



Experimentarium®

Skolemateriale



8.2.03 - 12.9.04

KribleKrabble

- du er ALDRIG alene



KribbleKrabble

- du er ALDRIG alene



Book et besøg for klassen

Ring til skolebookingen på tlf. 39 25 72 72

kl. 9 - 15 på skoledage.

Bestil altid i god tid, gerne 1 - 2 uger før besøget.

Ved bookingen opnår du:

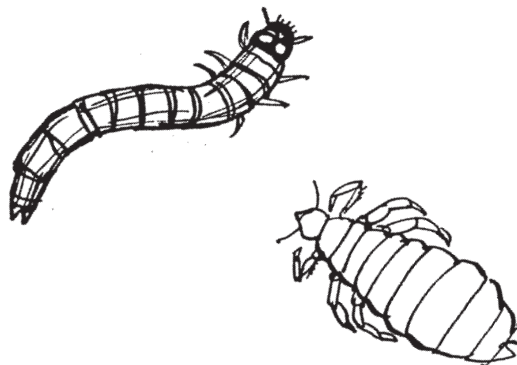
- Særlig skolepris: 40 kr. pr. elev, dog min. 480 kr. (Pr. 1/8 2003 er priserne 43 kr. pr. elev, dog min. 516 kr.).
- Gratis adgang for ledsagende lærere.
- Aftale om gratis skoleintroduktion (dog højst 18 klasser om dagen).
- Gratis eksemplar af Experimentariums skolemateriale.
- Gratis eksemplar af "Guide til Experimentarium".
- Et gratis forberedelsesbesøg for ledsagende lærere (mod forevisning af den skriftlige bookingaftale).

Busordning med Ole Frederiksen's Turistfart, tlf. 39 66 25 25, tilbyder kørsel til fordelagtige priser for skoler på hele Sjælland.

Book en skoleintroduktion

Skoleklasser (bh.kl. - 10. kl.) kan gratis reservere en 20-25 min. introduktion til KribleKrable-udstillingen. Her bydes klassen velkommen af en udstillingspilot og får gang i tankerne om udstillingens indhold.

Med udgangspunkt i spørgsmålet "Hvorfor bliver vi så skræmte ved KribleKrable-dyr?" sættes elevernes eventuelle fobier på prøve, og de oplever, at kræene ved nærmere eftersyn er interessante skabninger med en fascinerende livscyklus.



Debatarrangementer

Experimentarium arrangerer i forbindelse med KribleKrable-udstillingen en række debatarrangementer, hvoraf følgende kan være interessante for elever i de store klasser:

Gør velfærd og renlighed os allergiske?

Tirsdag den 25/2 kl. 19 - 21

Nogle forskere betegner astma/allergi som en velfærdssygdom. Kan vores miljø blive for rent?

Vibeke Rosenfeldt, afdelingslæge, børneafdelingen, Hvidovre Hospital, debatterer med Niels Nielsen, mikrobiolog, Institut for Fødevarerikthed og Ernæring.

Uf, en edderkop!

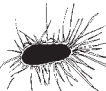
Tirsdag den 20/5 kl. 19 - 21

Hvorfor bliver vi så bange for småkræ, og hvad kan man gøre ved det?

Hypnotisør Jacob Strachotta debatterer med psykolog Karen Kofod, Fobiskolen, Kognitivt Psykologcenter.

Experimentarium har åbent til kl. 21 om tirsdagen. Deltagelse i debatarrangementerne er gratis, når entreen er betalt. Tilmelding er nødvendig på telefon 39 25 72 12. Find alle arrangementerne under »Sæsonprogrammet« på www.experimentarium.dk for yderligere oplysninger.

Indhold

Velkommen til KribleKrable - du er aldrig alene	2
Om skolematerialet	3
På besøg i KribleKrable-udstillingen	4
Kom i dialog med en pilot	5
 KribleKrable-dyr Baggrund til lærere	6
Aktiviteter	11
 Forstørre og formindske Baggrund til lærere	21
Aktiviteter	24
 Bakterier og svampe Baggrund til lærere	33
Aktiviteter	37
Nyttige links for elever og lærere	46
Kriblonaut-bevis	47
KribleKrable-nøglen	48
Kort over KribleKrable-udstillingen	51
KribleKrable-udstillingens opstillinger	52

Velkommen til KribleKrable

- du er ALDRIG alene

I Experimentariums nye særudstilling *KribleKrable - du er ALDRIG alene* kan du opleve det kriblende liv, der befinder sig lige omkring dig, på dig og inde i dig. Udstillingen myldrer med overraskelser, som du ved nærmere øjekast genkender fra hverdagen. Og du stifter nye bekendtskaber i dine vante omgivelser.

Ved hjælp af videomikroskoper går udstillingen tæt på de mindste beboere i vore boliger såsom bakterier, svampe, fluer, støvmider og edderkopper. Gå på opdagelse i en verden af KribleKrable-dyr og lad dig fascinere af de tankevækkende størrelsesforhold. Fra fluer og myrer, der er hundrede gange tykkere end dit hår, til bakterier og svampe, der kun er hundrededele af et hårs tykkelse. Pluk et hår af dit hoved! Se på tykkelsen og forestil dig livet på et hår! Så har du den målestok, der går igennem hele udstillingen.

Du lever sammen med alle disse smådyr, uanset om du vil det eller ej. Men jo bedre du kender dyrene, jo mere fascinerende er de. Du væmmes måske ved en edderkop, men dens spind er en bedrift af poetiske dimensioner. Myrerne er irriterende, når de finder vej til køkkenbordet, og på samme tid er det fascinerende, at de på ingen tid kan finde

direkte hen til sukermaden. Og det er fantastisk at komme tæt på myresamfundet og studere, hvordan det er organiseret, og hvordan det ligner eller adskiller sig fra vort samfund.

Vi tror, at hvis du giver dig tid til at gå rigtigt tæt på, så åbner der sig en helt ny og eventyragtigt verden.

Hensigten med *KribleKrable - du er ALDRIG alene* er at styrke din fascination af det liv, du kender.

I udstillingen kan du bruge alle dine sanser plus din intelligens. Du kan lege, lære og undres. Vi tror, det vil åbne nye sider af mikroverdenen for dig. Experimentarium slår dørene op for *KribleKrable - du er ALDRIG alene* den 8. februar 2003.

Velkommen!

Det kribler og krabler på
Experimentarium i perio-
den 8. februar 2003 til
12. september 2004.

KribleKrable-udstillingen er delt op i følgende afsnit:

Formindskelsesmaskinen

Træd allerede ved indgangen ind i en forunderlig mikroverden. Dans med en guldfly, kom tæt på en husstøvmide og mød Salmonella og andre kendte mikroorganismer. Del din oplevelse med andre og send et postkort med billede af dig og dine nye venner fra Formindskelsesmaskinen.

Det kribler omkring dig

Her får du chancen for at være en flue på væggen, og du kan nærstudere dine summende bofæller. Mød myrer og lær hvordan de, trods din ihærdige modstand, finder vej til køkkenskab. Se nærmere på dine små husdyr, test fobierne og oplev, at dyrene vinder sympati ved nærmere bekendtskab.

Mikroland

Her møder du de mindste beboere i din bolig - bakterierne og svampene. Find ud af hvorfor gammel mad bliver behåret og slimet. Gå på opdagelse med mikroskopet og oplev, at der udspiller sig et dramatisk dyreliv i dine blomstervaser.

Det kribler på dig

Din krop er en bolig! Lær dine sengekammerater at kende og få tips til, hvordan du slipper af med de ubehagelige blandt dem. Kravl i hår med en lus og udspioner husstøvmiderne.



Om skolematerialet

KribleKrable rummer et væld af muligheder for undervisningen. Skolematerialet tager udgangspunkt i tre emner, som dækker udstillingen bredt:



KribleKrable-dyr, som handler om de kræ, der bor hos os.



Forstørre og formindske, som handler om størrelsesforhold og de hjælpemidler, såsom forstørrelsesglas, der gør det muligt at se nye sider af livet omkring os.



Bakterier og svampe, som handler om nogle af de bakterier og mikroskopiske svampe, der er en del af vores hverdag.



Materialet henvender sig til alle aldersklasser i folkeskolen og kan især bruges i natur/teknik-, biologi-, fysik/kemi-, matematik- og hjemkundskabsundervisningen.

Indenfor hvert af de tre emner er der en faglig baggrundstekst, som især lærere og større elever kan have glæde af. Baggrundsteksterne understøtter de efterfølgende niveauopdelte aktiviteter, der er formuleret direkte til eleverne. Aktiviteterne kan kopieres til eleverne fra dette hæfte. De er enkle at gå til og kan stort set laves med remedier, der normalt findes på skolerne. Det giver eleverne mulighed for selv at vælge til og fra og støtter dem i at arbejde selvstændigt.

Du skal som lærer ikke lade dig begrænse af niveauopdelingen. Mange af aktiviteterne kan med tilpasning bruges på flere niveauer, ligesom de sagtens kan anvendes som inspiration for dig til at præsentere mere åbne aktiviteter for eleverne.

Ønskes en yderligere fordybelse i emnet, vil en enkelt tur på biblioteket sandsynligvis give gevinst i form af mængder af bøger om KribleKrable-dyr. På side 46 er desuden en liste over danske hjemmesider, der er velegnede i undervisningen.

Experimentariums hjemmeside supplerer dette skolemateriale

På side 52-53 er der en kort beskrivelse af udstillingen. Flere oplysninger og fotos af opstillingerne findes på skole.experimentarium.dk. Her finder du også et spil, der handler om at befolke hjemmet med KribleKrable-dyr og leve fornuftigt med



dem. Du finder desuden »Familiebillederne«, som er en samling af fortællinger om de mest almindelige KribleKrable-dyr, du finder indendørs. Der er også billeder af dem. Endelig kan du hente dette hæfte som en pdf-fil - lige til at låne tekster fra og til at printe ud.

www.experimentarium.dk

På besøg i KribleKrable-udstillingen

Et besøg i *KribleKrable* kan planlægges på flere måder. Det kan være en appetitvækker, der giver inspiration til at arbejde med de praktiske aktiviteter på skolen efter besøget. Det kan være et fordybende element midt i et undervisningsforløb, hvor eleverne på baggrund af de praktiske aktiviteter undersøger emnet nøjere. Eller besøget kan være toppen af kransekagen som afslutning på et emne.



Har I lyst til en sjov og interessant rundtur i KribleKrable-udstillingen, kan I teste jer selv og få et Kriblonaut-bevis. Her skal der svares på spørgsmål om for eksempel fluens livsstadier eller husstøvmidens livretter. Og der skal samles flotte stempler. I kan få lavet et Kriblonaut-bevis med foto i udstillingen. Men for at undgå kødannelse kan I også vælge at kopiere side 47 med Kriblonaut-beviset hjemmefra.

Eleverne planlægger besøget

Elevernes selvstændige aktiviteter og deres medvirken i at forberede og planlægge besøget betyder meget for deres faglige udbytte. Delagtiggør dem for eksempel i at finde oplysninger om udstillingen og Experimentarium. Lad dem planlægge transporten eller lad dem skrive et informationsbrev om turen til deres forældre.

Eleverne stiller faglige spørgsmål inden besøget

I dette skolemateriale har vi undladt at lave traditionelle kopiark til brug

under selve udstillingsbesøget.

I stedet opfordrer vi til, at eleverne hjemmefra selv vælger nogle opstillinger ud, som de ønsker at fordybe sig i. Det kan gøres ud fra de korte beskrivelser af opstillingerne på side 52-53 eller de mere uddybende beskrivelser på Experimentariums hjemmeside. Lad eleverne forberede deres egne arbejdsark til udstillingen ved at skrive de spørgsmål ned, de gerne vil undersøge under besøget.

Eleverne planlægger formidlingen af deres erfaringer

Eleverne kan være med til at planlægge, hvordan formidlingen af deres erfaringer fra besøget på Experimentarium og undervisningsforløbet skal foregå. KribleKrable-emnet er noget alle mennesker kan forholde sig til. Prøv at lave et »succesbarometer« med eleverne: Er arbejdet gået så godt, at det skal formidles til en anden klasse eller til en forældreaften? Eller er det ligefrem værd at høre om for folk på det lokale bibliotek eller på gågaden?



Kom i dialog med en pilot

Flere gange dagligt kan I møde Experimentariums piloter i færd med at fodre Krible-Krable-kræ eller vedligeholde deres miljø. Kig med over skulderen og få en snak med piloten om de mange kræ og mikroorganismer. Vær med til at lægge interessante Krible-Krable-fund under mikroskop eller stereolup.

Tilbudet egner sig bedst til små grupper, som til gengæld oplever helt specielle dimensioner af Krible-Krable-udstillingen på tæt hold. Det er ikke muligt at forudbestille aktiviteterne, men man kan holde sig orienteret om dem på Experimentariums hjemmeside. Oplev for eksempel:

Husets farligste dyr!

For allergikere hører husstøvmiderne til blandt de farligste dyr i Danmark, men hvordan udvikles og lever de? Og kan man udnytte denne viden til at kontrollere husstøvmidernes færden i hjemmet? Sammen med en pilot kan I komme rigtigt tæt på husstøvmiderne ved hjælp af en videostereolup. Og I kan opleve en helt ny verden i en nullermand.

Kom under mikroskopet!

Gå på sightseeing i dit mundvand med en pilot som guide. Med videomikroskop går du på opdagelse på dig selv. Hvad mon der er i den belægning, du kan skrabe af tænderne? Hvordan ser dit hår og dit fingeraftryk ud i 400 ganges forstørrelse? Find nogle af de bakterier du altid har på dig.

Til bords med fluen

Sammen med en pilot kommer du ved hjælp af videomikroskopet tæt på de almindelige små dyr, der også bor i dit hjem. Oplev, at spyfluens ikke kun er et generende skadedyr,

men også et nyttedyr, der bruges til rensning af sår på hospitalerne. Hold en maddike i hånden og se en puppe-dissektion, hvor I studerer den fascinerende forvandling fra puppe til flue.

Mikrober vi spiser

Skimmelost, gærdej og yoghurt kender alle til. Men har du prøvet at nærstudere de levende mikroorganismer, du sætter tænderne i? Sammen med en pilot ser du på såvel friske som fordærvede madvarer i et mikroskop. Hvorfor bliver gammelt brød behåret, og hvad er forklaringen på, at gammelt kødpålæg lugter surt?

Myrekolonien

Hjælp en pilot med at fodre myrerne. Kom med på opdagelse i bladskærer-myrerne avancerede samfund i vores terrarium med levende myrer. Her finder du barnepiger, lugekoner, skraldemyrer og soldater, der har kriblende travlt med at holde styr på det hele.

Lopper hopper!

En pilot præsenterer dig for levende lopper. De kan hoppe rigtigt højt - i hvert fald i forhold til deres størrelse. Men hvordan udfører de denne kraftpræstation? Prøv selv at gøre kunsten efter! Find ud af, om det kun er din kat, lopperne er ude efter, eller om du også selv er loppeguf!





KribleKrable-dyr

KribleKrable-dyr

Emnet KribleKrable-dyr omfatter i forbindelse med Experimentariums særudstilling *KribleKrable - du er aldrig alene* små leddyr, som vi kan møde indendørs.

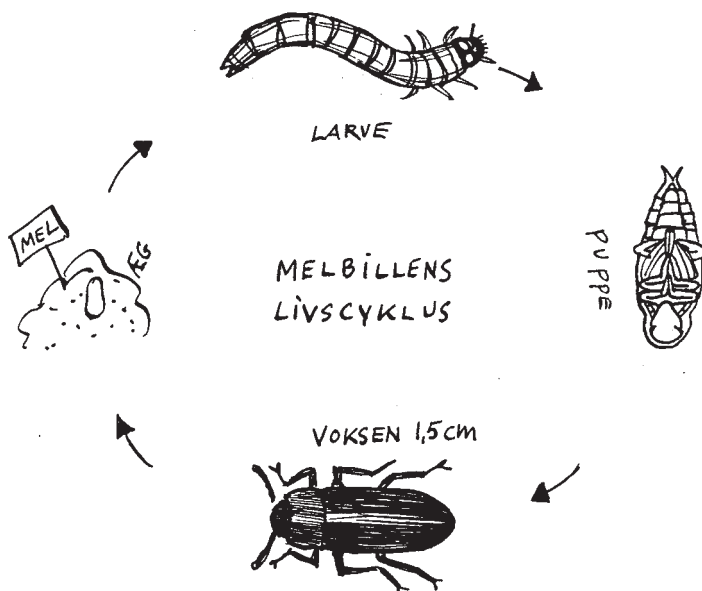
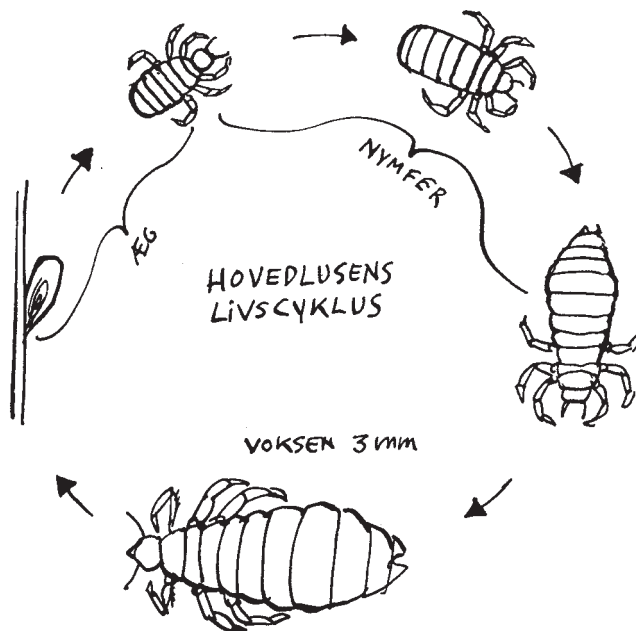
Leddyr er karakteriseret ved, at deres krop og lemmer er delt i led. Blandt KribleKrable-leddyrerne finder man dyr fra grupperne: krebsdyr, edderkopper, mosskorpioner, mider, mejere, tusindben, skolopendrer og insekter. De fleste leddyr lægger æg, men der er enkelte, som føder levende unger. Leddyr har skelettet udvendigt, hvilket giver dem den ulempe, at de ikke har mulighed for at vokse gradvist. Leddyrene må i løbet af deres vækst skifte ydre skelet en del gange, så de kan blive et nummer større hver gang. Edderkopper skifter for eksempel ydre skelet op til ti gange, mens de vokser. Hver gang de bliver for store til deres ydre skelet, revner det. Nedenunder er der allerede vokset et nyt lag frem. Mange døde edderkopper viser sig ved nærmere eftersyn at være et efterladt ydre skelet.

