

Forsøg til "Tropiske Havgræsser "



Kære Lærer

Her er en række forsøg, du kan bruge i undervisningen til at understøtte de emner, I gennemgår i hæftet "Tropiske Havgræsser".

Alle forsøgsvejledningerne indledes med en materialeliste og en udførlig fremgangsmåde.

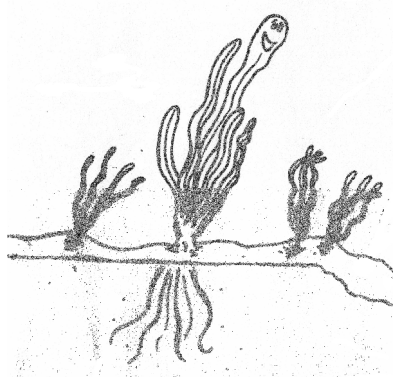
I hver øvelsesvejledning er der også et teori-afsnit, der er tænkt som stikord til dig, når forsøgene gennemgås med eleverne.

Det er tanken at forsøgene skal få eleverne til at reflektere over det enkelte emne. Derfor findes der, sidst i øvelsesvejledningen, en række spørgsmål til eleverne, som du kan gennemgå med dem under eller efter forsøget.

God fornøjelse!

Indhold

Lav din egen havgræs-eng	3
Vand er ikke bare vand	5
Planter der prutter	6
Planter kan få vand til at løbe opad	8
Forsøg 1: Kapillarrør	8
Forsøg 2: Selleri med striber	9
Jord består af mange ting	10
Forsøg 1: Jordens forskellige dele	10
Forsøg 2: Jorden ligger i lag	11
Kvælstoffabrikker	12
Bakterier i jorden	13



Lav din egen havgræs-eng

Formål

At eleverne får skabt deres egen lille udgave af en havgræs-eng, og at de selv får fingrene i forskningen. Eleverne får også lejlighed til at se, hvordan planterne vokser bedre, når de får ekstra næring, og eleverne får set forskellen på, når næring er godt, og når næring er skidt.

Sådan gør I

Materialer:

- 3 mindre akvarier
- 3 pakker grus fra akvariehandleren
- Ren spand
- Vand
- Lampe
- Minimum 3 planter af arten Vallisneria (ligner havgræs)
- Plantegødning i pilleform og i flydende form
- Evt. et par flade sten
- Gerne 3 luftpumper

Fremgangsmåde:

For alle akvarier:

1. Hæld gruset i spanden og fyld vand på
2. Rør godt rundt i gruset nede i spanden, så det skylles grundigt
3. Hæld vandet fra og gentag om nødvendigt, indtil vandet bliver forholdsvis klart
4. Hæld gruset i akvariet og fyld det halvt op med vand

Forskelligt for de tre akvarier:

5. I det første akvarium skal du plante Vallisneria ved at lave et hul i gruset med en finger, sætte planten ned i hullet og trykke gruset til om planten – vær forsigtig, de kan ikke lide at blive plantet for dybt, og rødderne skal ikke beskadiges under plantningen. Du kan evt. lægge et par sten på hver side af planten, så den ikke ”popper” op af gruset.
6. I det andet akvarium skal du lægge en pille plantegødning ned i hullet, før du putter planten i.
7. I det tredje akvarium skal du plante Vallisneria på samme måde som i det første akvarium, men så skal du hælde dobbelt eller tre gange så meget flydende gødning i vandet, som der står foreskrevet på bøtten

For alle akvarier:

8. Dæk akvarierne til, evt. med glasplader, tilsæt luftpumper og læg lamper ovenpå
9. Lad nu akvarierne stå i et par uger og hold jævnligt øje med, hvordan planterne gror

10. OBS: Cirka $\frac{1}{4}$ af vandet bør skiftes en gang om ugen, alt efter hvor hurtigt det fordamper, eller det begynder at lugte – husk at tilsætte gødning i det nye vand i akvarium 3!



Teori

Vallisneria er en hurtigtvoksende plante, og I skulle gerne kunne nå at se jeres planter vokse en del i løbet af de par uger, I har til rådighed. I kan se forskel på planterne i de to første akvarier – at planterne med gødning ved rødderne får mere næring og derfor vokser mere. Ved at hælde flydende gødning i det tredje akvarium får I set, at næring i vandet ikke optages så nemt af planterne, da de primært optager næring gennem rødderne. I får desuden mulighed for at sammenligne de to andre akvarier med et, der er forurenat. Den øgede dosis gødning skulle gerne resultere i algedannelse, altså en situation hvor der er ”for meget af det gode”!

