nattsländan *Hydrop-tila* sp. (påträffade i båda vattendragen), snyte- och dammsnäckor som *Bithynia tentaculata*, *Radix balthica* och *Lymnaea stagnalis* (påträffade i båda vattendragen) och den tidigare rödlistade ribbskivsnäckan, *Gyraulus crista*, påträffad i Hävlaån.

Näringsekologiskt dominerar filtrerande djur. De utgörs mestadels av strömvattenlevande larver av nattsländor (Trichoptera), larver av knott (Simuliidae) och olika arter av musslor (Bivalvia). De filtrerande djuren följs av detritusätare som fåborstmaskar (Oligochaeta) och fjädermygglarver (Chironomidae).

För att bedöma och klassificera miljötillstånd och avvikelser från nationella jämförelsevärden har en statistisk analys genomförts baserad på tillgängliga biologiska data från lokalerna. Resultaten ger en generell bedömning att bottenfaunan i vattendragen är tämligen opåverkad av föroreningar. I Hävlaån finns dock en tydlig avvikelse från nationella jämförelsevärden avseende graden av påverkan från näringsämnen (organiskt material). Denna härrör troligen främst från syretärande finpartikulärt organiskt material som ansamlas i vattendraget under perioder med låg eller ringa vattenföring. Beträffande eventuell försurningspåverkan tyder dock analysen på ingen eller obetydliga störningseffekter på bottenfaunan.

Två sällsynta och rödlistade arter påträffades: I Forsaån förekommer den nationellt och internationellt starkt hotade tjockskaliga målarmusslan (*Unio crassus*). Arten skyddas inom EU:s art- och habitatdirektiv (Rådets direktiv 92/43/EEG). I strandzonen av sjön Tisnaren påträffades skal av den flata dammusslan (*Pseudanodonta complanata*). Arten är klassad som hänsynskrävande (NT) i den svenska rödlistan. Båda arterna är också globalt rödlistade. Dessutom hyser både Forsaån och Hävlaån flera känsliga till mycket känsliga bottenfaunaarter. Dessa är också regionalt ovanliga eller tämligen sällsynta, vilket ger vid handen att båda åarna bör klassas som vattendrag med ett högt naturvärde.

Då de undersökta vattendragen är reglerade och belägna i starkt kulturpåverkade omgivningar samt även storleks- och vattenkvalitetsmässigt varierar i karaktär, avspeglas detta även i bottenfaunans artsammansättning.

För att undvika negativ påverkan på livsmiljön för bottenfaunan bör dikningar/muddringar undvikas i vattendragen eller i deras närhet. I stället bör bättre förutsättningar (habitat) skapas för mer krävande strömvattenslevande arter. Detta åstadkommes främst genom att åtgärder vidtas för att öka vattendragens flöden:

- Ytterligare ansträngningar bör göras för att åstadkomma tillräcklig minimitappning nedströms befintliga dämmen i åarna, i syfte att minska risken för periodvis uttorkning eller syrebrist i nedströms liggande åsträckor.
- Det bör också utredas var faunapassager (omlöpsbäckar) kan anläggas vid dämmen (vandringshinder) så att fisk och bottendjur fritt kan vandra uppströms i vattendragen.
- Vidare kan åarnas bottnar förstärkas/förbättras på lämpliga sträckor genom ytterligare tillförsel av sten och grus (biologisk återställning).
- Då död ved (trädstammar och grövre grenar) i och vid vattnet även gynnar en artrik fauna bör denna ej städas bort.
- Vattendragens närmiljöer bör i övrigt lämnas för fri utveckling.
- Träd som skuggar vattenmiljöerna bör ej avverkas.

De hittills genomförda inventeringarna i Tisnarens vattenområde ger vid handen att totalt sex av de sju i Sverige naturligt förekommande arterna av stormusslor förekommer, representerande samtliga målar- och dammusselarter i landet. Forsaån, inom ForsaBruksområdet, hyser till och med fem av dessa arter! Osäkerhet kvarstår dock om huruvida två av arterna, de rödlistade tjockskaliga målarmussla och flat dammussla, kan anses livskraftiga. Den individfattiga och tynande populationen av tjockskaliga målarmussla i Forsaån måste anses som mycket illa ute. Inga fynd har gjorts av unga individer (< 20 mm) vilket talar för att artens rekrytering i

området är störd. En utvärdering av de storleksmätningar som gjorts på funna levande musslor i samband med inventeringarna under åren 2001 och 2005 styrker även detta. Inte heller fiskfaunan i ån, speciellt med hänsyn till tillgången på stensimpa och abborre (troligen de lämpligaste värdfiskarna för musslorna), förefaller opåverkad.

Förutom ovan angivna rekommendationer, gällande generellt för bottenfaunan i vattendragen, kan följande åtgärder, specifik avsedda att gynna stormusslorna, med fokus på den sällsynta tjockskaliga målarmusslan i Forsaån, rekommenderas:

- I det mycket glesa beståndet av tjockskalig målarmussla i Forsaån samlas de utvuxna och köns mogna individerna ihop i större grupper på lämplig (vid behov restaurerad) vattendragsträcka. Syftet är att förbättra möjligheten till fertilisering av honmusslornas ägg. Insamlingen skall dokumenteras noggrant så att musslorna senare kan flyttas tillbaka till de vattendragsträckor de kom ifrån.
- Fiskfaunans generella status och de enskilda fiskarternas beståndssituation utreds närmare i Forsaån. Upprepade provfisken i syfte att klarlägga fiskarternas utbredning och täthet (abundans) i ån bör sedan ligga till grund för lämpliga åtgärder för att gynna beståndsutvecklingen av t.ex. stensimpa i ån. Detta motiveras även av att denna fiskart omfattas av EU:art- och habitatdirektiv.
- Försök bör även genomföras som går ut på att via artificiell infektion av värdfiskar med mussellarver från köns mogna musslor i ån öka förutsättningarna till nyrekrytering av unga musslor.

Bakgrund och syfte

Denna rapport har utarbetats på uppdrag av Projekt Örsbaken och i lokal samverkan med vattenvårdsaktiva i Tisnarebygden. Den innehåller resultat från en undersökning av biologisk mångfald i två vattendrag (Forsaån och Hävlaån), belägna vid Tisnaren, i Katrineholms och Finspångs kommuner (Figur 1). Dessa ingår i ett lokalt samverkansprojekt, ”Tisnarens Avrinningsområdes Vattenvärn”, för att prioritera effektiva vattenvårdsåtgärder och ha en bra kontroll över miljötillståndet i Tisnaren, i samarbete med kommunerna och länsstyrelserna i delavrinningsområdet. Projekt Örsbaken är ett nationellt pilotprojekt för avrinningsområdesvis vattenadministration, med projektledning i Nyköpings kommun. Projektet avslutades under 2003. Undersökningens mål är att via studier av den biologiska mångfalden inom vattenmiljöerna göra naturvärdes- och vattenkvalitetsbedömningar, samt att få underlag till miljöövervakning i enlighet med intentionerna i EU Ramdirektivet för vatten.

Insamlingen av bottenfaunan i de två åarna genomfördes vid två tillfällen; den 21 juli och den 1 augusti 2001. Dessutom besöktes lokalerna i vattendragen en tredje gång den 9 september 2001 för en utförligare inventering av molluskfaunan i samverkan med expertis vid Göteborgs Naturhistoriska Museum (Lundberg & von Proschwitz 2002). Undersökningen har inriktats på att inventera och belägga biologisk mångfald i vattenområdet, d.v.s. den rikedom av ryggradslösa djurarter som lever på och i bottnarna. Förutom de två vattendragen har en strandsträcka av Tisnaren, vid Stavsundet, syd om Tisenö, inom Finspångs kommun, inventerats avseende förekomst av musslor.



Figur 1. Sjön Tisnaren på gränsen mellan Södermanland och Östergötland. Foto: Tisnarens Avrinningsområdes Vattenvärn.

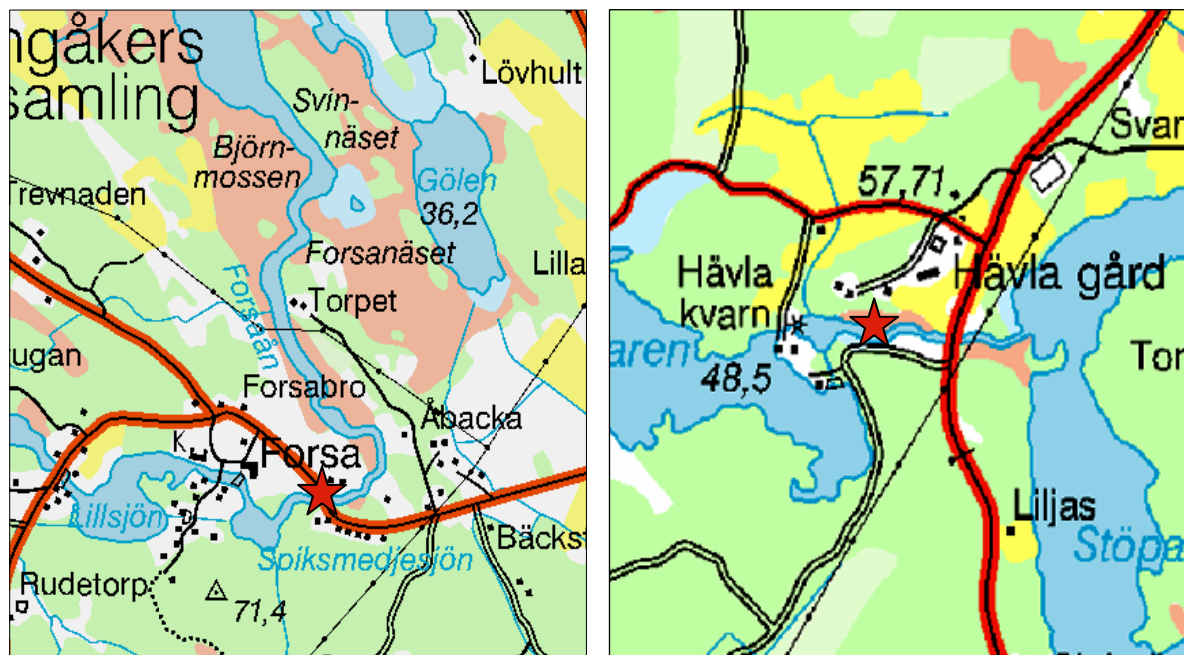
Provtagningen av bottenfaunan (fältarbetet) och den övergripande analysen av det insamlade djurmaterialet har genomförts av Stefan Lundberg, Naturhistoriska riksmuseet. I den taxonomiska bearbetningen (artanalysen) avseende akvatiska insektsgrupper har Kell Arne Johanson vid Enheten för entomologi, Naturhistoriska riksmuseet, deltagit. Ted von Proschwitz, Göteborgs Naturhistoriska Museum, har deltagit i artanalysen av sötvattenssnäckor och musslor. Urban Pettersson, Skogsstyrelsen, Örebro, har gjort den statistiska analysen samt beräkningar av biologiska index. I planering och genomförande har Baltzar Berencreutz, Rejmyre, och Niklas Palmcrantz, Tisenö, deltagit.

Undersökningen har som syfte att dokumentera bottenfaunans status och artrikedom samt att bedöma försurnings- och föroreningsstatus i Forsaån och Hävlaån (Figur 2a och b). De aktuella vattendragen, likväl som sjön Tisnaren, ingår i Nyköpingsåns avrinningsområde. Detta är 3632 km² och omfattar tre län. Här ingår 580 sjöar större än 1 hektar.

Bottenfaunan i Forsaån och Hävlaån har ej tidigare studerats. Dock återbesöktes Forsaån vid Forsa bruk den 9 september 2001 i syfte att närmare studera molluskfaunan. Med hjälp av vattenkikare undersöktes botten i Forsaån på en 50 m sträcka nedströms om vägbron (väg 551). Syftet var att närmare studera förekomsten av den starkt hotade tjockskaliga målarmusslan (*Unio crassus*) i vattendraget (Lundberg & von Proschwitz 2002). Vid samma tillfälle återinventerades även molluskfaunan i Hävlaån vid Hävla kvarn (Figur 10 och 11).

Forsaån återbesöktes vid ytterligare två tillfällen i september 2005, dels av inventerare från Länsstyrelsen i Södermanlands län (Nekoro & Sundström 2005), samt av inventerare från Melica AB (Martinsson & Olsson 2005) i syfte att undersöka stormusslorna i ån och dess omgivning inom Forsa Bruksområdet.

Nedströms Tisnaren, vid Hallbosjön med omgivningar, i Nyköpings kommun, genomfördes under hösten 1999 och våren 2000 en liknande studie avseende artrikedom hos bottenfauna, musslor och strandnära fiskarter, på uppdrag av Projekt Örsbaken (Lundberg 2000). Arter/taxa, hittills påträffade inom Nyköpingsåns avrinningsområde, har sammanställts i Tabell 6.



Figur 2a och 2b. Kartor visande undersökningslokalerna, markerade med röd stjärna, i Forsaån (vä) respektive Hävlaån (hö). © Lantmäteriet, Gävle, 2006.

Områdesbeskrivningar

Forsaån, Östra Vingåker, Katrineholms kommun, Södermanlands län:

Forsaån (Figur 3) är ett vattendrag av oligotrof klarvattentyp, vilket är ovanligt i Södermanlands slätt- och mellanbygder. Ån sträcker sig från den näringsfattiga Tislången, som är en i det närmaste avsnörd vik av Tisnaren, och rinner sedan brett via Forsa bruksområdet för att sedan från vägbron (väg 551) smalna av och rinna ut i sjön Bjälken (Figur 2a och 3). I Forsaåns nedre lopp finns ett våtmarkskomplex på båda sidor om ån som utsetts till Natura 2000-område (Svinnäset, SE0220341). Här är vattnet starkt brunfärgat av utfällda humusämnen av vilka merparten sannolikt läcker ut från de angränsande våtmarkerna. Åns vattenstånd och flöde regleras dels via en gammal kvarndamm vid f.d. pappersbruket, där vattnet leds vidare via en tapplucka, samt via en modernare kraftverksdamm vid Forsa kvarn. Sjön Bjälkens vattenstånd regleras av Bokvarns (Boda kvarns) damm via en kvarnfåra nedan kvarnen. Omgivningarna här utgörs av en fin friluftsmiljö och kulturmiljö med en vandringsled. Bland växter i åkanten märks vass, säv, vit- och gul näckros, gäddnate, dyblad, smalkaveldun, topplösa, sprängört och bunkestarr. I vegetationen trivs en del änder samt häger och i kanten av Bjälkens södra ände och delvis i Forsaån bor en bäverfamilj, som har en bitvis stark inverkan på åstrandens lövskogsbestånd (Nekoro & Sundström 2005, Rydberg 2006).

Hävlaån, Skedevi socken, Finspångs kommun, Östergötlands län:

Från sjön Regnaren i norra Östergötland rinner Hävlaån (Figur 4) tidigare kallad Häfla ström, till sjön Vagnaren och vidare ner till sjön Hunn och sedan till Tisnaren. Åns vatten är av klarvattenkaraktär men brunfärgat av utfällda humusämnen som härrör från omgivande skogs- och myrmarker. Mellan sjöarna Regnaren och Vagnaren är fallhöjden drygt 2 meter. Längs ån finns kulturminnesmärkta lämningar i form av hus och byggnader från flera äldre bruksmiljöer, bl.a. en gammal hammarsmedja, där ån dämts för att industriellt utnyttja fallhöjden. Från Vagnaren, till sjön Hunn och därifrån vidare till sjön Tisnaren är fallhöjderna ca en respektive tre meter. Här har Hävlaåns fallsträckor vid nuvarande Hävla kvarn – tidigare Mellanbruket – och Hävla bruk, tidigare kallat Skärfors Bruk eller Nedre Bruket, med tiden utnyttjats för anläggningar av olika slag som ursprungligen haft nära anknytning till verksamheten vid hammarsmedjan. Hävla kvarn vid Vagnaren är den sista mjölvattenkvarnen i Östergötland som ännu är i drift. Vid Hävla kvarn låg tidigare mellanbruket vid Hävla (nu ruiner). En valvbro i slaggsten leder över ån nedströms kvarndammen (Figur 2b och 4). Försök har tidigare gjorts att introducera öring i Hävlaåns – Svarttorpaåns nedre delar, nära Tisnaren, dock utan resultat (Baltzar Berencreutz, muntl.).

