VIRTUE

VAD VÄXER PÅ SKIVAN?

En introduktion till VIRTUE

SJÖFARTSMUSEET AKVARIET GÖTEBORG

GÖTEBORGS UNIVERSITET

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, att genomföra mätningar i fält, i klassrummet eller i laboratorier, samt att 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.

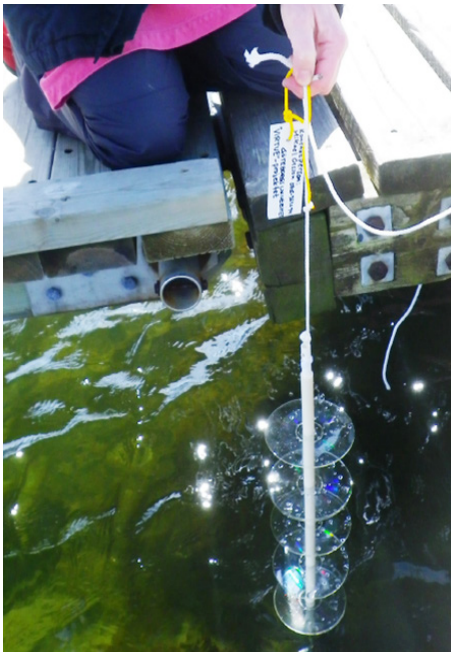
Kort om VIRTUE

- VIRTUE passar alla åldrar, från förskolan till komvux.
- VIRTUE kan användas i flera olika skolämnen.
- VIRTUE kan bidra till att skapa kontakt med andra skolor, i Sverige och utomlands.
- Försöken kan genomföras både i saltvatten och sötvatten.
- Det är lätt att komma igång med VIRTUE.
- Byggsatser till VIRTUE-rack kan beställas kostnadsfritt.
- Det finns digitalt stöd för att rapportera in och dela med sig av sitt resultat.

För olika skolämnen och alla åldrar

VIRTUE kan användas från förskolan till komvux, eftersom försöken lätt 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 och själva registrera fynd i VIRTUEs databas.

Undersökningarna kan leda till samarbete mellan olika ämnen och passar därmed utmärkt som temaarbete. Biologi, matematik, fysik, kemi, estetiska ämnen, språk med flera kan integreras.



Skapar kontakt och erfarenhetsutbyte

VIRTUE passar också väl för lärarsamverkan, både inom och mellan skolor. Genom VIRTUE kan du skapa kontakter med andra skolor som arbetar med påväxtförsök. En skola med skivor i sötvatten kan till exempel jämföra sina resultat med skolor som haft skivorna hängande i havsvatten.

Internationalisering

Internationalisering är också en väsentlig del av VIRTUE, och nu finns finns aktiva skolklasser i bland annat Tyskland, USA och Spanien.

I olika vattenmiljöer

Påväxtförsök går att utföra i alla slags vatten, men i saltvatten växer mer storvuxna arter och ju saltare vattnet är, desto fler arter kommer du att hitta på skivorna. Organismerna är också större.

Enkelt att komma igång

För att studera påväxten räcker det i allmänhet med att använda stereoluppar. Ett alternativ är usb-mikroskop, som är en typ av webbkamera som ansluts till datorn och gör det möjligt att enkelt spara bilder och filma direkt i datorn eller visa på en projektionsduk, surfplattor och smartphones.

Blåmussla på VIRTUE-skiva

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 ofta också om de placerats i sötvatten.

De mätningar ni utför på vattnet i provområdet anpassas till den utrustning skolan förfogar över.

Digitalt stöd för att rapportera resultat

De arter som har hittats, eventuella mätvärden, fotografier och annan information om undersökningarna kan matas in i Virtues databas, **virtuedata.se**. Därmed kan man också enkelt jämföra resultat över tid och med andra platser. Resultaten av försöken kan presenteras på skolans webbplats, i databasen, genom en utställning på skolan eller genom att eleverna berättar och visar skivor med påväxt under föräldramöten.

Kom igång med VIRTUE

Kompletta byggsatser kan beställas kostnadsfritt från VIRTUE efter registrering på **www.virtuedata.se**. Vikter får ni ordna själva.

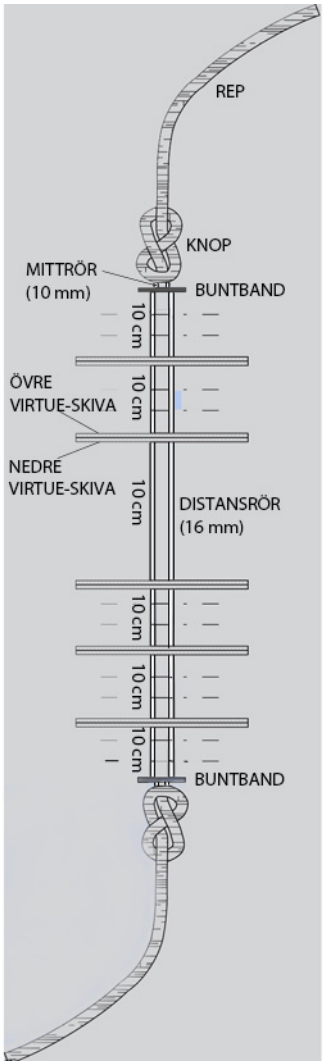
Racken kan enkelt sättas ihop av eleverna själva, som då får träning i att läsa ritningar. Ritning, byggbeskrivning och instruktionsfilm finns på VIRTUEs webbplats www.virtuedata.se.

