

Eksperimenter og opgaver

Eksperiment – Bestemmelse af primærproduktionen hos enårige planter (Anne-Mette Vire)

Eksperiment – Sammenligning af to biotoper (Anne-Mette Vire)

Eksperiment – Undersøgelse af spalteåbninger hos forskellige planter (Anne-Mette Vire)

Opgaver om fotosyntese (Anne-Mette Vire)

Opgave om carbonkredsløb og klimaforandringer (Anne-Mette Vire)

<http://virtuelgalathea3.dk/node/1020>

Opgaver om det globale kulstofkredsløb og eksperimenter om den biologiske pumpe

<http://virtuelgalathea3.dk/node/1022>

Eksperimenter om at CO₂ gør havet surt

<http://virtuelgalathea3.dk/node/293>

Eksperimenter og opgaver om koralrev med baggrund i Great Barrier Reef

<http://virtuelgalathea3.dk/node/943>

Opgaver om at miljøfarlige stoffer udgør en risiko for miljøet

<http://virtuelgalathea3.dk/node/944>

Opgave om hormonforstyrrelser i danske havsnegle

<http://virtuelgalathea3.dk/node/953>

Opgave om kviksølv i Nordøstgrønland

<http://virtuelgalathea3.dk/node/835>

Opgave om havets iltfattige zone. Eksperimentelle data fra Vædderen, opsamlet ud for Perus kyst danner grundlag for denne opgave.

Desuden kan der henvises til:

Opgave om danske skove fra skriftlig eksamen, maj 2001.

Opgave om blyforurening i Grønland fra skriftlig eksamen, maj 2000.

Opgave om kviksølvforurening i danske fisk fra skriftlig eksamen, maj 1997.

Primærproduktionsbestemmelse hos enårige planter

Af Anne-Mette Vire

Formål: At bestemme primærproduktionen hos en enårig urteplante eller markafgrøde.

Materialer:

Spade, Papir,
Saks, Blyant,
Plastikpose/spand/bakke,
Aluminiumsbakker, Etiketter
Vægt, Varmeskab.

Fremgangsmåde: Udvælg et repræsentativt område på biotopen eller marken, hvor der udlægges et prøveareal, f.eks. på 10 X 10 cm, gerne større. Det er vigtigt at tage rodnettet med, hvor det er muligt. Undersøgelsen skal helst foregå på enårige planter.

Det opgravede materiale frigøres forsigtigt for jord evt. ved at skylle med vand. Vådt plantemateriale tørres af med køkkenrulle før vejningen. Hvis der skylles med vand, må dette ikke finde sted i håndvaskene, da afløbene let tilstoppes.

Plantedelene deles op i fraktionerne: 1) Rødder, 2) Stængler, 3) Blade og 4) Frø/korn.

Herefter vejes de enkelte fraktioner hver for sig, husk at veje bakkerne først, og vægten noteres ned som planternes vådvægt/friskvægt. Derefter lægges fraktionerne i varmeskab ved 105 °C i et døgn. Næste dag udtages de tørrede dele og vejes igen, og tørvægten noteres.

Resultater: Alle resultater indføres i nedenstående skema,
(Tip: Opret et regneark med denne opbygning)

SKEMA FOR FØLGENDE PLANTE(R): _____

BIOTOP: _____ DATO: _____

	Rødder	Stængler	Blade	Frø/- Korn
Vægt af tom alubakke (g) [A]				
Vægt af alubakke + friske planter (g) [B]				
Vægt af alubakke + tørrede planter(g) [C]				
Vådvægt (g) [B-A = D]				
Tørvægt (g) [C-A = E]				
Vandindhold (g) [D-E = F]				
Vandindhold %[100%*F/D= G]				
Tørstofindhold [100%-G%=H]				
Energiindhold (ca antagelse) pr. g tørvægt. (kJ/g) [I]	19 kJ/g	18 kJ/g	17 kJ/g	21 kJ/g
Energiindhold i plante-materiale (kJ) [E*I = J]				
Samlet energiindhold (kJ) [SUM J=K]				
Areal af prøve (m ²) [L]				
Energiindhold pr m ² (kJ/m ²) [K/L = M]				
Samlet solindstråling pr år (kJ/m ²) [N]	3,7 * 10 ⁶ kJ			
Procent solenergi bundet i nettoproduktionen (%) [100%*M/N = O]				
Samlet vådvægt(g) [SUM D]				
Samlet tørvægt(g) [SUM E]				
Samlet vandindhold(g)[SUM F]				
Samlet vandindhold (%) [100%*SUM F/SUM D = P]				
Samlet tørstofindhold(%) [100-P% = Q]				
Tørvægt per m ² (g/m ²)[SUM E/L = R]				

Spørgsmål:

