



Ekologiska undersökningar i sötvatten

Text: Ammie Berglund



"En Vattendag är mer än en utflykt" – skriver Erkenlaboratoriets pedagoger på hemsidan där man samlat pedagogiska planeringar och praktiska övningar anpassade till olika åldrar. Under året är det ett stort antal klasser som tillsammans med sina lärare besöker Erkenlaboratoriet utanför Norrtälje för att göra vattenundersökningar. Kärnan i verksamheten är att utgå från det naturvetenskapliga arbetssättet för att upptäcka och inspireras av livet i sötvatten.

Erkenlaboratoriet är Uppsala universitets fältstation, inriktad både på forskning och undervisning. Under kursen "Fisk och sötvattensmiljöer", som genomfördes 24-25 september i samarbete mellan Bioresurs och Erkenlaboratoriet, fick deltagarna prova på det upplägg för undersökningar i sötvatten som utvecklats av Karin Beronius, ansvarig för skolverksamheten.

Som inledning till kursdagarna fick deltagarna lyssna till en presentation för en tänkt målgrupp av högstadiel elever. Presentationen, som kan laddas ned från Erkenlaboratoriets hemsida, ger en introduktion till olika faktorer som påverkar livet i sötvatten. Fortsättningsvis fick deltagarna arbeta praktiskt med olika uppgifter enligt den modell som används för skolklasser under Vattendagarna, det vill säga formulera en frågeställning och utforma en hypotes, planera genomförandet (vilken utrustning som behövs och vilka metoder som ska användas), genomföra fältundersökningarna, följa upp arbetet på

labb, sammanställa och utvärdera resultaten.

I planeringarna för både grundskola och gymnasium har Karin Beronius beskrivit hur man kan genomföra små vetenskapliga sjöprojekt. Som stöd finns även förslag på lektionsplaneringar före och efter Vattendagen. Skolmaterialet finns på Uppsala universitets hemsida, www.uu.se, sök på Erken.

1. Planera ett sjöprojekt

Beräkna 1-3 lektioner för planeringsarbetet beroende på elevernas förkunskaper.

a. Bygg på den teoretiska kunskapen i ekologi

Grundläggande är att eleverna lär sig om en sjös olika miljöer, vilka faktorer som påverkar livet i sjön och även lär sig förstå begrepp som näringskedja/näringsväv, konkurrens och ekologisk nisch. Det är även bra att ta upp begrepp som specialist/generalist och gärna diskutera anpassning genom naturligt urval. Centralt är förståelse för fotosyntes och cellandning och balansen mellan dessa processer. Ett förslag på hur man kan jobba med detta är att tillsammans med eleverna skapa en bild av en sjö.

b. Formulera frågeställning och hypotes

Projektbeskrivningar för fem olika temaområden som passar för kursen Biologi 1 finns på Erkenlaboratoriets hemsida:

- Öppet vatten (fisk)
- Öppet vatten (plankton)
- Bottenfauna
- Vindskyddad/vindexponerad miljö
- Strömmande/stillstående vatten

Varje projektbeskrivning börjar med en be- ▶



Att själv få vara den som utforskar är befriande för lärare som annars har fullt upp med att handleda elever. Bilden till vänster visar gruppen som arbetade vid sjön Erkens utlopp, där man samlade in djur från strömmande och stilla vatten. Bilden till höger visar efterarbetet där kursdeltagarna fick möjlighet att utforska de insamlade krypen. Mötet mellan många erfarna pedagoger från både naturskolor, grundskolor och gymnasier var givande.

skrivning av den del av sjön som ska undersökas. Sedan följer en kort introduktion av vilka centrala begrepp/modeller som kan användas för att formulera frågor/hypoteser.

