

kaskelot | aug. 2010 182



ET HAV AF LIV

← Ekskursion til havnen ←
På fisketur ← Hajen - et
top-rovdyr ← Fiskedissek-
tion ← Strandkrabbers ån-
ding





Kaskelot nr. 182
Medlemsblad for Biologforbundet

Redaktør

Sidsel Sangild
Refsnæsgade 33, 3 tv
2200 København N
61278560
sidsels@gmail.com

Redaktion

Asbjørn Holm, Rikke Rask, Erik Riis Svendsen,
Anne-Mette Carlsson, Karsten Elmose Vad, Carl
Chr. Kinze og Katrine Minddal

Formand for Biologforbundet

Asbjørn Holm
Finlandsgade 32 B, 2. tv
6700 Esbjerg
ah@fimus.dk
60 84 29 78

Layout

Sidsel Sangild

Tryk

Team tryk

Oplag

3300

Næste numre udkommer

Nr. 183: okt. 2010 TEMA: Tænder
Nr. 184: december 2010 TEMA: Dyrebilleder

Kontingent

Kontingent 290 kr pr. år
Institutioner 410 kr pr. år
Studerende 190 kr pr. år

Ekspedition

Biologforbundets sekretariat
Næsbyvej 20, Bygning U3
Postbox 316
5100 Odense C
86 96 36 35
kaskelot@mail.dk
www.biologforbundet.dk

Artiklerne i bladet giver ikke nødvendigvis
udtryk for Biologforbundets holdninger

Forsidefoto: Istockphoto

Kaskelot koster i løssalg 60 kr.

ISSN 0106-0023

- 3 | Leder
- 4 | Videnskabet
- 8 | Et hav af liv – en nødvendig film-
produktion
- 10 | Ekskursion til havnen
- 12 | Livet på Egå marina
- 23 | Mit vadehav
- 24 | Strandkrabber og ånding
- 28 | Hajen - et toprovdyr på godt og
ondt
- 30 | Er hajer farlige for mennesker?
- 32 | Tag med ud og fisk
- 34 | Fiskedissektion i et uformelt
læringsmiljø
- 38 | Kurser og ekskursioner
- 39 | Klummen

Den almene dannelse og havet

Hvad har havet, hajdissektion, fisketur og almindelig dannelse med hinanden at gøre? Hvorfor er det vigtigt at inddrage emner om havet i biologiundervisningen?

Havet har altid haft en kraftig tiltrækning på folk. Lige siden vi levede i jæger- og samlersamfund har vi været afhængige af havet og det liv, som det rummer. Stadig er vi ernæringsmæssigt knyttet til havet, men fiskeriet som erhverv er presset. I sommer har man kunnet læse om Danmarks sidste kystfiskere – om hvordan lave priser på fisk og finanskrisen kan gøre en ende på de få fuldtidsfiskere, som er tilbage i et forblæst hjørne af Jylland. Debatten omkring fiskeriet har længe været omgærdet af interessemodsatninger, hvor fiskeren, politikerne, biologen og økonomien har haft vidt forskellige holdninger til fiskeriet som erhverv. Det i sig selv er spændende at tage op til debat i folkeskolens biologiundervisning, da et af formålene med undervisningen er at udvikle elevernes demokratiske dannelse – også indenfor biologi.

Havet byder på mere end pro et contra omkring fiskeri. Hvem er ikke fascineret af de mange spændende, og hidtil ukendte, skabninger, som lever på havets bund, og hvor den seneste Galathea-ekspedition var med til at sætte fokus på havets dyb og gøre denne del af biologien populærvidenskabelig. Mange af havets arter har eksisteret i mange tusinder eller millioner år, mens deres tilstedeværelse er ikke statistisk: Arter uddør, mens andre dukker op.

Selvom Klimatopmødet er slut og inte-

ressen for klimaet har oplevet en afmatning, er det, hvad havet angår, værd at bemærke, hvordan flere eksotiske fisk finder vej til Danmark. Havene omkring Danmark er blevet varmere, og det fører til løbende indberetninger om nye fiskearter, og biologer vil nu til at kortlægge samtlige saltvandsfisk herhjemme. Hvilken indflydelse de nyankomne fiskearter kunne tænkes at have på de eksisterende fødenetværk i havet, er endnu ikke til at vide. Sikkert er det, at viden om og interessen for havets mangfoldighed og dynamik er særdeles aktuell. Ved at få en indsigt i den diversitet, der udspiller sig nu, har vi en chance for at være klar til at håndtere de forandringer, fremtiden byder på. Dermed ikke sagt at alle elever skal uddannes til biologer og miljøforkæmpere af forskellig karakter. En almindelig dannelse indenfor dette felt og en forståelse for, hvorledes de levende organismer i havet er gensidigt afhængige, vil kunne gøre en forskel i forhold til at bevare ”et hav af liv”.

”Et hav af liv” er netop titlen på dette nummer af Kaskelot. Dermed er der lagt op til viden om store som små organismer i havet samt inspiration til, hvorledes havet på forskellig vis kan inddrages i biologiundervisningen. ■

God fornøjelse med læsningen!

Ulla Hjøllund Linderøth

Chimpanser går i krig for at udvide territoriet

Menneskets nærmeste slægtninge, chimpanserne, ser måske forholdsvis fredelige ud i zoologisk have, men i naturen er de som en flok krigeriske soldater parate til at dræbe i jagten på nyt land.

Det mener et forskerhold, der for første gang fremlægger beviser for, at aggressive chimpanser erobrer territorier fra andre.

Holdet har fulgt en stor mandsdomineret chimpanseflok gennem ti år i Ngogo in Kibale National Park, Uganda. I den periode observerede de 18 angreb og tegn på tre andre.

Sidste sommer begyndte flokken så at besætte det område, hvor to tredjedele af angrebene fandt sted.

Antropologer har længe haft mistanke om, at chimpanser indleder territorielle kri-

ge, men beviserne har indtil nu manglet.

Forskerne beretter, at de voldelige sammenstød som regel skete, når en gruppe af chimpanser var på 'grænsepatrolje' i et nabo-territorium.

De oplevede for eksempel, hvordan 27 voksne og unge hanner samt en hun overraskede og angreb en gruppe af hunner fra en anden flok efter at have patruljeret uden for deres eget territorium i over to timer.

Selv om der er masser af paralleller i chimpansernes adfærd til menneskets historiske krigshandlinger, advarer forskerne mod at sammenligne de to. Mennesket går i krig for mange forskellige grunde, mens det stadig er uklart, hvad chimpansernes motiver er, oplyser forskerne.

Dog har de det tilfælles, at handlingen

består af en koordineret indsats fra flere medlemmer af flokken.

Den mest plausible forklaring på chimpansernes voldelige angreb er, at de forsøger at vinde landområder, men forskerne maner samtidig til forsigtighed i konklusionen, da forskningen stadig er sparsom.

Resultaterne er netop blevet offentliggjort i Current Biology. ⇨

© SIDSEL SANGILD



Simple living-bevægelsen fik for alvor vind i sejlene, da de encellede organismer meldte sig under fanerne...

Forhistoriske krybdyr var varmblodede

For mange millioner år siden, mens dinosaurerne regerede på landjorden, var verdenshavene fyldt med store rovøgler.

De store havkrybdyr kom fra en anden gren på livets stamtræ end dinosaurerne, men deres størrelse var ikke mindre skræmmende.

Nu har franske forskere påvist endnu et fællestræk hos de forhistoriske kæmpedyr. I modsætning til nutidige krybdyr var de store krybdyr i havet nemlig varmblodede ligesom dinosaurerne.

»Vi har som de første demonstreret, at tre forskellige udviklingslinjer hos krybdyrene var varmblodede,« fortæller Gilles

Cuny, der er lektor i vertebratpalæontologi ved Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet, og medforfatter på artiklen, der netop er publiceret i tidsskriftet Science.

»Mange videnskabsmænd har længe ment, at de store krybdyr måtte have været varmblodede på en eller anden måde. Tidligere var det kun en hypotese, vi er bare de første til at demonstrere det,« siger han.

De tre undersøgte krybdyr er plesiosaur, ichtyosaur og mosasaur.

Den umiddelbare fordel ved at udvikle varmblodethed for de gamle kæmpedyr var muligheden for at jage i langt større områ-

der end tidligere.

»De kunne overleve i koldt såvel som varmt vand,« siger Gilles Cuny.

»Det betød, at de kunne leve i områder, hvor der ikke var nogen andre store rovdyr og dermed undgå konkurrence fra tidens store fisk. En anden fordel var, at disse dyr formodentlig var bedre til at dykke meget dybt ned i vandet ligesom for eksempel kaskelothvalen i dag,« forklarer han.

Ved udgangen af Kridttiden for 65 millioner år siden uddøde de store havøgler, og deres niche blev efterhånden overtaget af pattedyrene. ⇨

Ålekvabber har indvendige poter

Ålekvabber er fisk, der ikke lægger æg, men føder levende unger, og nu har danske biologer fundet ud af, hvordan de ufødte unger får mad i månederne op til deres fødsel.

Studiet viser, at hver unge suger sig fast på en form for dievorte, en såkaldt follikel, der forsyner dem med næring, vitaminer og mineraler samt forskellige former for bakteriehæmmende enzymer. Ud over at give ungen mad, fungerer dievorten også som en lunge, der forsyner ungerne med ilt.

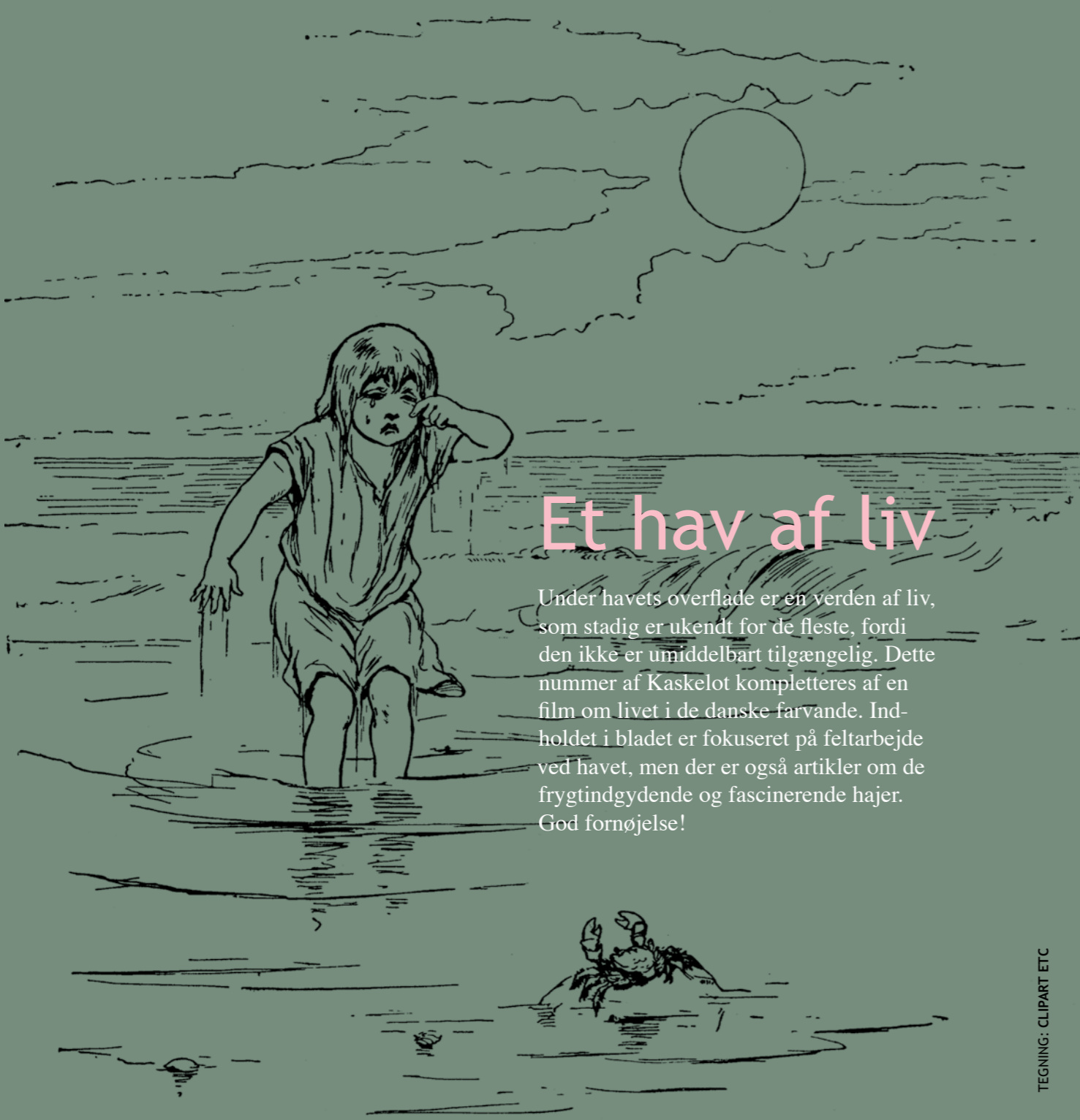
»Vi har fundet ud af, at ungerne ligger i moderens mave og dier, på samme måde som pattedyr-unger sutter mælk hos deres mor,« siger lektor Peter Vilhelm Skov fra DTU Aqua.

»Strategien med at die ungerne er opstået flere gange uafhængigt af hinanden i forskellige dyreordner,« siger han.

I dag er det de færreste fiskarter, der føder levende unger, nemlig kun 750 ud af i alt 25.000 kendte arter.

Ålekvabber lever i kystnære områder og trækker ind på lavt vand for at føde deres unger i januar måned. Herinde kan de føde i fred, for der er ikke mange andre fisk, der opholder sig på det lave vand på denne tid af året. ⇨

tema



Et hav af liv

Under havets overflade er en verden af liv, som stadig er ukendt for de fleste, fordi den ikke er umiddelbart tilgængelig. Dette nummer af Kaskelot kompletteres af en film om livet i de danske farvande. Indholdet i bladet er fokuseret på feltarbejde ved havet, men der er også artikler om de frygtindgydende og fascinerende hajer. God fornøjelse!

TEGNING: CLIPART ETC

NYT SYSTEM TIL BIOLOGI TIL 7.-9. KLASSE

XPLORE BIOLOGI

Xplore Biologi er et nyt komplet system til biologi i 7.-9. klasse, som opfylder kravene i Fælles Mål 2009. Til hvert klassetrin hører en elevbog, et elevhæfte og en lærerhåndbog samt en hjemmeside.



OVERSKUELIG ELEVBOG

Overskueligt opbygget med illustrationer, som underbygger og forklarer stoffet, skrevet i et klart og lettilgængeligt sprog. For at øge elevens motivation fokuseres på relevans, "den gode historie" og eksperimenter. I elevbogen indgår opgaver der sikrer evaluering af stoffet.

OPSUMERENDE ELEVHÆFTE

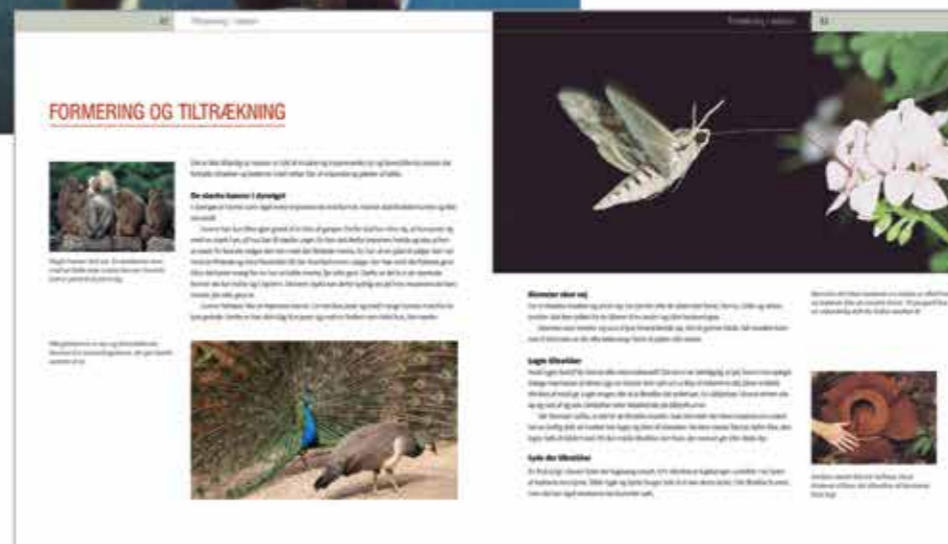
Opgaver, forsøg og eksperimenter der samler elevens viden fra elevbogen.

