

Roger Lindblom och Ingrid Jacobsson

Naturvetenskapliga fakulteten, Göteborgs universitet,
Box 460, 405 30 Göteborg

Vad är det som växer på skivan?

En laboration om biofilmer och påväxt.

VIRTUE-projektet



Figur 1. Havsanemon. Foto: Anders Larsson



Figur 2. Plattmask. Foto: Anders Larsson

VIRTUE-projektets påväxtförsök ger rika möjligheter till ett undersökande arbetssätt, övning i att utforma experiment, genomföra mätningar i fält, tolka och redovisa resultat. Eleverna får insikt i begreppet biologisk mångfald och får inblick i organismernas systematik och deras samspel i olika ekosystem. Försöken visar på ett enkelt sätt hur ekosystem förändras med tiden. Elevernas egna observationer gör det lättare för dem att se sambanden mellan iakttagelser och teoretiska modeller. Undersökningarna leder på ett naturligt sätt till samarbete mellan olika ämnen och passar därmed utmärkt som temaarbete. Projektet passar också väl för lärarsamverkan, både inom och mellan skolor. Påväxtförsöken går att utföra i alla slags vatten men ju saltare vattnet är, desto fler arter finner man på plattorna och organismerna är också större. För att studera påväxten räcker det i allmänhet med att man använder en stereolupp med 20–40 ggr förstoring. Större organismer som t.ex. blåmusslor kan naturligtvis studeras utan några som helst hjälpmedel. Ibland krävs mikroskop med minst 60 ggr förstoring. Detta gäller särskilt om plattorna tas upp efter kort tid och speciellt om de hängt i sötvatten. Genomskinliga CD-skivor skickas till skolan utan kostnad (se nedan) och materialet till anordningen skivorna sitter på (racket) kostar ca.15 kr. Själva racken kan med fördel tillverkas av eleverna, som då får träning i att läsa ritningar.

Övrig utrustning som behövs för att genomföra påväxtförsöken är mycket enkel och billig.

Försöken kan lätt anpassas till olika åldersstadier och svårighetsgrader. De mätningar man utför på vattnet i provområdet anpassas till den utrustning skolan förfogar över. Genom VIRTUEprojektet kan kontakter skapas mellan olika skolor som arbetar med påväxtförsök i Sverige och andra länder. En skola med plattor i sötvatten kan jämföra sina resultat med skolor som haft plattorna hängande i havsvatten. VIRTUE-projektet hjälper också till med att anordna videokonferenser mellan skolor, där eleverna presenterar sina resultat för varandra. De erhållna mätvärdena kan matas in och bevaras i VIRTUEs databas vid Universitetet i Bergen. Databasens språk är engelska varför detta ämne kommer in i undervisningen på ett naturligt sätt. Resultaten av försöken kan presenteras på skolans hemsida, genom en skärmställning på skolan och genom att eleverna berättar och visar påväxta plattor under föräldramöten.

KORRESPONDENS TILL
Roger Lindblom
Göteborgs universitet
Roger.Lindblom@science.gu.se

Att bygga rack

(Se ritning på sista sidan)

Det här behöver du:

4 x 10 st genomskinliga CD-skivor*

1 st PVC-rör med ytterdiameter ca 12 mm (längd 300 cm)**

1 st PVC-rör med ytterdiameter av ca 16 mm (längd 300 cm)**

8 st rostfria stoppsprintar

samt fastsättningslinor och tyngder

Så här bygger du fyra rack:

1. Dela ett PVC-rör (elrör) med en diameter av ca 12 mm i fyra lika stora delar. När du köper röret i el- eller bygghandeln är det 300 cm långt. Efter delning blir varje del 75 cm. Detta är det inre röret i ritningen på sista sidan.

2. Dela ett annat PVC-rör (elrör) med en diameter av ca 16 mm i fem delar. Varje del blir då 60 cm. Dela var och en av dessa i sex stycken 10 cm långa delar. Efter som röret från början var 300 cm har du nu fem uppsättningar mellandelar.

Totalt har du nu alltså delar till fyra rack och en extra uppsättning mellandelar.

Borra ett hål och sätt en låssprint (t.ex. en s.k. saxpinne), i vilken en tyngd vid behov kan fästas, längst ner på det tunna röret. Träd på en av de grövre, korta bitarna (10 cm) ovanifrån. Träd sedan på två CD-skivor, därefter ytterligare en av 10-cm-bitarna, två CD-skivor igen osv. Avsluta med att borra ett hål och sätt en låssprint genom båda rören (ytter- och innerröret) som stopp. Fäst ett rep och så är allt klart

Hur många plattor/rack som sätts beror på hur många elever som ska föras med studieobjekt. Varje rack med 5 dubbla plattor ger 10 skivor att studera och räkna. Beskrivningen ovan ger alltså sammanlagt 40 skivor.