För att klargöra betydelsen av ljus och syre, eller skillnaden i att leva i stilla eller strömmande vatten kan man jobba med frågor som visar på kontraster: *Hur är det vid ytan?* respektive *Hur är det på riktigt djupt vatten?* och *Hur är det i en skyddad vik?* respektive *Hur är en strand där vinden kommer åt hela tiden?* Genom att leka med tanken att placera sig själv i en viss miljö ("här på mjuk botten är det som att sitta i en kompost"...) kan man få idéer till vilka anpassningar djuren måste ha för att klara av de förhållanden som råder.

Följande exempel beskriver en undersökning av strandzonen. Starta arbetet med en fråga som kan få igång tankarna hos eleverna, exempelvis: *Var finns det flest djur – i en vindskyddad eller vindutsatt strand?*

I lektionsplaneringen på Erkenlaboratoriets hemsida ges ett förslag på hypotes utifrån denna frågeställning (*Det finns fler djurarter vid vindskyddade stränder än vid vindutsatta*) som är enkel att pröva, men saknar teoretiskt stöd. En motiverad hypotes med teoretiskt stöd skulle kunna vara: *Det finns fler djurarter vid vindskyddade stränder än vid vindutsatta eftersom det finns mer växtlighet vid skyddade stränder vilket ger möjlighet till fler ekologiska nischer.*

Det är superviktigt med en tydlig frågeställning som fokuserar på en faktor som exempelvis vindskyddad strand i jämförelse med vindutsatt strand. Breda frågor (till exempel *Var finns det mest djur i sjön?*) ger hypoteser som ofta är omöjliga att pröva under så kort tid som en dag.

c. Designa en metod

Be eleverna fundera på hur de kan ta reda på om hypotesen stämmer. Exempelvis kan de samla in djur från två stränder, en vindskyddad och en vindutsatt. Sedan ska de fundera över de praktiska detaljerna. Exempelvis ta reda på lämplig insamlingsmetod, hur lång tid de ska arbeta med insamling och hur stort område de ska undersöka.

För gymnasiet kan man diskutera betydelsen av upprepade provtagningar. Genom att upprepa en insamling i en miljö kan vi få ett grepp om hur stor den slumpmässiga variationen är. Större elevgrupper kan delas in i mindre arbetsgrupper, som utgår från samma frågeställning. Varje grupp får ta del av de andra arbetsgruppernas resultat. För skolor som har nära till vatten kan en undersökning upprepas flera gånger under ett år.

Det är viktigt att eleverna från början tänker igenom hur de ska dokumentera resultaten. De kanske ska artbestämma alla arter de finner och räkna antalet funna arter på respektive plats. Tipsa gärna om att fotografera.

Slutligen ska de göra en lista på material de behöver. Exempel på utrustning: sil/håv, vattenkikare, små burkar att samla in djuren i, pincett och stövlar/vadarbyxor. Lämpliga håvar för mjuka bottenar i skyddade vikar är tyghåvar med en metallbåge och metallnät. På hårda bottenar är det bra med vanliga durkslag i metall för att skrapa mot botten och stenar. Vattenkikare fungerar bra vid hårda bottenar, mindre bra på mjuka bottenar där det lätt virvlar upp dy som skymmer sikten. Vadarstövlar ger möjlighet att riktigt uppleva känslan i olika typer av vattenmiljöer. För att finlipa metoden kan eleverna läsa igenom och fundera över vad som kan gå fel och hur det kan undvikas. ►



Under lärarkursen demonstrerade en av deltagarna hur man kan använda ett digitalt mikroskop/videokamera ansluten med USB-kabel till en dator:

2. Genomför projektet

a. Insamling av material och artbestämning

Under kursdagen för lärare på Erken genomfördes det praktiska insamlingsarbetet under ett par timmar. Redan ute i fält sorterades djuren i mindre burkar för att hindra att rovdjur äter upp mindre djur. Efterarbetet med artbestämning tog ungefär lika lång tid som fältarbetet. Tillgång till stereolupp gör artbestämningen till en fascinerande stund med närkontakt med djur av olika slag.

b. Sammanställ och analysera resultatet

Resultatet av kursdeltagarnas arbete under Vattendagen blev 17 funna arter vid den vindexponerade stranden och 36 arter vid den skyddade stranden. Man finner ofta olika typer av husbyggande nattsländelarver, trollsländelarver och snäckor. Vill man veta vilka arter som brukar finnas i den sjö man undersöker finns förslag på bestämningslitteratur i tipsrutan.