Fuldstændig og ufuldstændig forvandling

Hos leddyr, der hører til gruppen insekter, er udviklingen forbundet med en såkaldt forvandling, der kan foregå på to forskellige måder. Hos insekter som hovedlus, kakerlakker og ørentviste ligner de nyudklækkede unger små udgaver af de voksne. De gennemgår en række nymfestaier og kommer mere og mere til at ligne det voksne dyr. Det kaldes en ufuldstændig forvandling. Insekter som for eksempel fluer, biller og my-

rer undergår derimod en fuldstændig forvandling. Her går udviklingen gennem et larvestadie, som ikke har den fjerneste lighed med det voksne insekt, og forvandlingen fra larve til

voksen sker i et specielt ubevægeligt puppestadie. Når det voksne insekt er kommet ud af puppen, vokser det ikke mere. Små fluer kan altså ikke blive til store fluer!





KribleKrable-safari og KribleKrable-nøglen

Udbyttet af en KribleKrable-safari (se elevaktiviteterne side 11 og 13) varierer, afhængigt af årstiden. I de kolde vintermåneder december-januar-februar er det småt med KribleKrable-dyr, men de er der! Så snart temperaturen udenfor begynder at stige i april, er stuefluen og husklanneren på banen. Lidt senere følger blandt andet sort havemyre, sølvkræ, ørentvist, spyflue, hveps, flæskeklanner og melbille. Blandt efterårsmånedernes hyp-pige gæster er edderkop, bananflue, kakerlak, faraomyre og savtakket kornbille. KribleKrable-nøglen (side 48-49) kan hjælpe jer med at bestemme de dyr, I finder på KribleKrable-safarien. I får størst udbytte af KribleKrable-nøglen, hvis den anvendes sammen med familiebillederne på Experimentariums hjemmeside skole.experimentarium.dk. Her kan I lære mere om de forskellige KribleKrable-dyr og se farvefotos af dem.

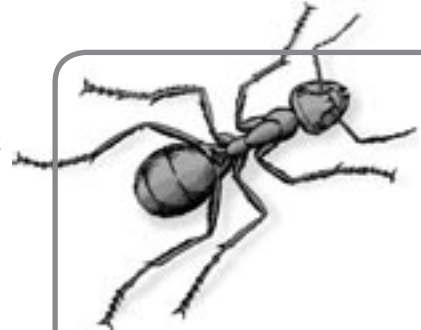
Melbiller

– nemme at arbejde med

Hvis klassen gerne vil undersøge et insekt og dets livscyklus nærmere, er melbiller et oplagt valg. Ikke mindst til de yngre elever fordi den er så nem at håndtere og formere!

Melbillens larver lever i korn, mel, gryn og brød. Man kalder larverne melorm, og de er godt foder for blandt andet akvariefisk og terrariedyr. Både melbiller og melormen kan bevæge sig langt omkring. De kommer tit fra fuglereder ind i skunkrum i huse. Herfra kan de smutte videre helt ind i huset via paneler eller rør. Man kan også finde melbiller i vasketøj. Her spiser de det snavs, der er på tøjet.

Melbilleren undergår ligesom alle andre biller en fuldstændig forvandling (se side 6). Når den voksne melbille er kommet ud af puppen, vokser den ikke mere. Små melbiller kan altså IKKE vokse sig større og blive til store melbiller - de er

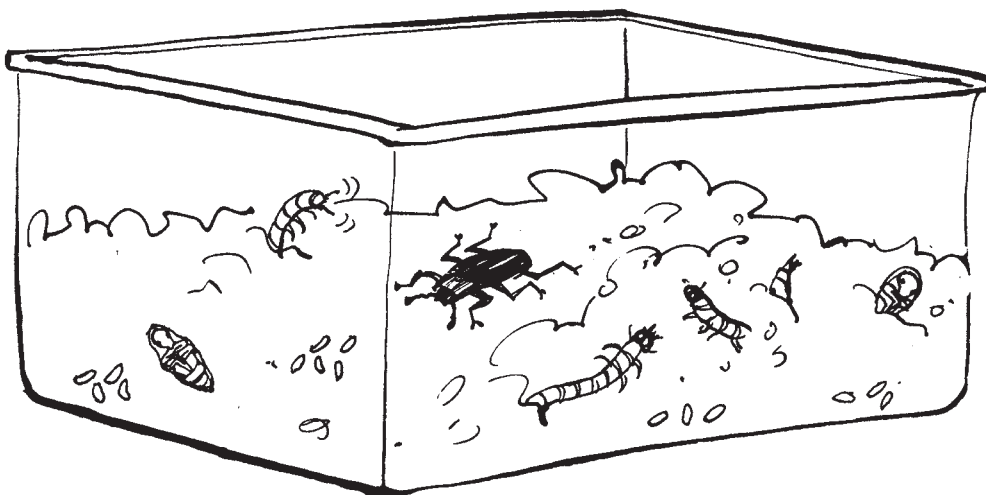


Myrer

Den myre, du oftest møder indenfor, er den sorte havemyre. Hvis I har fundet myrer to forskellige steder, kan I prøve at sætte dem sammen i et terrarium/plastikkasse. Læg noget mad (en lille skive æble) lige i midten og iagttag, hvad der sker. Hvis myrerne tilhører to forskellige myresamfund, vil der starte en drabelig kamp om maden. Når der er gået et stykke tid, har myrerne etableret territorier. Myrerne ved nu, hvem maden tilhører, og den bliver lagt et bestemt sted.

For at kunne holde myrerne i live i lang tid er det nødvendigt at få fat i alle grupper af myrer: arbejdere, hanner, dronning osv. Det får I lettest ved at bruge de sorte havemyrer. De lever i mindre, overskuelige samfund. Hvis I gerne vil følge det spændende liv, der udspilles i et myrebo, er I nødt til at bygge et specielt myre-terrarium. På biblioteket findes der bøger, der fortæller, hvordan man kan gøre det.

På Experimentarium kan I studere en hel koloni af sydamerikanske bladskærmyrer i fuld aktion. Med dronning, hanner og arbejdermyrer. Her er blandt andet både barnepigler, lugekonere, bladsamlere, skraldemyrer og soldater.





bare små voksne, ligesom der også er små mennesker. Længden af de forskellige livsstadier er afhængig af temperaturen og føden. Det går hurtigst ved 26 °C. Et gennemløb af livscyklus - fra æg til æg - kan tage mellem 7 uger og 1 år!

Melbiller udviser kannibalistisk adfærd. Larverne og de voksne melbiller spiser æg og larver af samme art. På den måde holder de bestanden nede og har mindre konkurrence. Melbiller flyver tilsyneladende kun i højsommeren. Melbillerne kan flyve

ind gennem åbentstående vinduer, og de kan i sjældne tilfælde etablere sig i mel, gryn og lignende i en almindelig husholdning.

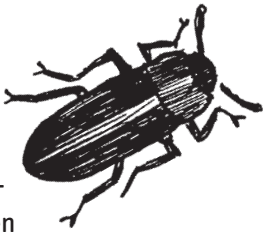
Melbiller trives fint i for eksempel mel, havregryn, hvedeklid - og intet andet. De behøver hverken fugt eller en vandkilde. Melbillerne kan udnytte det vand, de selv danner, når de nedbryder deres mad - altså vandet fra deres egen respirationsproces.

En melbille-hun kan lægge 2-3 æg

hver dag, og hun kan leve i 2-3 år. Hun kan altså nå at lægge helt op til 3285 æg i løbet af sit liv!

Melorme/melbiller til undervisningsbrug

Melormene købes hos en dyrehandel, hvor prisen er ca. 50 kr for 1/2 kg. De kan også bestilles pr. postordre hos Peter Andersen ApS tlf. 75 94 50 21. Fordel melormene i et passende antal store syltetøjsglas/ plastikterrarier, som er halvt fyldt op med en blanding af hvedeklid og



havregryn. Læg en halv gulerod på toppen - det kan de godt lide. Dæk glassets åbning med et stykke luft-gennemtrængeligt stof holdt på plads af en tyk elastik, så eventuelle melbiller ikke kan slippe ud. Larverne vil blive nede i glasset, så længe der er mad nok. Stil glassene et lunt og mørkt sted. Allerede efter 3-4 dage vil nogle af larverne have forpuppet sig. Efter yderligere 2-3 uger begynder de første melbiller at se dagens lys. Sættes glasset i køleskabet går det hele meget langsommere. Her vil melormene kunne holde sig som melorme i flere uger. Husk at se til dyrene jævnlige.

Melorme spiser man da!

Alene tanken om at spise insekter er for nogle mennesker usandsynlig og chokerende. Men for millioner af mennesker spredt ud over hele verden er insekter en vigtig del af den daglige føde, som gør det muligt for dem at overleve. De insekter, der

oftest spises af mennesker, er biller, græshopper, fårekylinger, bier, hvepse, myrer, tæger, sommerfugle og møl. Insekternes udseende varierer enormt, og deres smag spænder fra nøddeagtig over citronagtig til rejeagtig. I Bangkok i Thailand er det helt normalt at købe sig en pose med fritterede græshopper på gaden - i den kinesiske provins Macao er det en pose fritterede kakerlakker i stedet! I Latinamerika optræder sol-tørrede græshopper, fårekylinger, biller og andre insekter som krydderier i tacos, chilisaucen, tortillas, supper osv. Melorme er også blandt de insekter, der regnes for at være en delikatesse. Prøv at lave jeres egen melorme-spaghetti. Opskriften står på side 17! Insekter er generelt en god næringskilde, fordi de er proteinrige, ofte fedtholdige og fulde af vitaminer og mineraler.

Melorme afpiller skelettet

En stor syltekrukke fyldt med melorme og havregryn er et godt middel, hvis man vil rengøre et dødt dyr. Melormen er nemlig et af de mange små dyr, der deltager i forrådnelses-/nedbrydningsprocessen. Hvis I vil lave et flot kranium, så køb et dyrehoved hos slagteren. Det er ikke så ulækkert. Fyld syltekrukken ca. 1/3 op med havregryn/hvedeklid. Læg en god portion melorme ned i krukken. Læg dyrehovedet ned i krukken og sæt et låg på. Der skal være små lufthuller i låget. Stil det hele udenfor eller i cykelskuret - for det kommer nok til at lugte lidt råddent!

I løbet af en uge eller to ligger der et helt renpillet skelet tilbage. Når larverne er færdige med at pille skelettet, kan man lade det tørre i solen eller komme det ned i 3 procent brintoverilte. Det bleger knoglerne og gør dem pænere. Hvis skelettet er lidt fedtet, kan I lade det ligge i ammoniakvand før blegningen.





Edderkopper - spinder de alle et net?

Kun omkring halvdelen af de mange arter af edderkopper spinder net. De, der gør, laver dem til gengæld i mange forskellige størrelser og former. Det kan være et rundt net. Eller nettet kan ligne en hængekøje, der er spændt ud mellem buske og kviste. Nogle edderkopper spinder et net, der kun består af en enkelt tråd!

Nettet laves af silke, som edderkoppen fremstiller inde i bagkroppen. Det er en slags tynd pasta. Silken presses ud ligesom tandpasta gennem rør, der kaldes spindevorter. Silken er omkring tre gange stærkere end stål i samme tykkelse. En speciel olie på edderkoppens fødder og krop forhindrer den i at sidde fast i sit eget net.

Edderkopper laver forskellig slags silke, alt efter om de spinder deres net, pakker æggene ind i en kokon eller binder deres bytte. Silken kan være klæbrig eller glat.

De fleste af de edderkopper, der ikke spinder net, går på jagt efter byttet. Byttet lammes med gift, der bliver pumpet ud igennem de spidse giftkroge.

Edderkoppen har hverken ører, tunge eller næse. I stedet har den følsomme hår over hele kroppen, der lader edderkoppen føle, smage og høre ting. Edderkoppens ben har også spalter, der kan opfange bevægelser fra et insekt, som kæmper i et net.

Ensomme edderkopper

Edderkopper mødes normalt kun, når de parrer sig. Det kan være en farlig tid for hannerne, for hunnerne er store og sultne. Når en hannedderkop nærmer sig en hun, er han nødt til at være forsigtig. Hvis hun ikke er klar til at parre sig eller tror, at han er en fjende, kan hun finde på at angribe. Nogle hanner udsender signaler for at vise, at de ikke er fjendtlige. Hannerne kan for eksempel lave signaler med benene eller rykke på en helt speciel måde i hunnens spind. Den sorte enke har ligefrem gaver med til hunnen - et lækker insekt pakket ind i silke!

Giften fra den chilenske rosen-tarantel kan bruges til at behandle folk med hjerte- og hjernesygdomme.

For 200 år siden brugte man mosedederkopper som et middel mod forkølelse.

Almindelige husedderkopper hjælper med at holde hjemmet fri for fluer. Det er godt, for fluer kan overføre sygdomme.

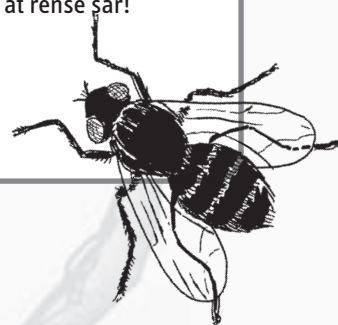
I gamle dage brugte folk nogle gange edderkoppespind som plaster til at stoppe blødningen i et sår.

Fluer

Stuefluer og spyfluer er nemme at holde. Det eneste de behøver er lidt vand og sukker. Hvis man vil holde dem i længere tid, er lidt proteinrigt pulver nødvendigt. Nupo-pulver med hindbær/jordbær-smag er en favorit! Hvis I gerne vil have, at fluerne skal lægge æg, skal de også have lidt halvråddent kød (til spyfluerne) eller frugt.

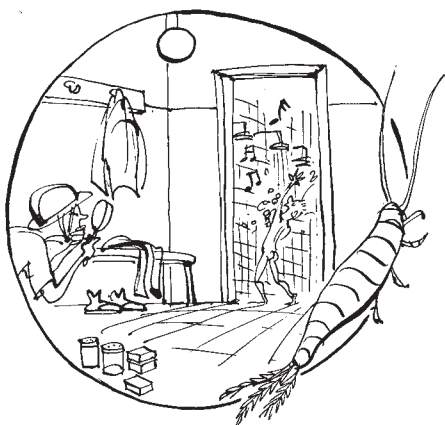
ADVARSEL! Fluerne lægger mange æg. Ud af æggene kommer der mange små larver, som det er meget svært at holde inde i terrariet. De nyklækkede larver er i stand til at mase sig ud gennem mini-sprækker og huller. Så pas på - ellers vil hele lokalet snart være fuldt af larver.

På Experimentarium kan I se nærmere på guldflyen i dens forskellige livsstadier: Æg, larve (maddike), puppe og voksen flue. Guldflyen er en af de spyfluer, du tit møder hjemme i dit køkken. Men du kan faktisk også møde dens larver på hospitalet, hvor de hjælper med at rense sår!



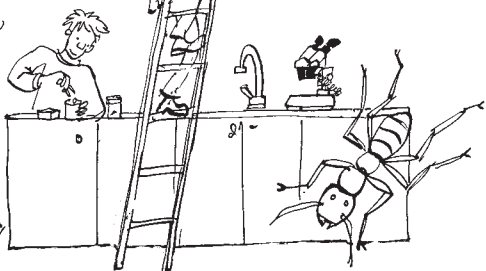
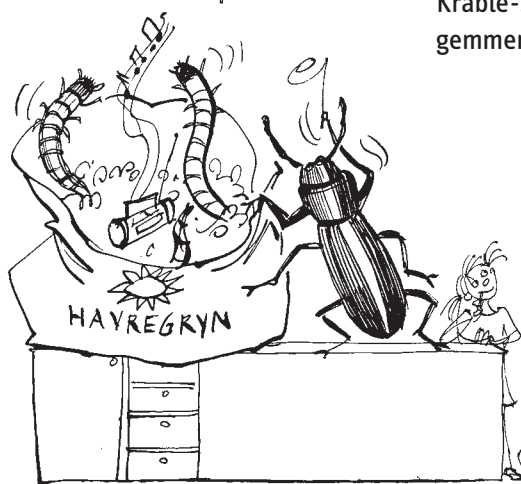
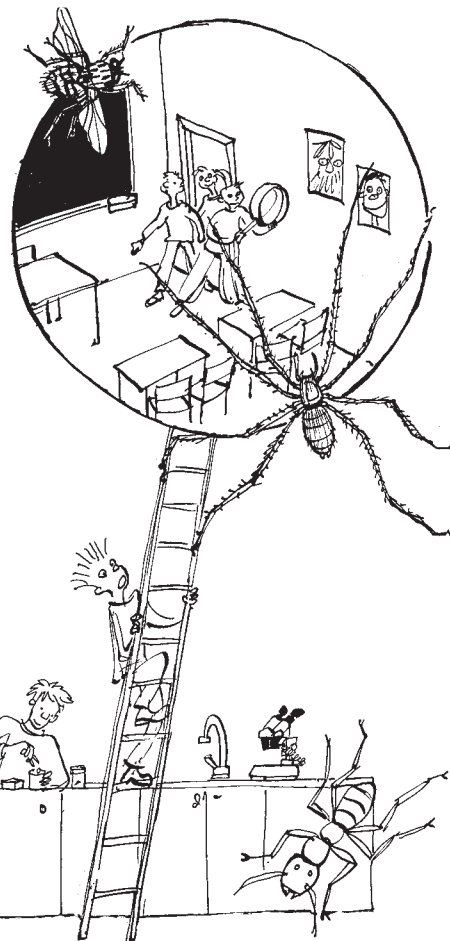
Aktivitet bh.kl. - 2. kl.

KribleKrable-safari



Safari-tur

I skal se jer godt for, når I går på Krible-Krable-safari. De fleste dyr er små, og de gemmer sig i mørke huller og sprækker.

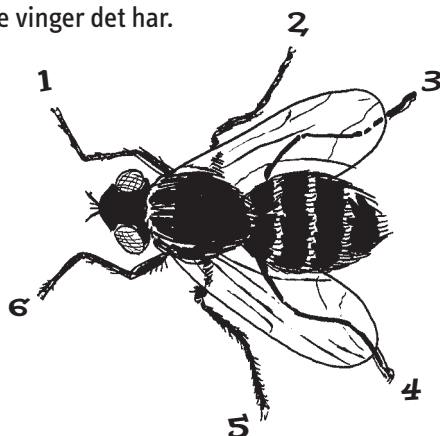


Tilbage i klassen

Lav en udstilling af de KribleKrable-dyr, I har fundet.

Vælg et dyr som I vil undersøge:

- Se på dyret gennem en stereolup.
- Tæl hvor mange ben jeres dyr har.
- Tæl hvor mange vinger det har.
- Tegn jeres dyr.



Prøv om I kan finde svar på følgende spørgsmål om jeres dyr:

- Hvad hedder jeres dyr?
- Hvordan skaffer dyret sig mad?
- Hvordan undgår dyret at blive spist af andre?
- Hvordan får dyret unger?

Fortæl jeres kammerater om dyret.
Hæng jeres tegninger op i klassen.

Slip dyrene løs! Sæt dem tilbage, hvor I fandt dem.