Spørgsmål til eleverne

- Hvad sker der i de to første akvarier?
- I hvilket akvarium vokser planterne mest?
- Hvad sker der i det tredje akvarium?
- Hvad kan det skyldes?



Vand er ikke bare vand

Formål

At demonstrere overfor eleverne at, selvom man ikke kan se det med det blotte øje, indeholder vand forskellige stoffer og luftarter.

Sådan gør I

Materialer:

- En frysebakke (OBS: Det er vigtigt at I bruger bakker og ikke isterningeposer!)
- Plastskumbakker med høje kanter
- Kogt afkølet vand
- En fryser

Fremgangsmåde:

1. Lav almindelige isterninger af vand fra hanen og se så nærmere på dem.
2. Fyld skumbakkerne med vand, der er kogt op og afkølet igen.
3. Stil bakkerne på det koldeste sted i fryseren. Sørg for at de står lige.
4. Efter nogle timer skal I tage bakkerne ud af fryseren. I skal tage dem ud, før de er frosset helt til, altså mens de stadig er krystalklare.
5. Se godt på de is-plader I har fået lavet

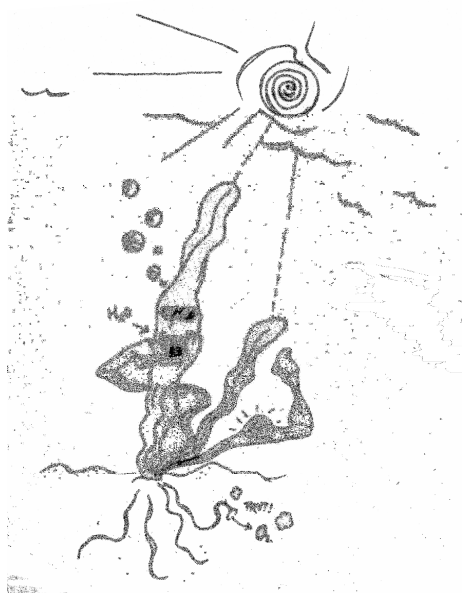
Teori

De bobler og tunneller, du kan se i en almindelig isterning, er lavet af de luftarter, der er spærret inde. Jo mere luft, der var opløst i det flydende vand, jo mere uklar bliver isterningen. Altså findes der luft i vand, selvom man ikke kan se det med det blotte øje. Når du lægger en isterningebakke med vand i fryseren, rammer kulden først vandets overflade. Vandet fryser ovenfra og ned, og fra kanterne og indad, og skubber luften foran sig, mens det fryser. Boblerne bliver spærret inde i midten af terningen, når vandet fryser.

Når du koger vandet driver du de fleste af de luftarter ud, der var opløst i vandet. Ved at tage is-pladen ud af fryseren, før det hele er frosset til, sørger du for, at alle de luftarter, der stadig er opløst i vandet, nu er i det vand, der ligger bunden af bakken, altså det vand der ikke er frosset endnu. Nu er luften skubbet ud af vandet, og isen er meget klar og gennemsigtig.

Spørgsmål til eleverne

- Kan I se de luftarter, der er opløst i vandet fra hanen?
- Hvorfor er der flest bobler inde midt i isterningen?
- Er der forskel på isterningerne og is-pladerne?
- Hvad tror I der sker med luftarterne, når I koger vandet?



Planter der prutter

Formål

At demonstrere for eleverne hvordan der dannes synlige bobler fra vandplanter under fotosyntesen. De får desuden mulighed for at se, at den type gas, der bobler op fra bladene, er ilt, da det kan få glødende træ til at blusse op og brænde igen.

Sådan gør I

Materialer:

- Reagensglas
- Glas
- Stor tragt
- Tandstikker af træ eller tændstik hvor svovlet er fjernet
- Vandplante (Cabomba eller Vandpest, der vokser hurtigt og danner meget ilt)
- Vand

Fremgangsmåde:

For eleverne:

1. Fyld køkkenvasken med vand og sæt glasset ned på bunden, så det dækkes helt af vandet.
2. Under vandet skal du lægge vandplanten ned i glasset og anbringe tragtens omvendt i glasset, så den ligger oven på planten
3. Stadig under vandet skal du sætte reagensglasset ned over tragtens hals. OBS: Pas på, at der ikke slipper luft ind i reagensglasset!
4. Luk nu vandet ud af køkkenvasken
5. Hæld forsigtigt lidt vand ud af glasset, og sæt hele opstillingen op i en solrig vindueskarm
6. Vent et stykke tid og vend tilbage til opstillingen

Kun for læreren:

7. Når reagensglasset er halvt fyldt med gas, skal du sætte ild til en tandstik og straks blæse flammen ud, så den stadig gløder.
8. Tag reagensglasset og hold hurtigt den glødende tandstik ind i åbningen.
9. Prøv at lave det samme forsøg med et reagensglas med almindelig luft, så I kan sammenligne resultaterne.