Tisnaren, Katrineholms och Finspångs kommuner:

Sjön Tisnaren (Figur 1) är belägen 44 m.ö.h, strax söder om Vingåker och Katrineholm, på gränsen mellan Södermanland och Östergötland. Den är bildad ur en tidigare förkastning för omkring 4 miljoner år sedan där förkastningslinjen ligger i öst-västlig riktning och bildar sjöns botten. Tisnaren är oligotrof – mesotrof (näringsfattig till måttligt näringsrik) med rent och klart vatten, vilket är ovanligt i dessa bygder. Vattnet används till och med orenat som dricksvatten av lokalbefolkningen. Sjön är fiskrik med naturligt förekommande arter som abborre, gös, gärs, nors, gädda, lake, stensimpa, mört, sarv, björkna, braxen, ruda och benlöja. Sik och ål är inplanterad, siken så tidigt som på 1930-talet. Den förekommer i dag rikligt över hela Tisnaren. Försök har även gjorts att plantera in röding från Vättern, dock med sämre resultat. Signalkräfta har introducerats. Den är idag rikligt förekommande i hela sjön (Baltzar Berencreutz och Niklas Palmcrantz, muntl.).



Figur 3. Den natursköna Forsån står för avrinningen från sjön Tisnaren. Insamling av bottenfauna genomfördes här den 21 juli 2001. Foto: Håkan Holmberg.



Figur 4. Hävlaån, vid Hävla kvarn. Bottenfaunan i ån studerades den 1 augusti 2001, nedströms den gamla valvbron, i samarbete med medlemmar ur Tisnarens Avrinningsområdes Vattenvärn. Foto: Niklas Palmcrantz.

Metodik

Bottenfauna

Insamling av bottenfauna genomfördes den 21 juli 2001 i Forsaån (Figur 3) respektive den 1 augusti 2001 i Hävlaån (Figur 4). Provtagningen utfördes så långt möjligt enligt metod "Inventering av bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag, tidsserier" (Vävare 1996). Denna är en nationell undersökningsstandard (SS-EN 27 828) och bygger på att proverna tas inom en definierad provyta. Denna väljs, om möjligt, så att botten framför allt består av grus och sten.

Inom varje provyta tas fem ytbestämda prov med en fyrkantig håv, ram 25 x 25 cm, samt maskstorlek 0,5 x 0,5 mm. Det uppsamlade materialet konserveras i 70-80 % etanol. På laboratoriet sorteras djuren ut under stark belysning varefter de identifieras med hjälp av preparer- och ljusmikroskop. Antalet individer av varje art i respektive prov noteras och sammanställs till en art-/taxalista, en för varje undersökt lokal. De utplockade djuren förvaras därefter mörkt i burkar med 80 % alkohol.

Utöver de fem ytbestämda proven tas även ett kvalitativt sökprov på varje lokal. Sökprovet tas genom att med ca 30 små och riktade delprov samla in djur från samtliga typer av substrat som finns på och i omedelbar anslutning till den undersökta sträckan (lokalen). Även miljöer i strandkanten undersöks. Söktiden skall vara ca 10 minuter. Vid analysen av sökprovet på laboratoriet noteras inga individantal och endast arter/taxa som inte har hittats i de fem ytbestämda proven anges.

Metoden är inte strikt kvantitativ men ger ett ungefärligt mått på mängden av olika arter/taxa per ansträngning, samt en bild av proportionerna i individantal mellan arter/taxa på den undersökta lokalen. Småvuxna djurformer och sådana som är starkt fastsittande eller lever djupt ner i bottenstratum, blir dock underrepresenterade. Likväl har påvisats att man med metoden erhåller en stor andel av de förekommande larvformerna av olika akvatiska insektsgrupper (Ekström 2000).

Stormusslor

Inventeringen av stormusslor i Tisnaren den 21 juli 2001 utfördes genom kvalitativ genomsökning längs en sträcka av strandzonen belägen vid Stavsundet, syd om Tisenö. Härvid användes en vattenkikare för att effektivt genomsöka botten på förekommande stormusslor. Samma metodik tillämpades även vid återinventeringen av Forsaån och Hävlaån den 9 september 2001.

Inventeringsmetoden följer nationell undersökningstyp i Handbok för miljöövervakning, Naturvårdsverket (Bergengren et al. 2004b), och finns också närmare beskriven i tre rapporter från Länsstyrelsen i Jönköpings län (Bergengren et al. 2002a, b; 2004a). Samtliga levande musslor återfördes till vattnet direkt efter att de dokumenterats.

För varje lokal (bottenfauna/musslor) redovisas dess koordinater i RT 90, 2,5 gon väst. Koordinaterna erhöles med en bärbar GPS-mottagare.

Identifiering

Vid identifieringen av bottenfaunan har främst följande bestämmningslitteratur använts: (Edington & Hildrew 1995, Elliot & Mann 1979, Nilsson 1996, 1997, Timm 1999, Wallace et al. 1990). De utplockade och identifierade djuren har sedan konserverats i 80 % alkohol och förvaras som referens i de vetenskapliga samlingarna vid Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm. Att i museisamlingar belägga/arkivera djur från miljöövervaknings- och naturvårdsinventeringar är av stor betydelse som kvalitetssäkring och ger möjlighet att i framtiden studera det insamlade materialet ytterligare.

Artbestämningen av stormusslor gjordes på plats vid vattendraget eller sjöstranden, i svåra fall med hjälp av en bestämningsnyckel (von Proschwitz 2002), och gällande skalmaterial även via jämförande referensmaterial av musslor i Naturhistoriska riksmuseets vetenskapliga samlingar.

Utvärdering

Bottenfaunan har utvärderats med hjälp av nedan listade biologiska index. Dessa beskrivs närmare i Armitage et al. (1983), Degerman et al. (1994), Gärdenfors (2005), Friberg et al. (1996) Ludwig & Reynolds (1988), Lundberg & Pettersson (2002) samt Wiederholm & Johansson (1999).

- 1) Totalt antal arter/taxa.
- 2) Totalt antal individer av olika arter/taxa.
- 3) FSI. Förekomst av försurningskänsliga arter/taxa.
- 4) FUI. Functional Unit Index. Fördelning av funktionella grupper bland bottenfaunan.
- 5) FOI. Förekomst av föroreningskänsliga arter/taxa.
- 6) Shannons diversitetsindex (H').
- 7) ASPT-index (Average score per taxon).
- 8) Medins surhetsindex.
- 9) DFI (Dansk FaunaIndex).
- 10) Förekomst av rödlistade arter.

Biologiska index används nationellt/internationellt för bedömning av olika former av påverkan på bottenfauna, och grundar sig på kunskaper om olika arters förorenings- och försurningskänslighet samt hur det normalt ser ut på en lokal med likvärdiga förutsättningar som de undersökta.

Shannon-, ASPT-, Dansk faunaindex och Medins surhetsindex tillhör av Naturvårdsverket rekommenderade bedömningsgrunder för vattendrag (Wiederholm & Johansson 1999).

I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag ställs gränsvärden upp för olika index. Gränsvärdena kan användas för att bedöma och klassa miljötillstånd och avvikelser från jämförvärden. Shannon- ASPT-, och Dansk faunaindex samt Medins surhetsindex är tillämpbara i rinnande vatten. Shannons diversitetsindex (H') och ASPT-index, karaktäriseras som allmänna föroreningsindex (Plafkin et al. 1989, Shannon 1948), och fungerar bäst vid bedömning av graden av påverkan från näringsämnen (organiskt material). Dansk faunaindex (DFI) mäter och klassar miljötillståndet gällande näringsämnen (organiskt material) (Friberg et al. 1996). Medins surhetsindex mäter och klassar graden av försurningspåverkan (Henrikson & Medin 1986) (Figur 5).

Vid tolkning av resultat får man inte sätta likhetstecken mellan "måttligt" och "normalt". Normalt är att hitta färre arter i små vattendrag än i stora. Stora vattendrag har normalt en större rikedom av lämpliga livsmiljöer som passar fler arter. I näringsfattiga (oligotrofa) vatten är det också normalt att hitta en lägre individtäthet än i näringsrika (eutrofa). Antalet arter/taxa som anges på en lokal är det minsta antal som säkert finns, eftersom man aldrig kan samla in det totala antalet som finns där.

Resultat

Bottenfauna

Vid 2001 års undersökning påträffades totalt 55 arter/taxa i de två vattendragen. Antalet varierade mellan 42 arter/taxa (Forsaån) och 38 arter/taxa (Hävlaån) på de enskilda provtagningslokalerna.

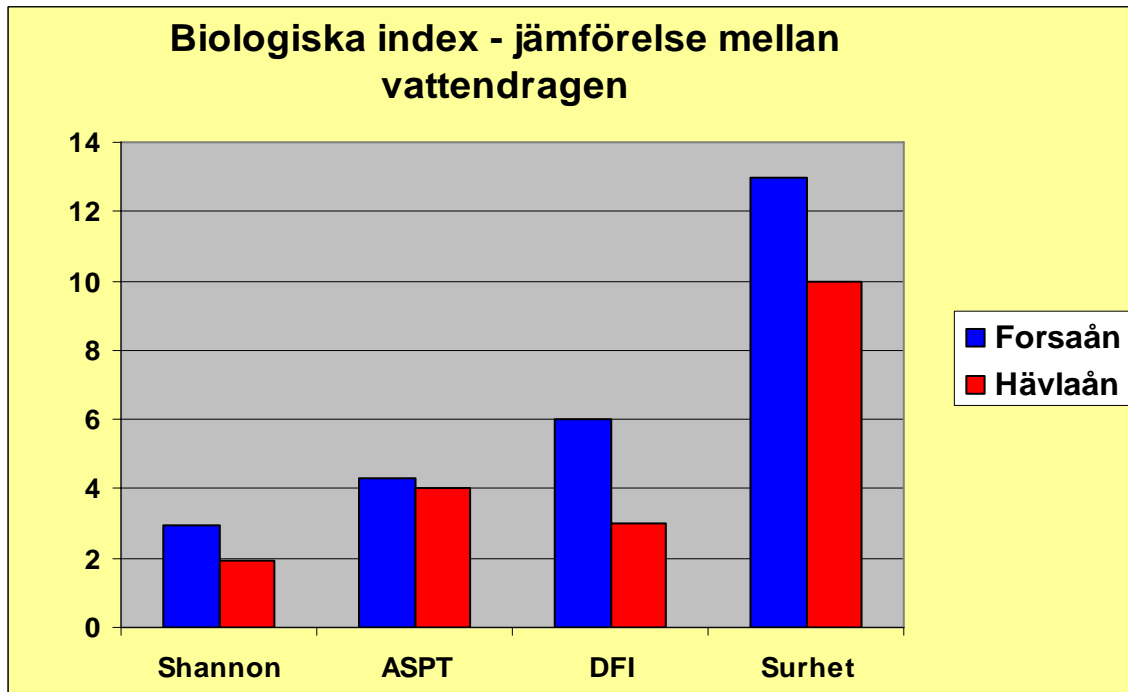
I Forsaån dominerade larver av den röda strömsländan (*Ephemerella ignita*) i provet, följda av fjädermygglarver (Chironomidae), nattsländor som "vattenanden" *Hydropsyche angustipennis* och allmänna dammusslor (*Anodonta anatina*). I Hävlaån dominerade larver av den ryssjespinnande nattsländan *Neureclipsis marginata*, följda av fjädermygglarver (Chironomidae), sötvattensgråsuggor (*Asellus aquaticus*) och små ärtmusslor (*Pisidium* sp.).

Försurningstoleranta arter/taxa förekommer i åarna, men också försurningskänsliga, t ex sötvattensmärlan *Gammarus pulex* (påträffad i båda vattendragen), larver av nattsländan *Hydroptila* sp. (påträffade i båda vattendragen), snyte- och dammsnäckor som *Bithynia tentaculata*, *Radix balthica* och *Lymnaea stagnalis* (påträffade i båda vattendragen) och den tidigare rödlistade ribbskivsnäcken, *Gyraulus crista*, påträffad i Hävlaån.

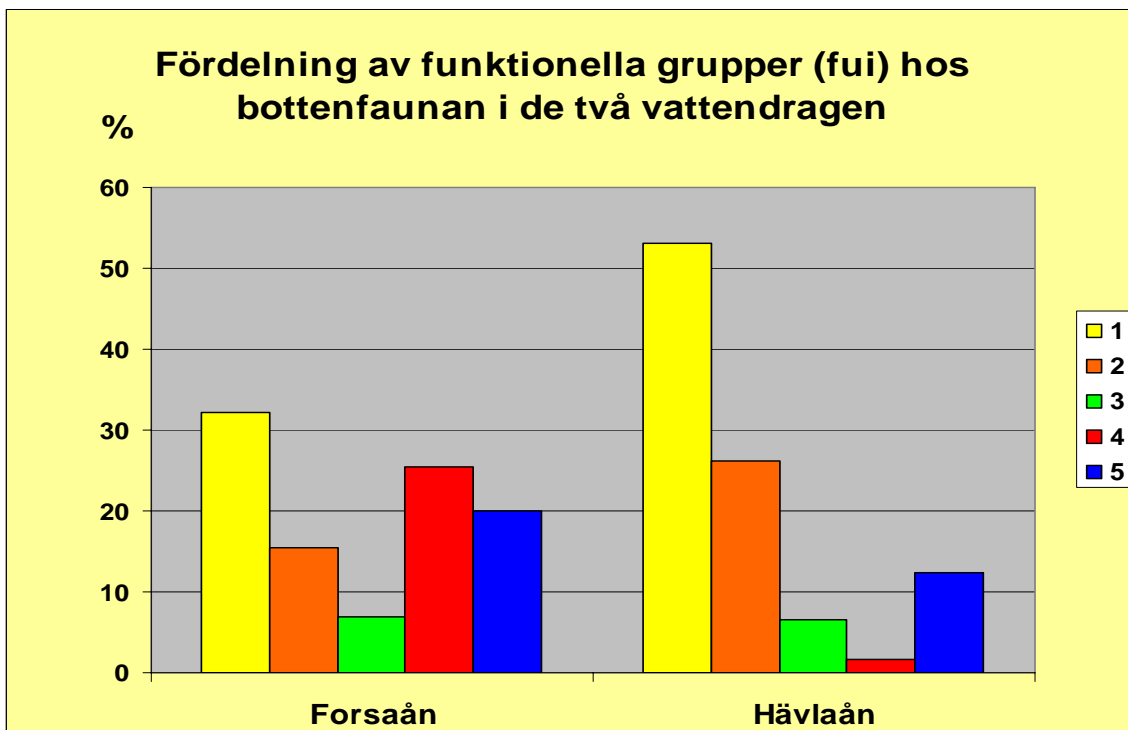
Det finns representanter från alla funktionella födogrupper i vattendragen (Figur 6). Funktionella grupper används för att beskriva hur ett vattendrag fungerar och utgör i sig en typ av biologiskt index. I ett normalt fungerande vattendrag ska det finnas en rimlig balans i individantal mellan djur med olika funktion för att nedbrytningen av organiskt material och bildandet av föda för fågel och fisk skall kunna fungera. Ett vattendrag kan naturligtvis inte hysa enbart rovdjur. Begreppet "funktionella grupper" är dock diffust, vissa arter ändrar funktion under sin livstid och andra kan t.o.m. ha olika funktion under kortare tidsperioder. Trots att begreppet "funktionella grupper" inte har någon exakt innebörd så ger kännedom om fördelningen av dessa en utökad kunskap om hur ett vattendrag fungerar. Vid en bedömning av ett vattens försurnings- och föroreningsstatus vägs fördelningen av funktionella grupper in i första hand via andelen rovlevande djur, vilka inte bör överskrida 15 % av totalantalet. Övriga funktionella grupper varierar naturligt inom ett vattendrag. I de övre delarna av ett vattensystem dominerar oftast "skrapare" och "sönderdelare" och i de nedre detritusätare och filtrerare.

Filtrerande djur är den dominerande gruppen i proverna från Forsaån och Hävlaån. De utgörs mestadels av strömvattenlevande larver av nattsländor (Trichoptera), larver av knott (Simuliidae) och olika arter av musslor (Bivalvia). De filtrerande djuren följs av detritusätare som fåborstmaskar (Oligochaeta) och fjädermygglarver (Chironomidae).