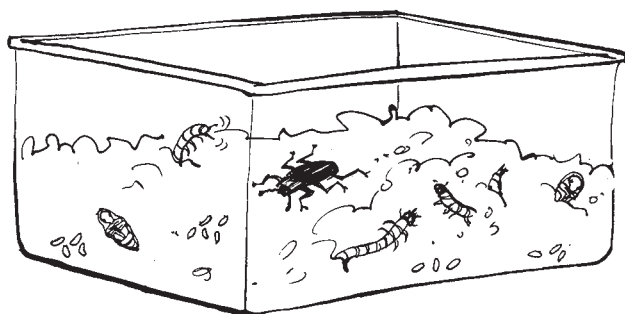
Aktivitet bh.kl. - 2. kl.

Et melbille-liv!

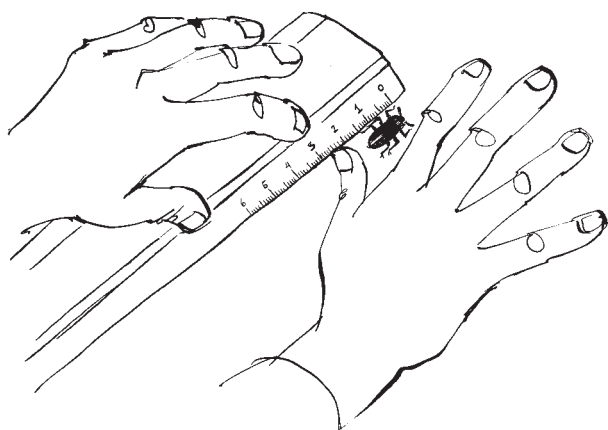
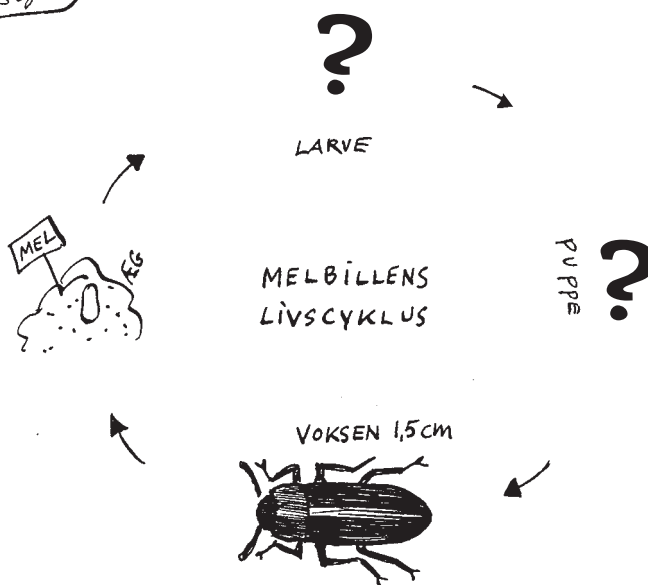
- Få et syltetøjsglas/terrarium med melbiller af jeres lærer.

Hvad kan I få øje på nede i syltetøjsglasset?

- Find både melorme, pupper og melbiller, og se hvad de laver. Hvis I kigger godt efter, kan I måske få øje på melbillens æg.



- Tegn en melbille-livscyklus.
- Se nærmere på melbillen under en stereolup. Tegn hvad I ser.
- Brug en lineal til at måle melbillen: Hvor lang er den? Hvor bred er den?
- Mål flere melbiller. Findes der store og små melbiller?



- Tag et par melorme over i petriskålen.
- Se nærmere på melormene under en stereolup. Tegn hvad I ser.
- Brug en lineal til at måle melormene. Findes der store og små melorme?

Aktivitet 3. - 6. kl.

KribleKrable-safari

Huse er gode at bo i for både dyr og mennesker. Et hus eller en lejlighed kan være en hel jungle. Der er rov-dyr, som går på jagt på væggene og oppe under loftet. Fredelige planteædere kravler rundt nede i kælderen og i vindueskarmen, mens andre borer huller og lægger æg i væggene. De fleste dyr flytter selv ind hos os. Andre tager vi med hjem, uden vi ved det. Måske når vi køber en potteplante eller en pose med kattemad.



Safari-tur

Fordel jer i mindre grupper, som kan gå på opdagelse hvert sit sted. Det kan for eksempel være i: Skolens kælder, gymnastiksalens omklædnings- og baderum, skolekøkken, klasseværelser forskellige steder (eventuelt forskellige etager) og loft.

Alle grupper skal medbringe

Små æsker at have de små kræ i, papir og blyant, forstørrelsesglas.

Man skal se sig godt for, når man går på KribleKrable-safari. De fleste af dyrene er små, og de gemmer sig i mørke huller og sprækker.

Hver gang I finder et dyr, er det vigtigt at skrive ned, hvor I har fundet det. Så er det nemmere, når I senere skal finde ud af, hvad dyret hedder.

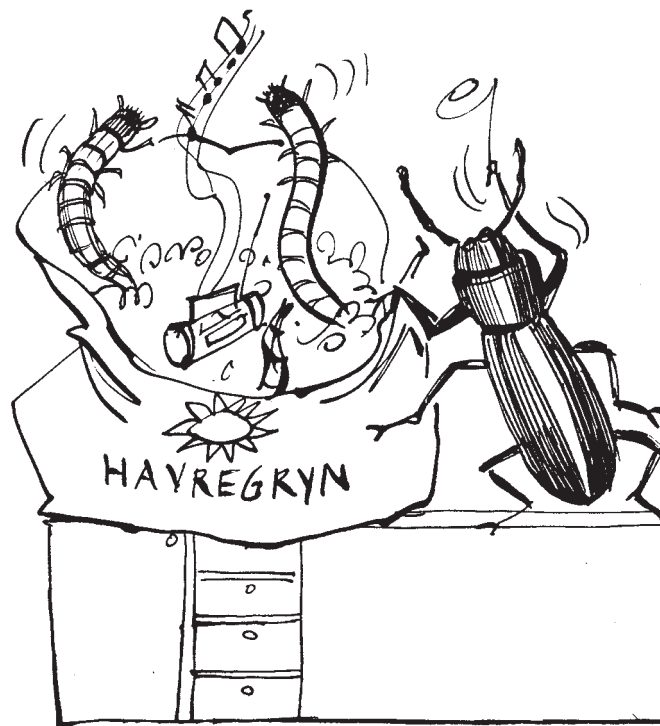
Tilbage i klassen

- Find navne på alt det, I har fundet. Brug eventuelt KribleKrable-nøglen og familiebillederne på Experimentariums hjemmeside skole.experimentarium.dk.
- Vælg et dyr som I vil undersøge grundigt.
- Se på dyret gennem en stereolup.
- Tegn og skriv om det I ser.

Prøv om I kan finde svar på følgende spørgsmål:

- Hvordan skaffer dyret sig vand, eller undgår at komme af med væske?
- Hvordan skaffer dyret sig mad? (Rolle: rov/byttedyr?)
- Hvordan undgår dyret at blive spist af andre?
- Hvordan får dyret unger?
- Hvordan passer dyret på sine unger?

Slip dyrene løs! Når I er færdige med at se på dyrene, skal I sætte dem tilbage, hvor I fandt dem. (Med mindre I vil lave jeres egen KribleKrable ZOO.)



Aktivitet 3. - 6. kl.

KribleKrable-safari (fortsat)

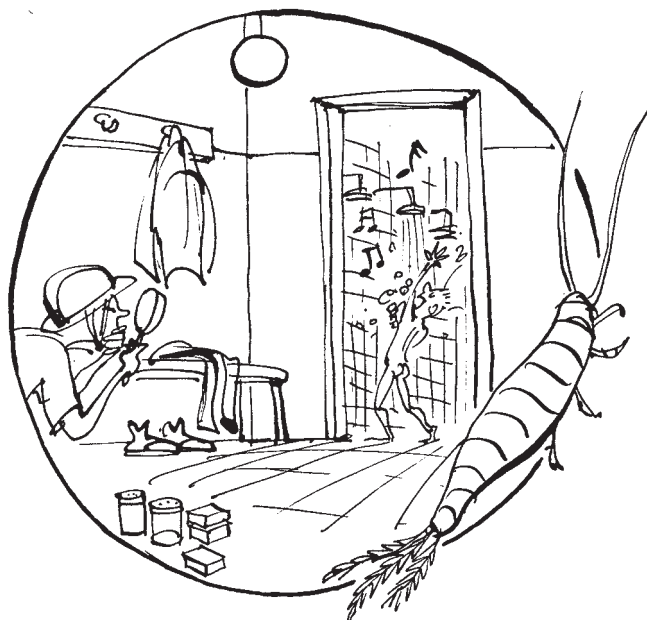
Hvem bor hvor på skolen?

Tænk over, hvor I har fundet dyrene henne

- Lav en grov tegning over skolen (hele klassen sammen).
- Vis og skriv på tegningen, hvor I har fundet dyrene fra KribleKrable-safarien henne.

Prøv så at svare på følgende spørgsmål:

- Hvorfor er der ikke dyr over det hele?
- Er der flest dyr i de dele af skolen, som solen skinner på, eller vil de helst sidde i den kølige del uden sol?
- Hvorfor tror I, at der er denne forskel?
- Er der forskel på, hvilke dyr I finder på forskellige etager?
- Er der mon forskel på, hvilke dyr man finder i en ny "beton"-skole og en gammel skole af mursten og træ?



AUSTRALIEN : SKADEDYR



KINA : KÆLEDYR



THAILAND : SNACK

Skadedyr, nyttedyr, husdyr eller kæledyr?

Er de forskellige kræ, I har fundet, nyttige eller unyttige? Og set fra hvilken vinkel?

Nogle af de dyr, I finder inde i et hus, er skadedyr.

De ødelægger jeres ting, spiser jeres mad eller gør jer syge. Måske kan I få besøg af en skadedyrs-specialist på skolen, der kan fortælle om, hvordan man bekæmper skadedyr.

Hvem bor hjemme hos dig?

- Gå på KribleKrable-safari hjemme hvor du bor.

- Forsøg så godt du kan at bestemme, hvilke dyr det er, du finder - eventuelt ved hjælp af KribleKrable-nøglen. Hvis du finder et spændende dyr, du ikke kan bestemme, så tag det med hen i klassen næste dag og få hjælp.

Aktivitet 3. - 6. kl.

KribleKrable ZOO

Lav jeres egen zoologiske have!

Hvis I gerne vil studere dyrene og deres adfærd, er det spændende og forholdsvis enkelt at holde de fleste af KribleKrable-dyrene i en kortere tid i et terrarium.

Lav og indret et terrarium

Et terrarium kan være mange ting - fra fine færdigkøbte glas/plastik-terrariumer til syltetøjsglas og papkasser. En gylden grundregel siger: Indret terrariet, så det ligner det sted, hvor I fandt dyrene. Sørg for at temperatur og fugtighed ligger så tæt på det naturlige som muligt. Hold godt øje med dyrene for at se, om de falder til ro. Hvis de hele tiden prøver på at kravle rundt på låget for at slippe ud, er der sikkert noget galt.

Fodring

De fleste dyr har behov for noget at drikke - låget fra et lille glas er en god vandskål. Hvis I ikke er sikre på, hvad jeres dyr spiser, kan I lægge forskellig slags føde ned til dem. Så kan dyrene selv vælge. Prøv med et stykke æble, agurk eller gulerod. Kødædende dyr kan også

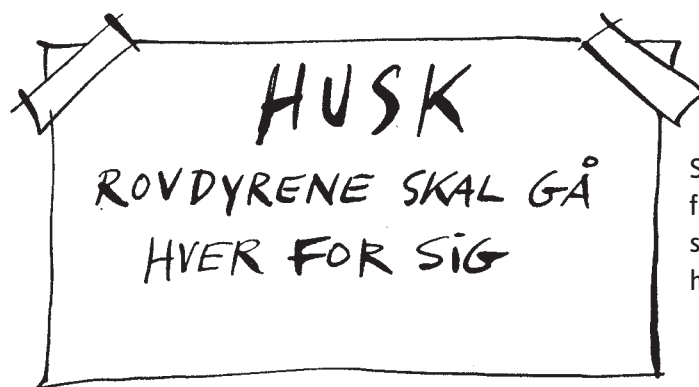
spise en smule katte- eller hunde-mad. Et rovdyr som edderkoppen behøver et par fluer engang imellem eller lidt hakket kød.

Hvad laver jeres dyr?

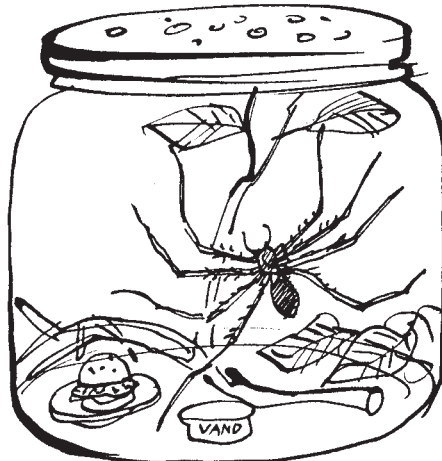
Ved at se på jeres dyr hver dag, vil I sikkert opdage meget om deres adfærd. I vil sikkert også stille jer selv en masse spørgsmål. Svarene må I lede efter i bøger eller på internettet. Hvis I er heldige, kan det være, at I opdager noget, som ingen før har vidst!

Prøv at iagttage

- Hvad laver jeres dyr inde i terrariet?
- Afsætter dyret "spor" rundt omkring i terrariet?
- Hvor befinder dyret sig henne i terrariet det meste af tiden?
- Hvad sker der, hvis I lyser på dyret/terrariet med en lampe i et lille stykke tid?



Slip dyrene løs! Når I er færdige med at se på dyrene, skal I sætte dem tilbage, hvor I fandt dem.



Aktivitet 3. - 6. kl.

Lav en KribleKrable-samling

Det er kun dyr med et hårdt ydre skelet (kitin-skal), der kan bruges til at lave en KribleKrable-samling - for eksempel biller, hvepse, fluer, møl og edderkopper.

I skal bruge:

Flamingo-plader, insektnåle (almindelige knappenåle er for tykke og ruste), præparér-nåle, pincet, lille pensel, kniv til at skære i flamingo, egnede KribleKrable-dyr.

Aflivning af KribleKrable-dyr

Først skal de dyr, I vil have med i samlingen, aflives! Tag kun dem I skal bruge og kan nå at sætte op. Dybfrysning må klart foretrækkes som aflivningsmetode. De små dyr er vant til at få deres temperatur nedsat og kan for eksempel sagtens tåle at stå i et køleskab. De kan derimod ikke overleve en hurtig nedkøling i en dybfryser. Lad dem stå et døgn i dybfryseren. Dyrene skal optøes en halv dag, før de kan sættes op. Hvis jeres dyr er blevet for tørre og stive til at sætte op, kan I få dem "bløde" igen, ved at putte dem i et tæt syltetøjsglas med en tot våd vat i et par timer.

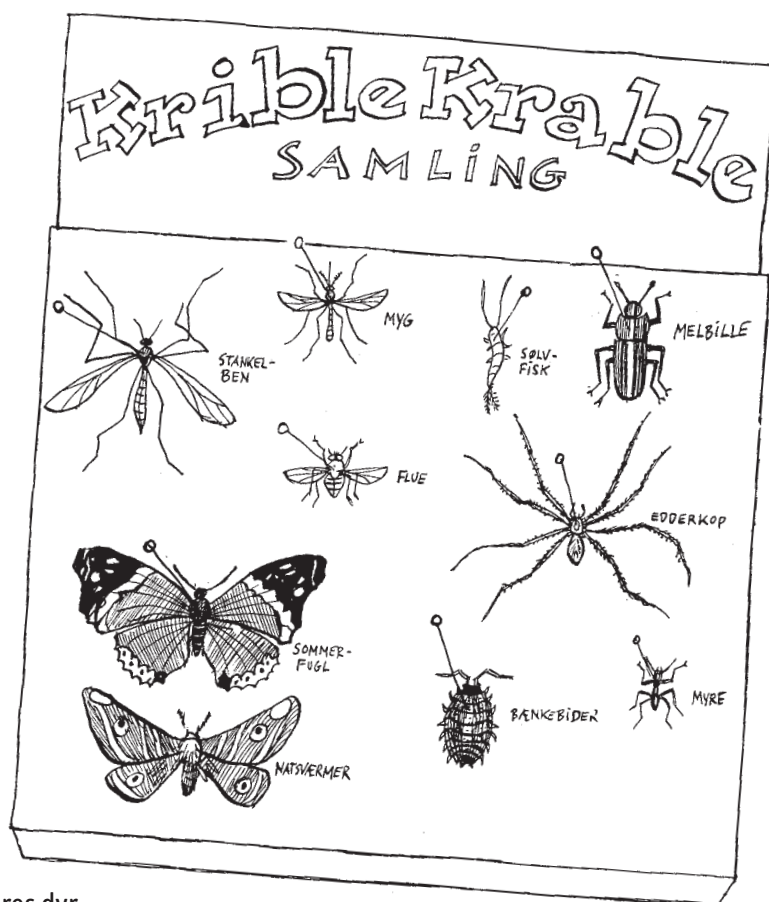
Opsætning af KribleKrable-dyr

Når man sætter dyr op, gælder det om at lade dyret stivne i den stilling, hvor det ser smukkest ud. Biller og edderkopper er lettest at sætte op. Dyr med vinger, der skal spredes ud, er straks sværere.

Når I er færdige med at sætte KribleKrable-dyrene op, er det vigtigt at sætte dem et tørt sted - ellers mugner de måske.

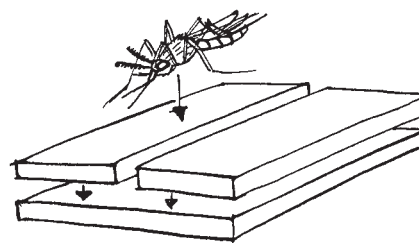
Bliver man "afstumpet" af at aflive småkravl og sætte dem på nåle?

Det er der ikke noget, der tyder på. Mange af tidens største biologer og dyreforkæmpere har startet deres karriere på den måde. Men hvad mener I? Snak om det inden I går igang med at lave en KribleKrable-samling. Det er vigtigt, at alle har det godt med arbejdet.

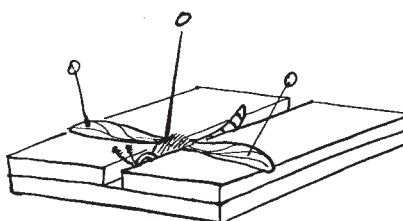


Larver og meget bløde småkræ kan opbevares i små glas med ren sprit (husholdningssprit bliver uklar).

SÅDAN SÆTTER MAN DYR MED VINGER OP:



SÆT 3 STYKKER FLAMINGOPLADE SAMMEN SÅ DER OPSTÅR EN REVNE TIL KROPPEN. SÆT KROPPEN FAST MED INSEKTNÅL



BRED VINGERNE UD OG SÆT DEM FAST MED NÅLE

Aktivitet 3. - 6. kl.

Lav jeres egen melorme-spaghetti!

Melorme-spaghetti

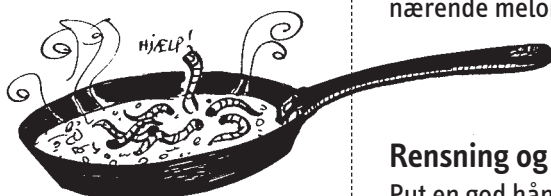
(4 pers.)