GRUNDIG LÆRERHÅNDBOG

Uddybende vejledninger og didaktiske overvejelser samt kopiark og uddybende valgopgaver til evaluering.

TRE PARALLELE NATURFAGSSYSTEMER

Xplore Biologi er et af tre nye parallelle naturfagssystemer fra Geografforlaget. Xplore Biologi indeholder fælles emner med de to andre systemer, Xplore Geografi og Xplore Fysik/kemi. De fælles emner giver mulighed for sammenhæng og samarbejde mellem de tre naturfag ifølge Fælles Mål 2009. Derved åbnes op for en lærings-synergieffekt med en samlet naturfaglig dimension. Xplore systemerne kan også anvendes uafhængigt af hinanden.



Xplore Biologi 7 Elevbog
128 sider.
ISBN: 978-87-7702-607-2
PRIS: 190 kr.
MEDLEMSPRIS*: 152 kr.

Xplore Biologi 7 Elevhæfte
32 sider.
ISBN: 978-87-7702-609-6
PRIS: 36 kr.
MEDLEMSPRIS*: 29 kr.

Xplore Biologi 7 Lærerhåndbog
Ca. 120 sider.
ISBN: 978-87-7702-610-2
PRIS: ca. 480 kr.
MEDLEMSPRIS*: ca. 384 kr.
Udkommer efteråret 2010

Alle bøger er skrevet af Katrine de Waal og Rikke Mortensen.

* 20% rabat til medlemmer af Geografforbundet. Alle priser er ekskl. moms og forsendelse.

Bestil bogen på www.geografforlaget.dk, eller ring på 63 44 16 83

Et hav af liv - en nødvendig filmproduktion

AF BENT YDE JØRGENSEN

Med dette nummer af Kaskelot følger filmen: »Et Hav af Liv«. Filmen er produceret af Chilbal Film, og her fortæller producenten om tankerne bag filmen og filmens tilblivelse.

At producere naturudsendinger er både dyrt og tidskrævende. I en spillefilm, hvor der medvirker skuespillere, kan man bede skuespillerne om at gentage scenen igen og igen, lige til man har de ønskede optagelser i hus. Det er ikke muligt i produktion af naturfilm. Her gælder det om at være på rette sted, på rette tidspunkt – og indfange det, der foregår her og nu. Optagelserne kan til en vis grad planlægges efter årstiden og dyrenes cyklus og opholdssteder – men intet er forudsigteligt og sikkert i naturoptagelser.

Når optagelserne skal foregå under ha-

vets overflade, stiger både omkostninger og tidsforbrug markant. Hvis man som almindelig, landbaseret fotograf f.eks. har planlagt at optage en dag, og det på dagen er tæt tåge, hvor man kun kan se ti meter frem, ændrer man øjeblikkelig sine planer og finder på noget andet den dag.

Men for en undervandsfotograf, er det faktisk helt fine betingelser, og hvis der så heller ikke er strøm og bølger til at forstyrre optagelserne, er det noget nær perfekte forhold herhjemme.

UNDERVANDSOPTAGELSER

I danske farvande har vi en sigtbarhed på 0 – 15 m. Det giver i sig selv meget svære betingelser for optagelser. Som dykker med tungt udstyr, et komplet dykkerudstyr vejer 40 – 50 kg, er man heller ikke ligefrem strømlinet og hurtig. Det er faktisk umuligt at følge med selv de langsomme fisk – end-sige gopler der svæver igennem vandet – og med en klods af et undervandskamera på 25 kg. ekstra, er der nok at slæbe på. Også selvom gode, gamle Arkimedes var så venlig, at lave en lov, der gjorde det hele lidt lettere i vandet.

Når vi dykker med traditionelt udstyr, laver vi bobler i vandet, når vi trækker vejret. Det larmer og skaber vibrationer, og det kan fisk ikke lide. Så de sky fisk er stukket af, lang tid før vi har opdaget dem.

Det er sandsynligvis også derfor, at det meget sjældent er forsøgt at fortælle historier om livet i vores eget farvand. Til trods for at naturfilm er vældig populære. Der sendes et væld af meget flotte (og dyre) naturfilm på TV, men alle er fra eksotiske steder ude i verden, og som oftest fortælles der med voldsomme, dramatiske historier om farlige rovdyr. Så almindelige mennesker ved efterhånden mere om naturen i Amazonas og Afrika end om livet herhjemme.

De fleste kender til klovnfisken (Nemo) og dens symbiose med søanemonerne, og mange har da også hørt historien om søhesten, hvor hannen bærer æggene i en rugpose på bugen, men søhestens hjemlige »fætre«, nålefiskene, har de færreste hørt



FOTO: BENT YDE JØRGENSEN



FOTO: KARSTEN DAHL, DMU

tale om endsige set.

I havene omkring Danmark er der også meget, der er værd at studere: Stenrev med flotte tangskove, ålegræse, boblekoraler og et rigt liv af flora og fauna fra de mest primitive organismer til de marine pattedyr sæler og marsvin.

Vi mener, det er meget vigtigt at præsentere vores egen natur for folk, så de får mulighed for at se og forstå, at den er værd at passe på. Det er rigtig fint at have forståelse for vigtigheden i at stoppe fældning af regnskoven og at forhindre udryddelse af det hvide næsehorn i Afrika, men det er også vigtigt, at have forståelse for den natur, som er lige rundt om én, og som man er en del af.

VORES HAVMILJØ ER SÅRBART

I havet foregår der råstofindvinding og store havanlæg som broer og vindmølleparker bygges for at kæde landet sammen og forsyne os med energi.

Udledning af næringsstoffer fra landbruget påvirker havmiljøet voldsomt og medfører iltsvind i de indre farvande og havet forurenes af miljøfarlige stoffer og gifte, så f.eks. den almindelige konksnegl udviser imposex (hunsnegle udvikler hanlige køns-træk).

De største påvirkninger i havet er dog fra kommercielt fiskeri, hvor store bundtrawl pløjer havbunden op i jagten på fisk. En stor del af vores fiskebestande er overfisket og for andre arter er bestandsstørrelserne på et kritisk niveau.

At gøre opmærksom på, at der er et

spændende liv gemt under havets overflade, som bare ligger og venter på at blive udforsket, og som vi har en forpligtelse til at passe på. Det er nogle af de historier, vi ønsker at fortælle med filmen »Et hav af liv«.

Produktionen er foregået i samarbejde med forskere og formidlere fra akvarierne Fjord & Bælt, Kattegatcentret, Nordsøen Oceanarium, Fiskeri- og Søfartsmuseet, Øresundsakvariet samt forskere fra Danmarks Miljøundersøgelser. Vi skylder dem alle samt alle dykkerne stor tak for hjælp til produktionen.

Jeg håber I tager godt imod vores film, og at den kan medvirke til at skabe interesse og forståelse for vores marine miljø. ♦

Bent Yde Jørgensen, Chilbal Film

Ekskursion til havnen

AF MICHAEL VOGT OG BENNY LINDBLAD JOHANSEN

Moler, stensætninger, bådebroer og fortøjningspæle gør en havn til et velegnet ekskursionsmål med gode adgangsforhold til at undersøge plante- og dyrelivet i havet.

Danmark er omgivet af hav, og de fleste steder er der ikke langt til den nærmeste kyst. Alligevel er det de færreste der kender eller har oplevet den natur der ligger nede under vandoverfladen. En række udsendelser i fjernsynet har givet os et fascinerende indblik i livet i havet på eksotiske lokaliteter rundt om på kloden, mens man ikke så ofte har mulighed for at få et indblik i det marine liv der findes i de danske farvande.

Der findes imidlertid steder, der kan byde på gode og lettilgængelige naturoplevelser,

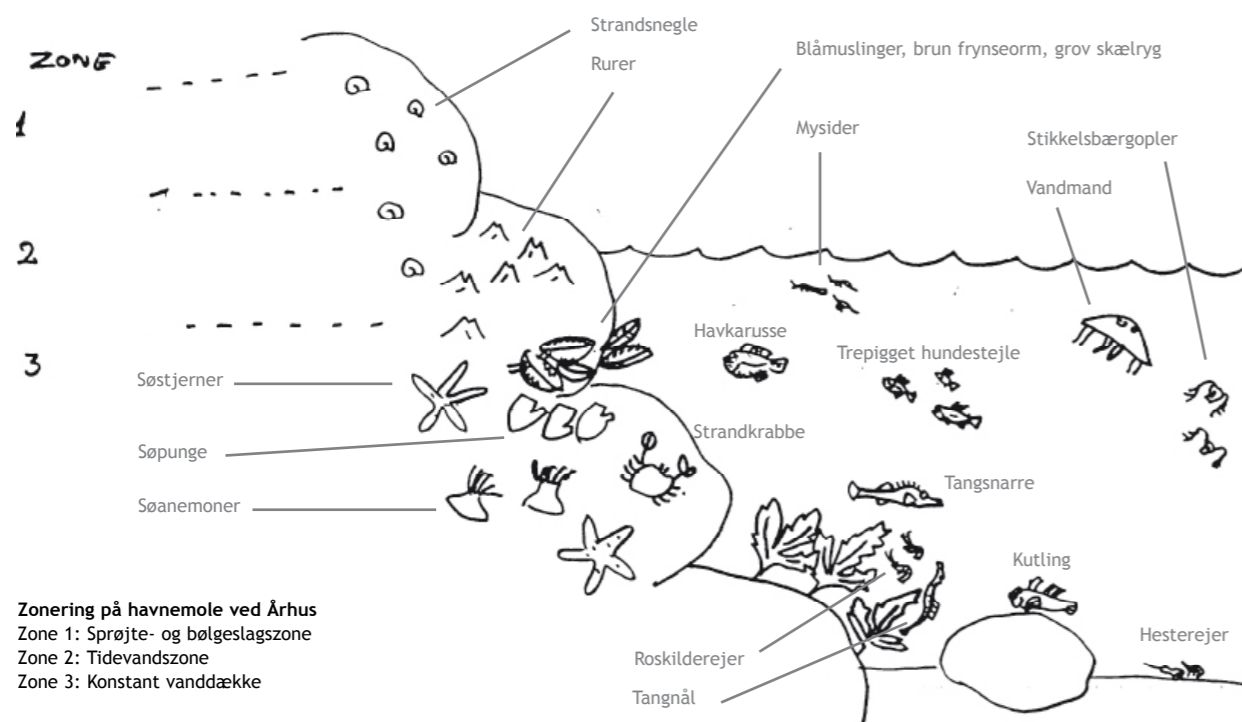
nemlig de mange lystbådehavne der findes rundt om i landet. En stor del af dem er i de senere år blevet udbygget eller ombygget på en måde der gør dem til velegnede ekskursionsmål med gode adgangsforhold til at undersøge plante- og dyrelivet.

LEVESTEDER

Havnen med moler, stensætning, bådebroer og fortøjningspæle giver et beskyttet miljø for mange af de marine dyr, dels som følge af en reduceret bølgeeksponering, dels på

grund af de mange konstruktioner, der tilbyder dyrelivet et stort og varieret udvalg af levesteder. De mange faste overflader byder på forhold, der minder om stenrev og giver muligheder for en særligt varieret *epifauna* (dyr der lever på overfladen af substratet), som er spændende at studere, ved blot at kigge ned i vandet. Imellem moler og bådebroer findes der mudder- og sandbunde som giver en del af *infaunaen* (dyr der lever nedgravet i substratet) mulighed for at etablere sig.

Dyrene fordeler sig i havnemiljøet alt efter deres tilpasning til forskellig levevis. Nogle findes i de frie vandmasser, andre skjuler sig mellem sten og tangplanter eller



TEGNING: BENNY LINDBLAD JOHANSEN



sidder fast på sten og pæle. Specielt de fastsiddende dyr er fordelt i forhold til en vertikal udstrækning. Øverst findes en sprøjte- og bølgeslagszone, som kun er vanddækket ved ekstraordinært højvande, men normalt påvirkes af vand fra sprøjt og bølgeslag. Herunder findes tidevandszonen som er udsat for skift mellem ebbe og flod, og dyrene er her i perioder kraftigt udsat for bølgeslag, udtørring, ændringer i saltkoncentration og temperatur. Nederst findes zonen med konstant vanddække.

EKSKURSION

I forbindelse med en ekskursion til lystbådehavnen medbringes udstyr til indsamling og opbevaring af dyrene: **Stålketsjeren** er et godt allround-redskab til at indsamle dyr mellem stenene, fra den bløde bund og mellem tangplanter. Et **skrabenet** er kon-

strueret med en speciel kraftig ramme med en skrabeklinge til skrab op ad moler, pæle og lignende. **Sænkenettet** bruges vandret i vandet til at indfange småfisk, strandkrabber og rejer. Ved at placere en åben musling eller et sildestykke på nettet kan dyrene lokkes til. **En snor med en klemme** kan bruges til at fange strandkrabber – i klemmen fastgøres en åben musling eller et sildestykke. Når fangsten skal sorteres er **hvide fotobakker** uundværlige. Husk at hælde lidt vand i bakken først. Så kan dyrene bevæge sig og de bliver lettere at spotte. De bliver ligeledes nemmere at fange uden at beskadige dem. Til håndtering af dyrene er **plastikskeer** i forskellige størrelser velegnede. Ønsker man at observere dyrene lidt nærmere er **plastakvarier** gode at have med til at sætte dyrene over i, specielt de lidt større dyr. Til bestemmelse af dyrene anvendes en række

forskellige opslagsværker, f.eks. 'Strandens dyr og planter' eller 'Havets dyr'.

Det er en god ide at medbringe **spande med låg**, hvis dyrene skal transporteres med hjem. Brug små **indsamlingsglas** med låg til at isolere de mindre dyr. **Plastdunke** med låg bruges til transport af saltvand til etablering af saltvandsakvarium hjemme på skolen.

Hvis man vil observere livet under vandoverfladen er **vandkikkerten** et fint redskab, ■

Michael Vogt og Benny Lindblad Johansen er begge undervisere ved VIA University College, Læreruddannelsen i Århus.

Dyrelivet på Egå Marina

undervisning |

AF MICHAEL VOGT OG BENNY LINDBLAD JOHANSEN

Nedenstående beskrivelse af dyr, man kan indsamle i lystbådehavne, er baseret på flere års erfaring med indsamling af organismer i Egå Marina nord for Århus.

DEN ALMINDELIGE STRANDSNEGL

Den almindelige strandsnegl (*Littorina littorea*) er tilpasset livet omkring tidevandszonen. Den er det af de marine dyr, der findes øverst i zonerings. Man finder den i zonen med bølgesprøjt og bølgeslag, i selve tidevandszonen og længere nede. Dyret er egnet til at klare vanskelige forhold. Huset er særdeles solidt, så det kan tåle at blive ramt af bølger og trimle rundt mellem stenene. Strandsneglen tåler en meget lang udtørningsperiode. Indsamler man snegle som sidder over vandlinjen, oplever man at de klæber fast til underlaget. Fra foden udskiller sneglen en slim, som forbinder skalmun-

dingen med underlaget. Slimen hærder, og sneglen forbliver inde i huset, som lukkes med et hornagtigt låg, der sidder på fodens rygside. Inde i huset kan sneglen bibeholde en høj fugtighed.

Er sneglen vanddækket vil den kravle rundt og fouragere. Kigger man godt efter kan man observere et 1 cm bredt krybespor bag sneglen, og man kan lige skimte de to følehorn, som stikker frem under sneglehuset fortil.

Strandsneglen lever af alger, som den rasper af sten med tungen. Det er et hårdt slid for tungen hornagtige tænder at raspe på de hårde sten, og tungen må til stadig-

hed fornyes. Et reservelager – op til 6-7 cm – ligger sammenrullet som en urfjeder bag den aktive del af tungen. Efterhånden som tungen slides fortil, fornyes den af tilvækst bagtil.

Det kraftige sneglehus yder ikke blot beskyttelse i forhold til at tumle rundt i brændingen, det beskytter også strandsneglen mod fjender.

Oftentimes kan man på gamle sneglehus se at toppen er ødelagt og gennemhullet. Kalken er gennemboret med tunneler og gange af en lille børsteorm (*Polydora ciliata*); undertiden så meget at huset bliver skrøbeligt og ikke længere yder den samme beskyttelse for sneglen som tidligere. Er sneglen under vand, kan man under tiden se børsteormens lange følehorn der skyder frem af hullerne og vifter frem og tilbage.

