

ØVELSER I FELTEN

Feltbog med al relevant information om hvorfor og
hvordan man indsamler data i naturen

Praktisk Feltbog

Indhold

Forord

Formålet med denne lille feltbog er at præsentere metoder til feltforsøg, der kan laves i nærheden af jeres gymnasium eller på en ekskursion ud i naturen. Feltforsøgene er lavet med udgangspunkt i Grønland, men kan naturligvis tilpasses til forholdene i Danmark eller på Færøerne. De konkrete forslag til undersøgelser i felten kan for flere af øvelserne også udføres i klasselokalet eller i laboratoriet.

Undersøgelserne og metoderne tager udgangspunkt i monitoringsprogrammet "Greenland Ecosystem Monitoring" (www.g-e-m.dk). Når du har lavet en øvelse, har du derfor mulighed for at sammenligne med data fra GEM-databasen. Alle feltforsøg beskrives med en kort forklaring om, hvorfor det er relevant at måle/undersøge (Baggrund), hvordan data skal indsamles (Metode), og spørgsmål til hvad dine resultater viser, og hvad det betyder i en klimaforandringskontekst (Diskussion). Desuden er der visse steder henvisninger til hvilke data fra GEM-databasen, du kan sammenligne dine egne resultater med (Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med).

Feltbogen er en del af det samlede undervisningsmateriale "Virtuel Rejse i Arktis". Du bør derfor have læst baggrundsmaterialet i den tilhørende e-bog, inden du går i gang med disse øvelser.

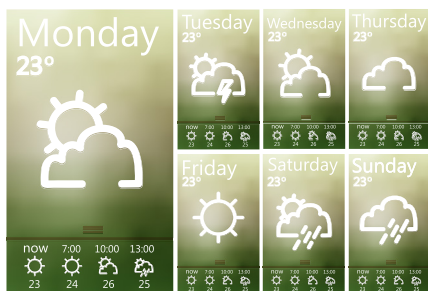
1 ØVELSE

Mikroklimatiske undersøgelser

Baggrund

Almindelige vejrobservationer bliver indsamlet over en lang tidsperiode (dage, uger, måneder og år) og på en standardiseret måde. Eksempelvis bliver lufttemperatur normalt målt i 2 og 10 meters højde. Men indsamling af vejrparametre lavere end 2 meter kan give en række nytte oplysninger om opvarmning af luften lige over jordoverfladen.

I områder hvor vegetationen er lav, er luften op til 2 meter særlig interessant for både insekter, edderkopper og planter.



Udstyr

- Mast eller målestok på min. 2 meter
- 5 små termometre
- 5 anemometre
- Kabelbindere
- Tommestok



Metoder

- Opsæt mast eller målestok på min. 2 meter
- Fastgør termometre så tæt på jordoverfladen som muligt og derefter i følgende højder: 20 cm, 40 cm, 100 cm og 200 cm. Det kan gøres med kabelbindere.
- Fastgør anemometrene i samme højde som termometrene. Det kan gøres med kabelbindere.
- Aflæs termometre og anemometre hver halve time, og noter målingerne fra de enkelte instrumenter ned.
- Aflæs data hele dagen mens du er i felten, gerne 4-6 timer.
- Hvis I har mere end en mast eller målestok med loggere, så opsæt i to forskellige miljøer f.eks. i direkte sol og i skygge.
- Plot data fra de forskellige højder i Excel.

Diskussionsspørgsmål

- Hvordan varierede temperaturen og vindhastigheden med højden over havet?
- Hvad betyder det for f.eks. planter, insekter og edderkopper?
- Hvad betyder vegetationen for temperaturen fx før og efter løvspring?



Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

ClimaBasis temp

Undersøgelse af jordbunden og måling af permafrostdybde/tødybde

Baggrund

Fugtighed, pH, temperatur, jordbundsprøve + Aktivlag, permafrost, dybde, variation, tødybde

Jorde er en stor del af Jordens økosystemer. Den har en nøglerolle i brugen og styringen af miljøet, hvor den blandt andet understøtter plantevækst, er et lager/reservoir for vand og gemmer på store mængder af kulstof.

Undersøgelse og beskrivelse af jordbunden er vigtig for at kunne klassificere jordtypen, forstå jordens egenskaber og plantevæksten. Det er derfor vigtigt at undersøge især fugtigheden, temperaturen og pH-værdien i jorden, da disse især har en afgørende betydning for gode betingelser for plantevækst.