4 håndfulde rengjorte melorme
1 spsk olie til ristning

400 g spaghetti
vand og salt til kogning

1 spsk olivenolie
1 ds hakket tomat
1 porre
1 tsk tomatpuré
1 fed hvidløg
1 tsk tørret basilikum
salt, peber

til drys:
reven parmesanost
hakket persille
frisk basilikum



Vandet bringes i kog i en stor gryde. Når det koger, tilsættes salt og spaghetti, og der skrues ned for blusset. Spaghetdien koges.

Olien opvarmes i en gryde og den snittede porre og det hakkede hvidløg svitses kort uden at tage farve. Den hakkede tomat, tørret basilikum og tomatpuré tilsættes, og blandingen koger under omrøring og ved lavt blus, til den har en fast konsistens. Derefter smages sauceen til med salt og peber.

Til ristning af melorme varmes olien på en pande. De frosne melorme tilsættes og ristes kort, ca. 4-5 minutter. Tilsmages med salt og peber og drysses med hakket persille.

På en tallerken anrettes spaghetdien. En stor skefuld tomat sauce anrettes på midten af pastaen, melormene drysses i en krans rundt om, og den revne parmesan drysses på tomat sauceen.

God appetit!

I Bangkok (Thailand) er det helt normalt at købe sig en pose med friturestegte græshopper på gaden.

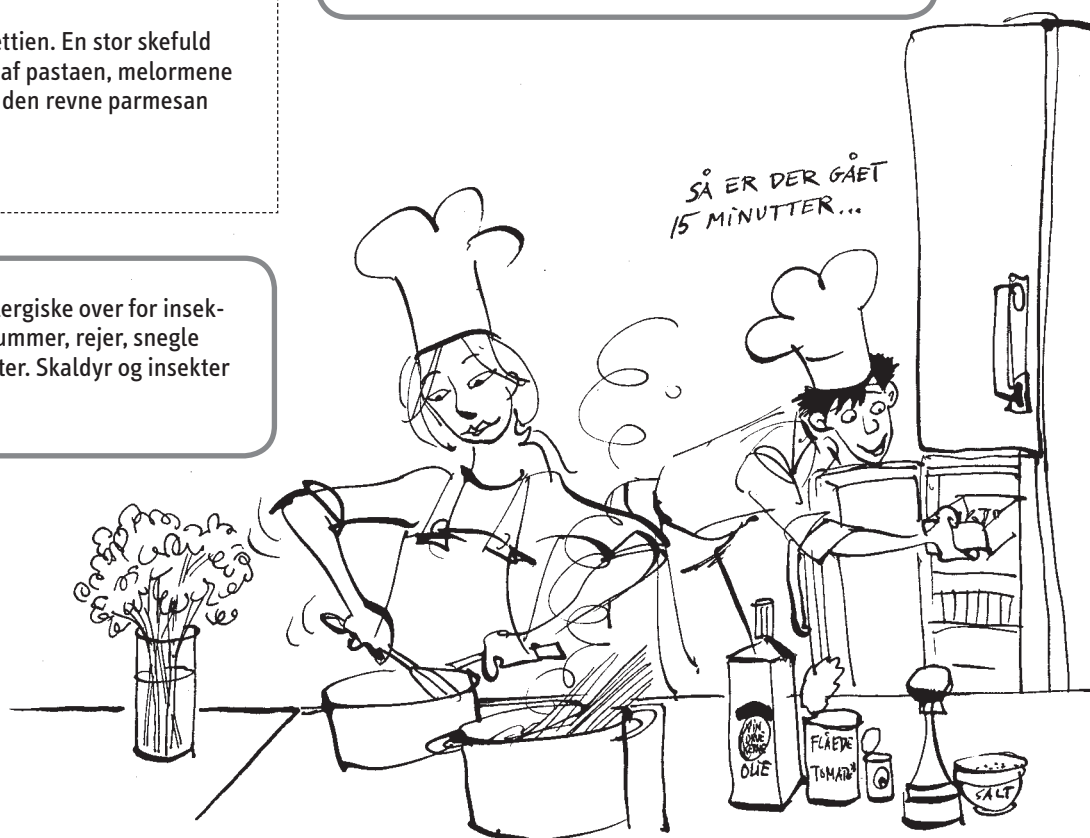
I provinsen Macao (Kina) er det en pose friturestegte kakerlakker istedet! Hvorfor ikke lave en lækker portion nærende melorme-spaghetti?

Rensning og klargøring af melorme

Put en god håndfuld melorme i et dørslag og ryst dem forsigtigt for at adskille melorme fra madrester og afføring. Pust henover sigten imens, for at få viftet afkastede "skaller" (ydre skelet-dele) væk. Smid alle døde og halvdøde melorme ud (kendes let på deres mørkere farve og mangel på bevægelse). Skyl melormene grundigt og dup dem tørre med køkkenrulle. Put dem i en ren pose og i fryseren i ca. 15 minutter. Herefter sover melormene dybt eller er døde - og vil ikke lide unødigt, når de bliver ristet på panden!

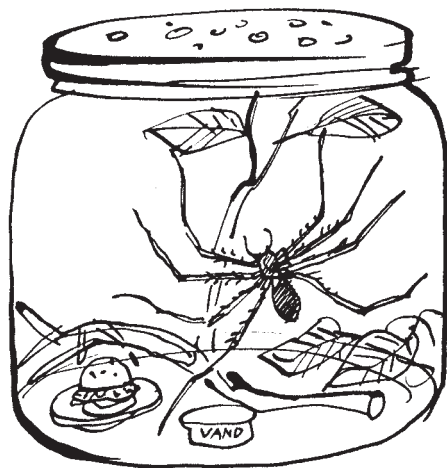
En standard melorm indeholder ca. 47% protein, 25% fedt og 6.7% fiber. Hvad indeholder en reje?

Bemærk! Mennesker, der er allergiske over for insekter (insektstik) eller skaldyr (hummer, rejer, snegle osv.), skal undgå at spise insekter. Skaldyr og insekter er nemlig beslægtede.



Aktivitet 7. - 10. kl.

Jagten på edderkopperne



Måske er du en af dem, der plejer at gøre ALT for at undgå edderkopper? Sådan er det ikke i dag! Når I først begynder at lede efter edderkopper, vil I blive forundret over, hvor mange der er. Nogle edderkopper finder I oppe under loftet i hjørnerne, hvor de laver spindelvæv. Andre skal I lede noget mere efter.

Edderkoppejagt

Medbring små æsker at have edderkopperne i, papir og blyant og forstørrelsesglas.

- Hver gang I finder en edderkop, er det vigtigt at skrive ned, hvor I har fundet den.
- Hvis edderkoppen sidder i et spindelvæv - eller lige i nærheden af et - så lav en grov tegning/beskrivelse af, hvordan spindelvævet ser ud.
- Prøv forsigtigt at pirke til spindelvævet, og se hvad der sker? Skriv ned!

Tilbage i klassen

- Placer en edderkop i en petriskål/genomsigtig æske (med låg så den ikke løber bort!) under en stereolup og kig på edderkoppen!
- Hvilken slags (art) edderkop er det?
- Prøv at finde de dele af edderkoppen (forkrop, bagkrop, spindevorter, øjne osv.), som er beskrevet på figuren på næste side.
- Tegn edderkoppen og marker, hvor du ser de forskellige dele.
- Skriv om nogle specielle egenskaber som din edderkop har. Søg informationer på biblioteket eller på internet.



Ved du, hvordan man skelner en edderkop fra et insekt? Tæl benene. Insekter har kun seks ben, mens edderkopper har otte.



Mejere har også otte ben - men en kuglerund krop. Edderkoppens krop er delt i to dele.

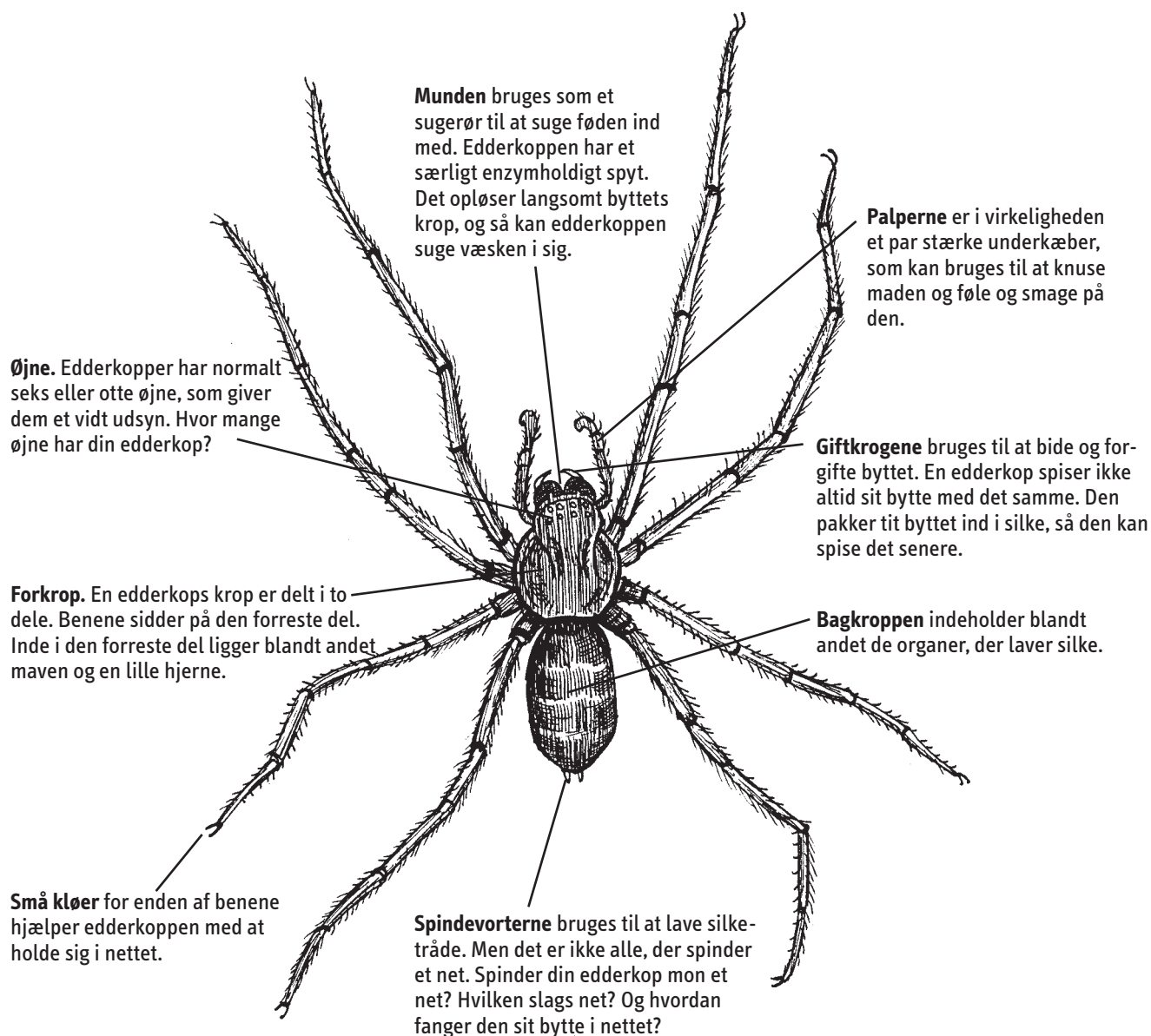


Stankelben er i virkeligheden en stor myg. Men den kan ikke stikke eller bide!



Aktivitet 7. - 10. kl.

Jagten på edderkopperne (fortsat)



Læs historien om Arachne fra den græske mytologi.

Du har knogler inde i kroppen og et blødt skind uden på. Edderkopper har ingen knogler. De har kun et hårdt ydre kitinlag, der ligner en rustning. Det kaldes et ydre skelet. Edderkopper skifter ydre skelet op til ti gange, mens de vokser. Hver gang de bliver for store til deres ydre skelet, revner det. Nedenunder er der allerede vokset et nyt lag frem.

Slip edderkopperne løs! Når I er færdige med at se på edderkopperne, skal I sætte dem tilbage, hvor I fandt dem.

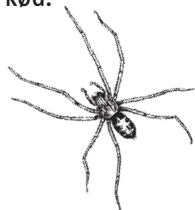
Aktivitet 7. - 10. kl.

Edderkopper som kæledyr?

- Gå på edderkoppe-jagt og fang en edderkop.
- Lav et terrarium til jeres edderkop.



Edderkopper er spændende at have i et plastikterrarium eller en stor kasse med plastik på den ene side, så man kan se ind. Kassen skal være stor, for at edderkoppen kan komme til at lave sit spind. Sæt nogle grene ind i kassen og læg sand på bunden. Edderkopper lever et ensomt liv. Faktisk mødes de kun, når de parrer sig. Sætter I flere edderkopper sammen i et terrarium, vil de sikkert forsøge at æde hinanden. Edderkopper behøver ikke andet mad end et par fluer engang imellem eller lidt hakket kød.



Prøv at iagttage

- Hvordan fanger og "æder" jeres edderkop levende fluer?
- Hvad laver jeres edderkop ellers inde i terrariet?
- Vokser edderkoppen?

Kan du lide edderkopper?

Skrækken for edderkopper har et særligt navn - araknofobi. Men edderkopper er egentlig dine venner! De holder skade-insekter nede, og de bliver endda brugt til medicin! Ikke desto mindre er araknofobi et seriøst problem for mange mennesker, der kan få kraftig hjertebanken, åndenød - og måske ligefrem besvime!

I har nu undersøgt edderkopper og deres levevis. Har det ændret på jeres holdning til edderkopper?

- Lav en araknofobi-test og find ud af hvor mange i parallel-klassen, der lider af araknofobi.



Forstørre og formindske

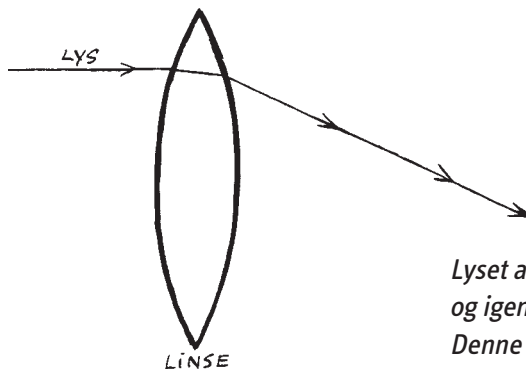
Aktiviteterne til dette emne handler om størrelsesforhold i forbindelse med forstørrelser og formindskelser. Det handler også om linser, da de er et værktøj til at forstørre eller formindske med.

Linser

Linser kendes fra briller, forstørrelsesglas, kameraer og mikroskoper. De er typisk lavet af glas.

En linses egenskaber består i, at den er i stand til at sprede eller samle det lys, der passerer igennem den.

Grunden hertil er, at den har mindst en overflade, der krummer. Samtidig består en linse af et materiale, hvori lyset udbreder sig med en anden hastighed end i luft. I glas udbreder lys sig for eksempel langsommere end i luft. Det er kombinationen af linsens materiale og krumning, der gør, at den spreder eller samler lys.

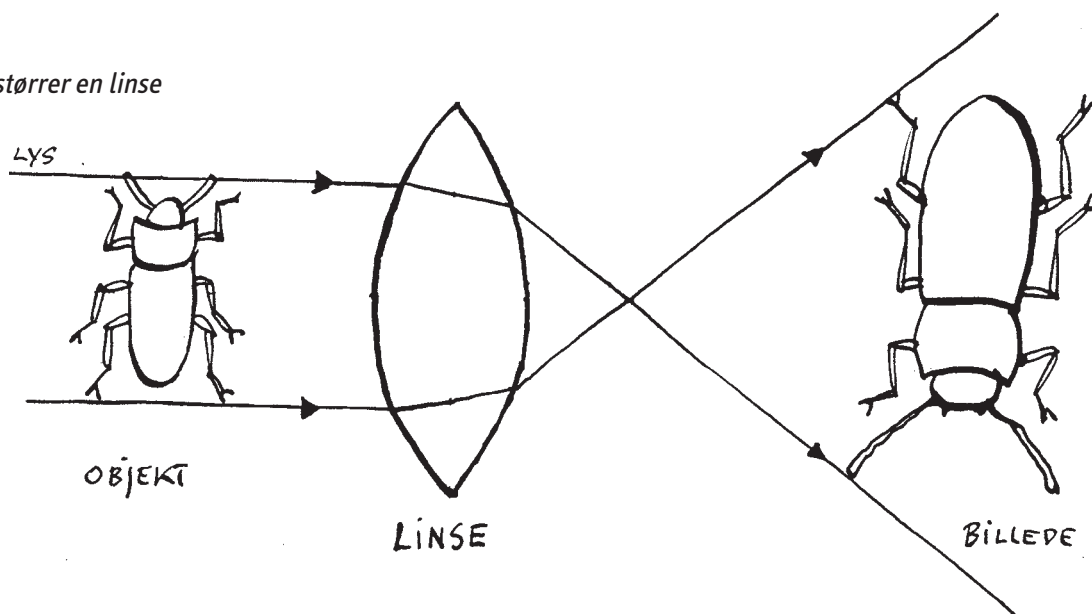


Lyset afbøjes, når det møder linsen, og igen, når det forlader linsen. Denne linse er tykkest på midten og forstørrer.

Det fører til en formindskelse eller en forstørrelse.

Linser, der er tykkest på midten, forstørrer. En linse, der er tyndest på midten, formindsker. En lup eller et forstørrelsesglas består af en glaslinse, der er tykkest på midten. Lysmikroskoper er sammensat af to eller flere af sådanne linser, arrangeret på en kompliceret måde, så de forstærker hinandens effekt.

Sådan forstørrer en linse





Et glas vand som linse

I aktiviteten *Vand tryller* ser I igen et drikkeglas med vand i. Hvis I holder en tøjknop lige bagved glasset, oplever I, at knappen forstørres. Men I ser ingen forstørrende effekt, hvis der ikke er vand i glasset.

Forstørrelsen gennem et glas vand oplever I, fordi lysstrålen ændrer retning, når den møder vandet. Afbøjningen skyldes, at lys udbreder sig med en anden hastighed i vand end i luft. Lyset afbøjes igen, når den forlader glasset. På grund af overfladernes krumning afbøjes lysstrålen på en sådan måde, at det giver forstørrelsen.

Når I kigger på en tøjknop gennem en firkantet vase med vand, vil I ikke opleve en forstørrende effekt, men kun at knappen pludselig flytter plads. Grunden er, at det reflekterede lys fra tøjknappen passerer to parallelle overflader. Parallelle passer mellem to materialer hverken spreder eller samler lysstrålen, men forskyder den blot.

I aktiviteten ser I også gennem et tomt drikkeglas. Forklaringen på, at I ikke oplever en forstørrelse, når det er tomt er, at der ikke længere er en overgang mellem luft og vand til at afbøje lyset. Glasmaterialet bryder selvfølgelig også lyset, men det er så tyndt, at det ikke har nogen betydning.