1. Hvorfor antages rødder og frø at have et højere energiindhold pr. gram plantemasse?
2. Forklar dine resultater idet du begrundet fagligt hvordan beregningerne foretages.
3. Er det rimeligt at anvende det fundne mål som et udtryk for netto-primærproduktionen?
4. Vurder hvilke usikkerheder metodens målinger har (hvilke tal stoler du mindst på?). Hvilke faktorer formoder du, kan påvirke størrelsen af planternes primærproduktion?
5. Hvis vi antager, at nettoprimærproduktionen udgør ca. 75 % af bruttoprimærproduktionen. Hvor stor har bruttoprimærproduktionen været i $\text{kJ/m}^2/\text{år}$? (for alle planter i gennemsnit antages bruttoproduktionen at udgøre 50 %)
6. Forklar kort differencen mellem værdierne for brutto- og netto-primær produktionsværdierne, dvs. hvad skyldes forskellen?
7. Hvad kan du konkludere om undersøgelsesarealets primærproduktion, hvis du sammenligner med tal for andre naturområder?

Sammenligning af to biotoper

Af Anne-Mette Vire

Din gruppe skal lave et udvalg af nedenstående undersøgelser for begge biotoper.

HUSK – brug dit digitalkamera flittigt for at huske lokaliteterne, planterne, jordbunden osv.

Brug evt. www.fugleognatur.dk til identifikation

Vegetationsundersøgelser

1. Lav en artsliste over de urteagtige planter.
2. Lav en artsliste over træ og buske.
3. Brug nøglen på nedenstående link til at bestemme om skovtypen er repræsenteret som en beskyttelsesværdig naturtype.
4. Vejledning til identifikation af danske naturtyper på [EF-habitatdirektivet NATURA 2000](#)
5. Undersøgelse af primærproduktion af urtevegetationen. Grav en tørv på 10x10 cm. Du må gerne ryste så meget af jorden af som muligt, men bevar rødderne så intakte som muligt. Læg tørv i en plastpose og husk at notere biotop, og jeres gruppes navn. Tørv undersøges hjemme i laboratoriet.

Biodiversitet

Marker 1x1 meter tilfældigt. Optæl antal forskellige plantearter. I behøver ikke at sætte navn på blot at I kan kende forskel. Lav et skøn for hver art over hvor meget af 1m² den dækker i %.

Insekter og nedbrydere

1. Fyld en sort skraldesæk med prøver af førn materialet. Dyrene artsbestemmes hjemme i laboratoriet. Lav en artsliste. Find ud af hvad de lever af og hvad deres foretrukne habitat er.
2. Regnorme: Grav en tørv der er et spadestik bred på alle 4 sider. Findel jorden og tæl antal regnorme.
3. Primær konsumenter. Find forskellige primær konsumenter og/eller spor efter primær konsumenter, f.eks. huller og gnav i blade. Noter i artslisten.

Nedbrydere

Om efteråret kan du finde mange svampe. De fleste af disse medvirker ved nedbrydning af organisk materiale i skovbunden. Men tro nu ikke, at der så kun foregår nedbrydning på denne årstid. De svampe man finder, er frugtlegemer. Resten af svampen, den vegetative del, kaldes myceliet. Det findes på alle årstider, også om foråret, under og imellem blade, i træstubbe og andre steder, hvor der er dødt organisk stof. Noter eventuelle fundne svampe i artslisten.

Fødekæder og fødenet. (bearbejdes efter ekskursionen)

På grundlag af de fundne dyr og planter opstilles forslag til fødekæder og fødenet fra den undersøgte lokalitet.

Nedbrydning

1. Grav forsigtigt et hul i skovbunden et sted, hvor der er mange blade. Der ligger bladlag fra flere år. Jo længere man kommer ned, jo mere er bladene omdannet. Hvor mange år kan du tælle til?
2. Undersøg et blad under nedbrydning. Hvilke dele af bladet nedbrydes til sidst? Hvilke dyr lever mellem de visne blade? Hvad vil du antage de lever af?

C:N forhold

Ud fra ovenstående undersøgelse (nr. 10 og 11) skal du inddele arterne i 3 grupper: højt C:N forhold, middel og lavt. Noter det i spalten til højre på artslisten.

Jordbund

1. Grav en prøve fri på 10x10x10. Put den i en frostpose. Husk mærk posen med hvilket areal det er og jeres gruppes navn. Dette skal bruges til at bestemme mængden af organisk indhold, markkapaciteten og jordkrummestruktur med, hjemme på gymnasiet.
2. Grav et hul så en lodret profil kan iagttages. Tegn en skitse af profilen. Angiv på skitsen tykkelsen af førnelag og evt. andre zoner. Indføj også på skitsen notater om profilens tekstur og struktur i de forskellige zoner: kornstørrelse, evt. krummestruktur, farve, råhumus.
3. Tag nogle billeder af profilen med digitalkamera.