Høje temperaturer og fugtighed øger væksten og aktiviteten af organismer i jorden. Jordens pH-værdi påvirker, hvilke planter, som har en god vækst, da de hver især har forskellige tolerancer til jordens pH. En pH på 6-7 er generelt mest foretrukket for de fleste planter.

Flere steder i Arktis findes permafrost. Dette er en frossen jord, som er frossen i mere end to sammenhængende år. Over permafrosten

findes det aktive lag. Dette lag har en temperatur over 0°C om sommeren, men falder til under 0°C om vinteren. Dybden af dette lag varierer geografisk set i Arktisk mellem 0,5-1 m dybde. Forskellige faktorer, som lufttemperatur, vegetation, organisk materiale og vandindhold, påvirker tødybden. Det kan derfor være interessant at måle, hvor dyb det aktive lag er fra år til år, idet der kan forekomme ændringer, som blandt andet kan lede til sammenfald/kollaps af jorden.



Scan me!

Udstyr

- Fugtighedsmåler
- Termometer
- pH meter
- Jordbor
- Jordspyd

Metoder

Beskrivelse og jordprøve:

- Tag en jordprøve med jordboret
- Bestem pH med strimmel eller indikator væske. Bland en portion jord med destilleret vand, og dyp pH-papiret i væsken. Sammenlign farven på pH-papiret med den medfølgende skala for at bestemme pH-værdien
- Mål fugtighed med fugtighedsmåleren
- Mål temperatur i forskellige højder/dybder med et termometer

Måling af permafrostdybde (aktivlagets dybde):

- Der udvælges et godt undersøgelsesområde, hvor der helst ikke er sten.
- Jordspyddet stikkes lodret ned i jorden, så langt som muligt.
- Jordspyddet tages op, og mål dybden fra spyddet i m.



Diskussionsspørgsmål

- Hvad betyder fugtigheden for dyrelivet ved jordoverfladen?
- Hvad betyder temperaturen for dyrelivet i forskellige højder?
- Er der forskel i pH-værdi ved jordoverfladen og 10 og 20 cm. nede i jorden?
- Hvad betyder temperaturen for kulstofbalancen i Arktis?
- Hvad består jeres jordprofil af?
- Hvilke processer foregår der i det aktive lag, når der er ilt til stede?
- Hvilke processer foregår der i det aktive lag, når der ikke er ilt til stede?
- Hvad betyder det for omsætningen at der er vandmættede jord over tødybden?
- Hvilke stoffer frigives fra tundrajorden ved smeltning af permafrosten?



Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

ZERO CALM

Linjetaksering og dækningsgradanalyse i vegetation

Baggrund

Undersøgelse og beskrivelse af plantedækket (vegetationen) på en bestemt lokalitet har til formål at kortlægge landskabet på grundlag af vegetationens sammensætning. En vegetationsundersøgelse kan indgå som en del af et økologisk arbejde, hvor formålet kan være at kortlægge de faktorer, der bestemmer tilstedeværelse, fordeling og antal af en enkelt art i forhold til omgivelserne på en eller flere lokaliteter. I forbindelse med økologiske undersøgelser vil der normalt indgå data fra både vegetationen og fra biotiske såvel som abiotiske faktorer.

En måde at beskrive vegetationen på er ved at udarbejde en liste over alle plantearter (eller i hvert fald de mest dominerende) på lokaliteten. Det kan også gøres mere systematisk ved f.eks. at lave en linjetaksering og en dertilhørende dækningsgradanalyse. Det kan også gøres ved blot at lave en "tilfældig" dækningsgradanalyse. Dækningsgraden kan bestemmes ved at lave en såkaldt Raunkjær analyse, hvor alle plantearter i f.eks. 10 Raunkjær cirkler bestemmes. Derefter kan frekvensen af de enkelte arter bestemmes, dvs. hvor mange procent af stikprøverne (de enkelte kast med cirklen), som den enkelte art findes i.

Man kan anvende Hult-Sernanders dækningsgradsskala sammen med Raunkjær cirkel-analyserne. Her skal man vurdere, hvor stor en del af området (indenfor cirklen), der udgøres af den enkelte art.