Så här bygger du ett VIRTUE-rack

Det här behöver du till ett rack:

- 10 genomskinliga ”virtueskivor”, 3 mm.
- 3 VP-rör (mittrör: 2 med hål, 1 utan) med ytterdiameter 10 mm (längd ca 65 cm)
- 6 VP-rör med ytterdiameter av ca 16 mm (längd 10 cm)
- 2 buntband
- 1 ID-skylt (för att ange kontaktinformation och rack-id)
- 1 fastsättningsrep (ca 200 cm)
- 1 vikt (skickas ej ut)

1. Börja med att trä in repet i det tredelade mittröret.
2. Stick sedan in och lås ett buntband i det nedre hålet.
3. Montera sedan ett distansrör följt av 2 skivor, 1 distansrör, 2 skivor, etc.
4. Avsluta med att sticka in och låsa ett buntband i det övre hålet.
5. Gör en enkel knop på repet närmast mittrörets övre respektive undre del.
6. Sätt fast ID-skylten på repet så högt att den hamnar ovanför vattenytan.
7. Knyt fast en vikt längst ner, som inte ska nå botten.



När ni tagit upp racken, spara då skivorna och rören och skrapa av påväxten och rengör dem enligt instruktioner på VIRTUES webbplats. På så sätt kan de användas flera säsonger! Vi sparar miljö och pengar och du behöver bara beställa nya rep och buntband.

Att tänka på innan och när du sätter ut rack

Hur många rack 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 tio skivor att undersöka – fem över- respektive undersidor.

Det är viktigt att ha frågeställningar klara innan försöket påbörjas. Vad är det ni vill undersöka? Kanske vill ni bara studera djur- och växtlivet på en viss plats eller göra en mer komplicerad undersökning med jämförelser av olika miljöer? Hur ska man utföra försöket för att få svar på sina frågeställningar? På Virtues webbplats finns många fler frågeställningar.

Både salt- och sötvatten

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 du vill att avståndet mellan vattenytan och skivorna ska vara konstant, fäster du racket i en flytbrygga eller en boj. **Av säkerhetsskäl rekommenderar vi att rack som ska tas upp av elever, hängs från en brygga.**

Glöm inte att märka racken med era kontaktuppgifter.

Tänk på att:

- Sätta 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. Placera racken så att de inte stör båttrafiken.

- Ta kontakt med båtplatsägare eller hamnkapten och berätta om försöket och om vad som hänger i bojarna eller bryggorna för att undvika eventuella konflikter.

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.

Här syns påväxt främst i form av havstulpaner.

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 webbplats **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, med mera.
Allt detta kan registreras på **virtuedata.se**, där man också kan se var andra har placerat ut VIRTUE-rack.

Man kan till exempel notera temperatur, siktdjup, salthalt, pH, fosfat- och nitratkoncentration – 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 satt sig på skivorna som små larver, växer 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.

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. Det är då viktigt att de i samband med undersökning och dokumentation hela tiden är placerade i vatten från provplatsen.

Sjöpungar och blåmusslor på virtuerack.

Skivorna kan transporteras från provplatsen till laboratoriet/skolan 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 kärlen där skivorna förvaras. Alternativt kan man transportera skivorna i tättslutande, kraftiga plastpåsar utan vatten men tillsammans med fuktat tidningspapper, vilket gör att organismerna behåller fuktigheten och får tillräckligt med syre.

Efter avslutade undersökningar kan rören och skivorna rengöras 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

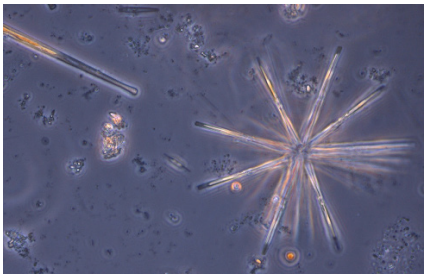
Stereoluppar med 20 – 40 gångers förstoring med god belysning är den optimala utrustningen, kompletterat med enkla handluppar. Mikroskop kan behövs för kunna studera de minsta organismerna.

Lägg 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. Enkla och billiga LED-lampor med flexibel hals fungerar utmärkt som belysning.

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 Virtue en enkel bestämningshjälp och en databas för att till exempel registrera fynd, ladda upp bilder och blogga om skolans Virtueprojekt på **virtuedata.se.** Virtue har numera också bestämningshjälp och inrapporteringsstöd för sötvattensorganismer.

▶ Rapportformulär för salt- respektive sötvattensarter finns också att ladda ner som pdf på VIRTUEs webbplats.

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.



Kiselalger – en artrik organism-grupp som gärna växer på ytor i sötvatten. Foto: Jan-Erik Svensson

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.

Havsanemon med fintrådiga alger och musslor.

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.se och beskriv i bildtexten vad du tror att det är. Här kan du också rapportera och beskriva organismer som inte finns i formuläret.

Vill man beräkna biodiversiteten (biologisk mångfald) behöver man inte känna till namnet på organismen! En utmärkt resurs för att beräkna biodiversitet är *Biofilms and Biodiversity,* utvecklat av University of Maryland, en av VIRTUEs initiativtagare.
www.mdsg.umd.edu/topics/k-12-lesson-plans/download-our-interactive-lessons.

Denna resurs kommer UNDER 2019 att integreras i VIRTUES nya webbplats.

VIRTUE

- har funnits som skolprojekt sedan 1990-talet
- används från förskolan till komvux
- är ett samarbete mellan Göteborgs universitet och Sjöfartsmuseet Akvariet
- syftar till att väcka intresse för naturvetenskap hos elever och bidra till kompetensutveckling för lärare
- utvecklas under 2017 - 2020 inom projektet VIRTUE-s med stöd av Erasmus+

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Göteborg mars 2019
Susan Gotensparre & Mikael Olsson
E-post: virtue-s@bioenv.gu.se