Hjemme på skolen kan tungen tages ud af sneglen: Drøb sneglen med kogende vand. Slå forsigtigt sneglehuset i stykker og tag sneglen ud. Klip kappen op (modsat

- ◀ Strandsneglen som man typisk ser den siddende på sten.
- ▼ Udpræpareret raspetunge under mikroskop.



FOTO: N. SLOTH/BIOPIX.DK



FOTO: BENNY LINDBLAD JOHANSEN



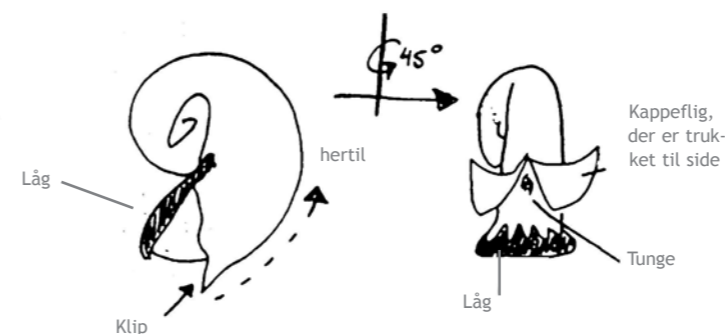
hvor låget sidder). Trækker man kappen til side, ser man en lille, gråbrun plet. Her sidder tungen under den tynde hud. Stik en dissectionsnål ind, drej rundt og træk ud – tungen vil som regel følge med. Mål hvor lang den er. Klip et stykke af tungen og placer den på et objektglas, tilsæt en dråbe vand, anbring et dækglas over og kig på tungen under et mikroskop.

Har man strandsnegle i et akvarium, kan man ofte se sneglene raspe alger af glasset. En lille del af tungen kan ses stikke ud af munden som et lille lyst element.

RURER

Lavvandsruren (*Semibalanus balanoides*) er et lille fastsiddende krebsdyr og ligesom strandsneglen tilpasset livet i tidevandszonen. Den findes overalt på sten, pæle og på muslingeskaller godt beskyttet mod bølgeslag og fjender i sit kegleformede hus af kalk, hvor den ligger med ryggen nedad og benene opad. Når det er højvande stikker ruren de omdannede fjerlignende ben (rankefødder eller cirrer) ud gennem den lille åbning i toppen af huset og kæmmer vandet for plante og dyreplankton, som derefter føres ind til munden. Ved kraftigt bølgeslag

TEGNING: BENNY LINDBLAD JOHANSEN



Ved højvande stikker ruren sine fjerlignende ben ud gennem åbningen i huset og »spartker mad ind i munden«.

◀ Rurer lukker huset tæt til ved lavvande. Låget består af små kalkplader.

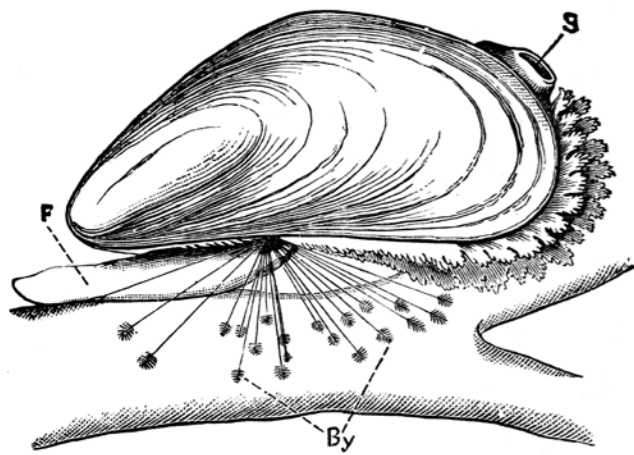
eller ved lavvande lukker den huset tæt til med et låg, der består af to små kalkplader. På den måde kan den undgå udtørring i længere tid – op til flere uger.

Ruren har et fritsvømmende larvestadium, som man hyppigt finder i dyreplanktonet. Efter et stykke tid finder larven et egnet sted, hvor den kitter sig fast til underlaget. Som mange andre fastsiddende dyr sidder rurerne altid tæt sammen med artsfæller. Det er blandt andet hensigtsmæssigt i forbindelse med deres forering.

Man kan iagttage ruren og se cirrernes rytmiske bevægelser i dens naturlige habitat, eller man kan studere den nærmere hjemme i akvariet. Det foregår lettest ved at man finder nogle blåmuslinger med rurer på og tager dem med hjem.



TEGNING: CLIPART ETC



TEGNING: CLIPART ETC

BLÅMUSLING

På pontoner og pæle finder man blåmuslingen (*Mytilus edulis*) siddende i store klaser. De fleste sidder i den øverste del af vandsøjlen. De kan tåle at være uden dække af vand i perioder, men i kortere tid end strandsneglen og ruren. Blåmuslingen lever af at filtrere vandet for plankton, derfor er det en fordel for blåmuslingen at befinde sig i et område, hvor vandet er i bevægelse, således at der hele tiden tilføres vand med nye fødeobjekter. Og det er her i tidevandszonen at der er mest ilt i vandet.

Men i tidevandszonen er der også risiko for at blive skyllet væk af bølgerne. Kigger man nøjere på kolonierne af blåmuslinger,

ser man, at de er fastgjorte ved hjælp af mange små stærke tråde – byssustråde. De er fastgjort til underlaget og til hinanden, og ofte sidder de i store klumper, der som store tunge gardiner hænger ned i vandet. Byssustrådene producerer blåmuslingerne ved hjælp af en kirtel, der sidder ved basis af foden. Sekretet dirigeres ved hjælp af en rende i foden derhen hvor byssustråden skal fastgøres. I vandet størkner sekretet og bliver hornagtigt og fasthæfter blåmuslingen til underlaget. Ved at anbringe nye tråde et andet sted og rive de gamle af, kan blåmuslingen bevæge sig hen, hvor konkurrencen er mindre og fødeforholdene bedre.

Det er de yngste muslinger som klatrer

mest. De ældre vil ofte sidde i store klumper og har svært ved at bevæge sig, efterhånden som andre sætter sig udenpå. De unge blåmuslinger er brune, og de gamle er blå.

Hvis man placerer nogle yngre brune blåmuslinger i et akvarium hjemme i biologilokalet, vil man kunne se dem klatre omkring og anbringe deres byssustråde på glaspladerne.

Blåmuslingens skaller er tilspidsede i forenden (den ældste del) og afrundet i bagenden, og der ses tydelige vækstlinjer. På bugsiden er den næsten lige – dog er der en svag indbugtning, der hvor byssustrådene stikker ud – mens ryggsiden er buet. De to skaller er hængslet sammen på den forreste

del af ryggsiden.

Er vandet roligt, eller bruger man en vandkikkert, kan man se blåmuslinger der har åbnet skallerne en smule. Ind- og udstrømningen foregår i bagenden af muslingen. Mod bugsiden, tæt ved området hvor byssustrådene stikker ud, ses den rødlige frynsede indstrømningsåbning og mod ryggsiden den glatrandede mere brune udstrømningsåbning.

Man kan studere dette nærmere ved at anbring en stor blåmusling i en skål med saltvand. Vent til den åbner skallerne og begynder at trække vand ind over gællerne. Med en sprøjte anbringes en dråbe blæk ved indstrømningsåbningen (undgå at røre ved kapperanden). Blækket vil blive suget ind, og et kort øjeblik efter vil man se det strømme ud af udstrømningsåbningen.

Muslingerne trækker vand ind mellem skallerne og forbi gællerne. Små fimretråde på gællerne frafiltrerer vandet for spiselige partikler og transporterer fødeemnerne ned til muslingens mund som findes i forenden af muslingen. Det er også fimrehårenes bevægelser som frembringer vandstrømmen gennem dyret.

Gællerne kan studeres nærmere hjemme i biologilokalet. Man åbner en blåmusling ved at overskære lukkemusklerne. I den åbnede musling kan man bl.a. se gæller, kappe, lukkemuskler, fod, byssustråde og munden.

Man kan klippe et meget lille stykke af gællen. Gællestykket placeres på et objektglas, tilsæt en dråbe vand, anbring et dækglas over og kig på gællestykket under

et mikroskop. Indstil billedet på kanten af gællen og man kan se de mange fimrehår, der bevæger sig rytmisk.

BØRSTEORMENE

River man en klump blåmuslinger af bolværket – og her skal man være særdeles forsigtig, da blåmuslingens skaller kan være meget skarpe – vil man med stor sikkerhed kunne finde to børsteorme kravle rundt imellem muslingerne. Det er den korte og brede grov skælryg (*Lepidonotus squamatus*) og længere og slankere brun frynseorm (*Nereis pelagica*). Begge er rovdyr med kraftige kindbakker, som kan skydes frem af svælget. Dem bruger de, når de jager andre små børsteorme, små krebsdyr, snegle eller polypper i de smalle sprækker og huller mellem muslingerne. Lægger man dem over i en bakke med vand, kan man se at de begge er i stand til at svømme med yndefulde bølgende bevægelser.

Hos brun skælryg er ryggen meget tyndhudet og anvendes til respiration. Den sarte ryg beskyttes af de mange overlappende skæl. Tæller man efter, vil man opdage at der er 12 par grå, brune eller gule rygskæl.

Frynseormen er slankere og længere end skælryggen og med kraftigere kæber. Når et byttedyr er inden for rækkevidde, gribes det med de tandbesatte kæber, der sidder på spidsen af det udkrængede svælg. Brun frynseorm lever i tynde slimrør, men disse er vanskelige at få øje på, når muslingeklumpen først er skilt ad. Hvis man tager en frynseorm op i hånden, vil man med stor sandsynlighed kunne se den udkrænge svælget og vise de kraftige kæber frem. Man kan også opleve at den bider i håndfladen – det er et kraftigt bid, men det gør ikke ondt.

Man kan iagttage børsteormens bevægelser, når den svømmer hen over bunden af bakken med de mange fine børster spredt

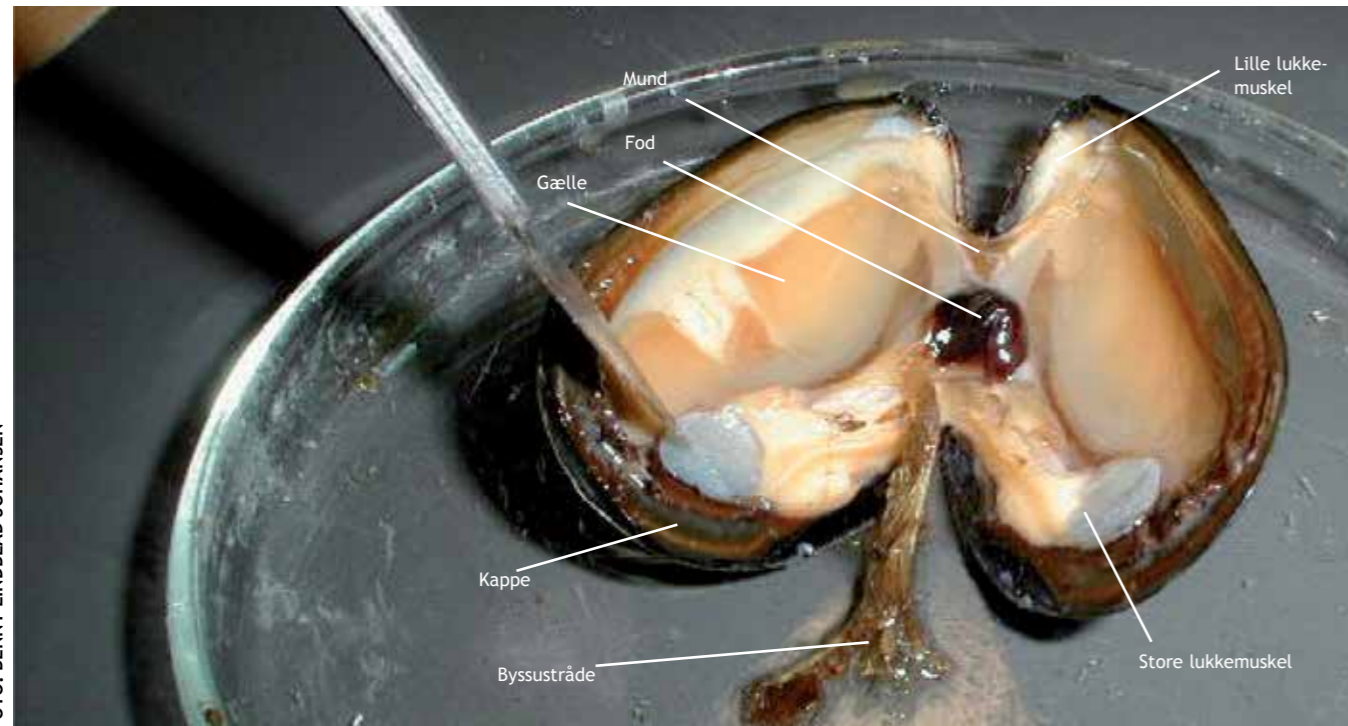
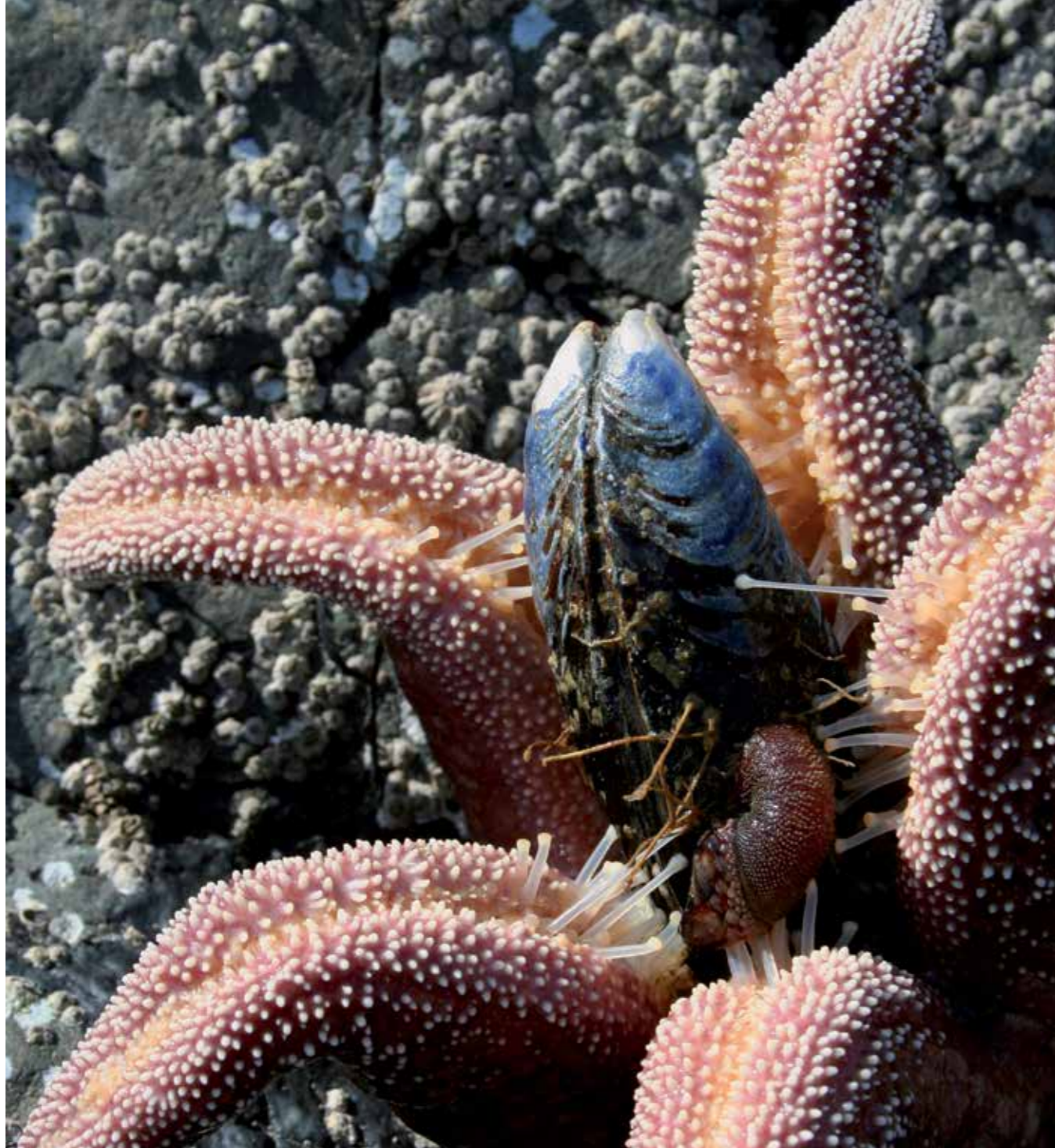


FOTO: BENNY LINDBLAD JOHANSEN



Nereis diversicolor

FOTO: MICHAEL VOGT



Søstjerne i færd med at æde en blåmusling.

ud på begge sider af dyret. Mon ikke Linné, da han i sin tid navngav denne gruppe af dyr, havde den græske mytologis beskrivelse af de underskønne havnymfer nereiderne – døtre af havguden Nereus – i tankerne?

