



Mikael Olsson

Institutionen för biologi och miljövetenskap Göteborgs universitet

Vad är det som växer på skivan?

En introduktion till VIRTUE

VIRTUE är en arbetsmodell där elever själva kan ta initiativ och genomföra akvatiska försök. Genom VIRTUE ges rika möjligheter till ett undersökande arbetssätt, övning i att utforma experiment, genomföra mätningar i fält, i klassrummet eller i laboratoriet, tolka och redovisa resultat. Eleverna får insikt i begreppet biologisk mångfald och får inblick i organismernas systematik och deras samspel i olika ekosystem. Elevernas egna observationer gör det lättare för dem att se sambanden mellan iakttagelser och teoretiska modeller.



Olika skolämnen och alla åldrar

Undersökningarna kan leda till samarbete mellan olika ämnen och passar därmed utmärkt som temaarbete. VIRTUE passar också väl för lärarsamverkan, både inom och mellan skolor. Matematik, estetiska ämnen, språk med flera kan integreras. VIRTUE kan användas från förskolan till komvux, eftersom projektet kan anpassas till olika åldrar och mognadsgrad. De yngre barnen är fascinerade av vad de ser och aktiviteten kan väcka intresse för livet under havsytan. Äldre elever kan göra jämförande studier, själva registrera fynd i VIRTUEs databas med mera.

I olika vattenmiljöer med olika tekniker

Påväxtförsöken går att utföra i alla slags vatten men ju saltare vattnet är, desto fler arter kommer ni att hitta på skivorna och organismerna är också större. För att studera påväxten räcker det i allmänhet med att använda stereoluppar. Ett alternativ är usb-mikroskop, som är en typ av webbkamera och som ansluts till datorn och gör det möjligt att enkelt spara bilder och film direkt i datorn eller visa på en projektduk.

Större organismer som till exempel blåmusslor kan naturligtvis studeras utan några som helst hjälpmedel. Ibland krävs mikroskop med större förstoring. Detta gäller särskilt om skivorna tas upp efter kort tid och om de placerats i sötvatten. Byggsatser till VIRTUE-rack

KORRESPONDENS TILL
Mikael Olsson
Email:
mikael.olsson@bioenv.gu.se

kan du beställa kostnadsfritt från VIRTUE. Racken kan enkelt sättas ihop av eleverna själva, som då får träning i att läsa ritningar. Ritning, byggbeskrivning och instruktionsfilm finns på VIRTUEs hemsida www.virtue.science.gu.se.

För alla åldrar i samverkan med andra skolor

Försöken kan lätt anpassas till olika åldersstadier och svårighetsgrader. De mätningar ni utför på vattnet i provområdet anpassas till den utrustning skolan förfogar över. Genom VIRTUE kan du skapa kontakter med andra olika skolor som arbetar med påväxtförsök. En skola med plattor i sötvatten kan till exempel jämföra sina resultat med skolor som haft skivorna hängande i havsvatten. På VIRTUEs hemsida finns stöd för videokonferens med och mellan skolor, där eleverna till exempel kan presentera och diskutera sina resultat med varandra. De arter som har hittats, eventuella mätvärden, fotografier och annan information om undersökningarna kan sedan matas in i VIRTUEs databas www.virtuedata.se. Därmed kan man också enkelt jämföra resultat över tid och från andra platser. Resultaten av försöken kan presenteras på skolans hemsida, i databasen, genom en utställning på skolan och genom att eleverna berättar och visar skivor med påväxt under föräldramöten.

Så här bygger du ett VIRTUE-rack

Det här behöver du till 1 rack:

10 genomskinliga CD-skivor

1 VP-rör (av plast) med ytterdiameter 10 mm (*längd ca 65 cm*)

6 VP-rör med ytterdiameter av ca 16 mm (*längd 10 cm*)

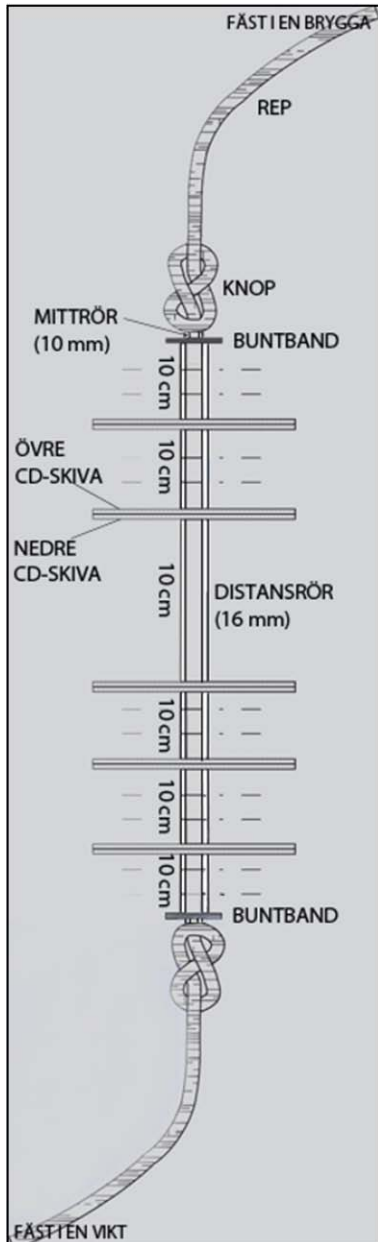
2 buntband (*av plast*)