Udstyr

- Raunkjær cirkel (1/10 m²) eller en pind/blyant med en snor på 17.8 cm
- Målebånd (minimum 30 m)
- Botaniker-lup
- Flora (plantebestemmelsesnøgle)
- Botanisk app på telefonen f.eks. iNaturalist



Metoder

- Udlæg en linje i landskabet på minimum 30 m (men gerne 100 m). Det kan være et område hvor én eller flere faktorer varierer f.eks. højde og fugtighed.
- Lav plantebestemmelser indenfor Raunkjær cirklen for hver 3 meter (10 analyser i alt). Bestem så vidt muligt alle plantearter.
- Noter arterne ned.

Diskussionsspørgsmål

- Var der forskel i antallet af arter, hvilke arter, og hvor de forskellige arter blev fundet i forhold til vegetationstype, og højde over havet?
- Hvad tror I, der sker med højdeudbredelsen af arter, når klimaet bliver varmere?
- Kan I forestille dig, hvad det betyder, hvis I istedet for at tænke på udbredelsen af arter fordelt langs en højdegradient, istedet for tænker på udbredelsen fra syd mod nord i Grønland?
- Er der plantearter som findes i alle de undersøgte Raunkjær cirkler?
- Hvilke arter er dominerende i dalen?
- Hvilke arter er dominerende i højden?
- Hvordan bestemmes biodiversitet?
- Bestem artsdiversiteten vha. Shannon- eller Sørensens indekset.



Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

Plantelister fra NERO- og ZERO linjerne



4

ØVELSE

Undersøgelse af plantefænologi

Baggrund

Fænologi er læren om klimatiske forholds indflydelse på periodiske, tilbagevendende livsytringer hos dyr og planter. Hos dyr kan det f.eks. være hvornår trækkende fugle ankommer, hvornår de lægger æg, hvornår ungerne flyver fra reden, og hvornår fuglene trækker væk igen. Fænologi hos planter dækker over fænomener som f.eks. knopsætning, blomstring og afblomstring.

Der er derfor en sæsonmæssig variation af fænologien for den enkelte planteart. Afhængig af hvornår I udfører denne øvelse, vil nogle plantearter f.eks. kun have sat knopper eller blomster, mens andre kan have en kombination af knopper, blomster, frøsetning og afblomstrede blomster.

Udstyr

- Pinde til afmærkning af felt (afhængig af, hvilken planteart der er tale om, skal størrelsen af feltet tilpasses, så du ikke skal tælle tusindvis af blomster)
- Klik-tæller

Fotos af hanblomster, hunblomster og frøstande fra pil.



Metoder

- Afmærk et afgrænset område med en dominerende planteart f.eks. blågrå pil eller kryblyng.
- Et felt med blågrå pil skal være væsentligt større end et felt med kryblyng.
- Tæl hvor mange knopper, blomster og afblomstrede blomster der er i feltet. Hvis der er mange, så brug klik-tælleren.
- Gentag forsøget i et nyt felt – enten med samme art eller med en ny art for at sammenligne.
- Gentag optællingen på en anden årstid.

Diskussionsspørgsmål

- Hvad tror I, der sker med plantefænologi-en, når foråret kommer tidligere? Dvs. når sneen smelter tidligere?
- Hvorfor er det vigtigt, hvad der sker med plantefænologien? Tænk f.eks. over hvem der er afhængig af planterne (både insekter og større dyr der lever af vegetation)
- Hvad betyder det, hvis f.eks. rypelyng og arktisk pil blomstrer 2-3 uger tidligere?



Fænologi_Plot downloaded fra databasen:



Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

Excellfil: Salix data KB blomster



Måling af klorofylindhold i planter

Baggrund

Planters kloroplaster (grønkorn) er ansvarlige for fotosynteseprocessen. Når klorofylmolekyler i et grønkorn rammes af sollys, omdannes strålingsenergi til kemisk bundet energi i form af sukker. Klorofylet optager rødt og blått lys, og reflekterer grønt lys, og derfor ser et blad grønt ud. Klorofyl findes i to former: a og b, og de to former bidrager på forskellig vis til fotosyntesen. Ved hjælp af spektrofotometri kan man bestemme klorofyl i planter.

Mængden af klorofyl i en prøve kan indirekte fortælle om biomassen i f.eks. en vandprøve med fytoplankton. En stor mængde klorofyl svarer til, at prøven har indeholdt en stor mængde fytoplankton.