*En vase med parallelle sider forstør-
rer ikke, selvom der er vand i. Der
sker blot en forskydning af lysestrå-
lerne.*

Linse med sirup

En dråbe sirup kan også virke som et forstørrelsesglas.

I aktiviteten *Lav et forstørrelsesglas med lys sirup* kigger I gennem en dråbe sirup, der ligger på et stykke gennemsigtigt plast. Det bliver til et "forstørrelsesglas", dels fordi lyset udbreder sig med en lavere hastighed i sirup. Men også fordi sirupdråben lægger sig i en form, som krummer opad på midten og er flad mod plastikstykket. Der er altså en krum overflade. Og den er ikke parallel med den flade, der rører ved plastikket.

Når I prøver forstørrelsesglasset, vil I bemærke, at I ikke ser tingene på hovedet – ligesom I heller ikke gør ved et forstørrelsesglas. Sirupdråben afbøjer lyset, men I ser et indbildt billede. Øjnene bliver snydt af afbøjningen. Det sker når objektet er placeret tæt på linsen inden for brændvidden - afstanden fra linsens midte til brændpunktet.

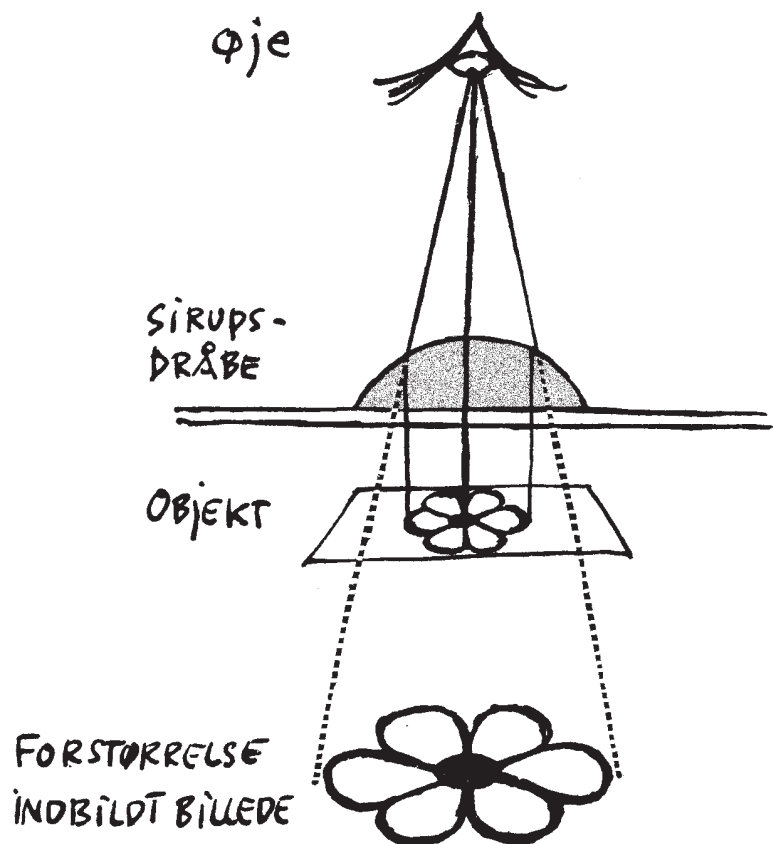
Lyset ændrer retning gennem sirupdråben. Det får os på kort afstand til at tro, at genstanden er større og længere væk end den er, fordi vi i hjernen ikke korrigerer for dråbens afbøjning af lyset.

Størrelsesforhold

I flere aktiviteter bliver eleverne bedt om at beregne, hvor mange gange et dyr eller en ting er forstørret eller formindsket. For eksempel, hvor mange gange eleven i højden er formindsket på et foto. Bemærk, at spørgsmålene altid er formuleret som størrelsesforhold i længde/

højde. Det svarer nemlig til, hvordan forstørrelsen i stereolupper og mikroskoper er angivet.

Når man siger, at en stereolup forstørrer 40 gange, vil det sige, at længden af et objekt er 40 gange længere end i virkeligheden. Præcist det samme gælder for højden.



Aktivitet bh.kl. - 2. kl.

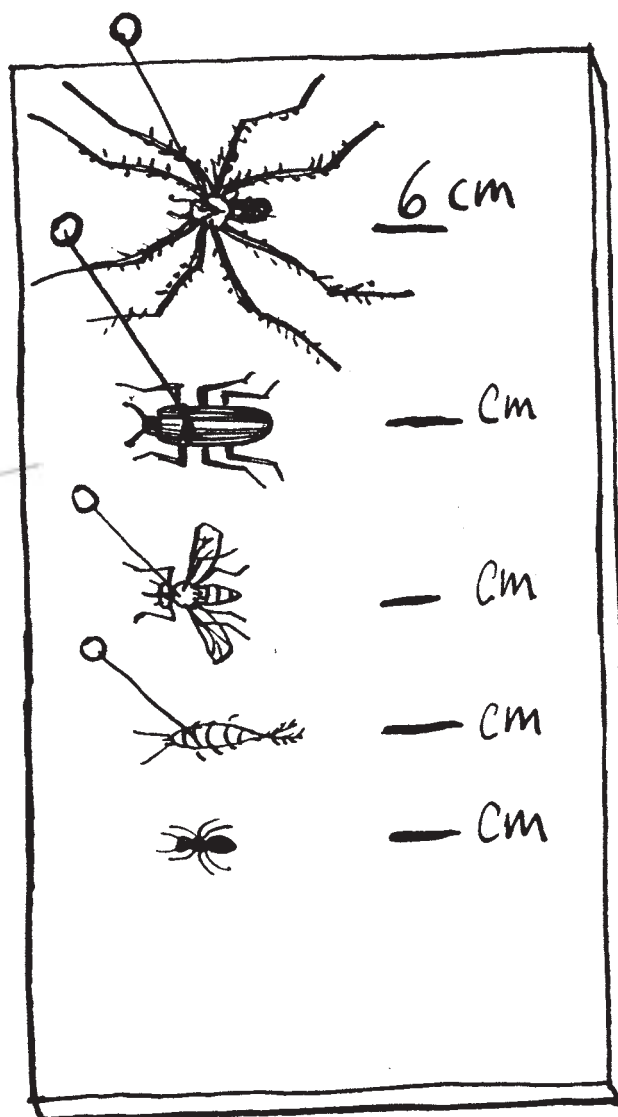
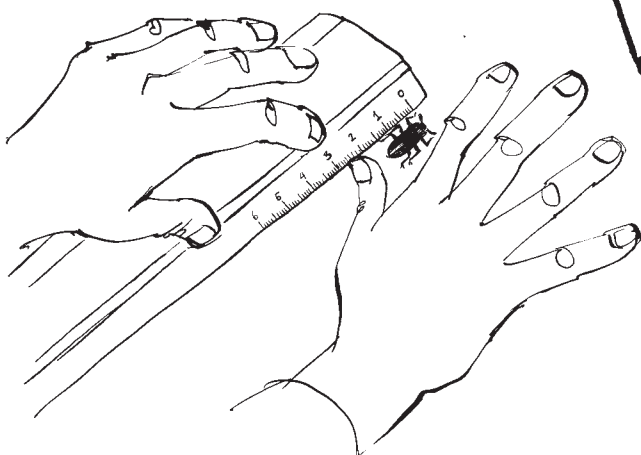
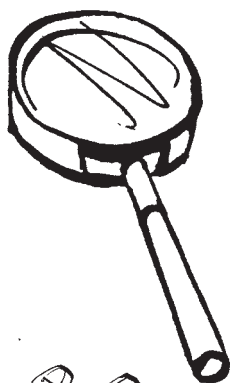
Korte og lange dyr

De små dyr på skolen ser du måske ikke så tit.

Men hvad er det korteste dyr, du kan få øje på?



- Gå på jagt efter døde og levende dyr på skolen.
- Find så korte dyr som muligt.
- Find så lange dyr som muligt.
- Læg dem i en æske
- Mål dyrene med en lineal.
Måske skal du bruge et forstørrelsesglas.



Hvis dyrene bevæger sig for meget, kan du komme de levende dyr i en fryser for at slå dem ihjel. De skal ligge i fryseren i cirka 2 timer.

- Læg dyrene i rækkefølge på en flamingo-plade, så det længste kommer først.
- Skriv ud for hvert dyr, hvor langt det er.

Hvem har det korteste dyr?

Hvem har det længste dyr?

Aktivitet bh.kl. - 2. kl.

Lav et forstørrelsesglas med lys sirup

Når du ser på din finger gennem et forstørrelsesglas, bliver den pludselig stor. Men når du fjerner forstørrelsesglasset, er din finger almindelig størrelse igen. Du kan gøre verden stor på flere måder. Men hvordan?

Læs med din nye lup, hvad der står her:

Du er en lus

Sådan laver du et forstørrelsesglas med sirup

Se hvilket dyr, der er her

1] Tegn denne form på et stykke pap.

2] Bøj pappet og klip ud. Klip også hullet ud.

3] Find et stykke plast, du kan kigge igennem.

Spørg din lærer om der findes glaslinser på skolen.

4] Klip det ud efter denne tegning.

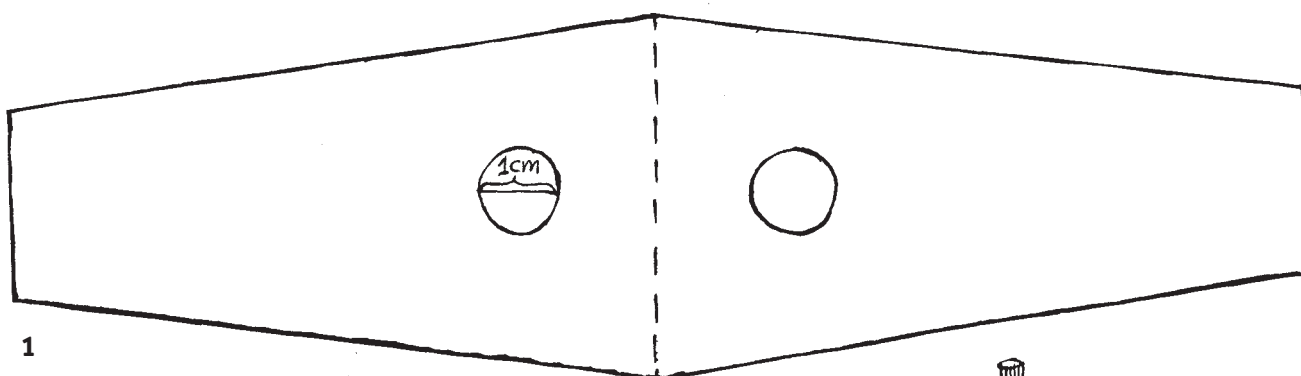
Leg med dem og se, hvordan de virker.

5] Læg plast i hullet mellem de to stykker pap.

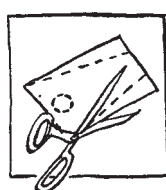
6] Dryp en klat lys sirup i hullet.

Kig gennem sirup'en.

Hvad sker der?



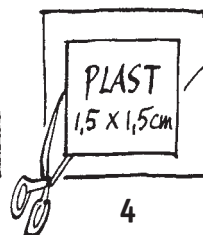
1



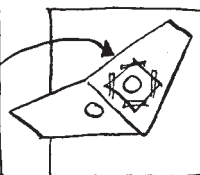
2



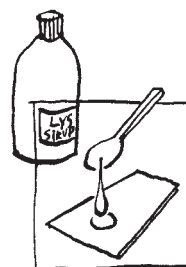
3



4



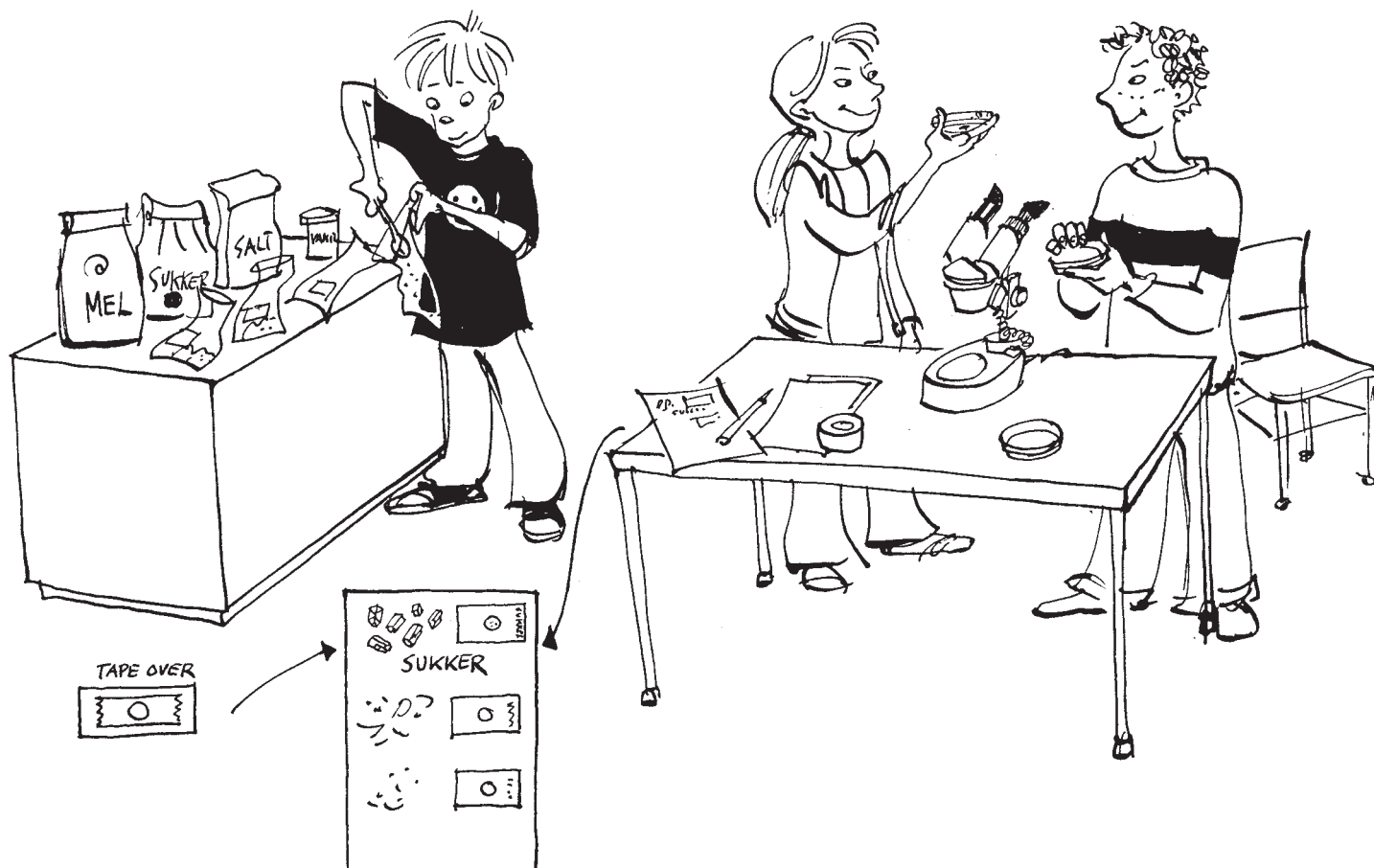
5



6

Stereolup

Hvad er der i det hemmelige pulver, som du har fået?



Aktivitet 3. - 6. kl.

Din egen formindskelses-maskine

Hvordan mon det er at være lige så lille som en edderkop, en mide eller en myre? Og hvad oplever du?

Lav din egen formindskelses-maskine

- Find en masse døde små dyr og læg dem på en overheadprojektor.

- Hæng et stort stykke hvidt papir op på væggen.

- Stil dig op ad papiret.

Ved at rykke overhead-projektoren væk bliver de små dyr større.

- Vend dig om - og oplev, hvordan det er at være i KribleKrable land.

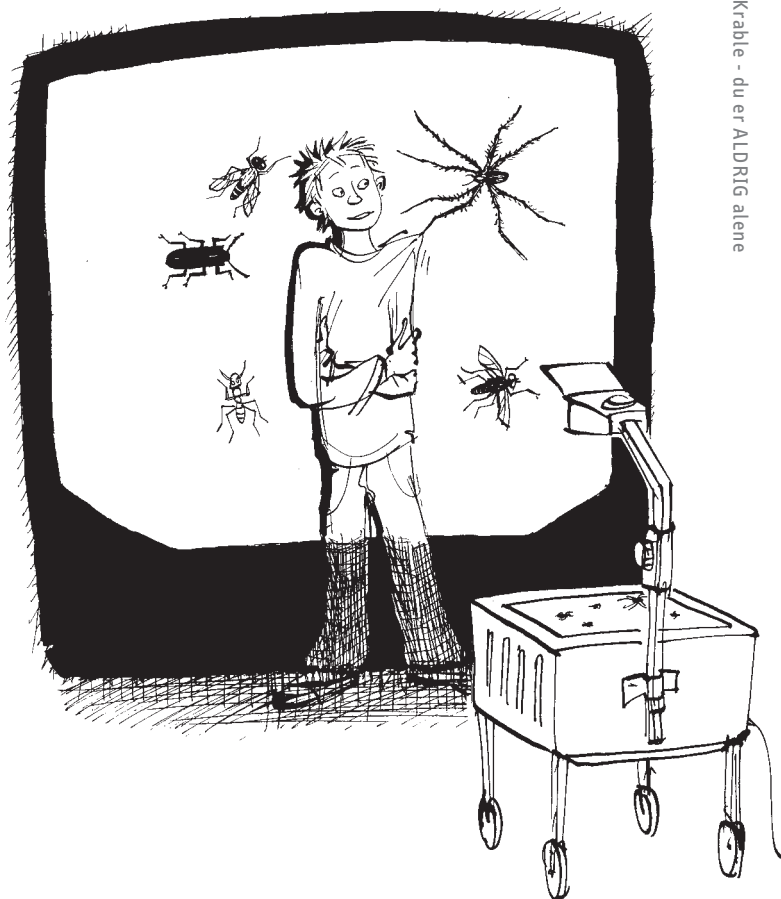
Er du blevet formindsket?

- Lad andre i gruppen tegne omridset af dig og de andre dyr.
- Måske har du lyst til at farve dyrene?
- Måske kan en kammerat tage et billede af dig?
- Vælg et bestemt dyr i formindskelsesmaskinen.

Find ud af, hvor mange gange længere dyret er end i virkeligheden.

Dermed kan du også finde ud af, hvor mange gange du er blevet formindsket.

I Experimentariums formindskelsesmaskine rejser du til en anden verden. Du er formindsket 200 gange og går rundt blandt levende fluer. Du kan skrive en historie om, hvad du oplever som flue. Hvad får du til middag? Hvor møder du ungerne?



Prøv med levende dyr

- Prøv med levende dyr på overhead-projektoren.
- Andre i gruppen har til opgave at skubbe dyrene ind på overhead-projektoren, når de er ved at kravle ned derfra.
- Optag en videofilm af jeres egen formindskelses-maskine.