1 plastskivor (*för att ange kontaktinformation och rack-id*)

1 fastsättningslina (*ca 200 cm*)

1 tyngd

- Börja med att träda in repet i mittröret.
- Stick sedan in och lås ett buntband i det nedre hålet. *
- Montera sedan ett 10 cm distansrör följt av 2 virtueskivor, 1 distansrör, 2 virtueskivor etc.
- Avsluta med att sticka in och låsa ett buntband i det övre hålet. *
- Gör en enkel knop på repet närmast mittrörets övre resp. undre del.



Virtueskivorna är egentligen "råvaran" till CD- och DVD-skivor.

- Sätt fast namnskylden på repet så högt att den hamnar ovanför vattenytan.
- Knyt fast en tyngd längst ner (som inte skall nå botten!)

* Om det saknas hål, skall sådana borras med ett centrumavstånd på 615 mm. Hålen skall ha en diameter som passar de medsända buntbanden – ca 5 mm.

När ni tagit upp racken på hösten, spara då gärna distans-och mittrören och skrapa av påväxten. Då kan de användas flera säsonger! Vi sparar miljö och pengar och du behöver bara beställa nya skivor, rep och buntband. En kort instruktionsfilm finns på www.virtue.science.gu.se
>> Kom igång med Virtue

Kompleta byggsatser kan beställas kostnadsfritt från VIRTUE efter registrering på www.virtuedata.se. (Tyngder får ni ordna själva). Rackdelar som skickas per post har tredelat mittrör.

Att tänka på innan och när du sätter ut racken

Hur många rackar som bör sättas ut beror på hur många elever som ska förses med studieobjekt, om du vill ha rack i olika miljöer, använda dig av kontroller etc. Varje rack ger 10 skivor att undersöka – 5 över- respektive undersidor.

Det är viktigt att ha frågeställningar klara innan försöket påbörjas. Vad är det du vill undersöka? 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 man utföra försöket för att få svar på sina frågeställningar? På VIRTUEs hemsida finns många fler frågeställningar.

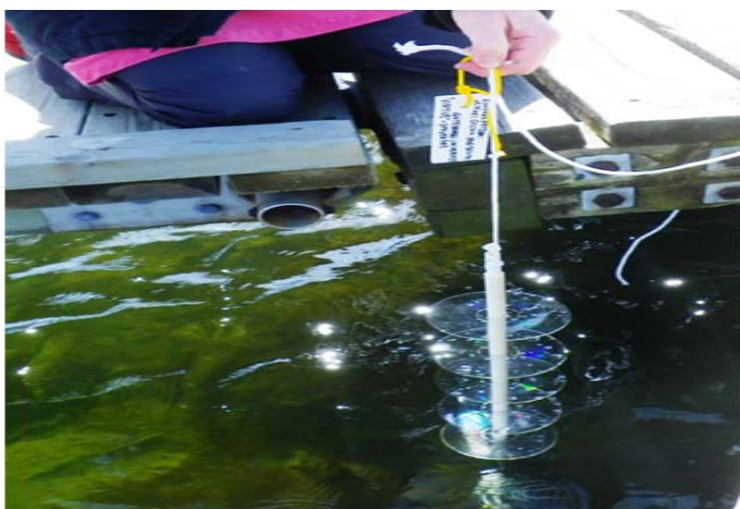
Racken kan placeras ut i alla typer av vattenmiljöer -sjöar eller hav. De bör vara lättåtkomliga för eleverna och sätts med fördel vid bryggor eller liknande. Bäst är att racken hänger fritt i vattnet. Om ni vill att avståndet mellan vattenytan och skivorna skall vara konstant, fäster ni racket i en flytbrygga eller en boj.

Av säkerhetsskäl rekommenderar vi att rack, som skall tas upp av elever, hängs från en brygga.