Klorofyl og andre plantepigmenter kan uddrives (ekstraheres) fra bladene ved hjælp af ethanol (eller husholdningssprit). Et spektrofotometer bruges til at bestemme klorofyllen, ved at sende lys af en bestemt bølgelængde gennem væsken. Spektrofotometeret registrerer, hvor meget af den pågældende bølgelængde, der absorberes i væsken. Det kaldes absorbansen. Et absorptionsspektrum kan vise forskellige fotosyntesepigmenters absorbans indenfor bølgelængdeintervallet 400-700 nm, som svarer til det lys, vi mennesker kan se.

Udstyr

I felten:

- Blade fra forskellige planter

I laboratoriet:

- Saks eller skalpel
- Reagensglas
- Ethanol (eller husholdningssprit)
- Engangspipette
- Spektrofotometer med cuvetter
- Datalogger eller computer

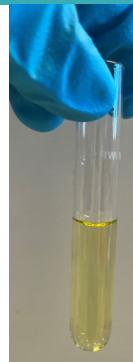
Metoder

I felten:

- Indsaml blade fra den eller de art(er) af planter, I gerne vil undersøge.

I laboratoriet:

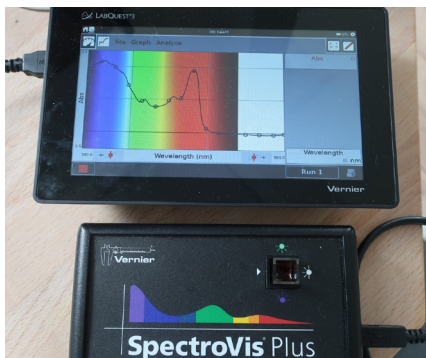
- For hver art klippes (eller skæres med skalpel) bladene i mindre stykker.
- Stykkerne kommer i et reagensglas.
- Reagensglasset fyldes med ethanol.
- Lad reagensglasset stå i 30 minutter (ekstraktion).
- Mens ekstraktionen er i gang, tændes dataloggeren eller computeren og kobles til spektrofotometeret.



- Hvis programmet "Logger Pro" ikke starter automatisk, så start det manuelt.
- Kalibrer spektrofotometret ved at fylde en ren cuvette med ethanol.
- Placer cuvetten i spektrofotometrets cuvetteholder, så den klare side vender mod lyskilden.
- Foretag en måling ved at trykke "Start".
- Spektrofotometret er nu kalibreret og klar til de egentlige målinger.
- Den ekstraherede væske (som har stået 30 min) overføres (uden planterester) fra reagensglasset til en cuvette med en engangspipette.
- Cuvetten sættes i spektrofotometrets cuvetteholder.
- Foretag en måling ved at trykke "Start".
- Lav en måling over alle bølgelængder.
- Gem absorptionsspektrummet på datalogeren/computeren. Husk at tilføje "Dato", "Plantenavn", "Gruppe id" og lignende til filnavnet, så du kan finde dine egne målinger igen.

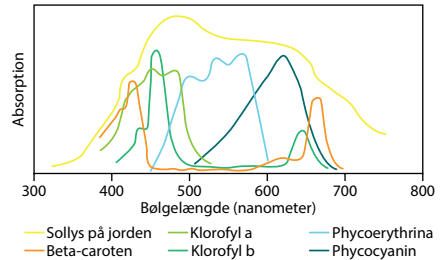


HUSK: ethanol må ikke hældes direkte i vasken. Væsken skal samles i en beholder til "Farlig affald".



Resultater

Indsæt eksempel på et adsorptionsspektrum med angivelse af de forskellige pigment-kurver, der svarer til det eleverne ser på apparatet.



Figur 1. For klorofyllplanterers spektret karakteriseret ved karakteristiske absorptionstoppe i synligt lysområde. Toppene på grafen repræsenterer de bølgelængder, hvor klorofyl er mest effektivt til at absorbere lysenergi til fotosyntese.

Diskussionsspørgsmål

- Hvordan ser absorptionsspektrummet ud?
- Hvad betyder det i forhold til, hvilke farvepigmenter prøven består af?
- Er der en sammenhæng mellem adsorptionsspektrummet og bladenes farve?
- Hvordan vil I forvente at adsorptionsspektrummet ser ud på en anden årstid? Hvis I laver øvelsen om sommeren, hvordan tænker I så, at det ser ud om efteråret? Og hvorfor?
- Kan I se forskel på skyggeplanter og lysplanter?

Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

??