Hur får du material till racken?

* Genomskinliga CD-skivor kan vara svåra att få tag på. Beräkna hur många skivor du behöver och sänd ett mail till roger.lindblom@science.gu.se med din adress så kommer skivorna med posten.

** PVC-rör köper du i el- eller byggfackhandeln. De kostar omkring 20 kr styck. Om du inte får tag i det tunnare röret så köp ett som är så nära 12 mm som möjligt. Om du köper ett grövre innerrör får du fila upp hålet i CD-skivan. Lite jobbigare men det går.



Figur 3. Småbåtshamnar brukar vara bra utsättningsplatser för racken. Foto: Roger Lindblom

Att tänka på innan och när du sätter ut racken Kanske det viktigaste är att ha en frågeställning klar innan försöket påbörjas. Vad är det som skall undersökas? Kanske vill du bara studera djur- och växtlivet på en viss plats eller göra en mer komplicerad undersökning med jämförelser av olika miljöer? Hur skall vi utföra försöket för att få svar på vår frågeställning?

Racken kan hängas ut i alla typer av vattenmiljöer; sjöar eller hav. De bör vara lättåtkomliga för eleverna och sätts med fördel vid bryggor, kajer, pirar eller

liknande. Bäst är om racken hänger fritt i vattnet. Om man vill att avståndet mellan vattenytan och plattorna skall vara konstant kan man fästa racket i en boj.

Sätt racken på en plats som inte är alltför utsatt för vind och vågor. Tänk också på att vattenståndet genom vindar kan variera kraftigt utmed västkusten. Sätt racken så att de ej stör båttrafiken.

Tag gärna kontakt med båtplatsägare/fiskare/ hamnkaptan och berätta om försöket och om vad som hänger i bojarna eller bryggorna för att undvika eventuella konflikter. Märk racken på lämpligt sätt; t.ex. med namn och telefonnummer. Tyvärr får man räkna med att racken ibland försvinner eller förstörs om de hänger på en plats utan uppsikt. Vindar och vågor tar också sin tribut.

Tag för vana att titta till racken då och då. Utför gärna mätningar av salthalt, temperatur, pH etc. under tiden plattorna hänger ute. Ju fler mätningar som görs, desto bättre bild får man av miljöns variation på platsen. Samla gärna in andra mätvärden än dem du tar själv, t.ex. väderkartor ur dagstidningar. Många organisationer utför också regelbundet mätningar runt om i landet. Kanske ett vattenvårdsförbund mäter i "ditt" vatten eller kanske finns det mätningar från ett miljökontrollprogram där?

Beskriv provområdet så utförligt som möjligt: var ligger det (karta/sjökort), hur påverkas det av vindar och vågor (exponeringsgrad), är det strömt eller stillastående vatten, hur salt är vattnet och finns det kanske ett söt-vattenutflöde i närheten, finns det bebyggelse där, hamnverksamhet, båttrafik mm.

Ange också vilka parametrar som mäts t.ex. temperatur, siktdjup, salthalt, pH, fosfat- och nitratkoncentration mm. allt efter behov och skolans utrustning. Glöm inte att göra mätningar både när plattorna sätts ut och när de plockas upp samt gärna ett antal gånger däremellan.

Under perioden oktober till mars sker mycket liten ny påväxt av större organismer i havet längs svenska västkusten. Under denna tid får man istället bakterier, kiselalger och hydrozoer. Organismer som tidigare un-

der hösten som små larver satt sig på plattorna växer dock även under vintern. Studerar man plattorna under längre tid kan man också se hur artsammansättningen förändras.

Under perioden juni – september finns det gott om larver i vattnet. Många slår sig ner på plattorna och tillväxten är snabb; man kan upptäcka förändringar av påväxten varje dag.

Upptagning av plattorna

Försöket kan inriktas på att bara studera vad som finns på plattorna vid olika tidpunkter på året. Då kan samtliga plattor plockas upp samtidigt. Vill man följa artsammansättningens förändring över tiden tar man upp några av plattorna och låter andra hänga kvar så att man får påväxt av olika ålder. Om organismerna inte skadats kan man också återutsätta de plattor man undersökt i laboratoriet.

Plattorna kan transporteras från provplatsen till laboratoriet i mjukplastlådor med tättslutande lock, t.ex. tomma glass-, kak- eller godislådor, gärna stapelbara. Fyll på med vatten från provområdet. Transportera i kylväska och förvara i kylskåp.