Teori

Når planter laver fotosyntese, dannes der ilt, altså en gas eller luftart. Normalt kan man ikke se det, da ilten fra landplanter afgives til atmosfæren, men når vandplanter danner ilt, kan man se det som bobler, der stiger op fra bladene. Dvs. vandplanterne i jeres forsøg laver fotosyntese i sollyset og frembringer gas-bobler, som I samler i reagensglasset. Når du sætter tandstikkeren op til reagensglasset skulle den gerne begynde at brænde igen som tegn på, at gassen inde i glasset er ilt.

Spørgsmål til eleverne

- Hvad ser I?
- Hvad er det der sker?
- Hvorfor brænder tandstikken igen?
- Hvad er forskellen på de to reagensglas?



Planter kan få vand til at løbe opad

Formål

At eleverne kan se hvorledes planter suger vand og næring op igennem plantevævet, så de kan udnytte den næring, der er i den jord eller det sand, de vokser i. Sådan kan du illustrere den fordel, havgræsserne har ved, at de sidder fast i sandbunden og ikke flyder rundt i vandet.

Forsøg 1: Kapillarrør

Sådan gør I

Materialer:

- Minimum 5 glastrør af forskellig tykkelse – gerne ret tynde, og gerne flere!
- Vand
- Frugtfarve
- Bægerglas
- Et stykke pap + evt. en saks og tape

Fremgangsmåde:

1. Hæld vand i bægerglasset, så det når ca. 2-3 cm. op i glasset og bland frugtfarven i vandet
2. Stil glastrørene op på række efter størrelse. I kan evt. stikke rørene igennem pappet, så de kan stå selv, eller klip pappet over på langs og fastgør de 2 stykker til glasset, så pappet på den måde kan støtte rørene. OBS: Pas på ikke at knække glastrørene, hvis I stikker dem igennem pappet!
3. Kig på rørene og se hvad der sker

Teori

Hvis I ser nærmere på vandets overflade i rørene, kan I se, at den ikke er flad, men buet. Det er, fordi vand har en tendens til at stige en lille smule op ad siderne i visse genstande, såsom de tynde glastrør i forsøget. Det er overfladespændingen der trækker i vandet og får det til at stige op i rørene. Vandmolekyler holder sig altid tæt sammen, og når de bliver presset ind i meget snævre rør, klynger de sig endnu tættere til hinanden med så megen styrke, at de kan trække alle de efterfølgende vandmolekyler op efter sig. Så når de øverste molekyler stiger, rykker hele kæden op gennem røret. Vandet stiger højest i det tyndeste rør, fordi vandet her vejer mindst.

Spørgsmål til eleverne

- Hvad sker der?
- Er det magi?
- Hvordan kan det hjælpe planterne?

Forøg 2: Selleri med striber

Sådan gør I

Materialer:

- 1 glas, halvt fyldt med vand
- 1 tsk. rød eller blå frugtfarve
- 1 stilk bladselleri med blade på
- En kniv

Fremgangsmåde:

1. Bland frugtfarven i vandet
2. Skær ca. 2 cm. af bladselleristilken, så der kommer en frisk flade frem, og anbring stilken i vandet.
3. Lad bladselleristilken stå i vandet en time eller to, og I vil se, hvordan frugtfarven gradvis farver bladene.
4. Når farven har bredt sig ud til spidsen af bladene, så tag bladsellerien op af vandet.
5. Du kan nu forsigtigt skrælle et tyndt lag af stænglen og se hvor højt farven er krøbet op.
6. Skær derefter stilken over og kig på enderne.

Teori

Når I skærer sellerien over, kan I se en række små bitte cirkler med farvede rande – det er de afskårne ender af lange fine rør, der går op gennem hele stilken. Det farvede vand er kommet op gennem disse rør. Andre planter, som for eksempel havgræs, har tilsvarende rør op gennem deres stilke og blade.

Den sugende effekt virker kun, hvis rørene er fulde af væske til at begynde med, så havgræsser og andre planter har væskefyldte rør lige fra deres tid som spirer eller udløbere.