6

ØVELSE

Måling af kuldioxid (CO_2) og ilt (O_2) i Klimakammer

Baggrund

Planter optager kuldioxid (CO_2), når de laver fotosyntese og udskiller gassen igen, når de respirerer. Processerne kan anskueliggøres ved hjælp af et Biokammer, hvor man måler gasudvekslingen i et lukket system. Fotosyntese kræver sollys for at kunne omdanne CO_2 til sukkerstoffer. I dagslys vil planterne derfor primært lave fotosyntese (men også respiration), mens planterne udelukkende respirerer i mørke. Derfor bør denne øvelse udføres i både dagslys og i mørke, hvis du er interesseret i at se på, hvorvidt den vegetationstype du er interesseret i binder mere CO_2 end den afgiver til atmosfæren.

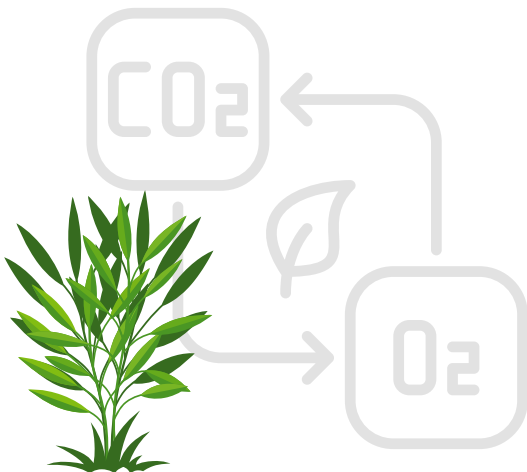
Udstyr

- Klimakammer
- CO_2 sensor
- O_2 sensor
- Computer eller LabQuest
- Stopur eller uret på din telefon
- Sort pose eller sort stykke stof

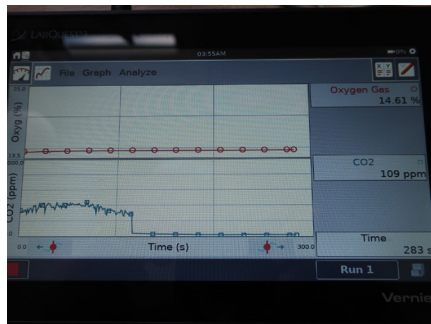


Metoder

- Udvælg en vegetationstype I gerne vil undersøge. (eller er det mere på planteartsniveau der måles?)
- CO₂ og O₂ sensorerne indsættes i Klimakammeret og tilsluttes computer eller LabQuest.
- Placer Klimakammeret over vegetationen. (eller den enkelte plante)
- Sørg for at Klimakammeret slutter tæt til vegetationen.
- Undgå at skygge for forsøgsopsætningen.
- Mål gasudvekslingen (CO₂ og O₂) i 2 minutter.
- Efter endt måling løftes Klimakammeret op og vippes forsigtigt i luften indtil baggrunds-niveauerne for de to gasser genfindes.
- Dæk Klimakammeret med en sort pose/et sort stykke stof og gentag forsøget.
- Lav forsøget på mere end en type vegetation (eller planteart).



Resultater



Diskussionsspørgsmål

- Hvad er baggrundsniveauet for CO₂ i atmosfæren over vegetationen, og hvordan stemmer det overens med det globale niveau?
- Hvad er forholdet mellem fotosyntese og respiration? Optager den vegetationstype, du har undersøgt mere CO₂ end den frigiver?
- Er der forskel mellem vegetationstyper? Hvis ja, hvad skyldes forskellen?
- Hvor sker udvekslingen af kuldioxid og ilt i planternes blade?
- En anden drivhusgas frigives fra planternes blade – hvilken?

Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

C-flux plots (biobasis)
Kær og hede CO₂ (geobasis)



7

ØVELSE

Indsamling og bestemmelse af insekter og edderkopper

Baggrund

En simpel måde at indsamle insekter og edderkopper på er at opsamle de dyr, man umiddelbart kan få øje på. Det kan man gøre med en pincet eller en sugeflaske. En sugeflaske består af beholder med låg, hvori der er fastgjort to slanger. Man suger i den ene slange og holder den anden slange hen til dyret. Et lille net i den slange, der bruges til at suge i, forhindrer, at du får et insekt i munden.

Andre gange kan man være så heldig at et flyvende insekt simpelthen sætte sig på armen. Det kan f.eks. være myg og fluer. De flyvende insekter kan også indsamles med et insektnet (sommerfuglenet), som svirpes gennem vegetationen.