De flesta förekommande botten djuren i vattendragen är tåliga till mycket tåliga för organisk belastning, men även några måttligt tåliga till känsliga arter påträffades, t.ex. flera arter inom skalbaggsfamiljen Elmidae i Forsaån och flera arter bland nattsländor (Trichoptera) i Hävlaån. I Forsaån förekommer även en mycket känslig art, nattsländan *Setodes argentipunctellus*.



Figur 5. Shannon-ASTP-, och Dansk faunaindex samt Medins surhetsindex, en jämförelse mellan vattendragen. Shannons diversitetsindex (H') och ASPT-index, karakteriseras som allmänna föroreningsindex och används vid bedömning av graden av påverkan från näringsämnen (organiskt material). Dansk faunaindex (DFI) mäter och klassar likaså miljötillståndet gällande näringsämnen (organiskt material). Medins surhetsindex mäter och klassar graden av försurningspåverkan.



Figur 6. Fördelning av funktionella grupper (fui) på lokalerna i de två vattendragen. FUI används för att beskriva de olika ekologiska funktioner bottenfaunan har i vattensystemets näringsomsättning och utgör i sig en typ av biologiskt index. Fui 1 = filtrerare. Fui 2 = detritusätare. Fui 3 = rovdjur och/eller parasiter. Fui 4 = skrapare. Fui 5 = sönderdelare.

Shannons index

Detta index varierar betydligt mellan de två undersökta lokalerna i åarna, med den högsta nivån i Forsaån. Båda vattendragslokalerna hamnar dock i klass 1 (mycket högt index) med bedömningen ”inga eller obetydliga störningseffekter” (Figur 5 samt Tabell 1 och 2).

ASTP-index

Klass 1 (mycket högt index) för båda de undersökta lokalerna i åarna, vilket tyder på ”inga eller obetydliga störningseffekter” (Figur 5 samt Tabell 1 och 2).

Dansk faunaindex

Varierar betydligt mellan de två undersökta lokalerna i vattendragen, med den högsta nivån, klass 1, mycket högt index och ”inga eller obetydliga störningseffekter” i Forsaån. Hävlaån hamnar dock i klass 3, dvs tydliga störningseffekter (Figur 5 samt Tabell 1 och 2). Detta beror sannolikt på den högre halten av organiska (humus-) ämnen i Hävlaån, i kombination med en stark kulturpåverkan samt fragmentering av vattendraget i form av flera dämmen. Detta leder troligen till starkt varierande flödesvariationer över året, med perioder av mer stillastående vatten, som kan vara mycket stressande för djursamhället i ån.

Medins surhetsindex

Klass 1 (mycket högt index) för båda de undersökta lokalerna i åarna, vilket tyder på ”inga eller obetydliga störningseffekter” (Figur 5 samt Tabell 1 och 2).

Rödlistade arter

Två rödlistade arter påträffades: I Forsaån förekommer den nationellt och internationellt starkt hotade tjockskaliga målarmusslan (*U. crassus*). Arten skyddas inom EU:s art- och habitatdirektiv (Rådets direktiv 92/43/EEG). I strandzonen av sjön Tisnaren påträffades skal av den flata dammusslan (*P. complanata*). Arten är klassad som hänsynskrävande (NT) i den svenska rödlistan (Gärdenfors 2005). Båda arterna är också globalt rödlistade (IUCN 2006).

Tabell 1. Erhållna värden för Shannon-index, ASPT-index, Dansk faunaindex (DFI) och Medins surhetsindex från de två undersökta vattendragen i jämförelse med medelvärden från ett urval av vattendrag i boreo-nemoral zon* i Sverige (Wiederholm & Johansson 1999).

| | Shannon | ASPT | DFI | Surhet |
|--------------|---------|------|-----|--------|
| JÄMFÖRVÄRDE* | 1,97 | 4,70 | 5 | 6 |
| FORSAÅN | 2,95 | 4,33 | 6 | 13 |
| HÄVLAÅN | 1,91 | 4,00 | 3 | 10 |

Tabell 2. Bedömning av avvikelse från jämförelsevärden för Shannon-index, ASPT-index, Dansk faunaindex (DFI) och Medins surhetsindex (Wiederholm & Johansson 1999) i prover från de två vattendragen.

| | Avvikelse från jämförvärden | | | | Klassning | | | |
|---------|-----------------------------|------|-----|--------|-----------|------|-----|--------|
| | Shannon | ASPT | DFI | Surhet | Shannon | ASPT | DFI | Surhet |
| FORSAÅN | 1,5 | 0,9 | 1,2 | 2,2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| HÄVLAÅN | 1,0 | 0,9 | 0,6 | 1,7 | 1 | 1 | 3 | 1 |

- 1 Mycket högt index.
- 2 Högt index.
- 3 Måttligt högt index.
- 4 Lågt index.
- 5 Mycket lågt index.



- Inga eller obetydliga störningseffekter.
Måttliga störningseffekter.
Tydliga störningseffekter.
Starka störningseffekter.
Mycket starka störningseffekter.

Stormusslor

Tisnaren

Vid inventeringen av stormusslor i Tisnaren den 21 juli 2001, utförd genom kvalitativ genom-sökning med vattenkikare längs en sträcka av strandzonen, påträffades samtliga tre i Sverige förekommande arter av dammusslor: allmän dammussla (*Anodonta anatina*), större dammussla (*Anodonta cygnea*) och flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*).

Fynden av den allmänna och den större arten kan anses vara förväntad medan förekomsten av den mer sällsynta och rödlistade flata dammusslan (Figur 30) förtjänar att ytterligare uppmärksammas. Populationstätheten hos denna art tycks genomgående vara låg och man finner oftast endast ett fåtal individer (von Proschwitz 2002, von Proschwitz & Valovirta 2002b). Jämfört med andra stormusselarter producerar den flata dammusslan ett relativt litet antal ägg och mussellarver. Det är inte heller känt vilken eller vilka värd fiskarter de är beroende av.

Den flata dammusslan har placerats i kategori NT (missgynnad) på den svenska rödlistan (Gärdenfors 2005). Den låga populationstätheten, det låga antalet producerade mussellarver och ett uppsplittrat utbredningsområde gör arten mycket sårbar. Flat dammussla är dessutom upptagen som NT (missgynnad) i Internationella Naturvårdsunionens (IUCN) globala rödlista för djur (IUCN 2006).

Hoten mot den flata dammusslan består främst av övergödning och föroreningar. Men rensning och muddringar i artens livsmiljöer utgör också allvarliga hot, inte bara genom att de vuxna musslorna störs, utan framför allt genom att störningarna i bottenarna omöjliggör för de mycket unga musslorna att överleva. Därmed bryts reproduktionscykeln och kvar blir ett åldrande restbestånd med stor utdöenderisk.

Forsaån

I Forsaån påträffades tre arter av stormusslor vid bottenfaunainventeringen uppströms och nedströms vägbron (väg 551) den 21 juli 2001: spetsig målarmussla (*Unio tumidus*), tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*) och allmän dammussla (*Anodonta anatina*). Vid återbesöket i Forsaån den 9 september 2001 undersöktes botten utförligare med hjälp av vattenkikare på en 50 m sträcka nedströms om vägbron (Lundberg & von Proschwitz 2002) (Figur 7). Samtliga tidigare funna stormusselarter återfanns inom denna del av vattendraget. Totalt påträffades nio levande individer tillhörande arten tjockskalig målarmussla (*U. crassus*) (Figur 8 och 9). En längdmätning av samtliga gav en fördelning från 51 till 79 mm ($\bar{X} = 63,1$ mm; SD = +/- 8,9 mm) (Tabell 7 och Figur 12). Samtliga individer bedömdes vara äldre, vuxna, djur.

Forsaån återbesöktes vid ytterligare två tillfällen i september 2005, dels av inventerare från Länsstyrelsen i Södermanlands län (Nekoro & Sundström 2005), dels av Melica AB (Martinson & Olsson 2005) i syfte att undersöka stormusslorna i ån och dess omgivningar inom Forsa Bruksområdet. Återbesöken föregicks av en utredning gällande förslag till minimitappning av vatten i Forsaån från Tisnaren genom Forsabruk för att säkerställa tillräckligt flöde för beståndet av tjockskalig målarmussla i ån. Utredningen föreslår även ett kontrollprogram i form av uppföljande studier av beståndets utveckling samt att ett minimiflöde på minst 25 l/s över året ska garanteras i ån. Uppföljningarna inom kontrollprogrammet föreslås genomföras med tre års intervall (Mellgren 2004).

Länsstyrelsens inventerare kunde 2005 påvisa förekomst av ytterligare två arter av stormusslor inom Forsaån i Forsa Bruksområdet: större dammussla (*Anodonta cygnea*) (Figur 29) och flat dammussla (*P. complanata*) (Nekoro & Sundström 2005) (Figur 30). Den flata dammusslan är rödlistad (se ovan).

Inventerare från Melica AB undersökte i september 2005 åns stormusslor, dels i ett djupare parti av ån ca 150 m nedströms bron vid väg 551, dels i två närliggande åsträckor omedelbart nedströms och uppströms bron. Inventeringen gjordes på uppdrag av fallrättsägaren, Tekniska Verken, Linköping AB. Syftet var främst att i enlighet med föreslaget kontrollprogram (fallrättsägarens egenkontroll) närmare studera förekomsten av den tjockskaliga målarmusslan (*U. crassus*) i vattendraget, övervaka populationens storlek och därmed säkerställa att minimi-tappningen från kraftverket är tillräcklig. Även fiskfaunan i ån undersöktes på en 50 m sträcka nedströms vägbron via ett standardiserat elprovfiske (Martinsson & Olsson 2005).

Totalt påträffades 20 levande individer av tjockskalig målarmussla på de inventerade sträckorna av ån. Hela populationen skattades dock till 27 individer via stickprover från de djupare delarna av inventeringssträckorna. Merparten (16 individer) hittades i det djupare partiet av ån (djup: 1 -1,4 m), ca 150 m nedströms bron. Endast fyra levande djur påträffades på den 2001 undersökta 50-meters sträckan, strax nedströms bron (max. djup: 0,5 m). En längdmätning av samtliga gav en fördelning från 74 till 93 mm ($\bar{X} = 83,8$ mm; SD = +/- 5,6 mm) (Tabell 8 och Figur 12). Samtliga individer bedömdes vara äldre, vuxna, djur (Martinsson & Olsson 2005).

Kvalitativa elfisken utfördes på två åsträckor nedströms vägbron. Syftet med dessa var att få en uppfattning om möjliga värd fiskar i området för den tjockskaliga målarmusslans larver. Totalt fångades fem fiskarter: abborre, gädda, lake, stensimpa och benlöja. Tätheten (mängden) av samtliga fiskarter var mycket låg. Endast enstaka individer påträffades (Martinsson & Olsson 2005).



Figur 7. Vattenkikare används med fördel då stormusslor ska inventeras. Forsåån, strax nedströms väg 551, den 9 september 2001. Foto: Håkan Holmberg.

Liksom hos den mer bekanta flodpärlmusslan har bestånden av tjockskalig målarmussla i Sverige minskat katastrofalt. Detta har fått till följd att arten sedan 2001 är fridlyst i hela landet (SFS 2001). Tjockskalig målarmussla är den sällsyntaste av våra stora sötvattensmusslor och också den art som bl.a. genom sin begränsade och uppsplittrade utbredning i Sverige är den mest hotade av dessa. Arten är försvunnen eller starkt hotad på många håll och i Mellaneuropa har den sedan 1950-talet minskat katastrofalt. I den senaste versionen av den svenska rödlistan är den placerad i hotkategori EN (starkt hotad) (Gärdenfors 2005). Den tjockskaliga målarmusslan är dessutom upptagen i EU:s art- och habitatdirektiv och som NT (missgynnad) i Internationella Naturvårdsunionens (IUCN) globala rödlista för djur (IUCN 2006). Det innebär bl.a. att ett tillräckligt antal skyddsområden (Natura 2000-områden) ska upprättas i de europeiska länder där arten fortfarande har sin hemvist. Åtgärder ska även vidtas med syfte att uppnå en ”gynnsam bevarandestatus” för den tjockskaliga målarmusslan.

Tjockskalig målarmussla hotas av försämrade vattenkvalitet såsom försurning, eutrofiering och föroreningar, samt förstörelse av grus- och sandbotten, bl.a. genom vattendomar som ålägger regelbunden muddring och rensning av de vattendrag där den förekommer. Indirekta hot kan även uppstå genom att musslans värd fiskarter missgynnas eller försvinner från dess livsmiljö. Genom att reproduktion endast förekommer i relativt få svenska bestånd är arten mer hotad än flodpärlmusslan (Bergengren 2006a, Lundberg et al. 2006).

Bland bevarandeåtgärder för tjockskalig målarmussla ingår att förhindra förorenande utsläpp i och mekaniska förändringar av vattendrag. Viktigt är även att bevara eller återskapa en skyddszon av skuggande träd längs de vattenmiljöer där musslan lever. Bestånden bör också övervakas och skyddas. Ytterligare forskning för att klarlägga detaljerna i artens miljökrav och fortplantningscykel är dessutom önskvärd (von Proschwitz 2000, von Proschwitz & Valovirta 2002, Lundberg och von Proschwitz 2004, von Proschwitz & Lundberg 2004).



*Figur 8. Förekommande stormusslor i Forsån nedströms väg 551 den 9 september 2001: Överst en allmän dammussla (Anodonta anatina), följd av en spetsig målarmussla (Unio tumidus). Nederst sex exemplar av den starkt hotade tjockskaliga målarmusslan (Unio crassus). Ytterligare tre exemplar påträffades på lokalen vid inventeringen.
Foto: Håkan Holmberg.*



*Figur 9. Närbild av ett levande exemplar av EU:s habitatdirektivart, den tjockskaliga målarmusslan (Unio crassus).
Foto: Håkan Holmberg.*

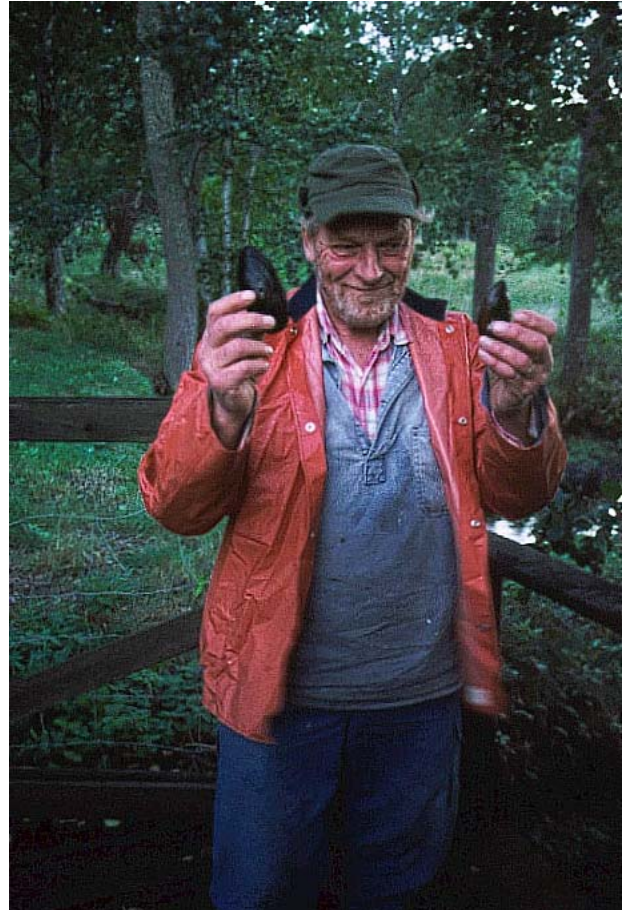
Hävlaån

I Hävlaån påträffades tre arter av stormusslor vid bottenfaunainventeringen nedströms Hävla kvarn den 1 augusti 2001: äkta målarmussla (*Unio pictorum*) (Figur 25), spetsig målarmussla (*Unio tumidus*) (Figur 26) och allmän dammussla (*Anodonta anatina*) (Figur 28).

Vid återbesöket i Hävlaån den 9 september 2001 undersöktes botten utförligare med hjälp av vattenkikare inom den tidigare undersökta bottenfaunalokalen. Samtliga tidigare påträffade stormusselarter återfanns inom denna del av vattendraget (Figur 10, 11 och 34).