Spørgsmål til eleverne

- Hvad ser I?
- Hvorfor ser sellerien sådan ud?
- Hvordan tror I det kan gavne sellerien?

Jord består af mange ting



Formål

At eleverne får set med deres egne øjne, at jord ikke bare er jord, men består af mange forskellige ting. Desuden får de undersøgt jordens lagdeling, dens bestanddele og får en fornemmelse for forskellen på frugtbar og ufrugtbar jord, som i sidste ende har noget at sige i forhold til, hvor forskellige planter vokser eller har mulighed for at vokse.

Forsøg 1: Jordens forskellige dele

Sådan gør I

Materialer:

- Spade
- Jordprøver
- Spande
- Stor grydeske eller planteskovl
- Syltetøjsglas med låg
- Mærkater
- Vand

Fremgangsmåde:

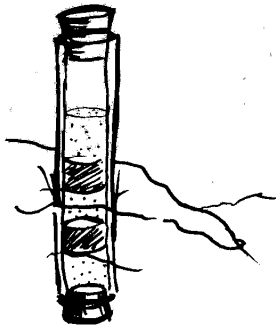
1. Grav jordprøver op og hæld dem i spandene. Tag prøver fra forskellige steder og dybder på skolens grund, ved stranden, i skoven eller i en grusgrav
2. Fyld ca. 2 skefulde af de forskellige jordprøver i glassene og sæt mærkater på
3. Fyld glassene op med vand, skru låget på og ryst dem godt
4. Lad glassene stå til næste dag eller endnu bedre i 2 dage

Teori

Jord er en blanding af ler, sand, grus, sten og humus. Humus er rester af planter og dyr (organisk materiale), så det er fyldt med næring. Humus har en lav massefylde, og hvis det blandes op med vand, vil det flyde ovenpå, mens stenpartiklerne vil synke til bunds. I vil derfor se, hvordan de forskellige bestanddele lægger sig i lag i glasset alt efter deres størrelse og massefylde, med de tungeste nederst og de letteste øverst.

Spørgsmål til eleverne

- Hvad sker der?
- Hvorfor dannes der striber i glasset?
- Er der forskel på indholdet af prøverne fra de forskellige steder?



Forsøg 2: Jorden ligger i lag

Sådan gør I

Materialer:

- Et jordbor
- En planteskovl
- Et målebånd eller tommestok
- Evt. et stykke af en plasttagrende

Fremgangsmåde:

1. Tag en jordprøve med jordboret så dybt som muligt.
2. Iagttag de forskellige lag i jorden
3. Prøv at tage flere prøver på forskellige steder - på skolens grund, ved stranden, i skoven eller i en grusgrav - og læg mærke til om der vokser mange eller få planter og evt. hvilken slags der vokser de forskellige steder.

Teori

Det, jorden består af, varierer fra sted til sted, og når man tager en jordprøve, vil man ofte kunne se, at jorden ligger i lag.

Frugtbar jord indeholder meget humus tæt ved overfladen. Længere nede indeholder jorden ikke så meget organisk materiale, men flere sten. Stenene er fremkommet ved klippedebrydning, og de sørger for vigtige mineraler fx fosfor og magnesium til planterne.

Sandet jord ved stranden udgør et hårdt miljø for de fleste planter. Der er ikke megen næring i jorden, og saltet fra havet gør det endnu sværere for planter at overleve her. Så forskellige planter har tilpasset sig til livet i de forskellige typer jord.

Spørgsmål til eleverne

- Hvad ser I?
- Hvorfor er der striber i jorden?
- Er der forskel på tykkelsen af de forskellige lag i prøverne fra forskellige steder?
- Hvor vokser der flest planter og hvilken slags?
- Hvad kan det skyldes og hvilket lag er tykkest her?



Kvælstoffabrikker

Formål

At vise eleverne hvordan planter fra bælglante-familien har kvælstofbakterier på rødderne. Husk at forskerne på projektet Tropiske Havgræsser mener, at det måske er bakterier, der hjælper havgræsserne med at få fat i den fosfor, der findes i havbunden.

Sådan gør I

Materialer:

- En greb eller en skovl
- En kløverplante (Hvis du er heldig kan du finde dem på en græsplæne eller en mark, og ellers kan du forsøge dig med for-dyrkede ærter eller sojabønner)
- Vand
- En flad tallerken eller skærebræt
- Evt. forstørrelsesglas

Fremgangsmåde:

1. Find en kløverplante og grav den forsigtigt op, så du ikke ødelægger rødderne
2. Ryst det meste af jorden af og skyl rødderne forsigtigt i vand
3. Læg planten på tallerknen eller skærebrættet og hold den fugtig.
4. Led nu efter rodknolde.