En mere tidskrævende metode involverer nedgravning af en såkaldt faldfælde i jorden. Fældens overkant skal flugte med jordoverfladen, så insekter og edderkopper uhindret kan falde ned i fælden.

Udstyr

I felten:

- Pincet
- Sugeflaske
- Insektnet/sommerfuglenet
- Lille planteskovl
- Faldfælde (gul kop)
- Sulfo (uden parfume)
- Vand
- Nylonstrømpe eller fintmasket net
- Prøvebeholder

I laboratoriet:

- Petriskål
- Blomsternål/Pincet
- Lup
- Stereolup
- Bestemmelsesnøgle (bog, iNaturalist eller Seek)

link til video med fangst af leddyr med Lars eller Katrine?



Metoder

I felten:

- Hvis du vil opsætte en eller flere faldfælder, så start med at gøre det.
- Tænk over, om du vil undersøge insektsamfundene langs f.eks. en højdegradient.
- Grav et hul i jorden og sæt faldfælden ned, så kanten flugter med jordoverfladen.
- Læg det opgravede jord et stykke fra faldfælden – det skal bruges til at lukke hullet igen, når forsøget er slut.
- Fyld fælden 2/3 op med vand og dryp et par dråber sulfo (uden parfume) i vandet. Sulfoen sikrer, at insekter, der falder ned i fælden, ikke kan komme op igen (overfladespændingen på vandet bliver ødelagt).
- Lad fælden stå så længe som muligt, gerne 5-6 timer.
- Faldfælden kan tømmes på to måder: 1) Med pincet, hvis der er få insekter i fælden. Eller 2) Ved at sætte en nylonstrømpe på en tom fælde, stramme strømpen, og dernæst hælde væsken med insekter gennem "strømpe nettet".
- Insekterne overføres fra "strømpe nettet" til en prøvebeholder f.eks. med en pincet.
- Mens faldfælden er "aktiv", kan du forsøge dig med en af de andre metoder til at samle insekter – med pincet, sugeflaske eller med sommerfuglenet.
- Når faldfælden er tømt, og skal fjernes, så læg det opgravede jord tilbage i hullet.



HUSK – vandet med sulfo må ikke hældes ud i naturen, men tages med tilbage og hældes i vasken.

I laboratoriet:

- Hæld insekterne fra prøvebeholderen op i en petriskål.
- Brug en blomsternål til at adskille insekterne fra hinanden.
- Brug en lup eller stereolup til at undersøge.
- Brug en bestemmelsesnøgle eller en app (f.eks. iNaturalist eller Seek) til at bestemme insekterne.

Diskussionsspørgsmål

- Hvor mange forskellige arter har I fundet?
- Var der arter som var dominerende?
- Var der forskel mellem vegetationstyper eller ved forskellige højder over havet? Hvorfor tror I det er sådan?
- Hvis I undersøgte antal insekter i forskellige vegetationstyper, var der så forskel i antal forskellige arter?



Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

Arthropod data?

8

ØVELSE

Vandføringsmålinger og målinger af strømhastighed



Baggrund

I naturligt snoede vandløb og elve er vandet nogle steder relativt stillestående, mens der andre steder i løbet dannes hvirvler og stærk strøm. I de stillestående vand vil der ske en sedimentation af materiale, der er ført med vandet, mens der sker erosion af materiale fra bund og sider af vandløbet, når strømmen er stærk. Vandføringen er den vandmængde, der passerer et tværsnit af vandløbet pr. sekund og benævnes Q . Vandføringen kan beregnes som $Q = A \times V$, hvor A er vandløbets tværsnitsareal (dybde $\times$ bredde) og V er strømhastigheden.

Udover vandføringen er strømhastigheden en vigtig parameter at kende.

Både vandføringen og strømhastigheden varierer med f.eks. snesmeltning og nedbør, og varierer derfor i løbet af året. Det kan tage flere år at kortlægge et enkelt vandløbs vandføring, fordi man skal være sikker på, at man har flere målinger med maksimal vandføring.

Udstyr

- Gummistøvler eller waders
- Landmålerstokke eller lignende til at markere afstand (3 stk.)
- Målebånd (30 m)
- Stopur (f.eks. jeres telefon)
- Flyder af kork eller f.eks. en appelsin

Metoder

Vandføringsmåling:

- Tag gummistøvler eller waders på.
- Vurdér vandløbets dybde inden du går ud i det (hvis det er for dybt, må du skønne dybden).
- Mål bredden med et målebånd.
- Mål dybden med en landmålerstok eller tommestok.
- Mål gerne dybden f.eks. 3 steder: $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ og $\frac{3}{4}$ ude i vandløbet.
- Beregn gennemsnitsdybden.