*Figur 10. Rikligt med stormusslor i Hävlaån. Raden till vänster: Allmän dammussla (*Anodonta anatina*) Raden till höger: spetsig målarmussla (*Unio tumidus*), samt ett exemplar av den äkta målarmusslan (*Unio pictorum*). Foto: Stefan Lundberg*



Figur 11. Baltzar Berencreutz från Tisnarens Avrinningsområdes Vattenvärn beundrar de fina dammusslorna i Hävlaån. Foto: Stefan Lundberg

Diskussion och slutsatser

Bottenfauna

Bedömningar av olika typ av miljöpåverkan på bottenfaunan grundar sig dels på kunskaper om olika arters försurnings- och föroreningskänslighet och dels på hur det normalt ser ut på lokaler med likvärdiga förutsättningar som i de här undersökta vattendragen. De bedömningar som gjorts via de olika biologiska indexberäkningarna i denna studie visar att Forsaån och Hävlaån har förhållandevis ”normala” bottenfaunasamhällen med en mycket ringa eller försämrade försurningspåverkan. I Forsaån kan inte heller någon effekt av organisk belastning spåras. Detta var även förväntat med tanke på den omtalade mycket goda vattenkvaliteten i uppströms liggande sjön Tisnaren.

I Hävlaån kan dock en tydlig organisk påverkan skönjas. Denna kan troligen härledas till den mängd av finpartikulärt material, organiska (humus-) ämnen från tillrinningsområdet, som under perioder med låg vattenföring ackumuleras på bottenarna i ån. Detta är troligen en följd av att vattendraget är starkt reglerat, med flera förekommande dämmen i systemet. Regleringen bromsar vattenflödena längs långa sträckor av ån och leder därmed till en ökad igenslamning av dess botten. Trots att bottenfaunan domineras av filtrerande djur (t.ex. olika nattsländor och musslor) som via sina ”ekologiska tjänster” har förmåga att ta hand om det driftande finpartikulära materialet, är troligen inte lämpliga livsmiljöer för dessa djur tillräckliga för att en effektiv omsättning och borttransport av organiska ämnen ska kunna ske.

Hävlaån bör egentligen inte betraktas som föroreningspåverkad. Den är helt enkelt i obalans, vilket medför att vissa arter/taxa kan utgöra en onormalt stor andel av det totala antalet individer, jämfört med hur det ser ut i ett vattendrag där vattnet får flöda fritt, d.v.s. med mindre fysisk påverkan. Detta är troligen huvudorsaken till den lägre indexklassningen gällande den organiska belastningen.

Gällande antalet individer som påträffats på de undersökta lokalerna har detta kriterium valts för att ge en ungefärlig uppskattning av den biologiska produktionen i vattendragen. I näringsfattiga (oligotrofa) vatten är det också normalt att hitta en lägre individtäthet än i näringsrika (eutrofa). Forsaån bör utifrån detta klassas som ett naturligt näringsfattigt (oligotroft) till måttligt näringsrikt (mesotroft) vatten medan Hävlaån med sitt större individantal bör klassas som måttligt näringsrikt (mesotroft).

Bland de olika taxa som påträffades inom bottenfaunagrupperna finns flertalet som är mer eller mindre begränsade till rinnande vatten, t.ex. bäckmärlkräftan, *Gammarus pulex* (förekommer dock även vid exponerade sjöstränder), dagsländan *Heptagenia sulphurea* och flera arter bland nattsländor, t.ex. *Hydropsyche angustipennis* och *Neureclipsis bimaculata*. Vissa påträffade arter kan förekomma i både rinnande och stillastående vatten, t.ex. iglar, sötvattensgråsugga (*Asellus aquaticus*), stor dammsnäcka (*Lymnaea stagnalis*) och stor snytesnäcka (*Bithynia tentaculata*). I båda åarna hade förväntats att t.ex. ytterligare arter av dagslände-larver skulle påträffas och i Hävlaån att bäckskalbaggar (*Elmidae*) borde förekomma. Frånvaron av andra bäcksländor än arten *Nemoura cinerea* (familjen Nemouridae) kan förklaras av att övriga bäcksländefamiljer i hög grad är beroende av relativt ostörda strömvattenmiljöer med snabbt rinnande och mycket syrerikt vatten

Vatten med förekomst av fler än 40 arter/taxa har sällan ett pH under 5,5 (Lundberg & Pettersson 2002), d.v.s. är obetydligt påverkade av så kallade surstötter, främst i samband med vårens snöavsmältning. De båda åarnas funna artrikedom ligger väl inom denna nivå. Detta understryks även av den klassning som gjorts via beräknade försurningsindex. Dessa når högsta nivå för båda de undersökta lokalerna i åarna, vilket tyder på inga eller mycket obetydliga störningseffekter.

Då de undersökta vattendragen är reglerade och belägna i starkt kulturpåverkade omgivningar samt även storleks- och vattenkvalitetsmässigt varierar i karaktär, avspeglas detta även i art-sammansättningen. Denna är främst präglad av stresståliga arter/taxa som brukar förekomma i näringsrika vattenmiljöer, alternativt i mer eller mindre stillastående vatten (ofta med temporär syrebrist). Till viss del kan frånvaron av mycket känsliga djur i Hävlaån även bero på periodvis uttorkning av delar av vattendraget sommartid, vilket också verkar stressande på bottenfaunan. Men förekomsten av måttligt tåliga till känsliga arter i både Forsaån och Hävlaån (i Forsaån förekommer även en mycket känslig art) ger vid handen att båda åarna bör klassas som vattendrag med ett högt naturvärde.

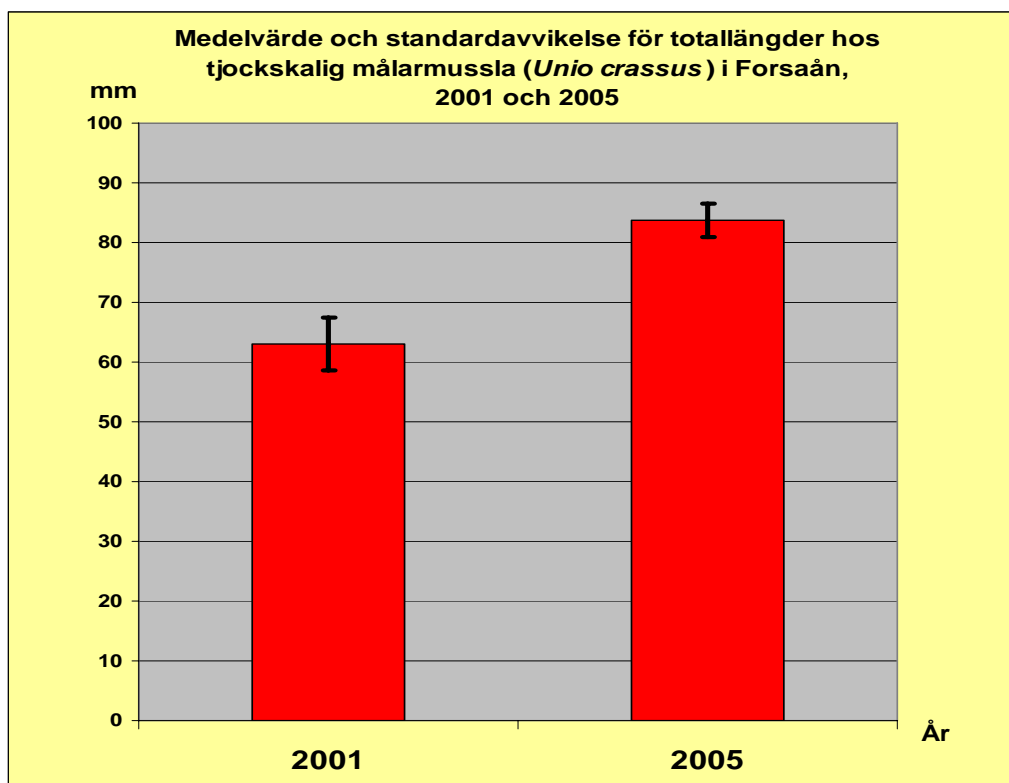
Rekommendationer

För att undvika negativ påverkan på livsmiljön för bottenfaunan bör dikningar/muddringar undvikas i vattendragen eller i deras närhet. I stället bör bättre förutsättningar (habitat) skapas för mer krävande strömvattenslevande arter. Detta åstadkommes främst genom att åtgärder vidtas för att öka vattendragens flöden:

- Ytterligare ansträngningar bör göras för att åstadkomma tillräcklig minimitappning nedströms befintliga dämmen i åarna, i syfte att minska risken för periodvis uttorkning eller syrebrist i nedströms liggande åsträckor.
- Det bör också utredas var faunapassager (omlöpsbäckar) kan anläggas vid dämmen (vandringshinder) så att fisk och botten djur fritt kan vandra uppströms i vattendragen.
- Vidare kan åarnas botten förstärkas/förbättras på lämpliga sträckor genom ytterligare tillförsel av sten och grus (biologisk återställning).
- Då död ved (trädstammar och grövre grenar) i och vid vattnet även gynnar en artrik fauna bör denna ej städas bort.
- Vattendragens närmiljöer bör i övrigt lämnas för fri utveckling.
- Träd som skuggar vattenmiljöerna bör ej avverkas.

Stormusslor

De hittills genomförda inventeringarna i Tisnarens vattenområde under 2000-talet ger vid handen att totalt sex av de sju i Sverige naturligt förekommande arterna av stormusslor förekommer, representerande samtliga målar- och dammusselarter i landet. Forsaån, inom Forsa-Bruksområdet, hyser till och med fem av dessa arter! Osäkerhet kvarstår dock om huruvida två av arterna, de rödlistade tjockskalig målarmussla och flat dammussla, kan anses livskraftiga. Den uppenbart individfattiga och tynande populationen av tjockskalig målarmussla i Forsaån måste anses som mycket illa ute. Inga fynd har gjorts av unga individer (< 20 mm) vilket talar för att artens rekrytering i området är störd. En utvärdering av de storleksmätningar som gjorts på funna levande musslor i samband med inventeringarna under åren 2001 och 2005 styrker även detta (Figur 12). Inte heller fiskfaunan i ån, speciellt med hänsyn till tillgången på stensimpa och abborre (troligen de lämpligaste värdfiskarna för musslorna), förefaller påverkad.



Figur 12. Medelvärden av (åldersrelaterade) totallängder, samt standardavvikelse, hos 9 respektive 20 levande individer av tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*) i Forsaån, Katrineholms kommun, 2001-09-09 och 2005-09-13 – 14.

Rekommendationer

Förutom ovan angivna rekommendationer, gällande generellt för bottenfaunan i vattendragen, kan följande åtgärder, specifik avsedda att gynna stormusslorna, med fokus på den sällsynta tjockskaliga målarmusslan i Forsaån, rekommenderas:

- I det mycket glesa beståndet av tjockskalig målarmussla i Forsaån samlas de utvuxna och köns mogna individerna ihop i större grupper på lämplig (vid behov restaurerad) vattendragsträcka. Syftet är att förbättra möjligheten till fertilisering av honmusslornas ägg. Insamlingen skall dokumenteras noggrant så att musslorna senare kan flyttas tillbaka till de vattendragsträckor de kom ifrån.
- Fiskfaunans generella status och de enskilda fiskarternas beståndssituation utreds närmare i Forsaån. Upprepade provfiske i syfte att klarlägga fiskarternas utbredning och täthet (abundans) i ån bör sedan ligga till grund för lämpliga åtgärder för att gynna beståndsutvecklingen av t.ex. stensimpa i ån. Detta motiveras även av att denna fiskart omfattas av EU:art- och habitatdirektiv.
- Försök bör även genomföras som går ut på att via artificiell infektion av värd fiskar med mussellarver från köns mogna musslor i ån öka förutsättningarna till nyrekrytering av unga musslor (Lundberg et al. 2006).

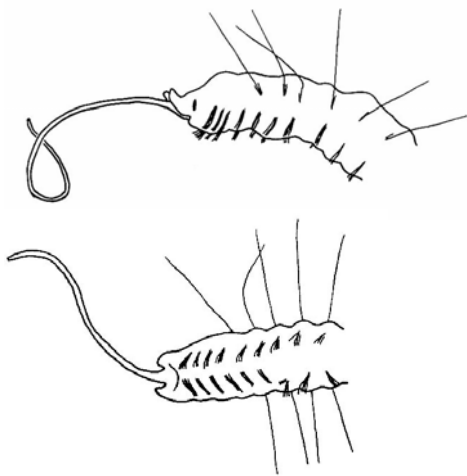
Åtgärder som syftar till en ökad hänsyn mot stormusslor i sjöar och vattendrag beskrivs även utförligare i Bergengren et al. (2006b).

Kommentarer till några av limnofaunafynden

Fåborstmaskar

Stylaria lacustris (Linnaeus, 1767) [Snabelmask]

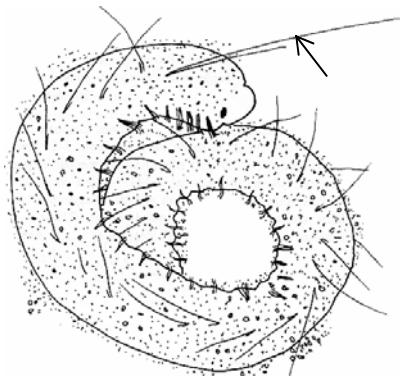
En allmän art som främst påträffas vid sjöstränder och i långsamt rinnande vatten. *Stylaria lacustris* tycks föredra måttligt näringsrika vattenmiljöer (främst i sjöar) med förekomst av vattenvegetation, men har i övrigt inga specifika krav på sin livsmiljö (Bremnes & Sloreid 1994). Arten når en längd upp till 18 mm (Timm 1999). *S. lacustris* är en god simmare som även har insamlats i samband med zooplanktonstudier i litoralzonen (Bremnes & Sloreid 1994). Den känns lätt igen på ett långt snabelliknande utskott (prostomium) som vid basen bildar två veck mot kroppens framände (Figur 13). *S. lacustris* påträffades i Hävlaån den 1 augusti 2001 (Tabell 4) men är tidigare känd från avrinningsområdet (Tabell 6).



Figur 13. Framände av *Stylaria lacustris*. Denna art har ett snabelliknande utskott i framänden (prostomium) och två ögonfläckar. Överst – masken sedd från sidan. Nederst – masken sedd ovanifrån. Ill. Timm (1999).

Slavina appendiculata (Udekem, 1855) Svenskt namn saknas

En relativt allmän art som är vanligt förekommande i sjöars litoral men även i långsamt rinnande vatten med riklig vegetation. *Slavina appendiculata* påträffas både i näringsfattiga och näringsrika vattenmiljöer, även i starkt övergödda sådana (Bremnes & Sloreid 1994). Arten når en längd upp till 20 mm (Timm 1999). Ögon finns. Kroppsytan är ofta täckt av ett lager fina detrituspartiklar. På det sjätte kroppssegmentet finns två mycket långa hårborst på ryggsidan (Figur 14). *S. appendiculata* påträffades i Hävlaån den 1 augusti 2001 (Tabell 4). Den är tidigare inte känd från avrinningsområdet (Tabell 6).

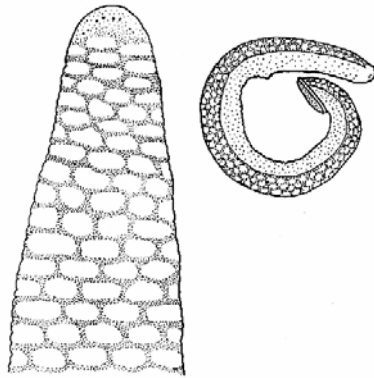


Figur 14. Fåborstmask tillhörande arten *Slavina appendiculata*. Observera ögonfläcken och de långa hårborsten på segment 6. Ill. Timm (1999).

Iglar

Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758) [Hundigel]

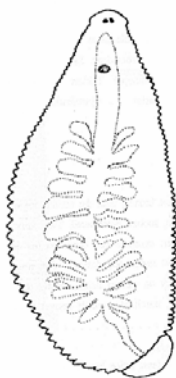
Den vanligaste igelarten i alla typer av vatten i Sverige. *Erpobdella octoculata* lever uteslutande som predator på den övriga bottenfaunan. Födan, som kan bestå av olika akvatiska insektslarver såväl som andra ryggradslösa smådjur, konsumeras hel (Lingdell & Engblom 2002). Arten påträffades i både Forsaån och Hävlaån 2001 (Tabell 3 och 4) och är mycket allmän i både Södermanland och Östergötland.