Teori

Der er små klumper på de fine hårrødder, som går ud fra den tykkere hovedrod. Selv uden forstørrelsesglas skulle I kunne se kvælstofbakterierne.

Planterne får opfyldt deres kvælstof-behov ved at have kvælstofbakterier på rødderne. Det er måske noget af det samme, der foregår ved havgræssernes rødder – men her er det derimod fosfor, planterne er ude efter.

Det kan være svært at forstå, hvordan det kan lade sig gøre, men dette forsøg demonstrerer på fineste vis, hvordan det er muligt for planter og bakterier at arbejde sammen.

Spørgsmål til eleverne

- Hvordan ser rødderne ud?
- Kan I finde de små knuder på rødderne?
- Det er små knuder af bakterier. Tror I det er godt eller skidt for planten?
- Har I nogen idéer til, hvorfor det faktisk er godt for planten?
- Hvorfor tror I det er smart, at planten kan lave sit eget kvælstof?

Bakterier i jorden



Formål

At demonstrere over for eleverne, at der findes bakterier i jorden, og at det er muligt at dyrke dem, så de selv kan se dem.

OBS: Vær opmærksom på at visse bakterier kan være sygdomsfremkaldende. Derfor bør i dyrke dem og håndtere dem med omtanke! Dvs. I må ikke fjerne lågene fra pladerne, når bakterierne først er vokset frem som kolonier. Efter forsøget skal pladerne samles sammen og skaffes af vejen.

Sådan gør I

Materialer:

- 1 L steril suppe (hønse- eller oksekødssuppe, der er autoklaveret)
- 10 g sukker
- 2 g salt
- Kolbe
- 20 g agar til dyrkning af bakterier (OBS: Kan købes hos firmaet "Frederiksen" online på www.sflab.dk)
- 40-50 sterile petriskåle (hver petriskål skal indeholde 20-30 mL)
- Tape
- Mærkater
- Dækglas
- Objektglas
- Pipette
- Tændstikker
- Stereolup eller mikroskop

Fremgangsmåde:

Fremstilling af agarplader:

1. Agaren røres ud i 100 mL af den afkølede suppe.
2. Sukker og salt kommer i en kolbe og resten af suppen tilsættes.
3. Blandingen sættes til at koge under omrøring (meget vigtigt!)
4. Når suppe-, sukker- og salt-blandingen koger tilsættes agar-suppen under kraftig omrøring (Pas på at det ikke brænder på!).
5. Efter kogningen hældes 20 - 30 ml. af blandingen i hver sin petriskål, som sættes til afkøling med låg.

Øvelsen:

5. Agarpladerne tilsættes lidt jord fra hvert prøvested.
6. Agarpladerne tapes til, og der sættes mærkater på
7. De anbringes, indpakket i en avis, et varmt sted. Helst i et varmeskab hvis I har et, men ellers kan det være nær en radiator eller lign. Bakterierne må dog ikke få det varmere end ca. 37 grader og de vokser slet ikke ved for lave temperaturer!
8. Iagttag pladerne de følgende dage – tegn og skriv, hvad I ser.



Agarplade med bakterie-kolonier

Efter et par dage:

9. Se på pladerne i mikroskopet. Put en dråbe vand på et objektglas ved hjælp af pipetten.
10. Tag med en tændstik lidt af en bakteriekoloni fra en af agarpladerne, og tilsæt den til vanddråben.
11. Læg et dækglass over.
12. Se på det i mikroskopet eller stereoluppen og tegn, hvad I ser.

Teori

Agar er en næringsrig gele, der indeholder både aminosyrer og vitaminer. Agar er det rene slaraffenland for bakterier, og fordi de trives, vil de hurtigt dele sig. Når bakterierne formerer sig, vil hver enkelt bakterie vokse op til en koloni, som man kan se med det blotte øje.

Der findes rigtig mange bakterier i vores omverden, og nogle af dem lever i jord. Det samlede overfladeareal på de fine partikler i en jordprøve er meget stort og i så lidt som 1 cm³ frugtbar jord kan partiklerne have et samlet overfladeareal på ca. 5 m². Det giver bakterierne og andre mikroorganismer en utrolig stor overflade at gro på.

Spørgsmål til eleverne

- Hvad ser I?
- Hvad tror I der sker?
- Kan I komme i tanke om bakterier i jeres omgivelser?
- Kan I komme med eksempler på gode og dårlige bakterier?