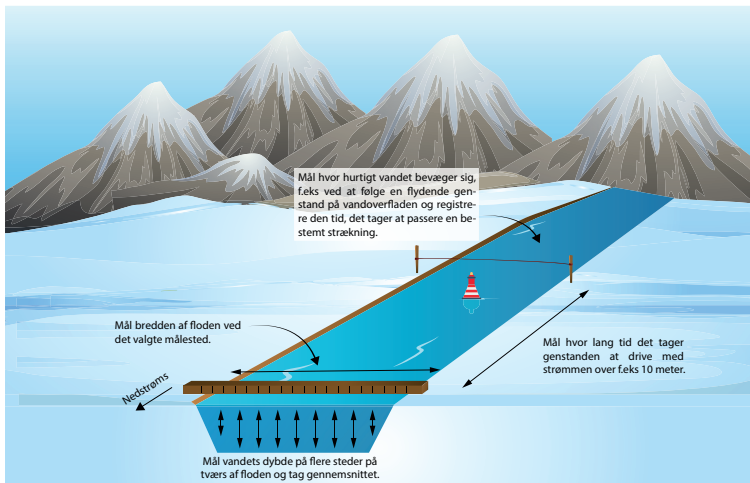
Strømhastighed:

- Tag gummistøvler eller waders på.
- Placer 3 landmålerstokke eller lignende langs bredden på land. De skal placeres med 10 meters afstand.
- En flyder af kork (med snor i) eller f.eks. en appelsin (med snor i) kastes midt i vandløbet opstrøms for den første landmålerstok.

Det kan f.eks. være fra en bro, eller højere oppe i vandløbet

- Tag tid på, hvor lang tid det tager for flyderen at passere de tre landmålerstokke.
- Beregn hastigheden (m/s).
- Vandføring:
- Beregn nu vandføringen, Q.

Resultater



Figur 1. Hvis kanalbredden eksempelvis er 5,5 meter og gennemsnitsdybden er 0,9 meter og vandhastigheden er målt til 0,8 m/s, bliver vandføringen i kanalen: $Q = \text{areal} \times \text{vandhastighed} = 5,5 \times 0,9 \times 0,8 = 3,96 \text{ m}^3/\text{s}$.

Diskussionsspørgsmål

- Hvor i vandløbet var strømhastigheder størst?
- Hvilken betydning har strømhastigheden for vandløbets udseende?
- Hvilken betydning har strømhastigheden for vandløbets dyre- og plante liv?

Relevante datasæt
at sammenligne jeres
fund med

GeoBasis data?



Indsamling af plankton og dyr i ferskvand

Baggrund

Plante- og dyreplankton er de frie vandmassers mindste organismer.

Planteplankton kaldes også fytoplankton. Det er mikroskopiske, oftest encellede organismer, der ligesom planter på landjorden har klorofyl. Klorofyllen er afgørende for at fytoplanktonet kan omdanne sollys til kemisk energi gennem fotosyntesen. Fytoplankton udgør fødegrundlaget for dyreplankton.

Dyreplankton eller zooplankton udgøres af encellede protozoer og flercellede mikroskopiske dyr.

Sammen med planteplankton udgør dyreplankton de to første led (også kaldet trofiske niveauer) i fødekæden i søer. Mængden af både plante- og dyreplankton afhænger af årstiden, indholdet af forskellige næringsstoffer i søen, mængden af lys og temperaturen.

I de fleste søer er der flere trofiske niveauer, som kan udgøres af f.eks. smådyr, fiskeyngel og fisk.

Læs mere om økologien i ferskvand i e-bogen kapitel X.