Hjemme på skolen kan man placere frynseormen i et stykke gennemsigtig akvarieslange med saltvand, som igen placeres i

en petriskål (også med saltvand), således at frynseormen ikke kan svømme ud af slangen. Placer petriskålen under en stereolup (10 x forstørrelse) og se den store rygvendte blodåre. Den strækker sig fra hoved til hale og er tydeligt rød på grund af hæmoglobinindholdet. Man kan se at rygkarret pulserer. Børsteormen har ikke noget hjerte – rygkar-

ret har hjertets pumpende opgave.

I hvert led udgår et par mindre kar mod børstefødderne. Dette kan specielt ses i den bagerste del af børsteormens krop. Børstefødderne, som har en stor overflade, fungerer som gæller. Hvis forstørrelsen sættes op til 30 x forstørrelse, kan man se at karrene her opdeles i endnu mindre kar.

SØSTJERNE

Hvor der sidder klynger af blåmuslinger på stenene, kan man iagttage den almindelige søstjerne (*Asterias rubens*) udføre sit speciale: At åbne og fortære en musling. Den krummer sig over muslingen som en klokke, idet den anbringer armenes sugefødder på de to skaller og trækker dem fra hinanden til der opstår en lille sprække. Gennem denne sprække kan den presse sin udkrængede mavesæk ind i muslingen, som derefter fordøjes.

Anbringer man søstjernen i en fotobakke, kan man mærke at rygside er ru af korte pigge. Man vil lægge mærke til at det yderste af armspidserne krummer lidt opad, og undersøger man dem nærmere, vil man se at den yderste sugefod har en lille rødbrun 'øjeplet' som kan skelne mellem lys og skygge.

Vender man søstjernen om, kan man se de meget bevægelige sugefødder, der sidder i fire rækker på armenes underside. De er forbundet med et hydraulisk system inde i dyret og anvendes til bevægelse, fasthæftning og til iltoptagelse. I midten af søstjernen ses munden.

Søstjernen iagttages bedst i akvariet, hvor man gennem glasset kan se sugeføddernes bevægelser. Man kan også fodre søstjernen med eksempelvis en musling uden skal, og man vil da, med lidt tålmodighed, kunne iagttage søstjernen fortære sit bytte.

SØPUNGE

Den almindelige søpunge (*Ciona intestinalis*)

hører til de hyppigst forekommende blandt epifaunaens dyr. Den tilhører de enlige søpunge, men man finder den ofte i tætte bestande på pontoner og pæle og muslingeskaller. Tager man den forsigtigt op og studerer den nærmere i et glas eller akvarium, ses det tydeligt at den cylinderformede, delvist gennemsigtige krop har to åbninger, en forholdsvis stor mundåbning, der peger lige op og en lidt mindre udstrømningsåbning (gat), der vender til den ene side. Søpungen lever af små levende og døde planktonorganismer som den filtrerer fra vandet. Ved hjælp af fimrehårsbevægelser skabes en gennemstrømning af vand der gennem munden fører ilt og føde ned til et avanceret gælleapparat inde i dyret.

Søpungen er blandt andet interessant fordi den tilhører gruppen af rygstrengsdyr (Chordata), der også omfatter hvirveldyrene. Rygstrengen findes kun i larvestadiet, der varer nogle få døgn.

ALMINDELIG SØANEMONE

Lige under vandlinjen på pontonerne finder man ofte unge, centimeterstore eksemplarer af den almindelige søanemone (*Metridium senile*) siddende på blåmuslinger eller tang. Trods navnet er søanemonen et dyr, nært beslægtet med vandmanden. Kroppen er formet som et rør, der kan blive 15-20 cm langt og som foroven ender i en mundskive tæt besat med talrige trådformede tentakler. Den nederste del af røret danner en fodskive, der udskiller en sej slim, som klæber dyret fast til underlaget. Søanemonen kan

også bevæge sig ganske langsomt ved hjælp af sammentrækninger af fodskiven. Farven varierer fra laksefarvet, gullig, orange eller rødlig til brun. De voksne dyr sidder noget dybere på pæle eller sten.

Er vandet uroligt, eller forsøger man at tage søanemonen op, vil den trække tentaklerne ind og snøre kroppen sammen ved hjælp af en kraftig ringmuskel. Får man den løs, vil den trække sig endnu mere sammen, og man vil kunne se vand og lange hvide tråde komme ud af dyret. Trådene er forsyt-



FOTO: MICHAEL VOGT

Med en vandkikkert kan man få et godt indtryk af livet på molen. Her ses søpunge, blåmuslinger og algen vandhår. Fra Egå Marina ved Århus.



FOTO: J. C. SCHOU/BIOPIX.DK

Den almindelige vandmand eller øregøple er velkendt for de fleste. Den lever af dyreplankton og fiskeyngel.

føres videre til mavesækken. Den fordøjede føde transporteres ud til alle dele af kroppen gennem et system af radiære kanaler forbundet med en ringkanal.

Forplantningen sker midt på sommeren. Vandmanden er særkønnet og fra hannens hvidlige kønsorganer gydes sædcellerne via maven og munden ud i vandet, hvor de optages af hunnen og føres ind i ovarierne hvor befrugtningen sker. Den videre udvikling fra æg til larve (planularlarve) finder sted på hunnens mundarme, der kan være helt brunorange af æg og larver. Larven bliver siddende et stykke tid, før den svømmer væk og finder et sted, hvor den kan sætte sig fast – på en sten eller på tang eller muslinger – hvorefter den udvikler sig til en lille bægerformet polyp med en ring af små tentakler. Næste forår danner polyppen ved tværdeling 10-12 nye små vandmænd – meduser. Den lever videre og gentager kunststykket næste forår hvorefter den dør.

Vandmænd er interessante at undersøge i akvarium. Man kan iagttage den måde den svømmer på, undersøge kanalsystemet ved at sprøjte blæk ind i maven og se på planulararver og æg i mikroskop.

RIBBEGOPLER

Undertiden får man i havnebasinnet øje på den lille, kugleformede, få centimeter lange, geléagtige og næsten glasklare stikkelsbærgøple (*Pleurobrachia pileus*), der svømmer i de frie vandmasser. Den kan minde om en meget lille vandmand, men tilhører en anden gruppe, nemlig ribbegøplerne, og

nede med nældeceller og tjener som forsvar. Søanemonen er et rovdyr. Ved at bevæge tentaklerne skaber den en vandstrøm, der fører små planktoniske byttedyr hen til mundåbningen. Når dyrene kommer i berøring med tentaklerne, lammes de af nældeceller, hvorefter de ved hjælp af fimrehår transporteres ned i svælget på søanemonen hvor de fortæres.

Formering foregår dels kønnet, med en planularlarve, der minder om vandmandens, dels ved 'knopskydning' ved at små stykker af fodskiven afsnøres og udvikler sig til nye individer der langsomt fjerner sig fra moderdyret. Søanemoner har lang levetid og er lette at holde i akvariet.

ALMINDELIG VANDMAND

Den almindelige vandmand kendes let på den skiveformede, geleagtige, næsten glasklare klokke med fire kraftige mundarme på undersiden og de fire ringformede (øreformede) kønsorganer nærmest oversiden af dyret. Randen af klokken er tæt besat med tråde – tentakler – og både tentakler og mundarme er rigt forsynede med fimrehår og nældeceller, der indeholder en gift som vandmanden bruger til at lamme og dræbe sit bytte med. Endvidere er tentakler og mundarme klæbrige af slim.

Den smukke gøple svømmer med langsomme, rytmiske bevægelser som den foretager ved hjælp af en ringmuskulatur på undersiden, der får klokken til at trække sig sammen. Den er dog så svag en svømmer at den ikke er i stand til at bevæge sig mod strømmen.

Vandmanden lever af dyreplankton og fiskeyngel. Når den svømmer gennem vandet, rammes smådyrene af tentaklerne og lammes og hænger fast i slimen, hvorefter de af fimrehårene transporteres ind til klokkeranden. Her opfanges de af mundarmene og

Polypstadiet af almindelig vandmand.

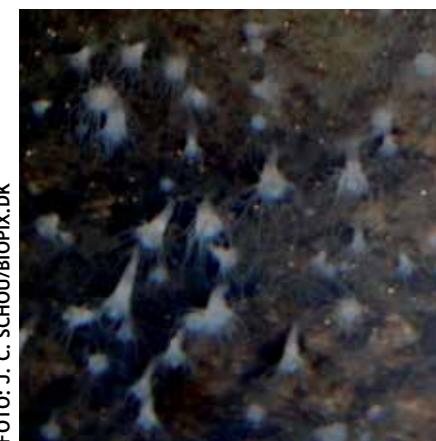


FOTO: J. C. SCHOU/BIOPIX.DK

det ses da også at den bevæger sig helt anderledes end de mere kendte almindelige gøpler. Tager man den op i et glas, ser man otte striber eller ribber der løber på langs af dyret. Hver ribbe består af små plader af sammenvoksede fimrehår, som ribbegøplen bruger til at svømme med. Ud fra kroppen hænger et par tynde fangtråde/tentakler som er beklædt med klæbeceller, og inde i dyret ses den forgrenede mave. Stikkelsbærgøplen er et grådigt rovdyr, der lever af dyreplankton og fiskeyngel og fiskeæg, som den fanger direkte med munden, eller ved at byttedyrene hænger fast på tentaklerne som derefter føres til munden. Ribbegøplerne er i stand til at udsende lysglimt som kan ses, hvis man har mulighed for at observere dyret i mørke.

De sidste par år har der været en del forekomster af en ny art ribbegøple, *Mnemiopsis leidyi*, eller 'dræbergøple' som den hurtigt kom til at hedde på dansk. *Mnemiopsis* stammer fra den amerikanske vestkyst og er formentlig kommet hertil med ballastvand på skibe fra USA.

MYSIDER (PUNGREJER)

Hen på sommeren er det almindeligt at se store sværme af mysider eller pungrejer, der pletvis kan få vandet til at se uklart eller grumset ud. Mysiderne minder om små rejer, men mangler rejernes karakteristiske knæk på halen og øjnene er tydeligt stilkede. Hunnerne har på bugsiden en rugepose, hvor den opbevarer de befrugtede æg indtil de klækkes.

Mysiderne har en veludviklet evne til at skifte farve efter omgivelserne. Det skyldes nogle specielle farvede celler, kromatoforer, der ved nervepåvirkning kan trække farvestoffet sammen eller udvide det. Anbringer man mysiderne i en hvid bakke, vil de efter et stykke tid blive næsten farveløse og gennemsigtige, mens de omvendt bliver mørkere hvis man lader dem gå i en sort spand.

Se også på mysider i stereolup – kromatoforerne ses tydeligt ved stor forstørrelse.

REJER

Vi finder to rejer på marinaen, nemlig roskilderejen (*Palaemon adspersus*) og hesterejen (*Crangon crangon*), der er tilknyttet hver sin meget forskellige habitat.

Roskilderejen – også kaldet fjordreje – svømmer og kravler rundt blandt tangvegetation og fastsiddende dyr på bunden og på bådebroen på jagt efter føde. Den lever

fortrinsvis af små krebsdyr og børsteorme som den griber med de små klosakse, men den går ikke af vejen for også at spise artsfæller eller ådsler. Farven kan variere en del afhængigt af omgivelserne og er som oftest gennemsigtig grålig eller grønlig med brune pletter. Forrest på skjoldet har den en lang, takket pandetorn.

Hesterejen er mest aktiv om natten. Om dagen ligger den nedgravet i sandbunden så kun øjne og følehorn stikker op, men roder man lidt i sandet, kommer den frem for at fange de smådyr, der hvirvles op. Som roskilderejen er den nærmest altædende. Hesterejen er gråligbrun eller sandfarvet. Den har kun en meget kort pandetorn og dens klosakse er mere primitive end roskilderejens. I løbet af sin udvikling, fra ung til voksen, skifter hesterejen køn. De små, unge in-

Roskildereje.



FOTO: N. SLOTH/BIOPIX.DK



Strandkrabben er nem at fange og let at holde i et saltvandakvarie.

gruppe med mange arter der lever på sten- eller koralrev.

Selv om der er mange af dem, og de ikke er længere væk end de kan nås med en stål-ketsjer, er de ikke nemme at fange på denne måde. Men de lokkes nemt med et stykke sild eller en åben musling, som de gerne spiser af. Har man en lille krog med lidt madding (de har en meget lille mund), kan de forholdsvis nemt fanges. Endnu lettere er det at fange dem med et sænkenet, hvor man placerer lidt spiseligt midt på nettet. Om vinteren søger de ud på dybere vand.

TREPIGGET HUNDESTEJLE

Den trepiggede hundestejle (*Gasterosteus aculeatus*) kan man også være heldig at fange i sænkenettet. Hundestejlen kan kendes på de to til fire kraftige pigge på ryggen og ses ofte i stimer i havnebassinet.

I yngletiden i forårmånederne vil det typisk være gydemodne hunner, opspilede af rogn, i stimerne – mens hannerne er optagede af at bygge rede. Hannerne bygger rede af plantedele på lavt vand, hvor en eller flere hunner lægger deres æg. Hannerne passer og bevogter nidkært æg og yngel indtil ynglen efterfølgende spredes i vegetationen en uges tid efter klækningen. Er man heldig at fange en han i denne periode, kendes den let på den stærke røde farve på bugen.

KUTLING

Nede ved bunden ses ofte nogle små fisk, som nærmest ligger oven på stenene eller sandbunden. Når de bevæger sig, bevæger

divider fungerer først som hanner for senere, når de når en vis størrelse, at udvikle sig til hunner.

Begge rejer har, ligesom mysiderne, kromatoforer som kan iagttages i stereolup. Kommer man rejerne i kogende vand, bliver roskilderejen lyserød, mens hesterejen forbliver grå (begge rejer smager dog lige godt).

Anbring nogle rejer i et akvarium med sandbund og sten og lidt tang og se hvordan hesterejerne hurtigt graver sig ned.

STRANDKRABBen

Hvem har ikke prøvet som barn eller voksen at fange krabber med en klemme bundet fast til en snor og med lidt af en musling eller anden madding på? Den almindelige strandkrabbe (*Carcinus maenas*) findes overalt på bunden, hvor den ofte sidder gemt under sten og tang. Anbringer man noget spiseligt i vandet, er den dog let at lokke frem. Som mange af de øvrige krebsdyr er den nærmest altædende, og med de kraftige klosakse kan den blandt andet knuse muslingernes skaller.

Betragter man krabben, ser man, at det bageste benpar er anderledes end de øvri-

ge. De er mere flade og besat med hår, og krabben bruger dem til at svømme med. De forreste ben er udviklet som klosakse. Ofte mangler et ben eller den ene af klosaksene som dog senere vokser ud igen.

Hannen og hunnen kendes fra hinanden ved at vende krabben så man ser bugside. Her sidder den trekantede hale som skjuler krabbens parringsorganer. Hos hunnen består den af fem led og er bred og rund i formen, mens den hos hannen består af tre led og er smal og spids. I yngleperioden opbevarer hunnen de befrugtede æg under halen indtil de klækkes midt på sommeren.

Krabber er lette at holde i akvariet, så længe man ikke overfodrer dem. Her kan man være heldig at iagttage krabbens hudskifte. Den gamle skal kastes af og ligger tilbage og ligner til forveksling den levende krabbe.

HAVKARUSSE

Et lille stykke over bunden, mellem pæle, sten og brunalger, ser man ofte en lille fisk på 10-15 centimeter med en karakteristisk sort plet ved haleroden og forrest på rygfinnen. Der er havkarussen (*Ctenolabrus rupestris*) som hører til læbefiskene, en



Fra oven og ned:
Havkarusse kendes på den sorte plet på halen. I baggrunden ses almindelig sønemone.
Tangsnarre og trepigget hundestejle.
Sandkutling.
Lille tangnål.

de sig med små ryk. Det er kutlinger (Gobiidae) – flere forskellige arter – som er forholdsvis små fisk, med en sugeskive på bugen. Det er de to bugfinner, som er vokset sammen så de danner en tragtformet sugeskive eller støtteskive, som fisken hviler på. Både kutling og trepigget hundestejle kan studeres nærmere ved at anbringe disse i et vandfyldt reagensglas. Fiskene kan nu beskues fra alle sider. Unge små kutlinger er forholdsvis gennemsigtige, så man let kan se deres indre organer: Ryghvirvel, gæller med fine blodkar, hjerte og tarm.