Du kan også prøve på en computer

- Lav din egen formindskelsesmaskine ved at skanne de små dyr ind på en computer. De kan lægges direkte på glaspladen.
- Skan derefter et foto af dig selv ind. Lav et KribleKrable-billede med dig selv på computeren. Det kan gøres i programmet Word.

Aktivitet 3. - 6. kl.

Tegn en maddike 50 gange større

Fluer lægger æg. Ud af ægget kommer en larve, som kaldes en maddike. Den bliver senere til en puppe, der forvandles til en flue. En maddike er nemmest at studere med et forstørrelsesglas eller stereolup.

Lav selv en forstørrelse af en maddike

- Del jer ind i små grupper.
- Tegn en maddike, der er forstørret 50 gange i længden.
- Diskuter en smart måde at gøre det på.



Pas på maddiker og fluer på din mad. Fluen kan komme lige fra en hundelort på gaden. Den har bakterier på sig, som kan gøre dig syg. De dårlige bakterier kan fluen tage med sig på fødderne og tørre af i maden. Maddiker kan også have dårlige bakterier på sig. Hvis de for eksempel lige kommer fra råddent kød i skraldespanden.

På Experimentarium kan du i opstillingen *Til bords med fluen* se, hvordan fluer og maddiker hygger sig i gammelt mad.



Maddike i virkelig størrelse.



Samme maddike forstørret 10 gange.



*Klip 50 maddiker ud og læg dem på langs af hinanden.
Så får du længden. Tegn selv formen af maddiken som en skitse.
Læg derefter de 50 maddiker oven på hinanden. Så får du højden.*



Aktivitet 3. - 6. kl.

På et foto er du formindsket

På et foto er du formindsket. Men hvor meget?

- Tegn din krop i fuld størrelse på et stort stykke papir.
- Klip dig selv ud af et foto, hvor du er i fuld figur.

Hvor mange gange kan fotoet være i din krops længde?

Hvor mange gange er du formindsket på fotoet?

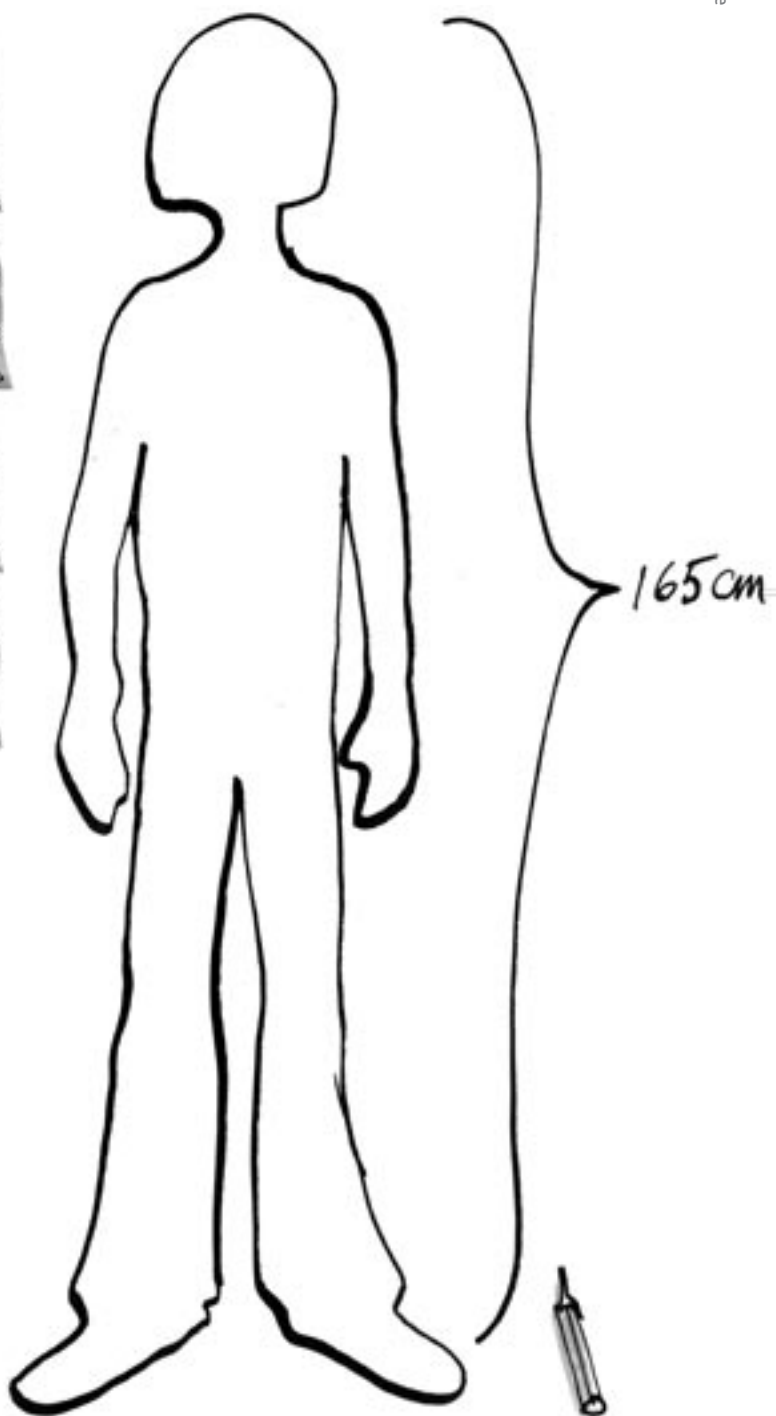
Du kan også

Find ud af hvor mange gange du er vokset i højden, siden du blev født:

- Spørg din mor eller far om hvor lang du var, da du blev født.
- Afmærk længden på en lang lineal eller pind.
- Læg længden op ad skitsen af dig selv.

Hvor mange gange kan din fødselslængde være i din højde?

Så mange gange er du vokset din egen længde, siden du blev født.



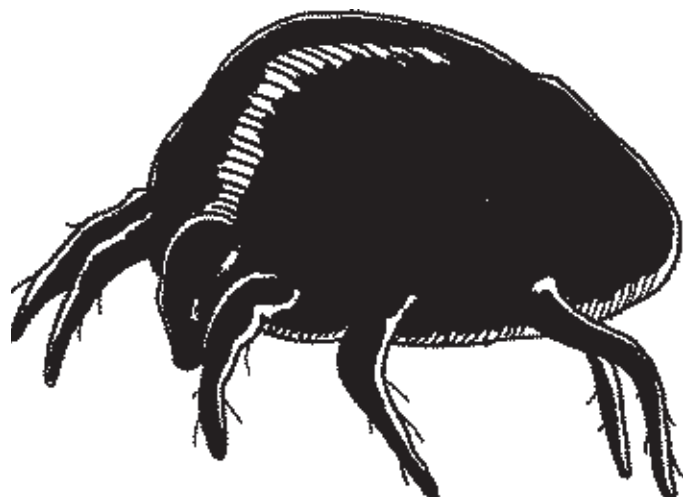
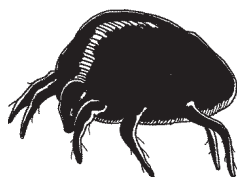
Aktivitet 7. - 10. kl.

Husstøvmider i din seng

Det er godt, at husstøvmiderne ikke larmer, for så ville du ikke kunne sove. Der kan nemlig være over 100.000 mider i sengen, hvis du er sådan én, der aldrig skifter sengetøj eller lufter ud. Husstøvmider trives godt i varme madrasser, hvor der er både fugt og mad. De lever af død hud fra mennesker. Husstøvmiden er bleg og lille. Den er kun 0,3 mm lang.

Hjemme hos dig selv

- Find nullermænd hjemme hos dig selv. For eksempel omkring din seng?
- Find med dit blotte øje mindre og mindre ting på dit bord eller i din seng.
- Læg hver ting i en lille pose. Skriv hvad tingen er, eller hvor du har fundet den.



I klassen

Undersøg med dit blotte øje, hvad der er i en nullermænd.

- Kig derefter på din nullermænd i en stereolup.

Hvad opdager du af nye ting i din nullermænd, når du ser den i forstørrelse? Kan du genkende noget fra dig selv eller dit nattøj?

Måske er du heldig at se en husstøvmide. Men de er svære at få med i en nullermænd, da de sidder godt gemt inde i madrassen eller dynen.

- Undersøg de små ting hjemmefra og mål længden i stereoluppen.

Hvor små ting kan du se med dit blotte øje? Hvor mange gange skal en husstøvmide forstørres, før du kan se den med dit blotte øje?

Hvor lang ville din seng være, hvis den blev forstørret, så du kunne se husstøvmiderne i den? Sammenlign længden af din seng med længden af en anden ting. For eksempel: Så ville min seng være lige så lang som en lastbil med anhænger.

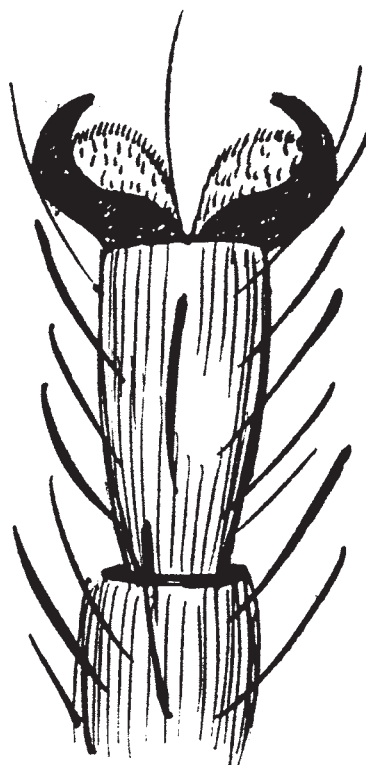
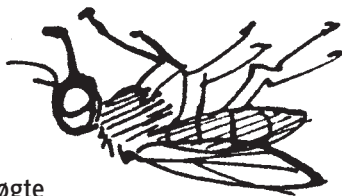
Hvor mange gange er husstøvmiderne her på siden forstørret?

Besøg opstillingerne *Husstøvmiden* og *Formindskelsesmaskinen* på Experimentarium.

Aktivitet 7. - 10. kl.

En ny verden i dit tøj

Videnskabsmanden George de Mestral fra Schweiz udviklede Velcro. Efter en gåtur i skovene i 1948 fandt han blomsterfrø, der hang fast i tøjet. Han undersøgte deres små kroge under mikroskopet i næsten otte år, mens han spekulerede på, hvordan mennesket kunne bruge den samme idé. På den måde opstod ideen til Velcro. Fluer bruger også kroge til at hænge fast med, når de kravler på en væg. Men når fluen skal bevæge sig under en hylde med hovedet nedad, må fluen desuden bruge noget specielt klister under fødderne for ikke at falde ned.



- Kig på Velcro og fluefødder gennem en stereolup.

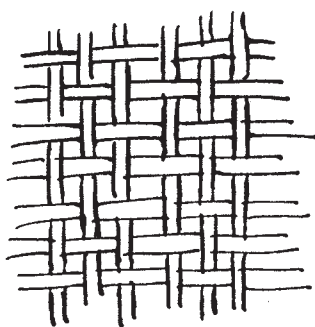
Hvordan fungerer Velcro? Sammenlign med fluens måde at hæfte sig fast på.

Forskellige slags tøj

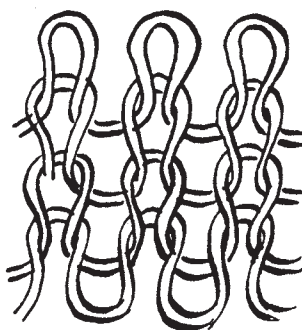
- Kig på forskellige slags tøj-materialer i en stereolup.

Kan du se forskel på, hvordan materialerne er lavet? Se forskellen på filt, uld, syntetiske stoffer med mere. Hvordan er farven kommet på? I garnet inden vævningen? Trykt bagefter? Lyse materialer er nemmest at undersøge.

Besøg opstillingerne *Formidskelsesmaskinen* og *Fluevæggen*.



VÆVET



STRIKKET



PRESSET

Aktivitet 7. - 10. kl.

Vand tryller

I 1590 blev mikroskopet opfundet ved en tilfældighed. Dengang havde man allerede briller, hvor man brugte glaslinser til at forstørre. En dreng, hvis far lavede briller, legede med linser til brillerne. Han kom til at sætte to linser foran hinanden, og han fik pludselig en endnu større forstørrelse end kun med en linse. Han fortalte sin far om det. Faderen ville også prøve, og det siges, at han fik øje på en loppe. Derfor blev to glaslinser foran hinanden kaldt loppeglas. I dag kalder vi det et mikroskop.

Men det er ikke kun glaslinser, der kan forstørre

- Kom vand i et glas.
- Find en ting du har to af i samme størrelse. Det kan være to tøj-knapper.
- Hold den ene knap lige bagved glasset med vand.
- Kig på knappen gennem vandglasset.

Hvad sker der med størrelsen af den knap, der er lige bagved vandglasset? Sammenlign med den anden knap.

Hvad er forstørrelsen cirka? Du kan bruge knappen uden for glasset til at sammenligne med.

Hvad sker der, hvis knappen er nede i glasset?

Hvad sker der med knappen, hvis der ikke er vand i glasset?

- Prøv også med vand i et plastikkrus, en rund glasskande, eller en plastik sodavandsflaske.
- Kig på knappen på forskellige måder.

Hvad sker der, hvis du bruger en firkantet vase af glas?

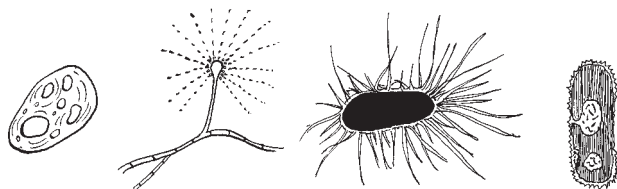
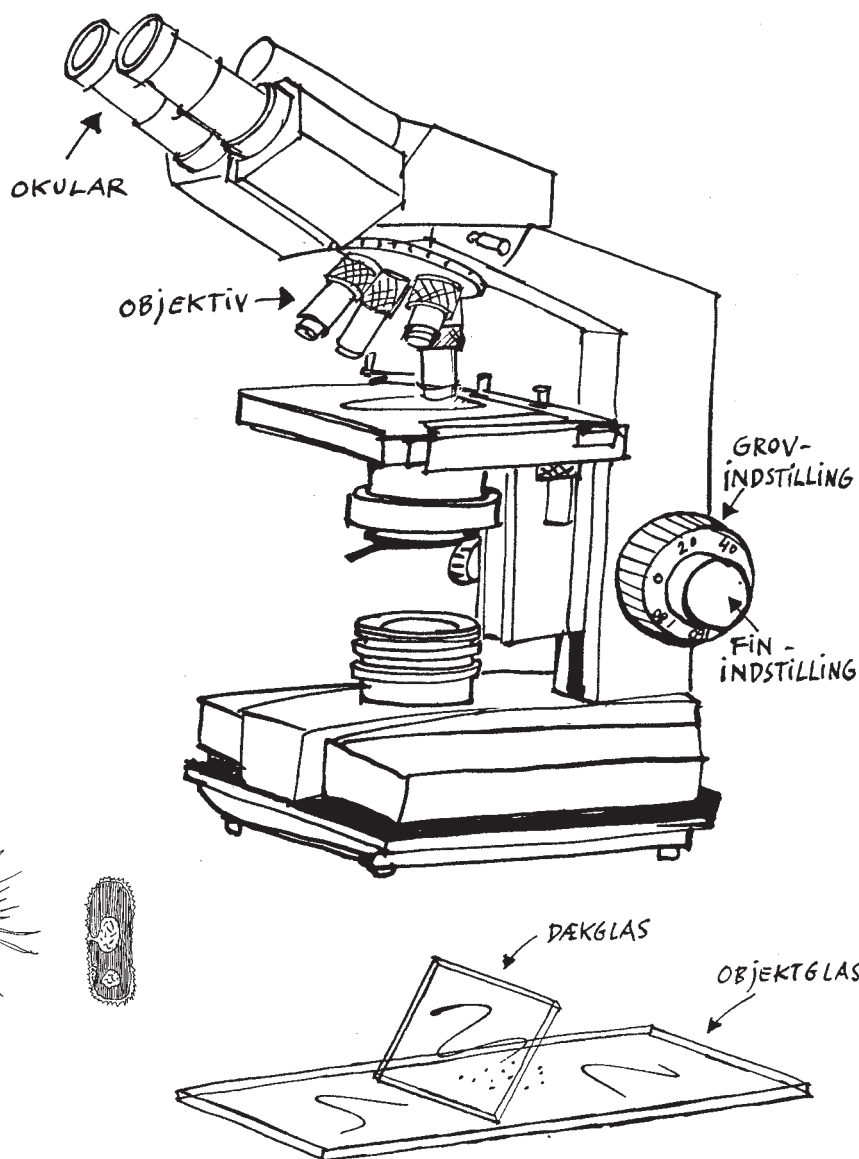
Hvad skal der til, for at tingen bliver forstørret?



Bakterier og svampe

Aktiviteterne til dette emne handler om nogle af de bakterier og svampe, der lever hos os, på os eller i os! Betegnelsen "mikroorganismer" dækker blot, at de fleste er så små, at de kun kan ses i et mikroskop. Betegnelsen dækker ikke over noget indbyrdes slægtskab. I vægt udgør mikroorganismerne mellem 50 og 80 % af alle Jordens organismer, og målt i antal udgør de langt den største del.

Aktiviteterne lægger op til at arbejde med både nyttige og skadelige bakterier i omgivelserne og på mennesket. Der er desuden aktiviteter om bagegær og skimmelsvamp, som de fleste elever kender fra hverdagen.



Mikroskopering

For de fleste elever åbner der sig en helt ny verden, når de ser på mikroorganismer, små dyr eller andre ting i mikroskop. De fleste elevaktiviteter i skolematerialet kan laves uden brug af mikroskop, men aktiviteterne får en ekstra interessant dimension, når der er mulighed for at iagttage tingene på tæt hold. Det er enkelt at mikroskopere:

Det der skal iagttages lægges på et objektglas. Brug ganske små

mængder (for eksempel én dråbe eller ét hår). Læg et dækglass over. „Præparatet“ er klart. Der startes med mikroskopets mindst mulige forstørrelse (forstørrelsen = okularets forstørrelse x objektivets forstørrelse). Præparatet placeres under objektivet, som med grovindstillingsskruen justeres helt ned til dækglasset. Indstil afstanden mellem okularerne, så den passer til dine øjne.

Kig derefter i okulalet, og skru ganske langsomt på grovindstillingsskruen, så afstanden mellem præparat og objektiv bliver større og større. Når et billede fremtoner, stilles skarpt med finindstillingsskruen. Mikroskopet er nu rigtigt indstillet, og der kan eventuelt skiftes til en større forstørrelse. På de fleste mikroskoper kan lysets styrke og retning justeres. Nogle præparater ses for eksempel bedst med lys nedefra.