Figur 15. Hundigel (*Erpobdella octoculata*).
Vänster – framände med de åtta ögonen
synliga som svarta punkter. Höger – hela
djuret sett från sidan. Ill. Timm (1999).

Helobdella stagnalis (Linnaeus, 1758) [Tvåögd broskigel]

En mycket allmän art som är påträffad i de flesta vattenmiljöer över hela landet. I vatten som är så förorenade att det lett till massförekomst av fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och fjädermygglarver (*Chironomidae*) kan *Helobdella stagnalis* förekomma i stort antal, ofta tillsammans med hundigeln (*E. octoculata*) (Lingdell & Engblom 2002). Arten påträffades i Forsaån den 21 juli 2001 (Tabell 3) och är mycket allmän i både Södermanland och Östergötland.

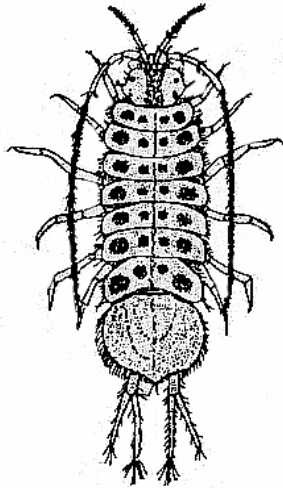


Figur 16. Tvåögd broskigel (*Helobdella stagnalis*).
Djuret sett från ryggsidan. Ill. Timm (1999).

Kräftdjur

Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758) [Sötvattensgråsugga]

En art som påträffas i nästan alla sötvattensmiljöer. Trivs bäst i vegetationsrika lokaler i sjöar, dammar, diken och åar där den kan förekomma i stort antal. Sötvattensgråsuggan påträffades i båda vattendragen 2001 (Tabell 3 och 4) och är mycket allmän i både Södermanland och Östergötland.

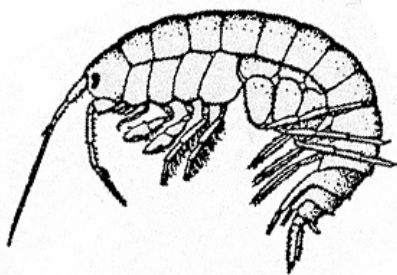


Figur 17. Sötvattensgråsugga (*Asellus aquaticus*).

Ill. Nicklas Jansson.

Gammarus pulex (Linnaeus, 1758) [Bäckmärlkräfta]

Förekommer i bäckar och åar och i stillastående vatten av alla storlekar, förutsatt att de inte torkar ut. Arten kan påträffas i oligotrofa såväl som i eutrofa vatten förutsatt att syretillgången är god, och föredrar lokaler med vattenvegetation och tillgång på organiskt material. *G. pulex* är försurningskänslig och slås ut vid pH under 5,5 (Lingdell & Engblom 2002). Den är allmänt förekommande i Södermanland och Östergötland, främst i näringsrika åar och bäckar. Bäckmärlkräftan påträffades i både Forsaån och Hävlaån vid denna undersökning (Tabell 3 och 4). Mer information om artens biologi och miljökrav finns i Lingdell & Engblom (1990), Enckell (1980) samt Lingdell & Engblom (2002).



Figur 18. Bäckmärlkräfta (*Gammarus pulex*).

Ill. Nicklas Jansson.

Dagsländor

Caenis horaria (Linnaeus, 1758) Svenskt namn saknas

Denna art är den allmännaste inom släktet *Caenis*. Den förekommer i de flesta typer av sjöar, dammar och vattendrag i Sverige. Samtliga arter inom släktet *Caenis* är föroreningsåliga och förekommer i högsta tätheter i naturligt näringsrika vatten. De är dock mycket försurningskänsliga och slås ut vid ett pH under 5,5. *Caenis horaria* har dock, troligen på grund av sin mycket korta tid som flygande adult, svårt att återkolonisera tidigare försurade vatten. Indikationer finns på att det i snitt tar nio år efter att kalkningsåtgärder vidtagits innan arten påträffas igen (Lingdell & Engblom 2002). *C. horaria* påträffades i Hävlaån den 1 augusti 2001 (Tabell 4) men är tidigare känd från avrinningsområdet (Tabell 6).

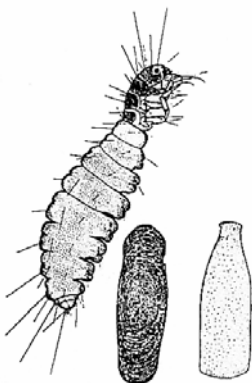


Figur 19. Larv av slamslända (*Caenis* sp.).
Ill. Nicklas Jansson.

Nattsländor

Hydroptila sp. [Kuvertbyggarnattsländor]

Det är troligen främst inom denna grupp av nattsländor som för landet nya arter kan upptäckas. Flertalet av de i Sverige förekommande arterna är endast kända som vuxna flygande djur. Larverna av arterna har ännu inte beskrivits. De bygger små fantasifulla kuvert- eller flaskformade hus som utseendemässigt lätt kan förväxlas med ett litet frö. Släktet *Hydroptila* har förekomster i hela landet men saknas på Öland. Arterna av släktet förekommer i de flesta limniska habitat, både stillastående och strömmande, och kan även uppträda i grunda brackvattemiljöer. Många av larverna lever på att beta av alger medan andra är specialiserade växtsugare och utnyttjar innehållet i levande växtceller, främst tillhörande olika trådalger (Wallace et al. 1990). Då larverna regelbundet har påträffats i kalkrikare vatten samtidigt som de ej noterats i närliggande sura vattenområden, indikerar detta att de är försurningskänsliga (Lingdell & Engblom 2002). Larver av *Hydroptila* sp. påträffades i både Forsaån och Hävlaån 2001 (Tabell 3 och 4). Den är inte känd tidigare från avrinningsområdet.

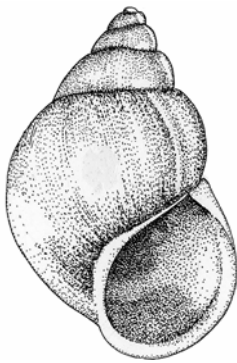


Figur 20. Larv av kuvertbyggarnattslända (*Hydroptila* sp.). Höger – exempel på olikformade hus som tillverkas av arter inom familjen Hydroptilidae. Ill. Nicklas Jansson.

Sötvattenssnäckor

Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758) [Stor snytesnäcka]

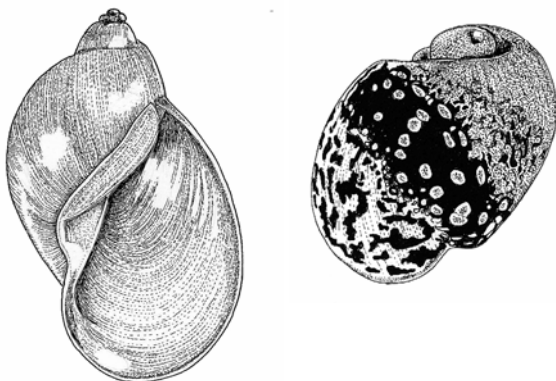
Den stora snytesnäcka är en allmän art som förekommer i alla typer av vatten utom de mest oligotrofa. Den uppträder ofta individrikt och gynnas av eutrofiering. *B. tentaculata* påträffades i både Forsaån och Hävlaån 2001, men är mycket allmän i både Södermanland och Östergötland. Den är även tidigare känd från avrinningsområdet (Tabell 6). Totalutbredningen omfattar hela Götaland och Svealands östra delar upp till Siljansbygden i Dalarna. Nordgränsen följer ungefär *limes norrlandicus* med förlängning i ett smalt kustbälte mot norr till Bottenvikens nordände. I väster når arten sydligaste Värmland. Totalutbredningen på Skandinaviska halvön är östlig, i Norge har endast tre fynd gjorts (von Proschwitz 1997). För detaljer om artens utbredning och ekologi se von Proschwitz (1997). Namnet snytesnäcka syftar på den speciella huvudformen med det utdragna munpartiet.



Figur 21. Skal av stor snytesnäcka (*Bithynia tentaculata*). Ill: Christine Hammar.

Radix balthica (Linnaeus, 1758) [syn. *R. ovata* (Draparnaud, 1805), *R. peregra* (O. F. Müller, 1774)] [Oval dammsnäcka]

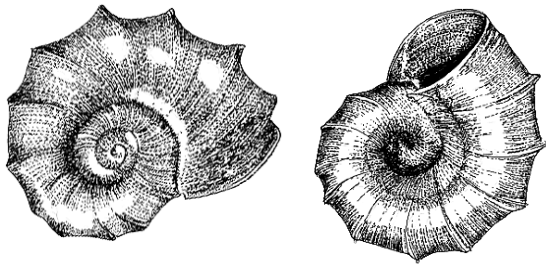
Den ovala dammsnäcka är en allmän och föga krävande art som förekommer i vattendrag och sjöar av alla storlekar. Den återfinns även i eutrofierade och måttligt försurningspåverkade habitat. Tidigare har alla *Radix*-former – förutom den väl avgränsade *R. auricularia* – ansetts vara modifikationer av en mycket variabel art, i svensk litteratur oftast benämnd 'R. peregra' (jfr Hubendick 1947, 1949). Denna kan dock såväl anatomiskt som morfologiskt uppdelas i åtminstone två arter: Den mycket allmänna och relativt variabla *Radix balthica* (= *R. ovata* auctt.) och den betydligt sällsyntare och formstabila *R. labiata* (= *R. peregra* sensu strictu, auctt.). Se avbildningar av skalmorfologi, mantelpigmentering och genitalanatomi (Glöer 2002, Glöer & Meier-Brook 2003). Arten är mycket allmän och spridd i hela Södermanland och Östergötland – inklusive Östersjöns brackvatten. Den svenska totalutbredningen är säkerligen genomgående. Den ovala dammsnäcka påträffades i Forsaån 2001 (Tabell 3) och är tidigare känd från avrinningsområdet (Tabell 6).



Figur 22. Oval dammsnäcka (*Radix balthica*). Höger – mantelpigmentering. Ill: Christine Hammar.

Gyraulus crista (Linnaeus, 1758) [Ribbskivsnäcka]

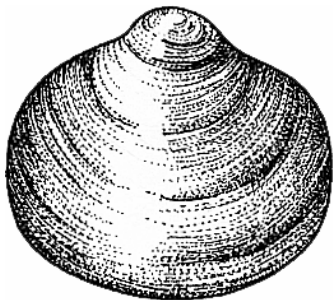
Ribbskivsnäckan är en tämligen allmän art som förekommer på vegetationsrika lokaler i sjöar, dammar, diken och långsamt flytande vattendrag. Den anträffas dock inte i efemära dammar eftersom arten inte tål intorkning. Den skyr starkt strömmande partier av vattendrag. Arten föredrar lokaler med mycket dy och dött växtmaterial och gynnas av eutrofiering (jfr von Proschwitz 1995). Massuppträdanden i övergödda dammar och diken i jordbrukslandskapet är ej ovanliga. I en tidigare version av rödlistan (Ehnström et al. 1993) hade arten, helt ogrundat, inkluderats. Den bedöms idag som livskraftig (Gärdenfors 2000, 2005). Arten påträffades i Hävlaån den 1 augusti 2001 (Tabell 4) men är inte tidigare känd från avrinningsområdet (Tabell 6). Utbredningen omfattar Götaland och Svealand upp till *limes norrlandicus*-zonen. En mycket stor utbredningslucka utgörs av större delen av Småland, norra Skåne och södra Västergötland.



Figur 23. Ribbskivsnäcka (*Gyraulus crista*).
Ill: Christine Hammar.

Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758) [Allmän klotmussla]

Arten är tämligen allmän och vittspridd i hela landet. Den gynnas av tillförsel av näringsämnen och uppträder ofta talrikt på eutrofierade lokaler. Arten påträffades i Hävlaån 2001 (Tabell 4) och är tidigare känd från avrinningsområdet (Tabell 6). Den är allmän och jämnt spridd över både Södermanlands och Östergötlands län. Totalutbredningen omfattar hela landet från Skåne till Lappland.



Figur 24. Allmän klotmussla (*Sphaerium corneum*).
Ill: Christine Hammar.

Ytterligare information om arternas utbredning, uppträdande och ekologi i området/regionen samt mera allmänt finns hos von Proschwitz (1995), Hubendick (1947, 1949) och Glöer & Meier-Brook (2003).

Stormusslor i Tisnarens vattenområde



Figur 25. Äkta målarmussla (*Unio pictorum*).
Foto: Jakob Bergengren.

Arten lever i såväl bäckar som större åar, floder och sjöar men inte i starkt strömmande vattendrag. Den föredrar botten med mjåla/ler men återfinns även på mer hårda botten med grus och fin sten. Den föredrar näringsrika eller måttligt näringsrika vatten. Främst finner man den i tämligen grunt vatten, ner till 5–6 meters djup. Troligen har arten mer allmänna fiskarter som värdfisk, t.ex. abborre, mört m.fl. Arten är relativt sällsynt. Den har spridda förekomster i östra Sverige från Skåne till norra Uppland och sydöstra Dalarna men med stora luckor i utbredningen. I västra Sverige är bara enstaka förekomster kända.



Figur 26. Spetsig målarmussla (*Unio tumidus*). Foto: Jakob Bergengren.

Förekommer i liknande biotoper som den äkta målarmusslan men även i vatten som är något mindre näringsrika. Föredrar botten med mjåla/ler men återfinns även på mer hårda botten med grus och fin sten. Kunskapen om värdfiskval är dålig. Troligen har arten mer allmänna fiskarter som värdfisk, såsom abborre, mört m.fl. Arten är tämligen allmän och förekommer från Skåne till södra Värmland i väster och mellersta Medelpad i öster.



Figur 27. Tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*). Foto: Jakob Bergengren.

Arten lever i bäckar och åar. Den föredrar sandiga till grusiga botten. Arten är strikt skildkönad. Det parasitiska larvstadiet är kort, normalt 4–5 veckor. Larverna stöts ut i små paket som äts upp av fiskar. Ett antal larver hamnar då i fiskens gälar. Studier visar att som värdfisk fungerar arter som t.ex. stensimpa och elritsa. I flera vattendrag i Mellansverige där arten förekommer är stensimpa dominerande fiskart medan elritsa dominerar i Sydsveriges åar. Musslans livslängd är normalt 20–50 år, men enstaka individer kan bli upp emot 90 år. Tjockskaliga målarmusslan är den mest hotade av våra stora sötvattensmusslor, hotkategori EN (starkt hotad). Den återfinns idag endast i ett fåtal vattendrag i östra Sverige från Skåne till Södermanland/Närke, men fanns tidigare länge norrut i landet. Arten har de senaste 100 åren försvunnit från ett flertal av sina tidigare förekomster, särskilt från isolerade lokaler i norr.



Figur 28. Allmän dammussla (Anodonta anatina). Foto: Jakob Bergengren.

Arten förekommer i alla typer av vatten, utom de mest näringsfattiga. Den är mindre krävande än andra musslor vad gäller bottenstrukturer och förekommer även på mjuka finsedimentbottnar. Arten påträffas även på relativt stora djup. Allmän dammussla är vår vanligaste stormusselart. Den förekommer allmänt i hela landet från Skåne till Lappland men är ovanligare i det inre av Norrland och saknas i fjällkedjan.



Figur 29. Större dammussla (Anodonta cygnea). Foto: Jakob Bergengren.

Arten lever huvudsakligen i sjöar och dammar men den påträffas ibland även i lugna delar av vattendrag. Den är mera krävande än föregående art och föredrar naturligt näringsrika vatten. Arten förekommer huvudsakligen på mjukbottnar med slam - även på relativt stora djup, ner till 20 meter. Större dammussla är tämligen sällsynt. Den har spridda förekomster från Skåne till norra Uppland och sydöstra Dalarna. I Västsverige är arten ovanligare.



Figur 30. Flat dammussla (Pseudanodonta complanata). Foto: Jakob Bergengren.