Undersøgelse af spalteåbninger hos tulipan og 'Brændende Kærlighed'

Af Anne-Mette Vire

Formål

Se spalteåbninger i mikroskop og undersøg forskel på antallet af spalteåbninger på over- og undersiden af bladet.

Materialer

Blade fra tulipan, 'Brændende Kærlighed' evt. andre planter, mikroskop, objektglas, dækglas, pincet, vand.

Fremgangsmåde

Bladet brækkes eller foldes bagover, hvorefter man kan trække en lille smule af overhuden på undersiden af. Overhuden skæres fri og lægges i en dråbe vand på objektglasset. Dækglasset lægges over. Det er noget pillearbejde, og du behøver ikke et særligt stort areal.

Alternativ metode: Mal med klar neglelak på den side der skal undersøges. Når det er størknet, trækkes neglelakken af og i denne er der et aftryk af bladets struktur der kan studeres i mikroskop.

Præparatet anbringes på mikroskopet, og der stilles skarpt ved den lille forstørrelse. Drej hen på en større forstørrelse. Nu må man kun bruge finskruen hvis der skal justeres. Hvis billedet ikke er skarpt, går man tilbage til lille forstørrelse og prøver igen.

Tæl spalteåbningerne i synsfeltet ved den store forstørrelse. Tag nogle stikprøver og regn gennemsnittet ud.

Beregn synsfeltets størrelse. Udregn derefter antallet af spalteåbninger pr. cm^2 .

Sammenlign antallet af spalteåbninger på oversiden og undersiden af de forskellige blade.

Resultater

- Angiv antallet af spalteåbninger på henholdsvis over- og underside af bladet.
- Tegn hvordan en spalteåbning ser ud.

Diskussion

1. Hvorfor er der forskel på antallet af spalteåbninger på over- og underside af bladet?
2. Forklar hvorfor spalteåbninger åbner i lys og lukker i mørke.

Opgaver om fotosyntese

Af Anne-Mette Vire

1. Fotosyntesen kan beskrives med følgende reaktionsskema:
$$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$

Forklar reaktionen med ord, og angiv hvilke af stoffernes tilstandsformer som du kender fra kemi c-niveau: (s) fast stof, (l) væske, (g) gas, (aq) vandig opløsning.
2. Forklar kort de to hovedfaser i fotosyntesen.
3. Gør rede for hvordan ATP og NADPH bliver dannet og under hvilken fase af fotosyntesen denne dannes.
4. Hvilken opgave udfører fotosyntesepigmenterne, og hvorfor er der flere af dem?
5. Alger er ikke planter, men de har fotosyntese. Hvorfor finder vi rødalger et stykke ned i havet?
6. Beskriv hovedtrækkene i hvordan C₃-, C₄- og CAM-planter skaffer sig CO₂ til fotosyntesen.
7. I en lukket beholder med CO₂-koncentration 0,035 % plantes en C₃-, en C₄- og en CAM-plante. De får samme lysmængde 12 timer dag og 12 timer nat. De abiotiske forhold som vand, temperatur og næring(jordbund) holdes konstant. Hvilken plante tror du overlever længst? Begrund svaret.
8. Beskriv bygningen af bladets spalteåbninger, hvor er de oftest placeret og hvorfor?
9. Tulipaner har stort set samme tæthed af spalteåbninger på begge sider af bladene. Hvorfor?
10. Nøkkeroser har spalteåbninger kun på oversiden af bladet. Hvorfor?
11. Gør rede for hvilke faktorer der kan påvirke åbning og lukning af spalteåbningerne.

Opgave om carbonkredsløb og klimaforandringer

Af Anne-Mette Vire

Du skal ud fra bogens tekst supplere med oplysninger fra links du finder på Økologibogens hjemmeside besvare nedenstående opgaver.

Tip: Til skriftlig eksamen har du ikke netadgang. Lav gode noter. Du må gerne kopiere tekst ind i dine noter, **men husk kilde**, så du ikke ved en fejl kommer til at tro du selv har skrevet det.

1. Gør rede for carbons kredsløb idet du inddrager materiale fra især de to nedenstående links som er centrale for opgaven.

[Danmarks meteorologiske institut](#) (søg på Oceanografi, havtemaer)

[Det Globale Miljø](#)

2. Gå ind på [Virtuel Galathea 3](#) og se filmklip med Se filmen: Alger. Gør rede for hvilke mikroorganismer forskeren studerer, og hvorledes de kan have betydning på det globale carbonkredsløb.
3. Hvilke biologiske ændringer vil drivhuseffekten medføre?
 - a. I Danmark?
 - b. På globalt plan? (angiv konkrete og uddybende eksempler)