Bakterier

Det formodes, at bakterier er de ældste former for liv, blandt andet fordi de er så enkelt opbyggede. Bakterierne har været til stede på Jorden i omkring 3,5 milliarder år. En bakterie er en encellet organisme, som er omgivet af en stiv cellevæg af kulhydrat (stivelse), hvilket betyder, at bakteriens næring skal være opløst, før den kan optages. For at bakterierne kan optage føde, afgiver de derfor blandt andet stofopsløsende enzymer til omgivelserne. Dette er medvirkende til bakteriernes store betydning for andre organismer samt bakteriernes anvendelse i industrien.

Bakteriernes celledslim (protoplasmaet) rummer blandt andet enzymer og en lang DNA-tråd. Den flyder frit omkring i cellen, og er ikke indesluttet i en cellekerne, ligesom hos andre levende organismer. Herudover er det særligt for bakterier, at der i celledslimen findes et antal ringformede DNA-legemer (plasmider). Den typiske bakteriestørrelse er omkring 0,1 - 2 μm (1 μm = 0,001 mm = 1/1000 mm).

Mange bakterier kan ikke bevæge sig selv, mens andre svømmer ved hjælp af for eksempel tynde fimrehår eller svingtråde. Bakterier formerer sig ved celledeling, for eksempel hvert 30. minut, hvilket teoretisk kunne give et antal efterkommere på 281.000 milliarder på ét døgn! Under næringsfattige forhold kan en del bakteriearter danne sporer, som kan overleve i årevis. Når forholdene igen er favorable, spirer sporen og danner nye bakterieceller.

Mælkesyrebakterier spiser vi

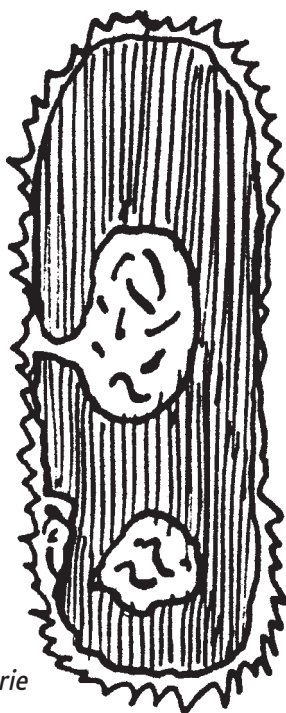
I dag er mange mælkeprodukter fremstillet ved at tilsætte bestemte bakteriekulturer. For eksempel er noget yoghurt fremstillet med bakterien *Lactobacillus bulgaricus*, og A38 er fremstillet med blandt andet

bakterien *Lactobacillus acidophilus*. Flere af disse mælkeprodukter antages at have en gavnlig virkning, da mælkesyrebakterierne bevarer en sund, normal tarmflora og gavner optagelsen af vitaminer og mineraler. Et godkendt lægemiddel mod diarre er Paraghurt, som indeholder mælkesyrebakterien *Enterococcus faecium*. Denne bakterie indgår også i produktet "Gaio". Mange oste er fremstillet ved hjælp af bakterier, såsom schweizerost, hvor bakterierne producerer luftarter, der danner hullerne i osten. I brød bagt med surdej er det en *Lactobacillus*-art, der producerer aromaen og surheden i brødet. *Lactobacillus*-mælkesyrebakterier har også en vrangside, idet de blandt andet kan fordærve kødvarer, så de bliver sure og slimede. I Danmark skal mikroorganismer, der anvendes i levnedsmidler, godkendes af myndighederne.

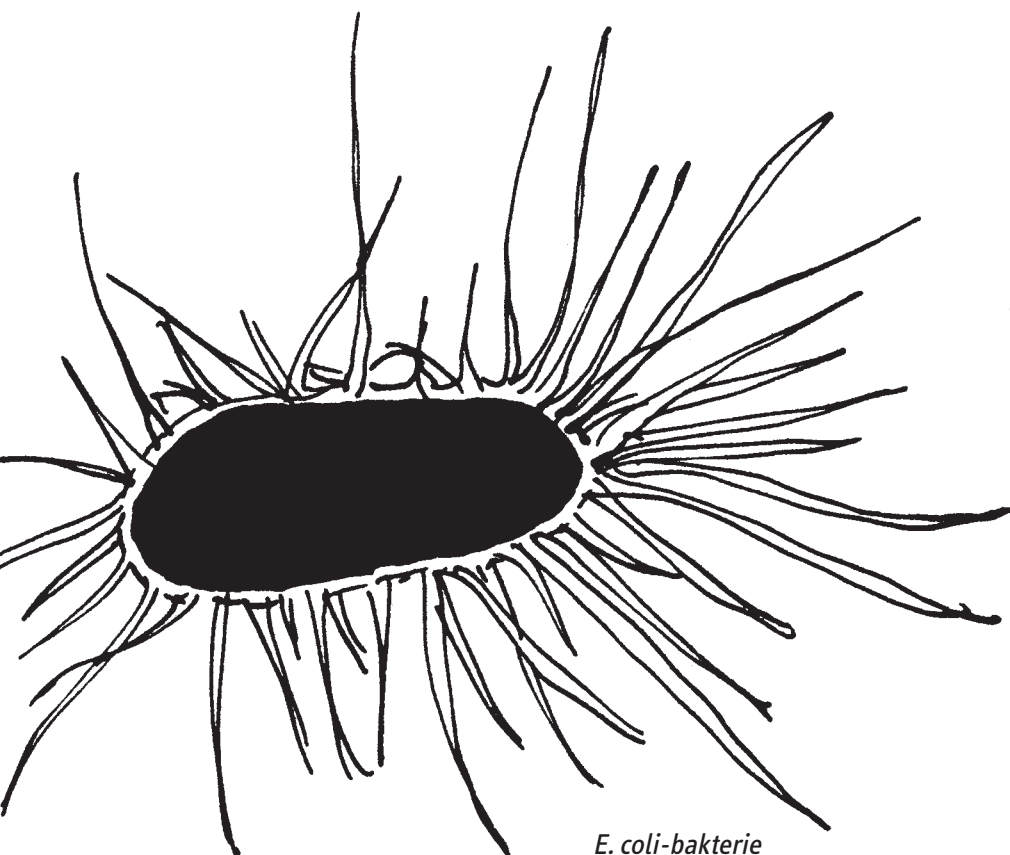
E. coli bakterier

Der findes mange forskellige *E. coli* (*Escherichia coli*) bakterier. De findes naturligt i tarmen hos dyr og mennesker og udgør den største del af afføringen. De fleste er nyttige i tarmmiljøet og helt uskadelige, så længe de befinder sig dér. Nogle af dem kan dog give sygdomme som urinvejsinfektioner eller tarmbetændelse.

E. coli bakterier kan være sygdomsfremkaldende, hvis de spises. Symptomerne er typisk diarré, mavekrampe og opkastninger. Bakterierne spredes gennem forurenede levnedsmidler og vand, hvorfor det



Mælkesyrebakterie


E. coli-bakterie

normalt frarådes rejsende at drikke det lokale vand. Da det ikke er muligt helt at rense spildevand fra husholdninger for bakterier, undersøges vandkvaliteten langs kysterne jævnligt.

Svampe

Der findes et utal af forskellige mikroskopiske svampe. Ofte placeres svampe under planteriget, men de har kun en overfladisk lighed med planter. De mangler klorofyl og laver ikke fotosyntese. Svampe får deres energi ved nedbrydning af organiske stoffer, og de får herved større lighed med dyr end med planter.

Svampe har stiv cellevæg ligesom planter. Cellevæggen består ikke af cellulose, men (hos de fleste svampe) af kitin – samme stof som

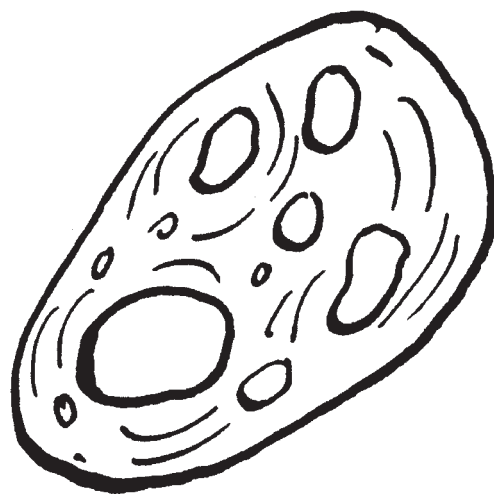
insekters ydre skelet er dannet af. Svampeceller indeholder cellekerner, hvorved de adskiller sig fra bakterierne. Enkelte svampe, for eksempel gærceller, er encellede, som formerer sig ved deling. Men de fleste svampe er flercellede og består af forgrenede tråde (hyfer) som tilsammen kaldes mycelium. Dette er den egentlige svamp, mens paddehatte og lignende er frugtlegemer, der bærer formeringsorganerne – sporene. Mange svampe lever som parasitter på planter og dyr, mens andre lever af dødt organisk materiale.

Gærsvamp i øl og brød

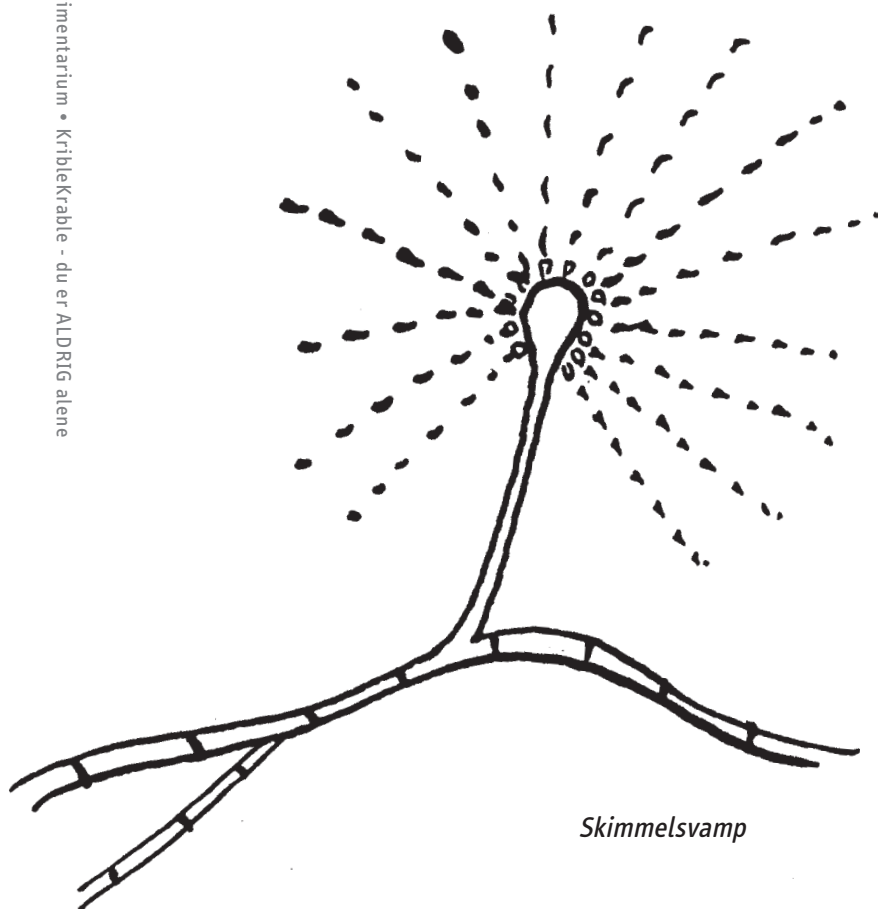
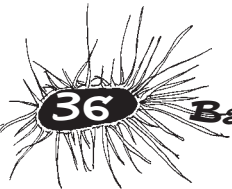
Gærsvampe er blevet anvendt til industriel fremstilling i mange år. Nogle gærceller producerer alkohol ved nedbrydning af kulhydrater. Dette har været kendt i ølbrygning-

gen flere tusinde år tilbage. Gærsvampe anvendes udover ølfremstilling også til fremstilling af for eksempel vin, brød og insulin.

Ved brødbagning skal dejen stå til hævnning. Imens arbejder gærcellerne og deres enzymer. Noget af stivelsen i melet bliver nedbrudt til sukker, som gærsvampen kan leve af. Ved disse processer dannes der luftarten kuldioxid (CO_2), der får brødet til at hæve. Der dannes også alkohol, som svagt kan lugtes.


Gærcelle

Gærceller ses i mikroskop ved 400 – 1000 ganges forstørrelse som kuglerunde eller ægformede, gråhvide legemer. Er man heldig, kan man se, at nogle af cellerne er ved at dele sig.



Skimmelsvamp

Skimmelsvampe i bygninger og i mad

Skimmelsvampe er en fællesbetegnelse for mange forskellige slags svampe. De findes vidt forskellige steder som for eksempel i fugtige bygninger, støv, penicillin og ost. Betragtes skimmelsvampe i en stereolup, viser der sig et fascinerende, urskovsagtigt bjerglandskab.

Hvis maden pludselig bliver „be-håret“ kan det skyldes skimmel-svampe, som vokser på fødevaren. I folkemunde kaldes dette ”mug“, som i virkeligheden kan være mange forskellige typer svampe. Skimmel-svampene bliver overført til maden gennem luften og kan gro voldsomt, hvis der er fugt til stede. Under væksten kan svampene danne en særlig type giftstoffer, mykotoksiner, som kan forårsage sygdom hos mennesker. Skimmelsvampene kan vokse

langt ind i en fødevare. Selv om der kun er en lille plet på et stykke brød, kan der være usynlige svampetråde langt ind i brødet, og det bør smides ud.

Gør klar til at dyrke mikroorganismer

Mikroorganismer dyrkes i petriskåle, på en ”næringssuppe” blandet med agar, der gør suppen stiv. Bakterier dyrkes på en geleret kødsuppe kaldet kødpepton-agar, mens svampe

dyrkes på maltekstrakt-agar. Til dyrkning af coli-bakterier bruges rødviolet galle-agar. Man kan desuden få agar-blandinger, hvor både bakterier, gær- og skimmelsvampe kan dyrkes.

Agar og petriskåle kan købes hos de firmaer, der normalt leverer laboratorieudstyr til skolerne. Agar fås mere eller mindre forarbejdet, for eksempel i pulverform, hvor man selv skal tilsætte vand, koge det og hælde i petriskåle. Agar kan også fås i fast form, hvor man skal smelte det og hælde i petriskåle, i færdige ”pølser” eller i plader/slides, der er lige til at bruge. Prisen svinger omkring 60 – 70 kr. for agar til 15 petriskåle.

Når agaren gøres klar, er hygiejnen vigtig, ligesom petriskålene under fyldning åbnes mindst muligt. Efter agaren er stivnet, vendes skålene med bunden opad og sættes i køleskab. Umiddelbart før skålene skal bruges, åbnes de og kondensvandet, der har samlet sig i låget, hældes ud. Efter eleverne har taget prøver, forsegles petriskålene med tape. Petriskåle og agar bør smides ud i en lukket plastpose efter brug.



Aktivitet bh.kl. - 2.kl.

Lækker bakterie-tykmælk

Når man laver tykmælk eller yoghurt på mejeriet, kommer man bakterier i mælk.

- Sammen med din lærer kan du kigge på en dråbe tykmælk i et mikroskop.

Bakterierne lever af sukker, som findes i mælk. Det er bakterierne, der gør mælken tyk og lidt sur. Så bliver det til tykmælk.



Før i tiden lavede man tit tykmælk selv. Hvis det var tordenvejr fik man hurtigere tykmælk! Bakterier kan nemlig godt lide, at der er lunt og fugtigt.

Lav selv lækker tykmælk med bakterier



- 1]** Vask hænder (hvorfor skal man det?).



- 2]** Bland 3 dl sødmælk og 3 spsk kærnemælk i en skål.



- 3]** Pisk det godt sammen.



- 4]** Læg stanniol over. Lad det stå lunt i et døgn. Så bliver det til tykmælk.



- 5]** Sæt tykmælken i køleskabet til den er kold.



- 6]** Spis tykmælken – velbekomme!

Hvor kommer bakterierne i din tykmælk fra?
Hvad sker der, hvis du lader noget af tykmælken stå lunt i flere dage?

Aktivitet bh.kl. - 2.kl.

Hvorfor hæver dejen?

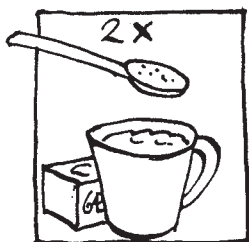
Kig på et stykke brød igennem et forstørrelsesglas. Der er mange lufthuller. Hullerne kommer fra gær. Gær er bitte små levende svampe. De lever af sukker, som er i dejen. De laver luft. Det får dejen til at hæve. Og der kommer huller i brødet.



Lav forsøg

- Bag boller både med og uden gær. Hvad kan du bedst lide?
- Put noget bolle-dej i en plastikpose. Luk posen og hold øje med, hvad der sker!

Se hvor meget luft gær kan lave



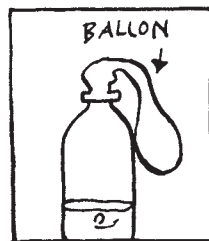
1] Bland en pakke gær og 2 spsk sukker i en kop lunkent vand.



2] Rør godt rundt.



3] Hæld blandingen i en plastikflaske.



4] Sæt en ballon fast på flasken.



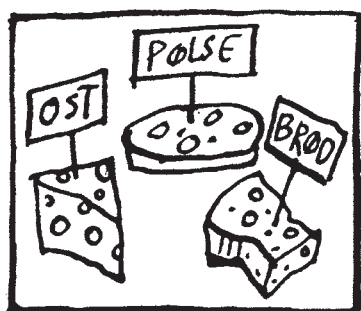
5] Hold øje med, hvad der sker. Sammenlign med hvad der sker i en dej.

Aktivitet bh.kl. - 2.kl.

Mit mug-bur

På gammel mad gror der tit mug. Mug er små svampe.

Lav dit eget mug-bur



1] Dyp forskellige stykker mad i vand.



2] Læg dem i et stort syltetøjsglas. Hæld lidt ekstra vand i bunden af glasset. Sæt låg på. Sæt tape rundt om låget, så det ikke kan skrues af.



3] Skriv på glasset, hvad der er i. Skriv dato og navn på glasset. Skriv også "Mug-bur".



4] Stil glasset et sikkert sted.



5] Hold øje med glasset de følgende dage og uger.

Hvilken slags mad gror der først/sidst mug på?

Er det grønt, hvidt eller en anden farve?

Er det bulet, fladt, pelset, eller...?

• Kig på mugget med et forstørrelsesglas. Tegn det.

• Lav en mug-udstilling.

Husk at smide glasset ud bagefter. Du må ikke åbne det!
Nogle mennesker kan blive syge af det.

På Experimentarium kan du finde opstillingen *Mad på køkkenbordet*. Der kan du se, hvor "lækker" mad ser ud når det rådner.

Man må ikke spise mad med mug. Det kan være giftigt. Men på nogle slags oste er der skimmel-svampe, man gerne må spise, for eksempel blåskimmelost.

Aktivitet 3. - 6. kl.

Gå på mikrojagt

Du finder bakterier og svampe næsten overalt. De findes på mennesker og dyr, på ting og i luften.

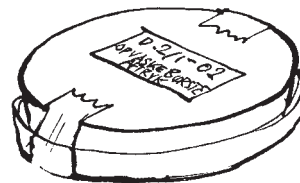
De er ikke spor svære at indsamle, men til gengæld umulige at få øje på!