TANGSNARRE OG TANGNÅL

Fisker man med en ketsjer i ålegræs og tang, som er sammendrevet i havnen, kan man være heldig at fange tangsnarre eller tangnål. Tangsnarren kan man også se stå mellem stenene, mens tangnålen sandsynligvis er drevet med det løsevne ålegræs.

Tangsnarren er en slank hundestejle med en spids snude og en meget tynd halestilk. Læg mærke til den lille fure på ryggen, hvor den kan lægge de mange (14-17) pigstråler ned i. Brystfinnerne er betydeligt større hos hannen, hvor de kan nå helt ned til roden af de små bugfinner. Derudover er hannen også mere gullig på brystet.

Tangnålen (flere arter), vores hjemlige søhest, kendes fra de øvrige nålefisk ved at have bryst- og halefinne. Tangnåle klarer sig ikke specielt godt i akvarier af den størrelse, vi normalt har til rådighed i biologilokalet. Har man alligevel et akvarium til rådighed eller en spand med vand, hvor

tangnålen kan placeres i et kortere tidsrum, vil man se, at fisken vil stå skråt eller lodret i vandet og kroppen holdes stiv, så den med sin brogede grønbrune farve ligner et drivende tangstykke.

Havkarudse, kutling, hundestejle og tangsnarre trives fint i et akvarium, hvis der er god plads til dem

TAG DYRENE MED HJEM

Dyrene kan bringes med tilbage til skolen i store spande med låg. Sørg for at der er forholdsvis meget vand i forhold til mængden af dyr. Det er en god idé at sortere i dyrene inden de bringes hjem, så man ikke medbringer mere end man skal bruge. Specielt hvis det er varmt, skal man sørge for at transporttiden bliver så kort som mulig, da dyrene hurtigt vil forbruge ilten i vandet.

Man skal også være opmærksom på hvilke dyr, man sætter sammen i spandene – man risikerer at en del kan blive spist, fx af krabberne. Man kan transportere enkelte dyr (fx børsteorme, som ellers nemt bliver bytte for krabberne) i indsamlingsglas med skruelåg. Man skal blot være opmærksom på, at der er tilstrækkeligt med vand (og dermed ilt) i forhold til transporttid og temperatur.

Hjemme på skolen kan det være en god idé at etablere et akvarium til dyrene. Brug et stort akvarium på mere end 60 liter. Arranger eventuelt en bund af sand og sten, der er medbragt fra kysten. Fyld akvariet med saltvand, som er medbragt fra indsamlingsstedet.

Stil akvariet et køligt sted i skygge, så temperaturen holdes så lavt som muligt. Sørg for at der ikke kommer for meget dødt organisk stof med over i akvariet. Hvis der er medbragt større klumper af blåmuslinger, kan disse skilles en smule ad og skylles under en rindende hane, så en stor del af det organiske materiale, som naturligt samler sig mellem muslingerne, fjernes.

Sørg for at der kommer mange forskellige dyr i akvariet (gopler, ribbegopler, tangnål egner sig fx ikke til at have i akvariet i længere tid), men ikke for mange af hver slags – akvariet må ikke blive overfyldt. Hvis I vil have planter i akvariet, så undgå de brune alger (blæretang, savtang, klørtang) og anvend i stedet rørhinde eller lidt søsalat. Når akvariet placeres i skygge, kan det knibe med tilstrækkeligt med lys til fotosyntese.

Sæt et tusch-mærke på glasset ved vandoverfladen. Hold øje med fordampningen og efterfyld jævnligt med postevand. På denne måde bibeholdes den samme saltkoncentration.

Læg låg over akvariet. Strandsnegle har en tendens til at kravle ud af akvariet, og rejerne kan finde på at hoppe ud.

Sørg for at akvariet bliver iltet godt ved hjælp af en eller to luftpumper. Rigeligt med ilt er en forudsætning for et godt resultat. Eventuelt kan en strømpumpe placeres i akvariet, så der skabes omrøring i vandet og eventuelt en filterpumpe – hvis skolen er i besiddelse af en sådan. Hvis man har en god balance mellem størrelsen af akvariet

og mængden af dyr og planter i akvariet, er der ikke nødvendigvis behov for at etablere filter i akvariet. Netop for at etablere en god balance i akvariet er det vigtigt at man – specielt i den første periode – holder godt øje med akvariet og blandt andet sørger for at fjerne døde dyr og plantedele.

Hvis man ønsker at fordre nogle af dyrene, fx for at studere deres adfærd, så benyt et særskilt mindre akvarium, hvor dyrene placeres i forbindelse med fodringen og tilhørende observationer.

Hvis man kan holde sit akvarium køligt og får etableret en god balance, kan man faktisk have et sådan akvarium kørende i mange uger. †

Michael Vogt og Benny Lindblad Johansen er begge undervisere ved VIA University College, Læreruddannelsen i Århus.

Mit vadehav

AF SANNE BALSLEV

Mitvadehav.dk er et undervisningsprojekt, der ligger frit tilgængeligt på nettet. På hjemmesiden kan man bl.a. finde en masse feltøvelser, der er målrettet mellemtrin og udskoling.

Vadehavet strækker sig fra Blåvands Huk i nord til Den Helder i Holland i vest. Det er en kyststrækning på 500 kilometer, som byder på et enestående natur- og kulturlandskab, hvor man har mulighed for at se og opleve tidevandslandskabets omskiftelige univers. Her kan man gå på havbunden, se sort sol, tage på sælsafari og opleve et dyre og planteliv, der er tilpasset tidevandets evige bevægelse. Alt dette og mere til har man samlet i et undervisningsprojekt på hjemmesiden *mitvadehav.dk*. Det er bl.a. vadehavsområdets natur- og kulturinstitutioner, skolevæsnerne og andre samarbejdspartnere, der er gået sammen og har skabt hjemmesiden.

Mitvadehav.dk er et undervisningsprojekt, der primært har som formål at »give eleverne kendskab til, viden om og stolthed over at bo i netop dette område«. Og da opgaverne ligger frit tilgængelige på nettet, er der således også mulighed for undervisere og elever andre steder i landet at gå ind på *mitvadehav.dk* og bruge løs af den mangfoldighed af opgaver hjemmesiden indeholder.

Undervisningsopgaverne er inddelt i temaerne »Tidevand og landskab«, »Menneskets liv ved Vadehavet – før«, »Menneskets liv ved Vadehavet – nu og i fremtiden« og »Det store ta' selvbord«. I hvert tema har man differentieret opgaverne til mellemtrin 4-5 og udskoling 7-9.

Der er lagt vægt på at anvende mange forskellige læringsstile inden for hvert tema.

I de enkelte temaer er der således en lang række gode øvelser, der giver eleverne mulighed for at tilegne sig en del af slutmålene i biologi.

FORMÅLET

- Kende karakteristiske danske og udenlandske økosystemer
- Kende og beskrive organismer, deres systematiske tilhørsforhold, livsytringer og tilpasninger til forskellige livsbetingelser
- Planlægge, gennemføre og vurdere undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratoriet
- Beskrive menneskers anvendelse af naturgrundlaget samt inddrage perspektiver for bæredygtig udvikling
- Forklare vigtige principper for naturpleje og naturgenopretning
- Læse, forstå og vurdere informationer i faglige tekster

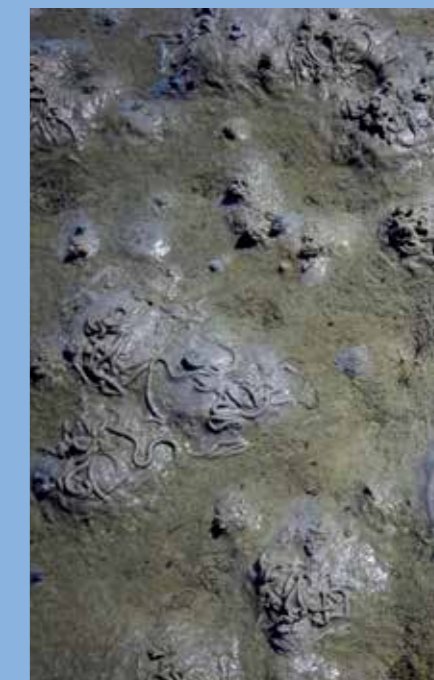
7. - 8. KLASSE

Som optakt til en tur på vaden kan man lade eleverne se filmen »Det store ta' selvbord« samt lave øvelserne »Livet i vadehavet«, »Vadehavet er frodigt«. Eller de kan læse en af de mange artikler, der fortæller om vadehavet som unikt økosystem. For at eleverne

får en fornemmelse af vadehavets udstrækning kan de også arbejde med aktiviteten »I fly over vadehavet med Google Earth«.

Når man står på vaden, er der flere forskellige øvelser, der kan anvendes til at få et indblik i forskellige organismer både i og på vadepladen. Det er blandt andet: »Mikroalger – bund og vand« og »Fugle detektiver – på tur ved vadehavet«. Øvelserne er opbygget meget overskueligt, så underviseren ved, hvilket udstyr der skal være klar til eleverne. Der er altså både et underviserark og et elevark. ↔

Sanne Balslev er medlem af Biologforbundets betyrelse og underviser på Holmskolen i Tønder.



Strandkrabber og ånding

AF BENNY LINDBLAD JOHANSEN

Her beskrives en række elevaktiviteter, der kan være med til at illustrere strandkrabbens iltoptagelse.

Som alle andre dyr skal også strandkrabber bruge ilt til deres ånding. Ilten optages via gæller fra det omgivende vand. Mange strandkrabber lever i tidevandszonen, hvor de risikerer at blive »tørslagte«. Hvis strandkrabben søger et fugtigt skjul under f.eks. tang eller sten, kan den fint overleve til vandet igen vender tilbage. Hvis blot krabben kan bevare en vandhinde omkring gællerne, og ikke er alt for aktiv, klarer den at få dækket sit iltbehov. Ilt fra atmosfæren vil diffundere over i vandhinden, efterhånden som det bliver optaget over gællernes tynde epitelooverflade – og kuldioxid vil diffundere den anden vej. Når strandkrabben er vanddækket, sørger den aktivt for, at der transporteres friskt, iltrigt vand forbi gællerne.

Strandkrabbens gæller

Strandkrabbens gæller er placeret på begge sider af kroppen under rygskjoldet – inde i et gællekammer. Krabben har ni gællepar. Det er dog kun de fem bagerste (og største) man umiddelbart får øje på, når man åbner krabben. Hver gælle er opdelt i en række tætsiddende flade gælleblade (filamenter), så den samlede overflade, som er i berøring med vandet, bliver meget stor.

UDSTYR

Strandkrabbe
Kogende vand
Skål
Skarp, kraftig kniv

1. Strandkrabben skal slås ihjel. Anbring krabben i skålen, og når den er faldet til ro, overhældes den med kogende vand. Krabben dør med det samme. Læg mærke til at krabben ændrer farve – den bliver rød!
2. Når krabben er blevet afkølet (skyl den evt. under den kolde hane), skal rygskjoldet skæres af. Stik kniven ind gennem rygskjoldet mellem øjnene og skær med kniven ned mod halen. Vær forsigtig – det er et kraftigt og sejt materiale at skære igennem. Placer herefter igen kniven mellem øjnene og skær den anden vej rundt mod halen.
3. Løft skjoldet af. Man kan nu se gællerne, som er placeret på begge sider af kroppen. Læg mærke til, at gællerne er fligede, så det giver en større overflade og dermed større kontakt til vandet, der strømmer igennem gællekammeret.
4. Man kan, inden krabbens rygskjold skæres af, stikke en kraftig nylon snøre ind igennem svælget, indtil det ikke kan komme længere. Hvis man, efter at rygskjoldet er skåret af, fjerner det øverste grønne fedtlag (mellem gællerne), vil man kunne se, hvor snøren ender. Dette er krabbens tyggemave. Lige bag ved maven ligger hjertet (se tegningen).

Strandkrabbe med rygskjoldet er skåret af, set fra undersiden. Gællerne ses på begge sider af dyret.

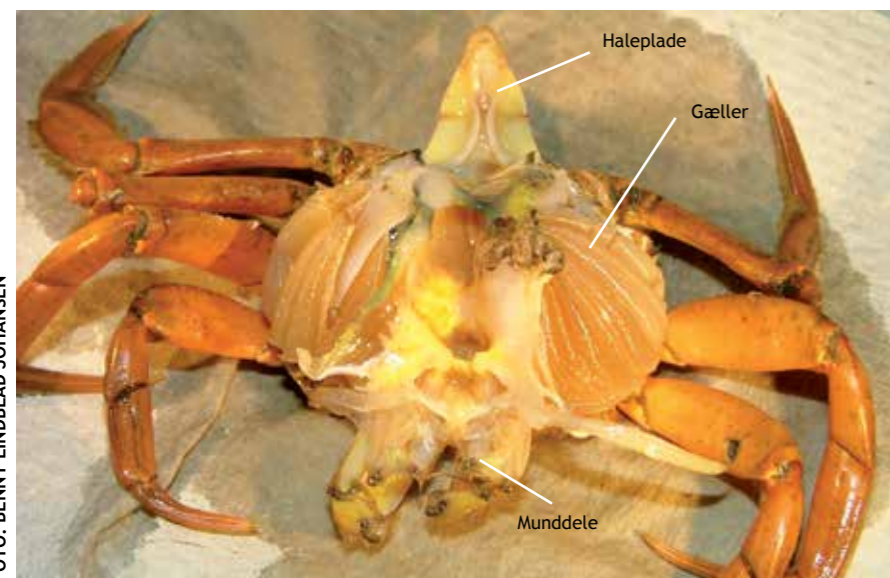
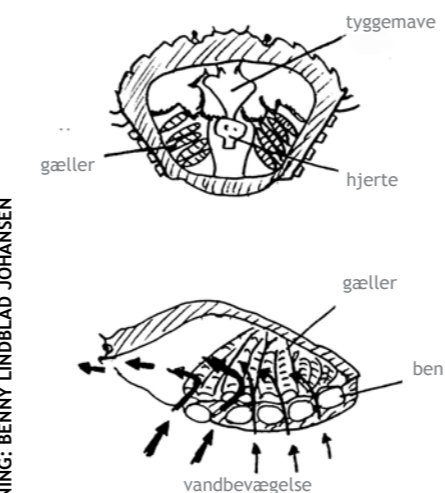


FOTO: BENNY LINDBLAD JOHANSEN

Strandkrabbens vandbevægelse over gællerne

Strandkrabben optager ilt fra vandet. Dette sker, når vandet strømmer hen over gællernes tynde epitelooverflade. Når krabben er vanddækket, vil den aktivt skabe en vandstrøm hen over gællerne.

Gællerne er placeret i et gællekammer dannet af rygskjoldet. Hos de fleste andre tibenede krebsdyr (decapoda), vil vandet almindeligvis strømme ind ved kanten af skjoldet, bevæge sig hen over gællerne og komme ud ved gællekammerets forende. Men hos krabberne støder skjoldrandene tæt sammen med bugpladen. Hvert af de to gællekamre har seks åbninger. En lille åbning ved basis af hvert af gangbenene, en større åbning ved basis af det forreste ben og en



TEGNING: BENNY LINDBLAD JOHANSEN



FOTO: BENNY LINDBLAD JOHANSEN

En dråbe blæk placeres forsigtigt mellem benene tæt på skjoldet med en sprøjte.

åbning forrest på krabben tæt ved munden. Vandet kommer i almindelighed ind ved basis af benene, strømmer hen over gællerne og kommer ud ved gællekammerets forende. Strømningen gennem gællekammeret fremkaldes af munddelenes bevægelser. Et bladformet vedhæng, åndingspladen, suger ved svingende bevægelser vandet ud af gællekammeret.

UDSTYR

Glasskål
Saltvand (vand fra det område krabben er fanget)
Strandkrabbe
Blæk
Injektionssprøjte

1. Fyld så meget saltvand i glasskålen, at strandkrabben vil blive dækket.
2. Anbring strandkrabben forsigtigt i skålen. Giv krabben tid til at falde til ro.
3. Når krabben ligger stille, anbringes med sprøjten en smule blæk mellem forreste (den med klosaksen) og andet ben – tæt ved skjoldet.
4. Vent og se hvad der sker! Det er vigtigt at krabben ligger helt stille – ellers vil blækket blive blandet helt op med vandet, og vandet vil få en ensartet, blå farve.