Arten förekommer i sjöar och i långsamt flytande partier av större vattendrag. Huvudsakligen finns den på slammiga ler- och sandbottnar i naturligt näringsrika vatten. I förhållande till andra stormusslor producerar honorna betydligt färre larver och har också en avsevärt längre graviditetstid (upp till ett år). Förekomsterna är ofta små och isolerade varför arten placerats i hotkategori NT (missgynnad) i både den nationella och globala rödlistan. Flat dammussla är sällsynt med spridda förekomster från Skåne till södra Värmland. I öster når den upp till Medelpad, men har stora utbredningsluckor. I Västsverige är förekomsterna mycket få.

Referenser

- Armitage, P. D., Moss, D., Wright J. F. & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters. – *Water Research* 17: 333-347.
- Bergengren, J., Lundberg, S. & von Proschwitz, T. 2006a. Guide till Sveriges Stormusslor: Tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*). Artfakta 4. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län, Naturhistoriska riksmuseet & Göteborgs Naturhistoriska Museum*. 2 sid. Även som elektronisk publikation på www.nrm.se
- Bergengren, J., Lundberg, S. & von Proschwitz, T. 2006b. Guide till Sveriges Stormusslor: Hänsyn i och vid musselvatten. Faktabladd C. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län, Naturhistoriska riksmuseet & Göteborgs Naturhistoriska Museum*. 2 sid. Även som elektronisk publikation på www.nrm.se
- Bergengren, J., von Proschwitz, T. & Lundberg, S. 2002a. Stormusselprojektet 2001. Uveckling av metodik och undersökningstyp. Beskrivning av habitatval. Förekomst i fem län i södra Sverige. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län, Meddelande 2002: 19A*. Även som elektronisk publikation på www.f.lst.se
- Bergengren, J., von Proschwitz, T. & Lundberg, S. 2002b. Stormusselprojektet 2001. Lokalbeskrivningar. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län, Meddelande 2002: 19B*. Även som elektronisk publikation på www.f.lst.se
- Bergengren, J., von Proschwitz T. & Lundberg S. 2004a. Manual för arbete med stormusslor i Sverige. – *Länsstyrelsen Jönköpings län, Meddelande 2004:18*. 194 sid. Även som elektronisk publikation på www.f.lst.se
- Bergengren, J., von Proschwitz, T. & Lundberg, S. 2004b. Undersökningstyp: Övervakning av stormusslor. Version 1:1. 2004-09-28. – *Naturvårdsverket. Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sötvatten*. 42 sid. Även som elektronisk publikation på www.naturvardsverket.se
- Bremnes, T. & Sloreid, S.-E. 1994. Fåbørstemark i ferskvann. Utbredelse i Sør-Norge. *Norsk institutt for naturforskning (NINA)*. Utredning 056. 41 sid.
- Ehnström, B., Gärdenfors, U. & Lindelöv, Å. 1993. Rödlstade evertebrater i Sverige. – Databanken för hotade arter, SLU, Uppsala. 69 sid.
- Degerman, E., Fernholm, B., & Lingdell, P.-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. – *Naturvårdsverket. Rapport 4345*. 202 sid.
- Edington, J. M. & Hildrew, A. G. 1995. A Revised Key to the Caseless Caddies Larvae of the British Isles with notes on their ecology. – *Sci. Publs. Freshw. Biol. Ass.* 53:1-134.
- Ekström, C. 2000. Bottenfaunaprovtagning i rinnande vatten – Metodikstudie. – *Naturvårdsverket. Rapport 5072*. 46 sid.

- Elliot, J. M. & Mann, K. H. 1979. A key to the British freshwater Leeches. – *Scient. Publ. Freshw. Biol. Ass.* 40: 1-72.
- Engblom, E. & Lingdell, P.-E. 1983. Bottenfaunans användbarhet som pH-indikator. – *Naturvårdsverket. Rapport PM 1798.*
- Engblom, E. & Lingdell, P.-E. 1984. The Mapping of Short-Term Acidification with the Help of Biological pH Indicators. – *Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 61:* 60-68.
- Engblom, E. & Lingdell, P.-E. 1987. Vilket skydd har de vattenlevande smådjuren i landets naturskyddsområden? – *Naturvårdsverket. PM 3349.* 153 sid.
- Enckell, P. H. 1980. Kräftdjur. – *Fältfauna.* Bokförlaget Signum. 685 sid.
- Friberg, N., Larsen S. E., Christensen F., Rasmussen J. V. & Skriver, J. 1996. Dansk Fauna Indeks: Test och modifikationer. – *Faglig rapport från Danmarks Miljøundersøkelser (DMU), nr. 181:* 1- 56.
- Glöer, P. 2002. Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. – *Die Tierwelt Deutschlands 73. Teil. 2.,* neuarbeitete Auflage. – *Conch-Books.* 327 sid.
- Glöer, P. & Meier-Brook, C. 2003. Süßwasser-mollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. – 13. neuarbeitete Auflage. – *DJN, Hamburg.* 134 sid.
- Gärdenfors, U. (red.). 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. – *ArtDatabanken, SLU, Uppsala.* 397 sid.
- Gärdenfors, U. (red.). 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. – *ArtDatabanken, SLU, Uppsala.* 496 sid.
- Henrikson, L. & Medin, M. 1986. Biologisk bedömning av försurningspåverkan på Lelångens tillflöden och grundområden 1986. – *Aquaekologerna, Rapport till Länsstyrelsen i Älvsborgs län.* 13 sid.
- Hubendick, B. 1947. Die Verbreitungsverhältnisse der limnischen Gastropoden in Südschweden. – *Zool.Bidr. Uppsala* 24:419-559.
- Hubendick, B. 1949. Våra snäckor i sött och bräckt vatten. – *Illustrerad handbok.* Bonniers, Stockholm 100 sid., +1 tab.
- IUCN. 2006. The IUCN Red List of Threatened Species. – www.redlist.org
- Lingdell, P. E. & Engblom, E. 1990. Kräftdjur som miljöövervakare (taxonomiska, faunistiska och ekologiska data avseende utvalda sköldbladfotingar, gälbladfotingar, gråsugor och märkräftar). – *Naturvårdsverkets förlag. Rapport 3811.* 119 sid.
- Lingdell, P. E. & Engblom, E. 2002. Bottendjur som indikator på kalkningseffekter. – *Naturvårdsverkets förlag. Rapport 5235.* 191 sid.

- Lundberg, S. 2000. Liv i vattnet vid Hallbosjön. Bottenfaunaundersökning inom Nyköpingsåns vattenområde, november 1999. – *Rapport till Projekt Örsbaken, Nyköpings kommun*. 32 sid.
- Lundberg, S. & Pettersson, U. 2002. Bottenfauna. [sid. 25-40]. – I: Lundberg, S. & Larje, R. (red.): Handbok om strömmande vatten. – *Naturhistoriska Riksmuseet / Svenska Naturskyddsföreningen, Stockholm*. 96 sid.
- Lundberg, S. & von Proschwitz, T. 2002. Stormusslor i Södermanlands län – pilotstudie 2002. – *Meddelanden från Göteborgs Naturhistoriska Museum 6-8: 3-76*. Även som elektronisk publikation på www.d.lst.se
- Lundberg, S. & von Proschwitz, T. 2004. Tjockskalig målarmussla i Södermanlands län – Förekomst, biologi/ekologi, status och skyddsvärde samt förslag till artens bevarande. – *Länsstyrelsen Södermanlands län. Rapport nr 2004:8*. 49 + 2 sid. Även som elektronisk publikation på www.d.lst.se
- Lundberg, S., Bergengren, J. & von Proschwitz, T. (Remissversion 2006-02-16). Åtgärdsprogram för bevarande av tjockskalig målarmussla. – *Naturvårdsverket*. 48 sid
- Martinsson, A. & Olsson, A. 2005. Kartering av tjockskalig målarmussla i Forsaån vid Forsa bruk i Södermanland. – *Melica Miljökonsulter, Rapport*. 10 sid.
- Mellgren, L. 2004. Förslag till åtgärder för bevarande av tjockskalig målarmussla i Forsaån vid Forsa Bruk, Södermanlands län. Minitappning och egenkontroll. – Utredning som uppdrag från Tekniska Verken, Linköping, till F:a Vattentest, Lars Mellgren. Stencil. 4 sid.
- Nekoro, M. & Sundström, H. 2005. Stormusslor i Södermanlands län 2005. Inventering av potentiella lokaler för tjockskalig målarmussla och flat dammussla i Södermanlands län. – *Länsstyrelsen i Södermanlands län, Rapport Nr 2005: 9*. 74 sid. Även som elektronisk publikation på www.d.lst.se
- Nilsson, A. (Ed.). 1996. Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. Volume 1. *Apollo Books, Stenstrup, Denmark*, 274 sid.
- Nilsson, A. (Ed.). 1997. Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. Volume 2. *Apollo Books, Stenstrup, Denmark*, 440 sid.
- Plafkin, J. L., Barbour, M.T., Porter, K.D., Gross, S.K. & Hughes, R.M. 1989. Rapid bioassessment Protocols for Use in Streams and rivers: benthic Macroinvertebrates and Fish. EPA. 440/4 -89-001. U.S. EPA, Washington D.C.
- von Proschwitz, T. 1995. Ekoparkens land- och sötvattensmolluskfauna. Nyundersökningar, samanställning av olika inventerings- och museimaterial samt utvärdering. – *Naturhistoriska museet, Göteborg*. Rapport. 58 sid.
- von Proschwitz, T. 1997. *Bithynia tentaculata* (L.) i Norge – en sjelden snegleart ved randen av sin vestgrense, samt litt om spredning av ferskvannssnegler. – *Fauna 50(3)*: 102-107.

von Proschwitz, T. 2002. Stormusslor. – [sid. 41-52]. I: Lundberg, S. & Larje, R. (red): Handbok om strömmande vatten. Naturhistoriska riksmuseet och Svenska Naturskyddsföreningen, Stockholm. 96 sid.

von Proschwitz, T. & Lundberg, S. 2004. Tjockskalig målarmussla – en rar och hotad sötvattensmussla. – *Fauna & Flora* 99 (2): 16-27.

von Proschwitz, T. & Valovirta, I. 2002. [Art-texter:] *Pseudanodonta complanata* – [sid. 58-59]. I: Gärdenfors, U., Aagaard, K. & Biström, O. (red.) & Holmer, M. (ill.): Etthundraelva nordiska evertebrater.Handledning för övervakning av rödlistade småkryp. – Nord 2000:3. Nordiska Ministerrådet och ArtDatabanken, Uppsala. 288 sid.

Rydberg, H. 2006. Bevarandeplan för Natura 2000-område Svinnäset (SE0220341), Katrineholms kommun, Södermanlands län. – Länsstyrelsen i Södermanlands län. 14 sid. Elektronisk publikation: www.d.lst.se

SFS (Svensk Författningssamling). 2001. Förordning (2001:452) om ändring i förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen. 2 kap. 5 §. Även som elektronisk publikation på www.riksdagen.se

Shannon, D. E. 1948. A mathematical theory of communication. – *Bell System technological Journal* 37: 379-423.

Timm, T. 1999. A Guide to the Estonian Annelida. – Naturalist's Handbooks 1. Estonian Academy Publishers, Tartu - Tallinn 1999. 208 sid.

Wallace, I. D., Wallace, B. & Philipson, G. N. 1990. A Key to the Case-bearing Caddies larvae of Britain and Ireland. – *Scient. Publs. Freshw. Biol. Ass.* 51:1-237.

Wiederholm, T. & Johansson, K. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. – *Naturvårdsverkets förlag. Rapport 4913*. 101 sid.

Vävare, S. 1996. Undersökningstyp - "Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag - tidsserier" 1996-06-24. – *Naturvårdsverket. Handbok för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten*. 8 sid. Även som elektronisk publikation på www.naturvardsverket.se

Förklaring till artlistor bottenfauna

De tre första kolumnerna visar en indelning av djuren efter försurningskänslighet (A), funktionell grupp (B), känslighet mot organisk belastning (C) och rödlistad kategori (D) enligt Engblom & Lingdell 1983, 1984, 1987, Lingdell & Engblom 1990, Degerman et al. 1994 och Gärdenfors 2005.

Försurningskänslighet (A):

Försurningsindex (FSI)

- 0 - taxas toleransgräns är okänd
- 1 - taxa har empiriskt eller experimentellt visats klara pH lägre än 4,5
- 2 - pH 4,5 - 4,9
- 3 - pH 5,0 - 5,4
- 4 - pH 5,5 - 5,9
- 5 - pH > 6,0

Funktionell grupp (B):

- 0 - ej känd
- 1 - filtrerare
- 2 - detritusätare
- 3 - rovdjur
- 4 - skrapare
- 5 - sönderdelare

Känslighet för organisk belastning (C):

Föroreningsindex (FOI)

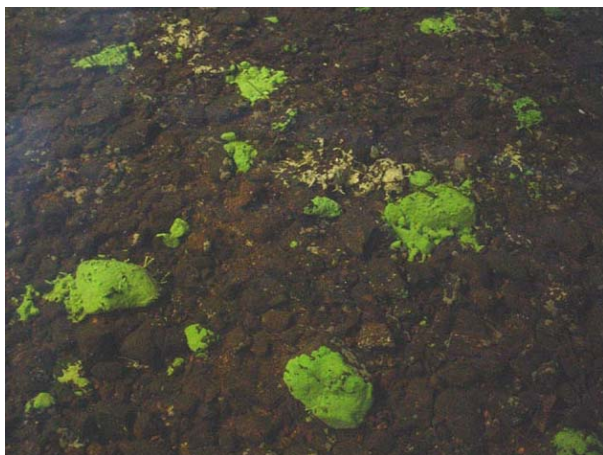
- 0 - kunskap saknas för bedömning
- 1 - mycket tålig (taxa påträffas i höggradigt förorenat vatten)
- 2 - tålig (taxa påträffas i vatten som bedöms kraftigt påverkat av närsalter)
- 3 - måttligt tålig (taxa påträffas i vatten som bedöms måttligt påverkade av närsalter)
- 4 - känslig (taxa typiska för vatten som på sin höjd är belastade av närsalter)
- 5 - mycket känslig (taxa påträffas i vatten helt utan påverkan av närsalter, dvs. sannolikt opåverkade av organisk belastning)

Kategori enligt Rödlista 2005 (D):

- 0 - försvunnen ur landet (RE)
- 1 - akut hotad (CR)
- 2 - starkt hotad (EN)
- 3 - sårbar (VU)
- 4 - missgynnad (NT)

Lokalbeskrivning

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| Vattendrag: FORSAÅN, Nyköpingsåns avrinningsområde (65) | | | Lokalnamn: Forsaån, uppströms och nedströms vägbro (väg 551) nära Forsa Bruk i Östra Vingåker, Katrineholms kommun. | |
| Län: D | Kommun: Katrineholm | X-koordinat: 6535803 | Y-koordinat: 1516838 | Datum: 2001-07-21 |
| Beskrivning: Provinsamling genom standardiserad hävning (SS-EN 27 828) längs en 10 m-sträcka. | | | | |
| Närområde: Gräsmark med enstaka lövträd. En bostadsvilla i anslutning till ån. Forsa Bruk – kraftverksdamm uppströms. | | | Strandvegetation: Klibbal (<i>Alnus glutinosa</i>), björk (<i>Betula</i> sp.) | |
| Bottensubstrat: Grus, sten och block närmast vägbro. | | | | |
| Medeldjup: 0,3 m | Vattendragbredd (våt yta): Ca 15 m | Vatten- och lufttemp. 16°C / 18°C | Vattenhastighet: < 0,1 m/s | Vattenutseende: Klart, utan synbar färg |
| Övrigt: Rikligt med trollsländor (jungfru- och mosaiktrollsländor) flög vid lokalen. Ett ex. av stensimpa (<i>Cottus gobio</i>), påträffad död i vattnet, insamlades som belägg. Flera levande exemplar av stensimpa iaktogs på den steniga botten vid provtagningen. Stormusslorna i ån inventerades genom okulär besiktning av åns botten med hjälp av vattenkikare den 9 sept. 2001. | | | | |



Figur 31. På den steniga botten i Forsaån förekommer rikligt med starkt grönfärgade svampdjurskolonier (*Spongilla/Ephydatia* sp.). Foto: Håkan Holmberg.



Figur 32. Hundigeln (*Erpobdella octoculata*) i Forsaån utnyttjar gärna skalet av den allmänna dammusslan (*Anodonta anatina*) som viloplats. Foto: Håkan Holmberg.

Tabell 3.