Udstyr

- Gummistøvler eller waders
- Plankton-net (f.eks. 20 μm og 140 μm så I fanger forskellige størrelser af plankton)
- Beholder til vandprøve med plankton
- Engangspipette
- Objekt- og dækglas
- Mikroskop
- Bestemmelsesnøgler



Metoder

- Tag gummistøvler eller waders på.
- Vælg et plankton-net og tag det med ud i vandet nær bredden af søen.
- Skyl nettet grundigt og luk derefter ventilen i bunden.
- Træk nettet efter dig igennem vandet flere gange.
- Overfør plankton fra nettet til prøvebeholder. Skriv dato og sted på beholderen.
- Hvis prøven først skal undersøges, når I er tilbage på gymnasiet, så hold den køligt indtil da.
- I laboratoriet (eller hvor I undersøger jeres prøve) bruges engangspipetten til at overføre 1 dråbe fra prøvebeholderen til et objektglas. Dernæst lægges dækglas over.
- Hvis antallet af plankton er lille, kan en Büchner tragt med sug med fordel anvendes.
- Prøven kan nu undersøges i mikroskop, og planktonet kan bestemmes ved hjælp af forskellige bestemmelsesnøgler. De enkelte arter er svære at skelne, men forsøg at bestemme både nogle planteplankton og nogle dyreplankton.



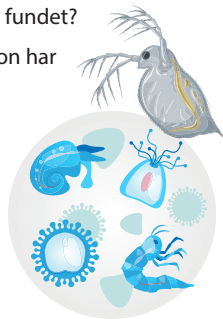
Relevante datasæt at sammenligne jeres fund med

Vandtemperaturdata | CTD-data | Secchidybdata | Fytoplankton | Zooplankton

Diskussionsspørgsmål

Nu har I indsamlet plankton fra bredden af en sø. Hvordan tror du at plante- og dyreplankton er fordelt midt i søen? Tænk f.eks. over at planteplankton er afhængig af lys for at kunne lave fotosyntese.

- Hvilke arter/typer har I fundet?
- Hvilke type Zooplankton har I fundet?
- Hvad tror du der sker med dyreplankton, hvis der er fisk i søen?
- Er der sammenhæng mellem de arter af fytoplankton, som I har fundet og årstiden?
- Ændrer sigtedybden sig igennem vækstsæsonen?
- Ændrer temperaturen sig ned gennem vandsøjlen?
- Er der springlag i søen?
- Hvordan er de dyr, I har fundet, tilpasset til at optage ilt?
- Hvordan er de organismer, I har fundet i vandløbet, tilpasset livet i rindende vand?



Links til video med måling af vandtemperaturdata, CTD-data, Secchidybde-data, Fytoplankton, Zooplankton



10 ØVELSE

Samlende lokalitetsundersøgelse

Baggrund

I løbet af de foregående 10 øvelser har du og dine klassekammerater indsamlet en masse relevante informationer og data om den lokalitet, I har besøgt. I har undersøgt abiotiske parametre f.eks. temperatur i luft og jord, vindretning, jordfugtighed og pH i jorden. I har også undersøgt biotiske parametre som f.eks. kortlagt vegetationen og indsamlet viden om insekter og edderkopper. For at færdiggøre den samlede biotiske undersøgelse, så kan I tilføje de vigtigste fuglearter og notere pattedyr, I har set undervejs.

En lokalitet kan udgøres af flere biotoper f.eks.:

- Hede
- Sø
- Kærområde
- Fjeldside/Skråning
- Elv/Vandløb

Sammenhænge og interaktioner mellem de enkelte biotoper levende organismer og deres tilpasninger til forskellige miljømæssige forhold er helt centrale for forståelsen af biotopen som levested for dyr og planter. Hvis

vi blot artsbestemmer ("nøgler") dyrene og planterne på biotopen, kommer vi ikke til at forstå biotopen, men får kun set en del af det samlede billede.

Udstyr

Notesbog og blyant, håndkikkerter, insektnet, og flora og fauna-guidebøger eller apps.



Metoder

Gennemfør en systematisk undersøgelse af lokaliteten ved at identificere og registrere arter af planter, dyr og mikroorganismer.

Observer efter om følgende har været/er til stede ved lokaliteten:

- Pattedyr (evt. gnavere, fuglearter osv.).
- Biotoper i nærheden af den undersøgte lokalitet.

Vurder også miljøpåvirkninger i området og deres potentielle indvirkning på økosystemet, f.eks. påvirkninger fra menneskelig aktivitet.

Diskussionsspørgsmål

- Hvilke abiotiske og biotiske parametre har I målt?
- Hvordan er planter, insekter og edderkopper tilpasset de biotoper I har undersøgt?
- Er der sammenhænge mellem de levende organismer og de abiotiske faktorer?
- Hvad kan I konkludere af de udførte undersøgelser?
- Stemmer resultaterne med de forventninger, I havde inden besøget på lokaliteten?