5. Hvis alt går som det skal, vil man se, at blækket vil bevæge sig mellem benene og forsvinde ind under rygskjoldet. Efter et øjeblik vil blækket igen komme til syne – fortil på krabben nær munden, som en lille blå »røgsky«, som krabben sender ud i vandet. ↔

HVORFOR BLIVER KRABBen RØD?

Mange rejer, krabber og hummere skifter farve, når de bliver kogt. Det røde farvestof er astaxanthin og svarer kemisk til betacaroten, som er i gulerødder.

Astaxanthin dannes af mange forskellige alger. Algerne bliver ædt af mindre dyr som f.eks. krebsdyr, der ophober stoffet i deres skaller. Når krebsdyrene bliver ædt af større dyr som laks, flamingoer eller rød ibis, farves disse dyr af farvestoffet. I krebsdyrene ser man oftest kun pigmentet, når de bliver kogt. Det ville nok heller ikke være godt for deres camouflage, hvis de gik rundt og var røde. Ikke alle krebsdyr skifter farve, når de bliver kogt. Det gælder f.eks. hesterejen, som beholder sin brungrå farve. Derfor er den heller ikke helt så populær at spise. ↔

Måling af strandkrabbens iltoptag med datalogger

Et centralt element i naturfagsundervisningens praktiske arbejde er at indsamle data igennem observationer og målinger. I biologiundervisningen bliver eleverne præsenteret for en lang række udstyr og instrumenter, der kan hjælpe med at indsamle data, f.eks. termometre og pH-papir. De indsamlede data vil typisk blive noteret ned og efterfølgende repræsenteret i tabeller og grafer. Ofte bliver dette foretaget manuelt, men ny teknologi har forbedret dette element, så computerteknologien nu kan assistere processen med opsamling og præsentation af data.

I Fælles mål 2 for biologi er der i trinmålene for både 8. og 9. klasse indskrevet, at eleverne skal anvende it-teknologi til dataopsamling. Dette har allerede igennem en årrække været et krav for fysik/kemi, men med faghæftet fra 2009 er det altså også blevet et krav for faget biologi (og geografi).

Elektronisk dataopsamling kan foretages med dataloggerudstyr, som der efterhånden findes en del af til brug i folkeskolen. Kort fortalt handler datalogning om at opsamle og gemme data ved hjælp af en computer, hvor en eller flere elektroniske sensorer registrerer data i det miljø, de måler på.

Der er fem væsentlige »tekniske« fordele ved at anvende datalogningsudstyr frem for konventionelt udstyr:

- Man kan måle på parametre som vanskeligt lader sig gøre med traditionelt måleudstyr
- Man kan foretage mange målinger over meget kort tid, da dataopsamlingen kan

finde sted med meget korte tidsintervaller

- Man kan foretage målinger over en lang periode, hvor man ikke nødvendigvis behøver at være til stede
 - Man kan registrere meget små ændringer
 - Man kan få gengivet de indsamlede data – på en let aflæselig form, f.eks. som graf – samtidigt med at dataopsamlingen finder sted
- En ulempe ved dataloggerudstyret er dog, at det er forholdsvis dyrt at indkøbe til skolen. Sensorerne, der er anvendt i afprøvningen af opstillingen beskrevet nedenfor, sættes direkte ind i computerens USB-port. Temperatursensoren koster ca. 280 kr. og ilt (gas)-sensoren koster ca. 1000 kr. Computerprogrammet, som hører med, er gratis.

Udstyr:

- Målebeholder (honingglas, hvor der er lavet to huller i låget)
- Gummiprop med ét hull
- Temperatur-sensor
- Ilt(gas)-sensor
- Computer
- Strandkrabbe
- Filtrerpapir (evt. kaffefilter)
- Lidt saltvand (fra det område krabben er fanget)
- Balje
- Isterninger

Som målebeholder kan f.eks. anvendes et honningglas med skruelåg af plast. I plastlåget bores (med hulbor af passende stør-

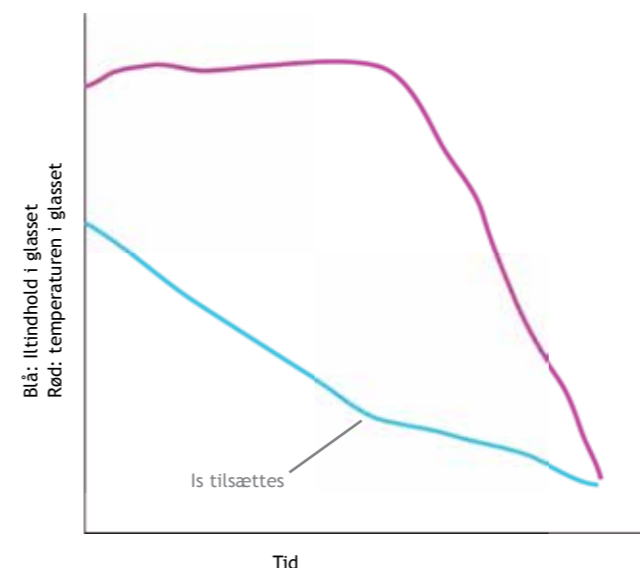
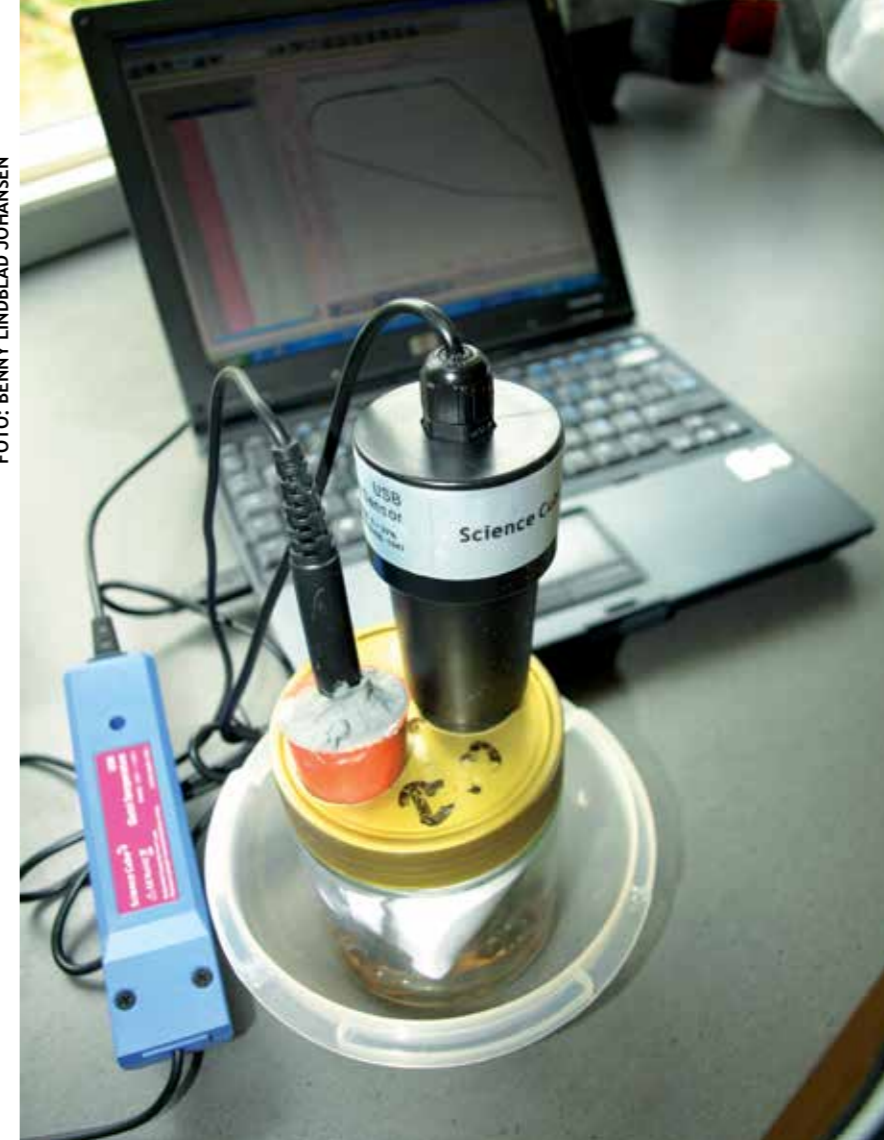
relse) to huller, så de passer med ilt-sensor og gummiprop. (se foto af udstyr)

1. Computeren tændes. Datalogger-programmet åbnes og de to sensorer sættes i computerens USB-porte
2. Tag honningglasset med skruelåg (to huller i skruelåget) og anbring glasset i baljen. Hæld lidt friskt saltvand i bunden af glasset (ca. 5 mm) og anbring forsigtigt en strandkrabbe i bunden af glasset. Fugt et (eller flere stykker) filtrerpapir med saltvand og læg filtrerpapiret hen over krabben (Strandkrabben lever blandt andet i tidevandszonen – ved lavvande tørlægges området og krabben søger beskyttelse under sten eller tang). Skru skruelåget på syltetøjsglasset
3. Når krabben er faldet til ro, skrues låget på glasset og sensorerne anbringes (således at de ikke berører krabben)
4. Start dataopsamlingen. Få dataene vist som graf, så der kan følges med i udviklingen af ilt-indholdet og temperaturen.
5. Efter en tid anbringes knuste isterninger i baljen, så glasset med strandkrabben afkøles.
6. Efter at opstillingen har kørt i endnu en periode stoppes dataopsamlingen. Forsøget stoppes under alle omstændigheder senest, når iltindholdet når under 17 %.
7. Herefter bringes krabben forsigtigt tilbage til akvariet.
8. Drøft med eleverne, hvad der sker med graferne og hvilken sammenhæng, der er mellem temperatur og iltforbrug.

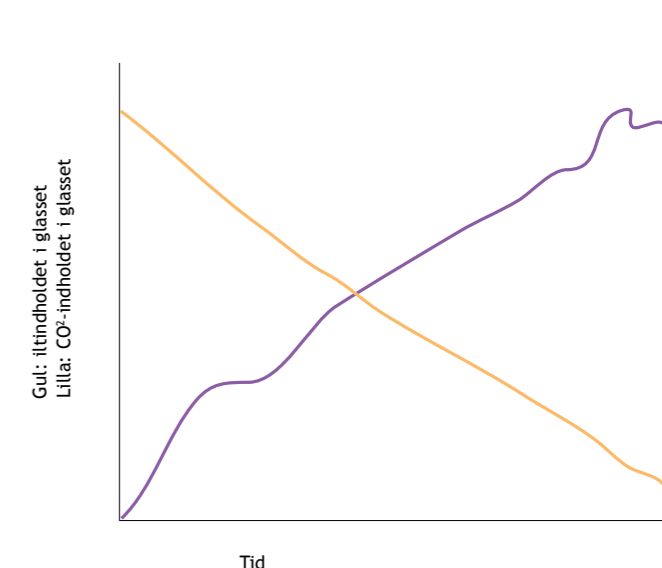
Forsøget kan varieres, så der i stedet måles på ilt og kuldioxid. Forsøget lægger i dette tilfælde op til en diskussion af sammenhængen mellem optag af ilt og afgivelse af kuldioxid. ♦

Benny Lindblad Johansen er bestyrelsesmedlem i Biologforbundet og underviser i biologi på læreruddannelsen i Århus.

FOTO: BENNY LINDBLAD JOHANSEN



Måling af ilt og temperatur i beholder med strandkrabbe. Når isen tilsættes baljen, falder temperaturen brat og iltkurven slår et knæk. Krabbens iltforbrug falder.



Måling af ilt og kuldioxid i beholder med strandkrabbe. Krabben forbruger ilt og udskiller samtidig kuldioxid.

Hajen - et toprovdyr på godt og ondt

tema |

AF RUNE KRISTIANSEN

Hajer kan mærke trykbølger fra svømmende dyr, registrere deres svage, bioelektriske spændingsfelter samt lugte én dråbe blod i en milliontedel fortynding. Portræt af et perfekt tilpasset og økologisk vigtigt - men også meget sårbart rovdyr.

Tidligere regnede man hajer for primitive, instinktive og uberegnelige »ædemaskiner«. Baggrunden for disse antagelser er sikkert hajernes lange fossile historie og en forudindtaget holdning om, at hajerne må være mindre avancerede end andre senere udviklede hvirveldyr, inklusiv benfisk. Intet kunne dog være fjernere fra sandheden. For gennem millioner af år har hajerne udviklet egenskaber og tilpasninger, der gør dem til særdeles avancerede rovdyr – de er det ultimative biologiske eksempel på hydrodynamisk effektivitet og styrke med højtudviklede og fintfølede sanser.

TOPTUNET ROVFISK

Hajer tilhører klassen af bruskfisk (Chondrichthyes), hvilket vil sige at de – i modsætning til benfisk – har et let og smidigt skelet bestående af brusk. Variationen i de over 500 eksisterende hajarters morfologi, jagtadfærd og levevis er dog forholdsvist stor. De fleste hajer er kødædende og har ofte deres økologiske niche som rovdyr nær ved eller på toppen af fødekæden.

Klasseeksemplet på det ultimative rovdyr i havet forbinder de fleste med den store hvide haj eller hvidhajen, som den også kaldes. Da dette imponerende dyr, som kan være over seks meter som voksent individ, ikke har nogen naturlige fjender af betyd-

ning og er placeret i toppen af fødekæden, defineres den som et top-rovdyr. Føden består hovedsageligt af sæler, søløver, tun, laks samt andre hajer. Disse byttedyr er meget hurtige og adrætte, hvilket sætter store krav til en jæger. Til hjælp har hajerne et arsenal af sanser og tilpasninger til deres omgivelser, der tilsammen er med til at danne det tilnærmelsesvis perfekte rovdyr.

IMPONERENDE TANDSÆT

Hajen er nok mest kendt for sit ofte imponerende tandsæt. Hajens tænder sidder i flere rækker, som kan sammenlignes med »tænder på transportbånd«. Konstant dannes nye rækker af tænder, som efterhånden rykker fremefter fra bagkanten af kæben. Således

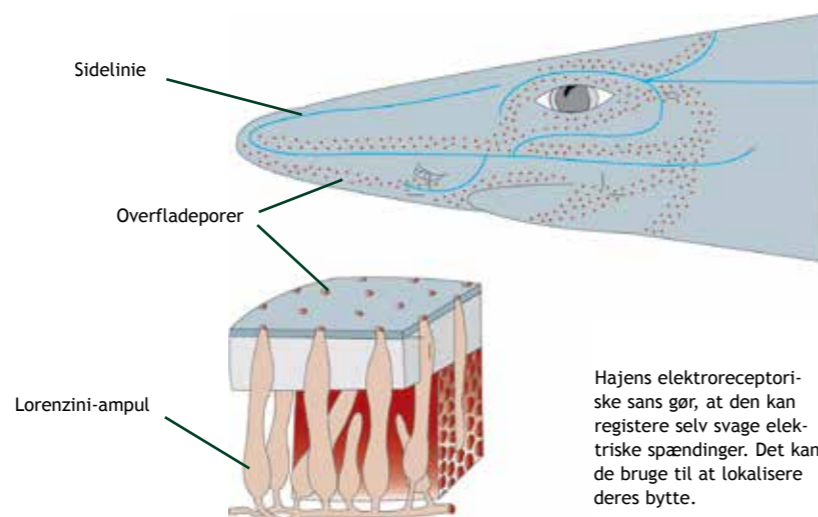
kan flere rækker tænder være i brug, mens mindst ligeså mange ligger i stilling i hajens gummer. Funktionstiden for én række tænder er typisk et par uger, hvorefter de bliver presset ud af den bagvedliggende tandrække.

SENSITIV LUGTESANS

Ligeledes kender mange også til hajens ekstremt fine lugtesans og forsøg har vist, at nogle hajer kan registrere blod i havvand i en opløsning svarende til 1:1 million. Dette svarer til én dråbe blod i et badekar med vand, eller én teskefuld i et gennemsnitligt svømmebassin. Nogle eksperter mener endda, at visse hajer har en lugtesans, der er 100 gange mere sensitiv end dette.