VATTENDRAG: FORSAÅN, Nyköpingsåns avrinningsområde

Lokal: uppströms och nedströms vägbro (väg 551) nära Forsa Bruk

Datum: 2001-07-21

| ARTER/TAXA | Kategori | | | | Abundans (antal funna individer) | % |
|--|----------|---|---|---|----------------------------------|-------|
| | A | B | C | D | | |
| SPONGIA, svampdjur | | | | | | |
| <i>Spongilla/Ephydatia</i> sp. | 3 | 1 | 3 | | (>1000) | |
| NEMATODA, rundmaskar | | | | | | |
| Mermitidae | 0 | 3 | 0 | | 1 | 0,30 |
| PLATHELMINTHES, virvelmaskar | | | | | | |
| <i>Dendrocoelum lacteum</i> | 3 | 3 | 2 | | 1 | 0,30 |
| <i>Planaria torva</i> | 3 | 3 | 3 | | 1 | 0,30 |
| OLIGOCHAETA, fåborstmaskar (tot.) | 1 | 2 | 2 | | 5 | |
| <i>Spirosperma ferox</i> | 2 | 2 | 2 | | 1 | 0,30 |
| Tubificidae | 1 | 2 | 1 | | 4 | 1,19 |
| HIRUDINEA, iglar | | | | | | |
| <i>Erpobdella octoculata</i> | 1 | 3 | 2 | | 2 | 0,60 |
| <i>Helobdella stagnalis</i> | 2 | 3 | 1 | | 3 | 0,90 |
| ISOPODA, gråsuggor | | | | | | |
| <i>Asellus aquaticus</i> | 1 | 5 | 2 | | 8 | 2,39 |
| AMPHIPODA, märlkräftor | | | | | | |
| <i>Gammarus pulex</i> | 4 | 5 | 2 | | 7 | 2,09 |
| EPHEMEROPTERA, dagsländor | | | | | | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 2 | 4 | 2 | | 14 | 4,18 |
| <i>Ephemerella ignita</i> | 2 | 4 | 3 | | 61 | 18,21 |
| ODONATA, trollsländor | | | | | | |
| <i>Calopteryx virgo</i> | 3 | 3 | 3 | | 5 | 1,49 |
| <i>Calopteryx splendens</i> | 3 | 3 | 3 | | 1 | 0,30 |
| <i>Aeshna grandis</i> | 1 | 3 | 3 | | 1 | 0,30 |
| PLECOPTERA, bäcksländor | | | | | | |
| <i>Leuctra digitata</i> | 1 | 3 | 3 | | 4 | 1,19 |
| COLEOPTERA, skalbaggar | | | | | | |
| <i>Stenelmis canaliculata</i> | 3 | 4 | 4 | | 1 | 0,30 |
| <i>Limnius volckmari</i> | 2 | 4 | 4 | | 1 | 0,30 |
| <i>Oulimnius tuberculatus</i> | 3 | 4 | 3 | | 2 | 0,60 |
| <i>Elmis aenea</i> | 2 | 4 | 4 | | 1 | 0,30 |
| HETEROPTERA, skinnbaggar | | | | | | |
| Gerridae (juvenil) | 1 | 3 | 3 | | 1 | 0,30 |
| TRICHOPTERA, nattsländor | | | | | | |
| Polycentropodidae (indet.) | 1 | 1 | 2 | | 5 | 1,49 |
| <i>Hydropsyche angustipennis</i> | 2 | 1 | 3 | | 25 | 7,46 |
| <i>Silo pallipes</i> | 2 | 5 | 3 | | 2 | 0,60 |
| <i>Hydroptila</i> sp. | 4 | 5 | 3 | | 8 | 2,39 |
| <i>Ceraclea</i> sp. | 2 | 5 | 3 | | 4 | 1,19 |
| <i>Anabolia ? nervosa</i> | 3 | 5 | 2 | | 11 | 3,28 |
| <i>Setodes argentipunctellus</i> | 3 | 5 | 5 | | 3 | 0,90 |
| Limnephilidae | 1 | 5 | 2 | | 23 | 6,87 |

Tabell 3 (forts.).

VATTENDRAG: FORSAÅN, Nyköpingsåns vattensystem

Lokal: uppströms och nedströms vägbro (väg 551) nära Forsa Bruk (forts.)

Datum: 2001-07-21

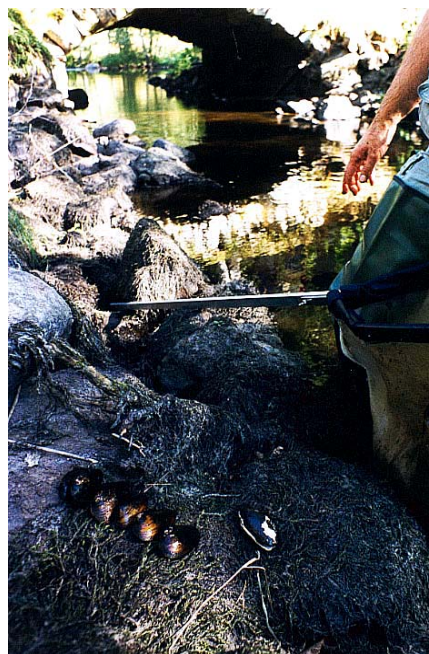
| ARTER/TAXA | Kategori | | | | Abundans (antal funna individer) | % |
|---|----------|---|---|----|----------------------------------|------------|
| | A | B | C | D | | |
| DIPTERA, tvåvingar | | | | | | |
| Chironomidae | 1 | 2 | 1 | | 47 | 14,03 |
| Simuliidae | 1 | 1 | 2 | | 17 | 5,07 |
| LEPIDOPTERA, Pyralidae, mottfjärilar | | | | | | |
| <i>Cataclysta lemnata</i> | 3 | 5 | 2 | | 1 | 0,30 |
| HYDRACARINA, vattenkvalster | | | | | | |
| | 1 | 3 | 2 | | 3 | 0,90 |
| GASTROPODA, snäckor | | | | | | |
| <i>Bithynia tentaculata</i> | 3 | 4 | 2 | | 2 | 0,60 |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> | 3 | 4 | 2 | | 1 | 0,30 |
| <i>Radix balthica</i> | 3 | 4 | 2 | | 1 | 0,30 |
| <i>Gyraulus crista</i> | 3 | 4 | 2 | | 1 | 0,30 |
| BIVALVIA, musslor | | | | | | |
| <i>Sphaerium corneum</i> | 2 | 1 | 2 | | 10 | 2,99 |
| <i>Pisidium</i> spp. | 1 | 1 | 2 | | 16 | 4,78 |
| <i>Unio tumidus</i> | 3 | 1 | 2 | | 1 | 0,30 |
| <i>Unio crassus</i> | 3 | 1 | 2 | EN | 9 | 2,69 |
| <i>Anodonta anatina</i> | 3 | 1 | 2 | | 25 | 7,46 |
| SUMMA (antal individer): | | | | | 335 | 100 |
| SUMMA (antal arter/taxa): | | | | | 42 | |

Lokalbeskrivning

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| Vattendrag: HÄVLAÅN, Nyköpingsåns avrinningsområde (65) | | | Lokalnamn: Hävlaån, 500 m öster om Hävla kvarn, nedströms gammal valvbro i sten. | |
| Län: E | Kommun: Finspång | X-koordinat: 6531000 | Y-koordinat: 1502804 | Datum: 2001-08-01 |
| Beskrivning: Provinsamling genom standardiserad håvning (SS-EN 27 828) längs en 10 m-sträcka. | | | | |
| Närområde: Ängsmark med äldre lövträd (ek). | | | Strandvegetation: Vass (<i>Phragmites australis</i>) | |
| Bottensubstrat: Mjukt finsediment uppströms och nedströms bro. Grus och sten närmast bron. | | | Vattenvegetation: Ställvis gul näckros (<i>Nuphar luteum</i>). | |
| Medeldjup: 0,3 m | Vattendragsbredd (våt yta): Ca 5 m | Vatten- och lufttemp.: 15°C / 18 °C | V-hastighet: 0,1 m/s | Vattenutseende: Svagt brunfärgat, viss grumlighet |
| Övrigt: Åsträckan är reglerad från kvarndammen strax uppströms. Ån och dess omgivningar är starkt kulturpåverkade. Enligt kvarnens ägare förekommer strömstare regelbundet vintertid nedströms kvarndammen. Kungsfiskare har även observerats. Stormusslorna i ån inventerades genom okulär besiktning av åns botten med hjälp av vattenkikare den 9 sept. 2001. | | | | |



Figur 33. Artidentifiering av större djur i bottenfaunan genomfördes som bestämningsövningar på plats vid Hävlaån.
Foto: Niklas Palmcrantz.



Figur 34. Fynd av målarmusslor och dammusslor, tillhörande tre arter, gjordes i Hävlaån. Foto: Niklas Palmcrantz.

Tabell 4.

VATTENDRAG: HÄVLAÅN, Nyköpingsåns avrinningsområde

Lokal: 500 m öster om Hävla kvarn, nedströms gammal valvbro i sten

Datum: 2001-08-01

| ARTER/TAXA | Kategori | | | | Abundans (antal funna individer) | % |
|--|----------|---|---|---|----------------------------------|-------|
| | A | B | C | D | | |
| SPONGIA, svampdjur | | | | | | |
| <i>Spongilla/Ephydatia</i> sp. | 3 | 1 | 3 | | (>1000) | |
| NEMATODA, rundmaskar | | | | | | |
| Mermitidae | 0 | 3 | 0 | | 3 | 0,46 |
| PLATHELMINTHES, virvelmaskar | | | | | | |
| <i>Planaria torva</i> | 3 | 3 | 3 | | 1 | 0,15 |
| OLIGOCHAETA, fåborstmaskar (tot.) | 1 | 2 | 2 | | 23 | |
| <i>Stylaria lacustris</i> | 3 | 2 | 2 | | 2 | 0,30 |
| <i>Slavina appendiculata</i> | 1 | 2 | 2 | | 1 | 0,15 |
| <i>Nais</i> sp. | 1 | 2 | 2 | | 3 | 0,46 |
| <i>Spirosperma ferox</i> | 2 | 2 | 2 | | 1 | 0,15 |
| Tubificidae | 1 | 2 | 1 | | 16 | 2,43 |
| HIRUDINEA, iglar | | | | | | |
| <i>Erpobdella octoculata</i> | 1 | 3 | 2 | | 19 | 2,88 |
| <i>Glossiphonia heteroclita</i> | 3 | 3 | 2 | | 1 | 0,15 |
| ISOPODA, gråsuggor | | | | | | |
| <i>Asellus aquaticus</i> | 1 | 5 | 2 | | 28 | 4,25 |
| AMPHIPODA, märkräfter | | | | | | |
| <i>Gammarus pulex</i> | 4 | 5 | 2 | | 1 | 0,15 |
| EPHEMEROPTERA, dagsländor | | | | | | |
| <i>Heptagenia sulphurea</i> | 1 | 4 | 3 | | 6 | 0,91 |
| <i>Caenis horaria</i> | 4 | 2 | 2 | | 4 | 0,61 |
| ODONATA, trollsländor | | | | | | |
| <i>Calopteryx virgo</i> | 3 | 3 | 3 | | 1 | 0,15 |
| <i>Platycnemis pennipes</i> | 3 | 3 | 3 | | 2 | 0,30 |
| PLECOPTERA, bäcksländor | | | | | | |
| <i>Nemoura cinerea</i> | 1 | 3 | 2 | | 2 | 0,30 |
| COLEOPTERA, skalbaggar | | | | | | |
| <i>Noterus crassicornis</i> | 2 | 3 | 2 | | 11 | 1,67 |
| TRICHOPTERA, nattsländor | | | | | | |
| <i>Hydropsyche angustipennis</i> | 2 | 1 | 3 | | 3 | 0,46 |
| <i>Hydropsyche siltalai</i> | 2 | 1 | 3 | | 2 | 0,30 |
| <i>Neureclipsis bimaculata</i> | 1 | 1 | 2 | | 306 | 46,43 |
| <i>Agraylea multipunctata</i> | 4 | 5 | 1 | | 2 | 0,30 |
| <i>Orthotrichia costalis</i> | 4 | 5 | 1 | | 7 | 1,06 |
| <i>Hydroptila</i> sp. | 4 | 5 | 3 | | 5 | 0,76 |
| <i>Oecetis ochracea</i> | 3 | 5 | 4 | | 5 | 0,76 |
| <i>Ceraclea</i> sp. | 2 | 5 | 3 | | 4 | 0,61 |
| <i>Oxyethira</i> sp. | 1 | 5 | 3 | | 5 | 0,76 |
| Limnephilidae | 1 | 5 | 2 | | 25 | 3,79 |
| DIPTERA, tvåvingar | | | | | | |
| Chironomidae | 1 | 2 | 1 | | 146 | 22,15 |
| HYDRACARINA, vattenkvalster | 1 | 3 | 2 | | 2 | 0,30 |

Tabell 4 (forts.).

VATTENDRAG: HÄVLAÅN, Nyköpingsåns avrinningsområde

Lokal: 500 m öster om Hävla kvarn, nedströms gammal valvbro i sten

Datum: 2001-08-01

| ARTER/TAXA | Kategori | | | | Abundans (antal funna individer) | % |
|----------------------------------|----------|---|---|---|----------------------------------|------------|
| | A | B | C | D | | |
| ARANEAE, spindlar | | | | | | |
| <i>Argyroneta aquatica</i> | 1 | 3 | 3 | | 1 | 0,15 |
| GASTROPODA, snäckor | | | | | | |
| <i>Bithynia tentaculata</i> | 3 | 4 | 2 | | 4 | 0,61 |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> | 3 | 4 | 2 | | 1 | 0,15 |
| BIVALVIA, musslor | | | | | | |
| <i>Sphaerium corneum</i> | 2 | 1 | 2 | | 2 | 0,30 |
| <i>Pisidium</i> spp. | 1 | 1 | 2 | | 28 | 4,25 |
| <i>Unio pictorum</i> | 3 | 1 | 2 | | 1 | 0,15 |
| <i>Unio tumidus</i> | 3 | 1 | 2 | | 3 | 0,46 |
| <i>Anodonta anatina</i> | 3 | 1 | 2 | | 5 | 0,76 |
| SUMMA (antal individer): | | | | | 659 | 100 |
| SUMMA (antal arter/taxa): | | | | | 38 | |

Tabell 5.

TISNAREN, strand vid Stavsundet, syd om Tisenö, Nyköpingsåns vattensystem

Funna arter vid inventering av stormusslor i strandzonen

Datum: 2001-08-01

| ARTER/TAXA | Kategori | | | | Abundans (antal funna individer) | % |
|----------------------------------|----------|---|---|----|----------------------------------|------------|
| | A | B | C | D | | |
| BIVALVIA, musslor | | | | | | |
| <i>Anodonta anatina</i> | 3 | 1 | 2 | | 3 | 0,60 |
| <i>Anodonta cygnea</i> | 3 | 1 | 2 | | 1 | 0,20 |
| <i>Pseudanodonta complanata</i> | 3 | 1 | 2 | NT | 1 | 0,20 |
| SUMMA (antal individer): | | | | | 5 | 100 |
| SUMMA (antal arter/taxa): | | | | | 3 | |

Tabell 6. Funna arter/taxa i Nyköpingsåns avrinningsområde åren 1999 – 2001. Resultat från fem vattendrag och sjön Tisnaren representerande samtliga funna arter/taxa på de undersökta lokalerna.