Tag med vatten från provområdet i en separat behållare, förvara kallt och byt vattnet i burkarna med plattorna om undersökningarna inte kan ske omedelbart. Glöm inte att öppna locken på kärnen där plattorna förvaras.

Efter studium kan plattorna antingen rengöras och sättas tillbaka för ny påväxt eller hängas tillbaka som de är. Då kan man också studera hur olika organismer klarar av den påfrestning det innebär för dem att tas upp på land och läggas under mikroskop.

Undersökning av påväxten på plattorna

I allmänhet används preparermikroskop (ofta kallad lupp) med 20 - 40 ggr förstoring med god belysning.

Lägg plattan med påväxten uppåt i en låg glasskål, t.ex. en stor petriskål. Häll på vatten från provområdet så att det täcker plattans påväxt. Vanligen väljer man att ha belysningen ovanifrån, men ibland kan underbelysning vara bäst.

Man kan välja att enbart titta på de olika organismerna, hur de sitter, vilka som är frilevande, om det finns påväxt på påväxten osv. Eleverna brukar också vilja bestämma organismernas grupp- och arttillhörighet. För saltvattensorganismer finns en webbaserad bilddata-bank (se nedan). Bildbanken fylls successivt på med nya arter (även sötvattensarter).

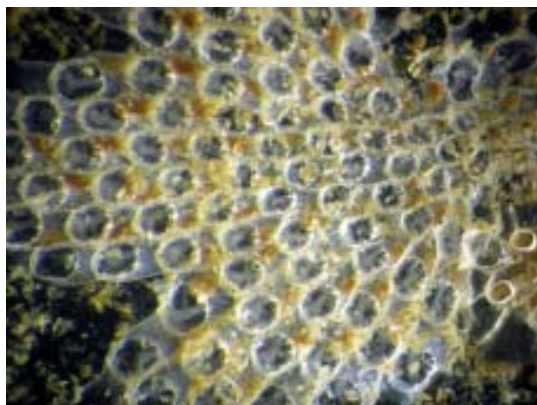
Ofta kan det vara givande att skrapa av lite av påväxten, göra preparat och studera i vanligt mikroskop i större förstoring. Detta gäller särskilt när det finns ont



Figur 4. Virtue-platta klar att undersöka.
Foto: Roger Lindblom

om större organismer eller när man t.ex. vill studera kiselalger, som dominerar vintertid, och encelliga djur.

Finns det mycket små, brungula partiklar kan man ta reda på om det rör sig om kiselalger eller "skräp" genom att droppa på lite aceton. Grön färg indikerar klorofyll och därmed att det är alger. Det kan vara intressant att räkna antalet av de olika organismerna. Hur många fastsittande organismer av en viss art det finns på hela plattan? Om det är ett fåtal stora organismer räknar man antalet på hela plattan. Är organismerna små och många kan man räkna antalet på en cm² och multiplicera det med hela plattans yta. Lägg ett rutnät (kopierat på OH-ark) under glasskålen. Välj slumpvis ut de rutor där organismerna skall räknas. Är fördelningen av organismer jämn över plattan räcker det med att räkna ett fåtal rutor. Är organismerna ojämnt fördelade får man räkna fler!



Figur 5. Mossdjuret *Electra*. Foto: Anders Larsson.

Om det inte går att bestämma en organism till art eller grupp; rita av organismerna (eller fotografera) och räkna ändå! Kalla dem för en bokstav eller siffra. Vill man räkna ut biodiversiteten behöver man inte känna till namnet på organismen!

För kolonibildande djur såsom mossdjur (bryozoa) bestäms istället täckningsgraden i %.

Skriv upp vilka organismer du hittar och hur många! För in uppgifterna i projektets databas (se nedan). Ju noggrannare man dokumenterar försöken och resultaten desto bättre! Det är

mycket intressant för senare grupper att gå tillbaka till tidigare försök och jämföra.

Förslag på protokoll finns på VIRTUEs projektsida (se nedan)!

Information på Internet?

VIRTUEs hemsida och databas: <http://miljolare.no/virtue/>
 Registrera din skola/klass i VIRTUEs databas: <http://miljolare.no/virtue/participant/new/>
 Vilka skolor finns med i projektet?: <http://miljolare.no/virtue/participant/deltakeroversikt.php>
 Förslag på undersökningsprotokoll: <http://nml.uib.no/virtue/rack/dataform.php>
 Bildbank: <http://nml.uib.no/virtue/img/nydisk2004/>

Frågor besvaras gärna av Roger Lindblom

Tel. 031-773 47 24

Fax. 031-773 48 39

E-post: roger.lindblom@science.gu.se

VIRTUE-rack