ELEKTRORECEPTORISK SANS

Denne sans er nok den mest interessante og fascinerende hos bruskfiskene. Sansen sidder i de såkaldte Lorenzini-ampuller – gelefyldte porer og kanaler, som danner



Da hvidhajen ikke har nogen naturlige fjender af betydning og er placeret i toppen af fødekæden, defineres den som et top-rovdyr.

et netværk i huden hovedsageligt på undersiden af hajernes hoved. Med disse er hajerne i stand til at registrere svage elektriske spændinger. Alt levende har et meget svagt bioelektrisk spændingsfelt omkring sig hovedsageligt forårsaget af spændingsgradienter på celleniveau. Denne spænding kan hajerne mærke og bruge til at lokalisere deres bytte. Forsøg har vist, at hajer kan registrere spændingsforskelle på ned til 5 nanovolt/cm eller 5 milliarddele af et volt målt på 1 cm afstand. Styrken af det bioelektriske felt falder dog drastisk med forøget afstand til kilden, så rækkevidden for den elektroreceptoriske sans er normalt på under 30 cm.

»VARMBLODET«

Visse pelagiske og hurtigsvømmende arter såsom hvidhaj, sildehaj og makohaj er i stand til at opretholde en kropstemperatur mellem 5-8 °C højere end det omgivende havvand. Disse såkaldte varmblodede hajer opnår derved en fordel ved at kunne svømme hurtigere og agere i lynhurtige eksplosive fremstød på deres jagt efter byttedyr i dybt og koldt vand.

SÅRBAR KÆMPE

På trods af de imponerende tilpasninger er hajerne alligevel sårbare skabninger. Vi er først for nyligt begyndt at forstå, hvilken vigtig rolle hajerne spiller i vores marine miljø. Denne bredere forståelse af samspillet mellem parterne i et fødenet forstærkes i takt med, at vi kan begynde at se konsekvenserne af det mangeårige overfiskeri, der er sket på hajer.

Nyere undersøgelser fra IUCN viser, at omkring 1/5 af alle hajarter er direkte truet af udryddelse hovedsageligt pga. overfiskeri – heriblandt sildehaj, pighaj, hammerhaj og hvidhaj. Disse rovdyr hersker som regel over komplicerede fødenetværk og er ansvarlige for, at holde deres byttedyr i populationsmæssig og økologisk balance ved hovedsageligt at æde ældre, syge og svage individer. Ved en reduktion af disse top-rovdyr kan en kaskadeeffekt forplante sig ned gennem de trofiske niveauer i et økosystem og dermed skabe ubalance. Alle niveauer af fødekæden er påvirket af toppen af fødekæden. For eksempel har et studie fra Hawaii vist, at reduktionen af tigerhajer satte krabbebefiskeriet i stå. Det viste sig, at hajerne holdt bestanden af blæksprutter i skak, og

uden hajerne kunne blæksprutterne formere sig uforholdsvist meget og æde sig igennem bestanden af krabber.

Hajernes biologi forstærker problemet, da de har en potentiel lang levetid med en sen kønsmodenhed, langsom reproduktionscyklus og lav frugtbarhed. Når man tænker på disse faktorer er det indlysende, at bestandene kun kan bære et meget beskedent fiskeri. Takket være fremskridtene inden for videnskab og formidling er de misforståede holdninger til hajerne dog ved at ændre sig. Der kræves dog stadig en stor indsats for at sikre deres fortsatte bevarelse. Derfor er der al mulig grund til at få fortalt og udbredt forståelse for hajernes vigtige men sårbare funktion for havets økosystem og dermed også for mennesket. ♦

Rune Kristiansen er kurator og marinbiolog på Kattegatcentret.

Hajer for retten

Hent Kattegatscenterets rollespil om hajer på vores hjemmeside: www.biologforbundet.dk

Er hajer farlige for mennesker?

tema |

AF JØRGEN LUND MØLLER

Det er farligt at bevæge sig i trafikken, farligt at male sit stakit, men er det farligt at tage en svømmetur i havet? Ja det kan det være - men ikke på grund af hajer.

Hvert år bliver der registreret omkring 100 hajangreb hos forskerne på det Naturhistoriske Museum i Florida. Af disse 100 angreb bliver 60-70 kategoriseret som egentlige, uprovokerede angreb. Kun to til fem mennesker om året dør på grund af hajers angreb.

Selvom antallet af dødsfald har været relativt konstant de seneste år har antallet af hajangreb været stigende igennem de sidste 100 år – hvilket kan tilskrives menneskets øgede trang til at bevæge sig ud i havet. Et meget tydeligt eksempel findes i Florida,, hvor turismen er eksploderet i nyere tid.

På strandene ved Daytona Beach i Volusia County findes det højeste tal af hajangreb i hele verden. I alt er over 240 mennesker blevet angrebet i de sidste 130 år, de fleste i nyere tid, men der er ingen dødsfald. Her er der tale om en uheldig kombination af rigtigt mange mennesker i vandet, dårlig sigtbarhed og en masse småhajer – typisk sorttippet haj, *Carcharhinus limbatus* – som forårsager en masse småbid og rifter, idet den lige skal undersøge om en hånd eller fod er noget spiseligt.

DE FARLIGSTE HAJER

Men findes der ingen hajer som er rigtigt farlige for mennesker? Store hajer som hvidhajer, tyrehajer og tigerhajer vil gerne spise store byttedyr – helst søløver og sæler. Et menneske, der padler på et surfbræt, ligner faktisk et byttedyr, når hajerne ser dem nede fra dybet – det er altså et spørgsmål om misforstået identitet. Det er også kendte tegnede for de store hajer på jagt, at de ikke tænker sig ret meget om, inden de angriber. Store tandhvaler som f.eks. spækhuggere lever også af havpattedyr, men de angriber ikke mennesker på et surfbræt. Sandsynligvis fordi de er i stand til at se forskel på menneske på surfbræt og svømmende sølø-



Et menneske, der padler på et surfbræt, ligner faktisk et byttedyr, når hajerne ser dem nede fra dybet.

Dyr	Gennemsnitlig antal dødsfald pr. år
Råvildt (sammenstød med biler)	130
Hunde	18
Slanger	15
Puma	0,6
Hajer	0,4

Tabel - relativ farlighed
Gennemsnitlig årlige dyre-relaterede dødsfald i USA 1990-1999
Kilde: International Shark Attack File, Florida Museum of Natural History, University of Florida

Art	Uprovokerede angreb (dødsfald)
1. Hvidhaj	244 (65)
2. Tigerhaj	88 (27)
3. Tyrehaj	82 (25)
4. Uidentificerede hvidhaj/tyrehajer	39 (7)
5. Sandtigerhaj	32 (3)

Top 5 over verdens (for mennesker) farligste hajer. Tallet angiver dødsfald registreret fra 1580-2008.
Kilde: International Shark Attack File Florida Museum of Natural History, University of Florida

ver. Der er bestemt en grund til at hvidhaj, tyrehaj og tigerhaj er på Top 5-listen over verdens farligste hajer.

ET HAJANGREB

En hajs angreb på et byttedyr er inddelt i flere faser. Først skal hagen blive tiltrukket – hvilket kan ske på lang afstand, især ved de lavfrekvente lyde som sårede fisk eller plaskende mennesker udsender. På nært hold kan hagen måske se byttet. Hvis de er usikre på byttet, og det er sikkert tilfældet, når de ser et behåret menneskeben, prøver de sig frem. Mennesker, der er blevet angrebet, fortæller tit, at de først er blevet »bumpet« – hagen har »mærket på varen«, herefter følger der måske et prøvebid, som dog godt kan have fatale følger. De direkte og voldsomme angreb er mere sjældne og er givetvis udført af hvidhajer. Her vil det være det samme som at blive ramt af en mindre bil – med tænder.

ER DER NOGET AT VÆRE BANGE FOR?

Men er hajer så farlige for os mennesker? Svaret er ja – hvis omstændigheder er de rigtige eller måske bedre formuleret – de forkerte. Hvis man springer i vandet i hajfyldte farvande, måske i nærheden af en søløvekoloni – så er det farligt. Men ser vi på det statistiske materiale er det meget farligere at gå udenfor i tordenvejr eller hvis naboen har en stor hund.

I Danmark har vi bestemt ikke noget at frygte – kun hvis man arbejder på Kattegatcentret, men det er en helt anden historie. ♦



Det er typisk i situationer som denne, hvor en fridykker fodrer hajer med fisk, at hajangreb sker. Her er det citronhajer.

Hajer for retten

Hent Kattegatscenterets rollespil om hajer på vores hjemmeside:
www.biologforbundet.dk

Jørgen Lund Møller er direktør for Kattegatcentret.

Tag med ud og fisk

AF WILLY DANNEVANG

Sådan får du en god fisketur med børn og unge mennesker ved kysten, på havet eller i havnen.

Der er få øjeblikke, hvor glæden er så synlig, som når et barn har fanget sin første fisk. Og denne glæde smitter. I kraft af mit arbejde som folkeskolelærer, eller i fritiden, hvor jeg selv tager ud at fiske, benytter jeg muligheden for at give børnene oplevelsen af at fiske og forhåbentligt at fange en fisk.

Når jeg skal på lejrskole med elever, prioriterer jeg naturoplevelser meget højt. Det sætter spor hos eleverne, når små og store oplevelser præger aktiviteterne.

ÅRSTIDERNE

Det er vigtigt at sætte sig lidt ind i fiskeriets udfordringer, da årstiderne giver forskellige muligheder for at ramme noget fiskeri, hvor der kan være succes for eleverne.

Om vinteren er det typisk svært. Det er koldt og man skal klædes rigtigt godt på, for at kunne være ude i naturen en hel dag. Jeg ville ikke vælge at tage elever med ud på vinterfiskerie.

Langs de danske kyster og havne er det især i maj, hvor det er nemt at have heldet med sig. Opsøg pladser hvor der er hornfisk, og alle vil kunne fange en fisk. Forår, sommer og efterår er der ofte mange sild ved havnene. Disse kan fanges med sildeforfang og et lod. Sommer og efterår kan der være indslag af makreller.

PÅ TUR I BÅD

Et rigtigt godt bud til en god tur, kan også

være at leje en turbåd, som sejler ud med lystfiskere. Nogle af turbådene har under-vandskamera om bord. Så kan eleverne se, hvad der sker på bunden. Andre turbåde har deciderede tilbud til marine undersøgelser, hvor de blandt andet laver skrab på bunden.

FISKEARTERNE

Det er en rigtig god ide, at have håndbøger med. Nogle dage kan der fanges mange arter, som skal bestemmes.

De mest almindelige fisk, som man støder på vil være sild, hornfisk, ulk, ålekvabbe, torsk, ising, skrubbe, rødspætte, makrel og havørred.

VALG AF FISKEPLADSER

Find den lokale grejforhandler i området. De hjælper gerne med at finde de bedste fiskepladser. Fiskeavisen (www.fiskeavisen.dk) har hver måned en børne- og ungdoms-side. Denne er rigtig god at have i baghånden, for årstidens fisk og fiskeriet efter dem bliver både præsenteret i tekst og billeder. Som institution kan man ved høflig henvendelse gratis abonnere på Fiskeavisen.

GREJ

Det er muligt at låne grej gennem Fiskeavisen. Der kan lånes en kasse med 12 sæt stang og hjul, og der bliver udleveret lidt endegrej også.

FISKERI MED HÅNDREDSKABER

Fiskeriet kan gøres meget mere enkelt end fiskeri med stang. Langs stensætninger, moler og havne er det oplagt at skære udstyret ned til det mest elementære. Børn sætter også stor pris på enkeltheden i fiskeri.

Langs kanten er der ofte krabber, ulke, ålekvabber, berggylte og havkarruder. Krabberne kan let fiskes på et stykke snor, hvor man binder en klemme fast og agner den med et stykke musling eller et stykke fisk. Fisker man på lavt vand vil det være rigtigt pürchfiskeri, hvor børnene kan prøve at snørre flest eller størst krabber i området. Derefter kan krabberne studeres, der kan bestemmes køn osv.

Ligeledes kan der fiskes med håndline efter ovennævnte fisk. Jo mindre fisk, jo mindre krog og tyndere forfang. Ellers kan gængse forfang til bundmede bruges. Ved dette fiskeri, kan man undgå, at det skal være et udstyrsstykke for at komme i sving. Hver fisker skal bruge et lille håndvindsel, 25 meter line, nogle forfang, forskellige kroge, lidt lokkeperler til at kreere forfang med selv og nogle lodder. Forfang kan købes færdiglavede i grejbutikker, eller man kan binde dem selv. Og naturligvis skal der også bruges frisk agn.

Langs molen kan man med stort held skrabe friske rejer til agn med en rejehov. Rejehoven er et stort net, et fangstredskab, man skraber bunden foran sig.

UDRUSTNING

Når jeg tager på stranden med eleverne, f.eks. på en lejrskole, sørger jeg for at have pakket en udrustning, som kan bruges til feltarbejde ved kysten: Skovle, sier, nøglekort til artsbestemmelse, rejehove, jernrør og små kreberuser, bakker og akvarier.

Strandens kystnære bundforhold skal udforskes, så eleverne inden fiskeriet med rejehovene kan danne sig et indtryk af strandens beskaffenhed. Er det en vade, en fjord, eller en åben kyst? Er der blød eller hård bund? Når dette er undersøgt, slippes eleverne ud med fiskeredskaberne, og fangsten bliver studeret. Er vi der i længere tid, lægger vi jernrør og kreberuser ud i knædybde. Forskellige fisk ynder at gemme sig i rørene, og ofte kan man finde nogle kutlinger, som har brugt røret som skjul.

Det er et godt råd at låne fiskegrejet nogle dage før ekskursionen. Pak grejet ud, og få set efter, at der er line nok på alle hjul. Ellers køb en stor rulle 0,30 mm nylon, så der kan fyldes op.

KASTETRÆNING PÅ GRÆS

Hvis man gerne vil fiske med stang med eleverne, har jeg oplevet, at det er en god ide, at bruge skolens udendørsarealer f.eks. en boldbane til at træne færdigheder med kast. Eleverne kan lave en bane, hvor der lægges hulahopringe ud på forskellige distancer. Øv kastefærdighed i præcision og længde. Sørg for behørig sikkerhedsafstand eleverne imellem i starten.



FOTO: JAN DAALGAARD

HUSK

Alle borgere mellem 18 og 67 år skal være udstyret med et statsligt fisketegn. Skal man fiske med ruser, skal man erhverve sig et fritidsfiskertegn.

Ved fiskeri i de nordlige dele af landet, skal man huske at tage sig i agt for fjæsingen, som jo er den eneste giftige fisk, vi har herhjemme. Sørg for at fortælle eleverne, at de skal undgå at stikke sig på rygfinnen og bugfinnerne. Det kan være ret smertefuldt, og der skal opsøges læge ved stik.

God fornøjelse med din næste ekskursion til stranden eller havnen. ↔

Willy Dannevang er folkeskolelærer og ivrig lystfisker.

MERE OM FISKERI

Lige pt. er Sportsfiskerforbundet igang med en kraftig revidering af deres hjemmeside. Det betyder, at mange informationer ikke er tilgængelige for tiden. Det vil således forhåbentligvis være muligt at søge på »fiskeskolen« på www.sportsfiskeren.dk.

Det er en fyldig og god informations-samling, som beskriver fiskeriets finesser på det tekniske plan. Siden bliver udbygget og forbedret, så der vil virkelig være noget at hente. ↔

Fiskedissektion i et uformelt læringsmiljø

tema |

AF CHARLOTTE BIE THØSTESSEN & ASBJØRN HOLM

Hvis eleverne skal have skærpet nysgerrigheden for og lysten til at benytte naturvidenskabelige metoder, kan undervisningen med fordel foregå i et uformelt læringsmiljø.

Alle biolaglærere har prøvet at dissekere dyr – en klassisk disciplin, der i høj grad bygger på en metode, hvor iagttagelse, håndværk og teori går hånd i hånd. I både grundskolen og på ungdomsuddannelserne er undersøgelser og eksperimenter vigtige elementer i biologiundervisningen. Eleverne får stimuleret nysgerrigheden og får lyst til at benytte den naturvidenskabelige arbejdsmetode og tankegang. De bliver i stand til at opstille hypoteser, planlægge og gennemføre naturvidenskabelige undersøgelser og eksperimenter og sidenhen vurdere, dokumentere og formidle resultaterne.

Ved at lade eleverne undersøge og dissekere fisk får de på en let og enkel måde indblik i den naturvidenskabelige arbejdsgang. De får mulighed for at udforske og opleve med alle sanser. Fiskedissektionen giver eleverne en konkret oplevelse at hænge den teoretiske viden op på – der opbygges en kontekst mellem elevens egne oplevelser under fiskedissektionen og deres biologiske viden.

I det følgende vil vi derfor prøve at uddybe relevansen af fiskedissektion i forbindelse med elevernes læring i et uformelt læringsmiljø.