Undersökningsperiod: 1999-11-18 – 2001 -09-09

| ARTER / TAXA | AUKTORSNAMN | VRENA STRÖM | SKRÄDDARTORPSÅN | SKILLRABÄCKEN, Lokal 1 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 2 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 3 | FORSAÅN | HÄVLAÅN | STRAND VID TISNAREN |
|------------------------------------|------------------|-------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|---------|---------------------|
| SPONGIA, svampdjur | | | | | | | | | |
| <i>Spongilla/Ephydatia</i> sp. | | X | | | | | X | X | |
| NEMATODA, rundmaskar | | | | | | | | | |
| Mermitidae | | | | | | | X | X | |
| PLATHELMINTHES, plattmaskar | | | | | | | | | |
| <i>Dendrocoelum lacteum</i> | (Müller) | | | | | | X | | |
| <i>Planaria torva</i> | (Müller) | | X | | | | X | X | |
| <i>Polycelis</i> sp. | | | X | | | | | | |
| OLIGOCHAETA, fåborstmaskar | | | | | | | | | |
| <i>Tubifex tubifex</i> | (Müller, 1774) | X | X | | X | X | | | |
| <i>Tubifex ignotus</i> | (Stolc, 1886) | X | | | | | | | |
| Tubificidae | | | | | | | X | X | |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> | Claparède, 1862 | X | | | X | | | | |
| <i>Spirosperma ferox</i> | Eisen, 1879 | X | | | | | X | X | |
| <i>Stylaria lacustris</i> | (Linnaeus, 1767) | | X | | | | | X | |
| <i>Slavina appendiculata</i> | (Udekem, 1855) | | | | | | | X | |
| <i>Nais</i> sp. | | | | X | | | | X | |
| <i>Lumbriculus variegatus</i> | (Müller, 1774) | X | X | | | X | | | |
| <i>Rhynchelmis tetratheca</i> | Michaelsen, 1920 | | X | | | | | | |
| <i>Eiseniella tetraedra</i> | (Savigny, 1826) | | | | X | | | | |
| HIRUDINEA, iglar | | | | | | | | | |
| <i>Erpobdella octoculata</i> | (Linnaeus, 1758) | X | X | | | | X | X | |
| <i>Glossiphonia heteroclita</i> | (Linnaeus, 1761) | X | | | | | | X | |
| <i>Helobdella stagnalis</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | | | | X | | |
| <i>Haemopis sanguisuga</i> | (Linnaeus, 1758) | | | | | X | | | |
| ISOPODA, gråsuggor | | | | | | | | | |
| <i>Asellus aquaticus</i> | (Linnaeus) | X | X | X | | X | X | X | |
| AMPHIPODA, märlkräftor | | | | | | | | | |
| <i>Gammarus pulex</i> | (Linnaeus) | | X | | X | X | X | X | |
| EPHEMEROPTERA, dagsländor | | | | | | | | | |
| <i>Baetis rhodani</i> | (Pictet, 1843) | | | | | | X | | |
| <i>Cloeon dipterum</i> | (Linnaeus, 1761) | | | X | | | | | |
| <i>Cloeon inscriptum</i> | Bengtsson, 1914 | | X | | | | | | |
| <i>Heptagenia fuscogrisea</i> | (Retzius, 1783) | | X | | | | | | |
| <i>Heptagenia sulphurea</i> | (Müller, 1776) | | | | | | | X | |
| <i>Leptophlebia marginata</i> | (Linnaeus, 1767) | | X | | | | | | |

Tabell 6 (forts.). Funna arter/taxa i Nyköpingsåns avrinningsområde åren 1999 – 2001. Resultat från fem vattendrag och sjön Tisnaren, representerande samtliga funna arter/taxa på de undersökta lokalerna.

Undersökningsperiod: 1999-11-18 – 2001 -09-09

| ARTER / TAXA | AUKTORSNAMN | VRENA STRÖM | SKRÄDDARTORPSÅN | SKILLRABÄCKEN, Lokal 1 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 2 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 3 | FORSAÅN | HÄVLAÅN | STRAND VID TISNAREN |
|---|--------------------|-------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|---------|---------------------|
| EPHEMEROPTERA, dagsländor (forts.) | | | | | | | | | |
| <i>Ephemerella ignita</i> | (Poda, 1761) | | | | | | X | | |
| <i>Caenis horaria</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | | | | | X | |
| <i>Caenis luctuosa</i> | (Burmeister, 1839) | | X | | | | | | |
| ODONATA, trollsländor | | | | | | | | | |
| <i>Calopteryx splendens</i> | (Harris, 1789) | | | | | | X | | |
| <i>Calopteryx virgo</i> | (Linnaeus, 1758) | | | | | | X | X | |
| <i>Platycnemis pennipes</i> | (Pallas, 1771) | | X | | | | | X | |
| <i>Aeshna grandis</i> | (Linné, 1758) | | | | | | X | | |
| PLECOPTERA, bäcksländor | | | | | | | | | |
| <i>Nemoura cinerea</i> | (Retzius, 1783) | | | | | X | | X | |
| <i>Leuctra digitata</i> | Kempny, 1899 | | | | | | X | | |
| HETEROPTERA, skinnbaggar | | | | | | | | | |
| <i>Gerridae</i> | | | | | | | X | | |
| <i>Notonecta glauca</i> | Linnaeus, 1758 | | | X | | | | | |
| COLEOPTERA, skalbaggar | | | | | | | | | |
| <i>Noterus crassicornis</i> | (Müller, 1776) | | | | | | | X | |
| <i>Scarodytes halensis</i> | (Fabricius, 1787) | | | X | | | | | |
| <i>Dytiscus</i> sp. | | | | | | X | | | |
| <i>Stenelmis canaliculata</i> | (Gyllenhal, 1808) | | | | | | X | | |
| <i>Elmis aenea</i> | (Müller, 1806) | | | | | | X | | |
| <i>Oulimnius tuberculatus</i> | (Müller, 1806) | X | X | | | | X | | |
| <i>Limnius volckmari</i> | (Panzer, 1793) | | | | | | X | | |
| <i>Elodes</i> sp. | | | | | | X | | | |
| MEGALOPTERA, sävsländor | | | | | | | | | |
| <i>Sialis lutaria</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | | | | | | |
| NEUROPTERA, nätvingar | | | | | | | | | |
| <i>Sisyra fuscata</i> | (Fabricius, 1793) | | X | | | | | | |
| TRICHOPTERA, nattsländor | | | | | | | | | |
| <i>Cheumatopsyche lepida</i> | (Pictet, 1834) | X | X | | | | | | |
| <i>Hydropsyche angustipennis</i> | (Curtis, 1834) | | | | | X | X | X | |
| <i>Hydropsyche pellucidula</i> | (Curtis, 1834) | X | | | | | | | |
| <i>Hydropsyche siltalai</i> | Döhler, 1963 | | | | | | | X | |
| <i>Hydropsyche</i> sp. | | | X | | | | | | |
| <i>Neureclipsis bimaculata</i> | (Linnaeus, 1758) | X | X | | | | | X | |
| <i>Lype phaeopa</i> | (Stephens, 1836) | X | | | | | | | |

Tabell 6 (forts.). Funna arter/taxa i Nyköpingsåns avrinningsområde åren 1999 – 2001. Resultat från fem vattendrag och sjön Tisnaren, representerande samtliga funna arter/taxa på de undersökta lokalerna.

Undersökningsperiod: 1999-11-18 – 2001 -09-09

| ARTER / TAXA | AUKTORSNAMN | VRENA STRÖM | SKRÄDDARTORPSÅN | SKILLRABÄCKEN, Lokal 1 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 2 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 3 | FORSAÅN | HÄVLAÅN | STRAND VID TISNAREN |
|--|-------------------|-------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|---------|---------------------|
| TRICHOPTERA, nattsländor (forts.) | | | | | | | | | |
| Polycentropodidae | | | | | | | X | | |
| <i>Agraylea multipunctata</i> | Curtis, 1834 | | | | | | | X | |
| <i>Hydroptila</i> sp. | | | | | | | X | X | |
| <i>Orthotrichia costalis</i> | (Curtis, 1834) | | | | | | | X | |
| <i>Oxyethira</i> sp. | | | | | | | | X | |
| <i>Rhyacophila fasciata</i> | Hagen, 1859 | X | | | | | | | |
| <i>Silo pallipes</i> | (Fabricius, 1781) | | | | | | X | | |
| <i>Anabolia nervosa</i> | (Curtis, 1834) | | X | | | | X | | |
| <i>Glyphotaenius pellucidus</i> | (Retzius, 1783) | | | | | X | | | |
| <i>Limnephilus flavicornis</i> | (Fabricius, 1787) | | X | | | | | | |
| <i>Limnephilus</i> sp. | | | | X | | | | | |
| <i>Potamophylax</i> sp. | | | | | | X | | | |
| Limnephilidae | | | | | | | X | X | |
| <i>Athripsodes</i> sp. | | X | | | | | | | |
| <i>Ceraclea nigronervosa</i> | (Retzius, 1783) | X | X | | | | | | |
| <i>Ceraclea</i> sp. | | | | | | | X | X | |
| <i>Oecetis ochracea</i> | (Curtis, 1825) | | | | | | | X | |
| <i>Setodes argentipunctellus</i> | McLachlan, 1877 | | | | | | X | | |
| DIPTERA, tvåvingar | | | | | | | | | |
| Chioneinae (Eriopterinae) | | | | | | X | | | |
| <i>Dicranota</i> sp. | | | | | | X | | | |
| <i>Ptychoptera</i> sp. | | | | | X | | | | |
| Simuliidae | | X | | | | | X | | |
| Ceratopogonidae | | | | | | X | | | |
| Chironomidae | | X | X | X | X | | X | X | |
| Empididae | | | | | | | | | |
| LEPIDOPTERA, fjärilar | | | | | | | | | |
| <i>Cataclysta lemnata</i> | (Linnaeus, 1758) | | | | | | X | | |
| HYDRACARINA, vattenkvalster | | | | | | | | | |
| | | | | | | | X | X | |
| ARANEAE | | | | | | | | | |
| <i>Argyroneta aquatica</i> | | | | | | | | X | |
| GASTROPODA, snäckor | | | | | | | | | |
| <i>Theodoxus fluviatilis fluviatilis</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | | | | | | |
| <i>Viviparus viviparus</i> | (Linnaeus, 1758) | X | X | | | | | | |
| <i>Bithynia tentaculata</i> | (Linnaeus, 1758) | X | | | | | X | X | |

Tabell 6 (forts.). Funna arter/taxa i Nyköpingsåns avrinningsområde åren 1999 – 2001. Resultat från fem vattendrag och sjön Tisnaren, representerande samtliga funna arter/taxa på de undersökta lokalerna.

Undersökningsperiod: 1999-11-18 – 2001 -09-09

| ARTER / TAXA | AUKTORSNAMN | VRENA STRÖM | SKRÄDDARTORPSÅN | SKILLRABÄCKEN, Lokal 1 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 2 | SKILLRABÄCKEN, Lokal 3 | FORSAÅN | HÄVLAÅN | STRAND VID TISNAREN |
|---|---------------------|-------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|---------------------|
| GASTROPODA, snäckor (forts.) | | | | | | | | | |
| <i>Valvata cristata</i> | O.F.Müller, 1774 | | X | | | | | | |
| <i>Acroloxus lacustris</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | | | | | | |
| <i>Radix balthica</i> (syn. <i>R. ovata</i>) | (Linnaeus, 1758) | | | | X | | X | | |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> | | | | | | | X | X | |
| <i>Anisus vortex</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | X | | | | | |
| <i>Bathyomphalus contortus</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | | | | | | |
| <i>Gyraulus albus</i> | (O.F.Müller, 1774) | | | X | | | | | |
| <i>Gyraulus crista</i> | (Linnaeus, 1758) | | | | | | X | | |
| <i>Hippeutis complanatus</i> | (Linnaeus, 1758) | | X | | | | | | |
| BIVALVIA, musslor | | | | | | | | | |
| <i>Unio pictorum</i> | (Linnaeus, 1758) | | | | | | | X | |
| <i>Unio tumidus</i> | Philipsson, 1788 | | | | | | X | X | |
| <i>Unio crassus</i> | Philipsson, 1788 | | | | | | X | | |
| <i>Anodonta anatina</i> | (Linnaeus, 1758) | X | | | | | X | X | X |
| <i>Anodonta cygnea</i> | (Linnaeus, 1758) | | | | | | | | X |
| <i>Pseudanodonta complanata</i> | (Rossmässler, 1835) | | | | | | | | X |
| <i>Sphaerium corneum</i> | (Linnaeus, 1758) | X | | | | | X | X | |
| <i>Pisidium</i> spp. | | X | X | | | X | X | X | |
| Summa arter/taxa: | | 24 | 34 | 9 | 7 | 15 | 42 | 38 | 3 |
| Summa arter/taxa, totalt: 100 | | | | | | | | | |

Tabell 7. Mätdata för insamlade tjockskaliga målarmusslor (*Unio crassus*) i Forsaån 2001-09-09 (Lundberg & von Proschwitz 2002). \bar{X} = medelvärde. SD = standardavvikelse.

| Tjockskalig målarmussla (<i>Unio crassus</i>) – mätdata | | | |
|--|-------------------|------------------|-------------------|
| Individ | Längd (mm) | Höjd (mm) | Bredd (mm) |
| 1 | 51 | 28 | 19 |
| 2 | 55 | 31 | 18 |
| 3 | 58 | 32 | 20 |
| 4 | 59 | 31 | 21 |
| 5 | 60 | 32 | 20 |
| 6 | 66 | 35 | 23 |
| 7 | 68 | 34 | 25 |
| 8 | 72 | 39 | 28 |
| 9 | 79 | 40 | 28 |
| X | 63,1 | 33,6 | 22,4 |
| SD | +/- 8,9 | +/- 3,9 | +/- 3,8 |

Tabell 8. Mätdata för insamlade tjockskaliga målarmusslor (*Unio crassus*) i Forsaån 2005-09-13 – 14 (Martinsson & Olsson 2005). \bar{X} = medelvärde. SD = standardavvikelse.

| Tjockskalig målarmussla (<i>Unio crassus</i>) – mätdata | | | |
|--|-------------------|------------------|-------------------|
| Individ | Längd (mm) | Höjd (mm) | Bredd (mm) |
| 1 | 74 | 42 | 31 |
| 2 | 76 | 36 | 28 |
| 3 | 76 | 29 | 28 |
| 4 | 79 | 42 | 29 |
| 5 | 79 | 46 | 30 |
| 6 | 80 | 39 | 35 |
| 7 | 82 | 42 | 32 |
| 8 | 82 | 44 | 35 |
| 9 | 83 | 41 | 30 |
| 10 | 83 | 43 | 32 |
| 11 | 84 | 42 | 31 |
| 12 | 85 | 44 | 33 |
| 13 | 85 | 41 | 30 |
| 14 | 86 | 40 | 28 |
| 15 | 86 | 42 | 33 |
| 16 | 89 | 42 | 33 |
| 17 | 90 | 41 | 29 |
| 18 | 91 | 46 | 32 |
| 19 | 93 | 45 | 32 |
| 20 | 93 | 47 | 32 |
| X | 83,8 | 41,7 | 31,2 |
| SD | +/- 5,6 | +/- 3,9 | +/- 2,1 |

Tidigare utgivet i samma serie:

- 1. Förgiftar vi naturen? Tom Lötmarker 1966**
- 2. Djuriskt/mänskligt beteende Lennart Steen & Lars Fält 1967**
- 3. Tandem i kultur, fantasi och verklighet Tor Ørvig 1968**
- 4. Dinosaurier från Kina: dinosauriernas värld Krister Brood 1989**
- 5. Den svenska Sydpolsexpeditionen 1901-1903 Krister Brood 1989**
- 6. Inventering av nissöga (*Cobitis taenia*) i Edsviken, Stockholms län, 2004. Basinventering inom Edsvikensamarbetet och Natura 2000. PM från Forskningsavdelningen, Naturhistoriska riksmuseet. 2004:1. Stefan Lundberg & Bo Delling 2004**
- 7. Inventering av stormusslor i Albysjön, Tyresö kommun, 2004. Basinventering inom Tyresåsamarbetet. PM från Forskningsavdelningen, Naturhistoriska riksmuseet. 2004:2. Stefan Lundberg 2004**
- 8. Inventering av bottenfaunan i bäck mellan Flaten och Drevviken, Stockholms stad 2004. En naturvärdesbedömning utifrån bottenfaunans artrikedom. PM från Forskningsavdelningen, Naturhistoriska riksmuseet. 2004:3. Erland Dannelid & Stefan Lundberg 2004**
- 9. Bottenfaunan i Sätträån, Stockholms stad 2004. Utvecklingen efter ett år med kontinuerligt vattenflöde. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2005:1. Christina Ekström & Stefan Lundberg 2005**
- 10. Bottenfaunan i fem vattendrag runt Edsviken. Resultat från undersökningar 2004. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2006:1. Stefan Lundberg & Christina Ekström 2006**
- 11. Inventering av stormusslor i Edsån, 2005. Basinventering inom Oxundaåns vattenvårdsprojekt. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2006:2. John Tapper & Stefan Lundberg 2006**
- 12. Inventering av stormusslor i Fysingen, 2005. Basinventering inom Oxundaåns vattenvårdsprojekt. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2006:3. John Tapper & Stefan Lundberg 2006**