Det är intressant att se vilka djur man hittar i respektive miljö. Finns det arter som förekommer i båda miljöerna (generalister)? För de arter som endast finns i den ena miljön (specialister) kan man studera utseendet och fundera över anpassningar till de livsvillkor som miljön erbjuder. Många djur på vindexponerade stränder har nå-



Familjen fjädermyggor (Chironomidae) består av flera underfamiljer och hundratals släkter. I Sverige finns enligt dyntaxa.se 633 arter av fjädermyggor. Enligt Nationalencyklopedien kan det finnas över 5 000 fjädermygglarver per kvadratmeter. Fina fisken för fisken.

gon anpassning för att fästa vid bottenmaterialet (iglar, snäckor). Vid vindskyddade stränder, där produktionen är stor, bildas mer dött material som ska brytas ned. Nedbrytningen är syrekrävande vilket gör att arter som lever på mjuka bottenar vid skyddade stränder ofta har anpassningar för låga syrenivåer. Ett exempel på detta är vissa fjädermyggor (Chironomidae) som har larver med hemoglobinhaltigt blod (se bild) vilket gör att de lättare kan ta upp syre. De röda larverna finns ofta i stort antal på syrefattiga bottenar.

3. Redovisa projektet

Ett bra sätt att avsluta en vattendag är att låta elevgrupperna redovisa muntligt vad de arbetat med och kommit fram till under dagen. En undersökning där eleverna varit med från planeringsstadiet lämpar sig väl för att redovisa som en skriftlig laborationsrapport. Att utforma en poster där frågeställning, hypotes och slutsatser beskrivs på ett kortfattat och tydligt sätt kan vara ett sätt att variera redovisningsformen. Varför inte bjuda in någon annan klass eller föräldrar till en utställning med klassens olika projekt presenterade som posters?

Tack till

Karin Beronius och Pia Larsson, Erkenlaboratoriet, för det pedagogiska materialet.

Kajsa Åbjörnsson, fil.dr., Ekoll AB, som gett många matnyttiga tips på litteratur och resurser. Kursdeltagarna, som delade med sig av sina erfarenheter och kunskaper om vattenundersökningar med elever.

Tips på länkar och litteratur

På Bioresurs hemsida, i anslutning till Bi-lagan nr 3 2012 finns fler tips på fördjupande bestämningslitteratur och beskrivningar av provtagningsmetoder:

- Erkenlaboratoriet: hemsida med länkar till planeringar och lektionsförslag för Vattendagar framtagna av Karin Beronius och Pia Larsson, Erkenlaboratoriet, se Uppsala universitets hemsida, sök på Erken.
- Frågelådan "Professor vatten", ansvarig Uppsala vattencentrum (www.uvc.uu.se/professorvatten)

Bestämningslitteratur

- Smådjur i sjö och å av Lars-Henrik Olsen, 1999. Bra men dessvärre slut på förlaget.
- Vad jag finner i sjö och å av Nikolaj Scharff, Håkan Elmquist, 2009. Finns att köpa.
- Fältbiologernas "Småkryp i sötvatten" av G. Mandahl-Barth, 2000.
- Liv i sjö av E-L Larsson (1988, rev. 2007 av A Nilsson) Göteborgs Naturhistoriska museum (www.gnm.se)
- För bestämning av alger och djurplankton: Mikrobilder: liv i damm och sjö av Åke Sandhall, 2001

På Länsstyrelsen Västmanlands kanal på youtube finns flera korta informativa filmer om undersökningar i vatten www.youtube.com/user/LansstyrelsenVastman