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 kusterna. Sätt racken så att de inte stör båttrafiken,

hänger i bojarna eller bryggorna för att undvika eventuella konflikter. Märk racken på lämpligt sätt, till exempel med namn och telefonnummer. (Med byggsatserna medföljer namnskyltar av vit plast). Tyvärr får man räkna med att racken ibland försvinner eller förstörs om de hänger på en plats utan uppsikt. Vindar, vågor och ibland is tar också sin tribut.

Tag för vana att titta till racken då och då. Utför gärna mätningar av salthalt, temperatur, pH etc. under tiden skivorna hänger ute. Ju fler mätningar som görs, desto bättre bild får man av miljöns variation på platsen.



Undersök miljöfaktorer

Samla gärna in andra mätvärden än de du tar själv, till exempel med hjälp av väderkartor ur dagstidningar, på vädersajter som www.smhi.se. 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? På Vattenmyndigheternas hemsida www.vattenmyndigheterna.se finns mycket information och bra länkar.

Beskriv provområdet så utförligt som möjligt: var det ligger (markeras på Virtuedatas interaktiva karta), hur det påverkas av vindar och vågor (exponeringsgrad), om det är strömt eller stillastående vatten, hur salt vattnet är och om det kanske finns ett sötvattensutflöde i närheten, om det finns bebyggelse i närheten, hamnverksamhet, båttrafik mm. Allt detta kan registreras på www.virtuedata.se, där man också kan se var andra har placerat ut virtuerack.



Havstulpaner (*Balanus*) övervuxna med mossdjur (*Bryozoa*)

Man kan notera temperatur, siktdjup, salthalt, pH, fosfat- och nitratkoncentration mm – allt efter behov och skolans utrustning. Utför mätningarna både när skivorna sätts ut och tas upp samt gärna ett antal gånger däremellan.

Under vinterhalvåret sker mycket liten nypåväxt av större organismer i havet. Under denna tid får man i stället mest bakterier och kiselalger. Organismer som tidigare under hösten som små larver satt sig på skivorna, växer dock även under vintern, men långsamt. Studerar ni skivorna under längre tid kan ni också se hur artsammansättningen förändras. Under perioden juni – september finns

det gott om larver i vattnet. Tillväxten är snabb – ni kan upptäcka förändringar av påväxten varje vecka.



Havsanemon, blåmusslor, sjöpungar (på virtuerack)

När VIRTUE-skivorna tas upp

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

Skivorna kan transporteras från provplatsen till laboratoriet i plastlådor eller hinkar med tättslutande lock, till exempel tomma glass- eller godislådor, sylthinkar med mera – 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 skivorna om undersökningarna inte kan ske omedelbart. Glöm inte att öppna locken på kärnen där skivorna förvaras.

Efter avslutade undersökningar kan rören rengöras och förses med nya skivor och sättas tillbaka för ny påväxt eller hängas tillbaka som de är. Då kan ni också studera hur olika organismer klarar av den påfrestning det innebär för dem att tas upp på land och undersökas. Jämför senare med ett rack som fått hänga ostört bredvid.

Undersökning av påväxten på skivorna

I allmänhet används så kallade stereoluppar med 20-40 ggr förstoring med god belysning. Lagg skivan med påväxten uppåt i en låg glas- eller plastskål. Stora petriskålar i glas är ganska dyra. Ett billigare alternativ är att skära av underdelen av en vit plastburk med bottendiameter på minst 14 cm. Häll på vatten från provområdet så att det täcker skivans påväxt. Det vanligaste är att ha belysningen ovanifrån, men ibland kan underbelysning vara bäst.

Ni 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- eller arttillhörighet. För saltvattensorganismer har Virtueprojektet en enkel bestämningshjälp och en databas för att registrera fynd, ladda upp bilder, blogga om skolans Virtueprojekt mm på www.virtuedata.se.

Ett rapportformulär finns också att ladda ner som pdf på www.virtue.science.gu.se.

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 om större organismer eller när man till exempel 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 eller artgrupp finns det på hela skivan? Om det är ett fåtal stora organismer räknar man antalet på hela skivan. Är organismerna små och många kan ni välja att endast ange täckningsgrad. Om det inte går att bestämma en organism till art eller grupp -rita av eller fotografera organismerna och ladda upp bilderna till Virtuedata och beskriv i bildtexten vad du tror att det är. I Virtuedata kan ni också rapportera och beskriva organismer som inte finns i formuläret. Vill

man räkna ut *biodiversiteten* (biologisk mångfald) behöver man inte känna till namnet på organismen! En utmärkt resurs för att beräkna biodiversitet är [Biofilms and Biodiversity](#).

Fler tips, instruktioner, bilder med mera finns på www.virtue.science.gu.se.

Göteborg i september 2013 Mikael Olsson:

mikael.olsson@bioenv.gu.se