En fiskedissektion opfylder mange af de faglige kundskaber og færdigheder, som eleverne, ifølge de gældende Fælles Mål, skal tilegne sig inden for faget biologi. Fy-

siologiske nøglebegreber som respiration, fødeoptag og bevægelse kan med fordel integreres i forbindelse med en dissektion. Den fysiologiske indgangsvinkel kan føre til indsigt i vigtige nøglebegreber som evolution, tilhørsforhold, tilpasninger, DNA og gener. Alle disse begreber kan inddrages i et undervisningsforløb, hvor eleverne kan reflektere over hvorfor fisken ser ud, som den gør. I forbindelse med undervisning i fiskenes fødeoptag og respiration er det oplagt at lave yderligere faglige forgreninger til forskellige stofkredsløb, som gør det muligt at belyse udviklinger og ændringer i et økosystem.

LÆRING I UFORMELLE MILJØER

Vi har begge erfaring med undervisning i både formelle og uformelle læringsmiljøer, hvilket danner baggrund for denne artikel.

Hvorfor er det optimalt at opsøge et uformelt læringsmiljø i forbindelse med en fiskedissektion, når dissektionen kunne foregå hjemme i biologilokalet?

At benytte uformelle miljøer kan give anledning til mange læringsmuligheder og inspirere den daglige undervisning. Ifølge Hyllested (2007) er det vigtigt at inddrage uformelle læringsmiljøer som en del af undervisningen i skolen. Vi vil fremhæve episoder fra fiskedissektioner på Fiskeri- og Søfartsmuseet som eksempel på læring i et

uformelt miljø.

»Laboratoriet« på Fiskeri- og Søfartsmuseet danner ramme for vores undervisning og formidling. Lokalet gemmer på et væld af marine indtryk – udstoppede dyr, fiskepræparater og levende havdyr. I laboratoriet sætter vi fokus på, at eleverne kan opleve med alle sanser. Her må eleverne både føle, iagttage, lugte og til tider også smage, når de går på opdagelse. I forbindelse med læring i uformelle miljøer lægger vi vægt på, at de fysiske rammer rummer originale objekter, autenticitet og oprindelig værdi, og at der er mulighed for førstehåndserfaringer med ukendte fænomener. Laboratoriet er i sig selv med til at stimulere nysgerrighed, motivation og engagement hos eleverne.

De fleste skoler har efterhånden selv naturfagslokaler med en god og spændende indretning. Det kan dog ofte være problematisk for lærerne at få adgang til de fiskearter, som er mest interessante og relevante at dissekere. De uformelle læringsmiljøer har let adgang til forskellige fiskearter og kan stille deres specialviden til rådighed. Sagt med Hyllesteds (2007) ord har formidlerne mulighed for at danne øer af ekspertviden og i forbindelse med dissektionen erindringsbilleder, der kan arbejdes videre med hjemme i klassen »Der kan sås intellektuelle frø, som man kan dyrke videre hjemme i klassen«.

INDIVIDUELLE FORLØB

Udover specialviden inden for biologiens verden har formidlerne i de uformelle læringsmiljøer også en stor pædagogisk erfa-



FOTO: FISKERI- OG SØFARTSMUSEET

ring. Hvert år besøger tusindvis af skoleelever landets museer, zoologiske haver, akvarier og oplevelsescentre i undervisningsøjemed. Ikke én gruppe af elever er ens, så derfor opbygger formidlerne en vis evne til hurtigt at aflæse elevernes faglige niveau samt sociale færdigheder, så undervisningssituationen kan tilpasses bedst muligt.

På Fiskeri- og Søfartsmuseet har vi som udgangspunkt tilpasset fiskedissektion til elever i overbygningen. Dermed ikke sagt, at dissektioner ikke fungerer i de mindre klasser, men i overbygningen er der mulighed for at bruge mange af de biologiske fagbegreber, der stilles krav om i Fælles

Mål for biologi. Den faglige baggrund hos eleverne i overbygningen gør det muligt for dem at magte mere forklarende tekst i vejledningen samt indgå i en faglig dialog. På den måde har de i små arbejdsgrupper mulighed for at få indblik i flere fagbegreber og ikke mindst mulighed for at bearbejde og evaluere deres egen indsats.

Vi vægter den naturvidenskabelige metode og har derfor sjældent tid til en længerevarende fælles evaluering med eleverne. For at eleverne får mest muligt ud af dissektionen er det fordelagtigt, hvis læreren bruger tid til at evaluere hjemme på skolen. Da dissektionen på museet ofte er imple-

menteret i et længere undervisningsforløb, er det vores erfaring, at også denne indgår i den afsluttende evaluering af emnet.

Til yngre elever og specialklasser er en »papirløs« fiskedissektion, hvor eleverne mundtligt guides igennem dissektionen, en god metode. For eksempel bruger vi i vores laboratorium billeder på storskærm, som viser eleverne udsnit af en dissektion undervejs i stedet for en decideret skriftlig dissektionsvejledning.

Under fiskedissektionerne holder vi pauser undervejs, hvor vi fortæller eleverne hvilke detaljer, de skal være specielt opmærksomme på. Elevgrupperne får også



FOTO: FISKERI- OG SØFARTSMUSEET

mulighed for at dele deres »opdagelser« med hinanden. Det gør de ofte helt spontant, når de opdager, at der findes hele krabber i maven på ulkene, når de klipper dem op. Nogle gang finder eleverne også parasitter, som de kan vise deres klassekammerater ved hjælp af vores stereolup, der er tilkoblet en skærm.

FORBEREDELSE - IKKE ALTID

I det foregående afsnit beskrev vi, at skoleklasserne ofte kommer i laboratoriet for at lave en fiskedissektion i forbindelse et fagligt forløb, hvor en dissektion har relevans. Her vil lærerne have forberedt eleverne på dissektionen hjemme på skolen. Eleverne vil allerede før de går i gang have kendskab til, hvad de skal lave og hvorfor. Fiskedis-

sektionen er i den forbindelse et redskab til at give eleverne noget at hænge deres teoretiske viden op på.

Ofte ser vi dog også, at lærerne ikke har forberedt deres elever på dissektionen, før de kommer til museet. Dette forhold betragter vi ikke nødvendigvis som noget negativt. Nogle gange skal fiskedissektionen fungere som en appetitvækker til et bestemt biologiforløb, som eleverne efterfølgende skal arbejde med. Denne tilgang til fiskedissektionen kan få lige så stor effekt på et efterfølgende undervisningsforløb, som hvis eleverne var mødt forberedte, da oplevelsen vil pirre nysgerrigheden og øge interessen for at kæde den efterfølgende teoretiske undervisning sammen med det, de har oplevet under dissektionen.

Andre gange er fiskedissektionen taget helt ud af kontekst. Her har dissektionen det ene formål, at eleverne skal få en god eller anderledes oplevelse. Mange lærere har erfaret, at eleverne har fået en aha-oplevelse og derigennem fået styrket deres interesse for naturvidenskab. Meget ofte blomstrer de bogligt svage elever under dissektionen, og går på med krum hals og fører dissektionsaksen. Det kan give dem mod på at tilegne sig yderligere viden gennem det skriftlige, fordi de har haft en succesoplevelse.

Hvis man som lærer får lyst til at give sine elever en sådan oplevelse, er det vigtigt at gøre sig klart, hvad formålet med oplevelsen er: Skal dissektionen være en del af et fagligt biologi forløb, en optakt til et forløb eller blot en god oplevelse? Vi anbefaler en

forudgående kontakt til det uformelle læringsmiljø, for at få formål med dissektionen og forventninger fra læreren/eleverne og de uformelle miljøer på plads, så oplevelsens udbytte bliver optimalt.

FISK LUGTER

Typiske kommentarer fra eleverne når de træder ind i »laboratoriet« på Fiskeri- og Søfartsmuseet er: »Puh, det lugter!« og »Ad, hvor ulækkert!« »Hvor klaaamt!«

Vores erfaringer viser os dog, at elever-

nes opfattelse ændres undervejs i fiskedissektionen, og eleverne bliver optaget af arbejdet. De glemmer alle fordomme, grænser overskrides og den naturvidenskabelige nysgerrighed vækkes. Det er derfor vigtigt og relevant, at eleverne får en »hands on«-oplevelse. ■

Asbjørn Holm er formand for Biologforbundet og underviser på Fiskeri- og Søfartsmuseet. Charlotte Bie Thøstesen er...

LÆS MERE

T. Hyllested, ph.d. afhandling: »Når læreren tager skolen ud af skolen«, 2007.

NYT
BIOLOGI · NATUR OG TEKNIK · KEMI · GEOGRAFI · FYSIK

Katalog med Science materialer til naturfagsundervisningen

Danfauna er på vingerne igen. Vi har haft stækkede vinger i et par år men er nu vendt stærkt tilbage med en omfattende produktprogram til naturfagsområdet.

Danfauna og Linå AS, som begge er kendt som leverandører til skolemarkedet, er nu slået sammen og er dermed klar til at være en endnu stærkere samarbejdspartner for jer på skolerne.

Vi er parate til at give jer en faglig og pædagogisk håndsrækning.

Vi træffes enten på telefon på 86813652 eller 86802666 eller på vores netbutik som du finder på www.danfauna.dk og www.linaa.dk.

NYT KATALOG

Linå Danfauna | Bergsøesvej 11, 8600 Silkeborg | Tlf.: 86813652 | www.danfauna.dk

Over 100 sider med undervisningsmaterialer til folkeskolen

På kant med biovidenskaben

Tilmeldingen til *Science Parlamentet* er åben. *Science Parlamentet* er åben for gymnasier. Parlamentet skal diskutere etik og moral i forhold til biovidenskab. Har du nogle elever der er gode til at debattere eller har holdninger til biovidenskab, så meld dit gymnasium til *Science Parlamentet 2010* og vær med til at formulere danske unges holdning til biovidenskaben.

Tilmeldingsfristen er den 1. september. *Science Parlamentet* foregår i København fra den 29. september til den 1. oktober 2010.

Læs mere og meld jer til på www.formidling.dk/SP ⇄

Hvaltur i Lillebælt

Søndag d. 15. august 2010 kl. 11-15

Som medlem af Biologforbundet har du nu chancen for at komme med på hvaltur i Danmark inden skoleferien slutter.

Du kan på denne tur bl.a. opleve det fantastiske syn af jagende marsvin i Lillebælt fra det gode skib galeasen S/S Aventura af Middelfart.

Vi stævner ud fra Middelfart Gl. Havn kl. 11.00 og sejler ud i Lillebælt, hvor der spejdes efter marsvin og andre hvaler. Der kommer årligt meldinger om forskellige hvalobservationer i Lillebælt, så hold evt. øje med www.hvaler.dk og www.dmu.dk/Dyr_planter/Dyr/Havpattedyr/Marsvin, hvor de ny-

este observationer af og informationer om havpattedyr bliver samlet.

Vi kommer ofte ganske tæt på dyrene, så det kan være en god ide at medbring sit fotoudstyr. Er du heldig at »skyde« et godt marsvinfoto, lægger vi billedet på hjemmesiden efter turen.

Som medlem er man velkommen til at tage sin familie med. Prisen er 200,- kr. for voksne og 50,- kr. for børn.

OBS: Som studerende og medlem af Biologforbundet kan du komme med på denne tur for kun 100,- kr.

Kontakt sekretariatet på 8696 3635 eller mail: kaskelot@mail.dk †

Isbjørneforsker i blitzlysets skær

AF ELINE LORENZEN

Jeg ved ikke, hvordan det foregår andre steder, men indenfor universitetsverden introduceres gæstetalere oftest med superlativer og pompøse fraser om de prestigøse universiteter de har gået og arbejdet på, samt graden af banebrydethed (det er vist et hjemmestrikket ord) af deres forskning.

Egentlig en lidt pudsigt tradition i vores land, der til daglig styres af janteloven. Jeg må da også indrømme, at jeg oftest sidder og rynker på min næse imens. Men det er lige til den dag, man selv skal på podiet, hvor – kan jeg hilse at sige – man glæder sig rimeligt meget til sin introduktion.

Forleden blev jeg nemlig inviteret til at holde et oplæg. Eller rettere, *inviteret* er måske så meget sagt. Jeg kom med på et afbud, da min chef – dagens hovedtaler – var i udlandet. Taleren før mig blev introduceret med store ord og ditto klapslaver.

Taleren var kendt fra tv, og publikum var meget begejstret. Taleren kom på, men i stedet for at formidle sin forskning, brugte han hele sin taletid på at vise billeder af sig selv fra sine to programmer på DR2, samt klip fra da han vandt en eliteforskningspris. Da det hele var slut, var jeg stadig ikke klar over, hvad det egentligt er, han forsker i.

Men så skulle jeg på, og jeg glædede mig allerede til at svælge i de rosende superlativer om vigtigheden af min forskning og min person. Men introduktionen blev nogenlunde som følger: ”Desværre er vores hovedtaler blevet forhindret i at deltage i dag, så I får et substitut i stedet. Men hun er sikkert også meget god.”

Op trådte jeg på podiet, nu med luften susende ud af ballonen.

Nu jeg selv skal sige det, var det et bragende godt oplæg. Havde publikum i min hule hånd, mens jeg udbasunerede: ”Isbjørnen er blevet selve symbolet på, hvordan den globale opvarmning vil true de arktiske egne og forandre vores verden. I populærvidenskaben, blandt politikere, og i den generelle offentlighed har interessen aldrig været større...”. Jeg fortsatte og viste et billede af en isbjørn på en smeltende isflage og talte om klimaforandringer og det faktum, at der intet – og jeg gentager, intet! – videnskabeligt bevis er på, hvordan klimaforandringer har påvirket isbjørne over en længere periode.

”Det er det jeg skal forsøge at fremskaffe i mit nuværende projekt”, sagde jeg, inden jeg forklarede, hvordan vi har tænkt os at gøre det. Ved at studere genetikken af fossile isbjørne før og efter tidligere tiders

veldokumenterede klimaforandringer, vil vi kunne give det første konkrete bevis på, hvordan isbjørnen har klaret sig gennem tidligere tiders klimaforandringer. Derved kan vi for første gang nogensinde give et videnskabeligt belæg for, hvordan arten vil reagere fremover på den globale opvarmning. Vil isbjørnen uddø, eller er det en populærvidenskabelig misforståelse?

”Hvis det virker”, afsluttede jeg, ”kan det være, at jeg også kan få mit eget program på DR2”.

Efter oplægget satte jeg mig tilbage på min plads, og en mand kom op til mig og trykkede et visitkort ned i min hånd. Han kiggede mig ind i øjnene. ”Vi kan ikke give dig dit eget program”, sagde han, ”men du kan få 20 minutter – ring til mig i morgen”. Han forsvandt ligeså hurtigt, som han var ankommet. Jeg kiggede ned på kortet. Det var en programredaktør på DR2. ■



Udpluk af vores mange nyheder... dataopsamling for alle

Med den nyskabende datalogger, SPARK, kan selv de yngste elever være med. Samtidig indeholder SPARK'en de nødvendige redskaber, der skal bruges i avanceret naturvidenskabelig undervisning helt op på de højeste gymnasiale niveauer.

SPARK datalogger fra Pasco (nr. 20.20.08) kr. 2.975,00
Ekskl. moms



Gundlach A/S · Silkeborgvej 765 · 8220 Brabrand
Tlf. 8694 1388 · Fax 8694 2486 · gundlach@gundlach.eu · www.gundlach.eu



Ta' dine elever med

PÅ TUR TIL

På tur til er en ny serie til natur/teknik i indskolingen. De er specielt tilrettelagt til målgruppen ved at være læsepædagogisk bearbejdede, rigt illustrerede og indeholder enkle og forskelligartede aktiviteter. Bøgerne opfylder væsentlige trinmål til natur/teknik for 2. klasse i Fælles Mål 2009.

Hjemme-ude-hjemme: Undervisningen begynder i klassen efterfulgt af 1-2 ture til et interesseområde. Hjemme igen følger en efterbehandling i naturfagslokalet eller klassen.

På tur til Engen behandler både ferskvands- og saltvandsengens specielle kårfaktorer og fortæller kort om de vigtigste planter og dyr, som findes i engen.

På tur til Engen - lærervejledning giver en general vejledning til undervisningen, og en specifik vejledning til hver side i elevbogen. Her er blandt andet baggrundsviden til læreren, forslag til supplerende aktiviteter, kopiark samt et 24 sideres leksikon, som kan klippes ud, foldes i A5 og medbringes i engen.

Nye bøger på vej, læs mere på alinea.dk



NYHED

1192211 © NSI 02-2010



Alinea
EGMONT