Hvis du vil se på en enkelt bakterie eller svamp, skal du bruge mikroskop.

Men hvis der er mange bakterier og svampe på én gang, kan du se dem uden mikroskop. Du kan dyrke mange bakterier og svampe ved at give dem "mad" og varme:

- Få nogle petriskåle med stivnet "kødssuppe" i. Det lever bakterierne og svampene af.
- Tryk den stive kødssuppe mod de ting, du vil undersøge for bakterier og svampe. Det kan være dine fingre, et dørhåndtag, en opvaskebørste, en godt brugt karklud, et kys, lidt tandskrab osv. Vælg selv flere ting. Der må kun være ét aftryk i hver petriskål.

- Stil også nogle åbne petriskåle i forskellige rum en times tid. Måske på lærerværelset, hos tandlægen, i skolekøkkenet eller omklædningsrummet.



- Luk petriskålene med tape. Skriv uden på, hvad der er taget aftryk af, eller hvilket rum petriskålene har stået i.
- Stil petriskålene med bunden opad i varmeskab (ca. 37 grader) et døgn, eller stil dem lunt nogle dage. Husk en "kontrol"-petriskål (det vil sige en petriskål med "kødssuppe" i, men uden aftryk).
- Stil også en petriskål med aftryk i køleskabet. Hvad sker der i forhold til de andre petriskåle? Hvorfor?

Flere og flere bakterier og svampe

Bakterierne og svampene "spiser af maden" og fordobler sig mange gange. Hver enkelt bakterie og svamp bliver til en hel koloni. Bakteriekolonierne er slimede og våde at se på, mens svampekolonierne har en fløjlsagtig overflade.

- Tæl kolonierne og find ud af, hvor der er flest bakterier og svampe - på dine fingre, på opvaskebørsten eller...? Hvilken farve har kolonierne? Hvor store er de? (Hvor mange mm?)
- Tag et foto af kolonierne og lav en udstilling. Skålene må ikke åbnes igen, men skal smides ud i en lukket pose. Hvorfor mon?



Bakterier er meget små. Der kan ligge op til 2000 ved siden af hinanden på 1 mm.

Aktivitet 3. - 6. kl.

Hvordan får vi maden til at holde sig?

Den mad vi spiser, skal være frisk og lækker. Men ikke al mad holder sig lige godt.

Tit gror der mug på brødet. Det er tegn på, at det er blevet dårligt. Mug er bitte små svampe. På råddent kød kan findes bakterier, der får kødet til at lugte surt og se slimet ud. Og frugt kan blive ødelagt af gærsvampe, så det kommer til at smage "gæret" og lidt af alkohol.

Man kan få maden til at holde sig bedre. Vi kalder det at "konservere" maden.

Undersøg hvor længe forskellige madvarer kan holde sig

- Kig på varedeklarationerne. Hvor længe kan varerne holde sig før og efter åbning? Hvorfor er der forskel?

Der er mange måder at få maden til at holde sig bedre på. Det kan være syltning, frysning, rygning, saltning og tørring. De giver samtidig maden en bestemt smag, tykkelse og stivhed.

- Gå på opdagelse i køkkenskabet og køleskabet og kig efter forskellige måder at konservere på.
- Undersøg supermarkedets udvalg af forskellige typer mælkeprodukter. Hvordan er de blevet behandlet på mejeriet? Hvad betyder det for mælkens holdbarhed?

Lav en lækker müsli, som kan holde sig i lang tid

- 1 æble og 1 pære i små stykker spredes ud på en bageplade med bagepapir.
- Tør dem i en 100 grader varm ovn i 2 – 2,5 time. Vend dem en gang imellem.
- Rist 50 g hasselnødder og 200 g havregryn på en meget varm, tør pande. Køl af.
- Bland det hele med 1 håndfuld rosiner og 50 g cornflakes.

Hvilke ingredienser er let fordærlige i opskriften? Hvad gøres for at konservere dem? Gem müslien i et rent glas med låg. Du kan nyde den som drys på hjemmelavet tykmælk (se side 37).



Hvis du besøger opstillingen *Mad på køkkenbordet* på Experimentarium kan du se, hvordan forskellige fødevarer klarer sig udenfor køleskab i længere tid.

Aktivitet 3. - 6. kl.

Undersøg gær

Du kender nok gær. Men ved du også, at gær er bitte små svampe?

- Tag en lille smule gær og bland det med et par dråber vand.
- Placér en dråbe af blandingen på et objektglas og læg et dækglas over.
- Kig på gæren i mikroskop.



Måske har du prøvet at bage med gær og set at dejen hæver? Gæren "spiser" noget sukker, der udvikles i dejen. Så dannes luftarten kuldioxid, CO_2 , der er gærens åndingsluft. Der kommer små luftlommer i dejen – den hæver.

Find ud af mere om gær

- Lav en gærblanding af 50 g gær, 1 dl vand og 3 tsk sukker.

- Fordel blandingen i et antal reagensglas.
- Sæt balloner fast på reagensglassene.
- Stil dem ned i vand med vidt forskellige temperaturer (isvand, kogende vand osv.)
- Hold øje med ballonerne og skriv ned, hvad du finder ud af.

Hvad er den bedste temperatur for gærceller?
Hvorfor mon der skal sukker i blandingen?

- Prøv også at hælde lidt gærblanding i en ballon, bind knude på den og læg den i en skål lunkent vand. Hold øje med hvad der sker!

I en enkelt pakke gær er der ca. 400 milliarder gærceller!
Til sammenligning bor der på hele jorden ca. 6 milliarder mennesker.



Aktivitet 7. - 10. kl.

De bor i dig!

Din krop er helt naturligt bolig for et utal forskellige bakterier. Nogle af bakterierne kan du ikke undvære, mens andre kan gøre dig syg.

Især i din tyktarm findes der mange bakterier. De fleste af dem er en type, der kaldes *Escherichia coli* (E. coli).

Over halvdelen af afføringen er bakterier! Resten er ufordøjede madrester. De fleste ved, at det er vigtigt at vaske hænder efter toiletbesøg. Men fjerner det alle bakterierne?

Undersøg hvor der er E. coli bakterier

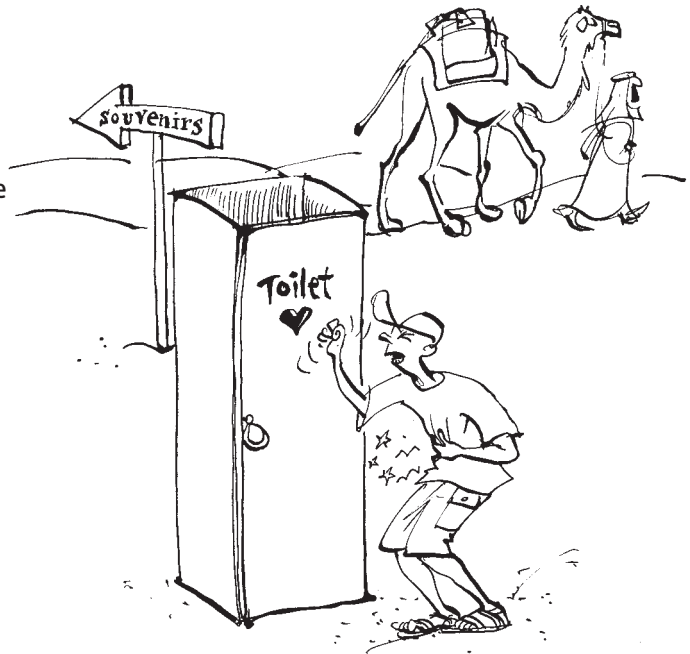
- Få nogle petriskåle med "rødviolet galle-agar" af din lærer. E. coli bakterier vokser bedst med denne type mad.
- Tag aftryk af de steder, der kan være E. coli bakterier. Det kan være dine hænder (især hvis du ikke har vasket dem efter toiletbesøg!) eller et toiletbræt. Vælg selv flere ting.
- Luk derefter petriskålene med tape, skriv navn, dato og hvad der er taget aftryk af på dem. Lav også en "kontrol-skål", som du ikke har taget aftryk i.
- Stil skålene i varmeskab (ca. 37 grader) et døgn, eller lad dem stå et lunt sted nogle dage. Skålene skal stå på hovedet for at undgå kondensvand på agaren.

Der vokser nu coli bakterie-kolonier frem. Tæl kolonierne og find ud af, hvor der er flest. Sammenlign med kontrolskålen.



Hvad anbefaler du?

E. coli bakterierne er harmløse i tyktarmen, men hvis man kommer til at spise mad, der har været i kontakt med afføring, kan man blive syg. Hvilke regler for hygiejne vil du anbefale efter at have undersøgt sagen?



"Rejsemave" skyldes ofte fremmede typer E. coli bakterier, som de lokale beboere er immune overfor.

I sjældne tilfælde kan der forekomme E. coli i vore fødevarer. En bestemt coli bakterie, E. coli O157, kaldes for "burger-bakterien". Den blev verdenskendt, da nogle mennesker i USA pludselig blev syge. Det viste sig, at de havde spist burgere, der indeholdt denne slags bakterie. Dødeligheden ved infektion med E. coli O157 er langt højere end med Salmonella.

Bakterier formerer sig ved at dele sig. Én bakterie kan dele sig og blive til to for hvert 20. minut, hvis den trives godt. Det betyder, at én bakterie kan blive til 1 million (1.000.000) på knap 7 timer!

I Experimentariums *Formindskelsesmaskine* kan du komme i selskab med en anden sygdomsfremkaldende bakterie kaldet *Campylobacter*.

Aktivitet 7. - 10. kl.

Din yoghurt er levende!

En skålfuld yoghurt ser jo egentlig fredelig ud, men prøv at kigge på lidt af det i et mikroskop!

I meget af den mad vi spiser, er der tilsat mikroorganismer. Der kan være mælkesyrebakterier i din yoghurt. Der kan være gærceller i dit brød. Eller der kan være skimmelsvampe i din ost.

Prøv at lave yoghurt, hvor en af ingredienserne er mælkesyrebakterier

- Varm 1 liter skummetmælk op i en gryde, indtil der kommer skind på overfladen. Opvarmningen slår de mikroorganismer ihjel, der kan ødelægge yoghurten.
- Køl derefter mælken ned, til den er lunken.
- Bland 75 ml yoghurt naturel med 2 dl af den lunkne mælk.
- Put endnu 75 ml yoghurt i og rør det sammen. Nu har du lavet din "yoghurt-kultur-starter".
- Bland "starteren" med resten af den lune mælk i gryden.
- Hæld hele blandingen i et rent opbevaringsglas.
- Pak glasset ind i et håndklæde, så det holder sig varmt.

- Lad yoghurten stå et roligt sted (måske derhjemme) ved stuetemperatur i 8 – 12 timer. Yoghurten er færdig, hvis den slipper væggen i glasset, når du vipper det.
- Stil yoghurten i køleskabet for at stoppe bakterievæksten.

Når yoghurten er kølet af, er den klar til at blive spist - måske med honning eller din egen hjemmelavede müsli på (se side 41).

Yoghurten er tyndere, end det du køber. Men til gengæld er det din egen – velbekomme!

Når man blander yoghurt med mælk, giver mælkesyrebakterierne sig til at formere sig i blandingen. De lever af laktose, som er et sukkerstof, der findes i mælk. Som affaldsstof producerer bakterierne mælkesyre. Når yoghurten står i flere timer, skabes et ideelt miljø for bakterierne, der formerer sig kraftigt og danner mere syre. Det giver yoghurten den friske, syrlige smag og den cremede konsistens.

Hvis du har lyst til at lave mere mikroorganisme-mad, kan du lave skimmelost eller rugbrød med surdej. Find gode opskrifter og byd på en lækker mikroorganisme-buffet!



Aktivitet 7. - 10. kl.

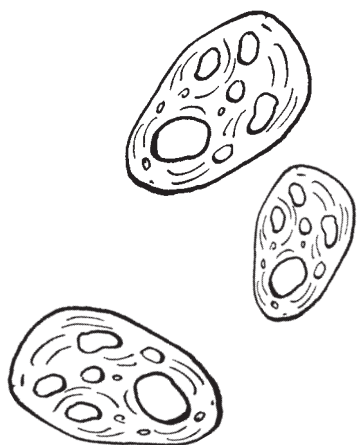
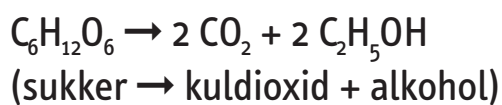
Der er gang i gær!

Der findes mange forskellige slags gærsvampe. Bagegær er nok det, der bruges mest i dagligdagen derhjemme. Med et mikroskop kan du kigge nøjere på gærcellerne:

- Tag en lille smule gær og bland det med et par dråber vand.
- Placér en dråbe af blandingen på et objektglas og læg et dækglass over.

Gærcellerne kan ses som kuglerunde eller ægformede, grå-hvide legemer, der ligger tæt sammen. Måske kan du se, at nogle af cellerne er igang med at dele sig, ved at en knop vokser ud fra modercellen?

Gær har været kendt og udnyttet til fremstilling af øl og vin i flere tusind år. Her er det blandt andet gærens "affaldsstof" alkohol, man er interesseret i. Det dannes ved, at gærcellerne omdanner sukker til alkohol, mens der udskilles luftarten kuldioxid:



Du kan selv prøve at fremstille alkohol ud fra bagegær

- Bland 1 pakke gær med 2,5 dl lunkent vand i en kolbe. Tilsæt 3 tsk sukker og bland grundigt.
- Sæt en prop med gærrør i.
- Stil kolben et lunt sted nogle dage.
- Prøv at lugte til væsken. Hvis det lugter stærkt, er der dannet alkohol.
- Du kan tjekke, om der er dannet kuldioxid ved at måle pH-værdien med indikatorpapir. Hvis der er dannet kuldioxid, er vandet i gærrøret blevet surt.

Nyttige links for elever og lærere

Statens skadedyrlaboratorium

(Spørg om skadedyr):

www.dpil.dk/spomskad.htm

Liste over skadedyr i Danmark samt tilhørende pdf-filer med 1-2 siders beskrivelse af det enkelte dyrs levevis samt hvordan du forebygger og bekæmper dem.

Danmarks insekter

<http://hjem.get2net.dk/dknatur>

En hjemmeside om Danmarks insekter og andet småkræ. Flot og seriøs hjemmeside, der laves af frivillige personer med interesse og erfaring inden for området. Indeholder gode historier, nyheder, links og meget andet.

Skov- og Naturstyrelsen

www.sns.dk/friluft/natvejl/oversigt.htm

Her kan du finde adresse og telefonnummer på landets 260 naturvejledere. Det er ofte muligt at henvende sig med specifikke ønsker om emner såsom vilde dyr i hus og hjem. Naturvejledere kan i mange tilfælde sammensætte et program for eleverne. For eksempel om at holde dyr i fangenskab og iagttage deres levevis under forskellige forhold.

Danmarks Radios portal om videnskab +IT

www.dr.dk/videnskab/praes/faktor10/index.asp

En rejse gennem naturens størrelsesforhold, hvor du for hvert klik forstørrelser eller formindsker 10 gange. Rejsen hedder faktor 10. Du zoomer ind og ud lige fra atomets mindste bestanddele til de fjerneste galakser.

Fødevaredirektoratet

www.foedevaredirektoratet.dk

Gå for eksempel ind under "fødevarer", som blandt andet indeholder noget om mad, tilberedning og mikroorganismer.

Astma-allergiforbundet

www.astma-allergi.dk

Her kan du læse om husstøvmider, skimmelsvampe og forebyggelse af allergi.

Statens Seruminstitut

www.serum.dk

Du kan gå ind under "Sygdomme" og dernæst "Via fødevarer", hvor du blandt andet finder informationer om E. coli-infektioner og Salmonella-infektioner.

Experimentarium

skole.experimentarium.dk

Her har vi blandt andet et spil, hvor du skal befolke dit hjem med KribleKrable-dyr. Sæt dem dér, hvor de typisk lever. Find ud af hvilke kræ du kan nyde. Hvilke kræ må du bekæmpe, og hvordan? Du finder også flotte billeder af de forskellige dyrs udseende og beskrivelse af deres livsform. Sidst men ikke mindst kan du læse meget mere om opstillingerne i KribleKrable-udstillingen, hvilket du kan bruge til forberedelse af et besøg. Og meget mere....

Kriblonaut- bevis



En færdig flue kommer ikke direkte ud af ægget. Den skal først gennem nogle livsstadier, som slet ikke ligner det voksne insekt.

Hvor mange forskellige livsstadier har fluen?

- 3 (æg → larve → voksen flue)

- 4 (æg → larve → puppe → voksen flue)

- 5 (æg → snorl → larve → puppe → voksen flue)

Det er ikke lige meget, hvordan du opbevarer din mad. Og temperaturen er meget vigtig.

Hvor hurtigt rådner mad ved stuetemperatur?

- Langsommere end i køleskabet (5°C)

- Ca. dobbelt så hurtigt som i køleskabet (5°C)

- Ca. 10 gange så hurtigt som i køleskabet (5°C)

I et myresamfund er der både dronninger, hanner og arbejdere. Blandt arbejder-myrerne er soldaterne de største.

De ser drabelige ud - men hvorfor?

- De har lange, tykke behårede sparkeben

- Deres hale ender i en giftkrog

- De har enorme hoveder, fulde af kraftige muskler

En husstøvmide er 0,3 mm - en husedderkop kan blive op til 60 mm!

Hvor tykt er et af dine hår? Hiv et ud og undersøg det selv

- Ca. 0.08 mm

- Ca. 0.8 mm

- Ca. 8 mm

Der er sikkert husstøvmider hjemme hos dig. Der kan være tusindvis af husstøvmider i et enkelt gram husstøv (en papirklips vejer ca. 1 g).

Men hvad lever de af, og hvad elsker husstøvmider?

- Havregryn, mel og ris

- Døde hudflager og fugt

- Uld og varme

KribleKrable-nøglen

6 ben

INSEKTER

Kroppen er delt i 3 afsnit: Hoved, bryst med 3 par ben, bagkrop.

Uden vinger:

BØRSTEHALER - for eksempel sølvkræ



TÆGER - for eksempel væggelus

SUGELUS - for eksempel hovedlus, fladlus, kropslus

LOPPER - for eksempel katteloppe

STØVLUS - for eksempel støvlus



Et par klare vinger:

TOVINGER - for eksempel stueflue, stankelben, myg



To par vinger:

2 par klare vinger, det forreste par størst

ÅREVINGER - for eksempel hveps, sort havemyre

gennemsigtige, klare dækvinger

KAKERLAKKER - for eksempel tysk kakerlak



hårde dækvinger, bagkrop ender i tang

ØRENTVISTE - for eksempel almindelig ørentvist

hårde skjoldagtige dækvinger

BILLER - for eksempel melbille, almindelig borebille, husbuk



vinger tæt besat med skæl/støv

SOMMERFUGLE OG MØL - for eksempel klædemøl, pelsmøl

8 ben

Hoved og krop
ud i et:

MIDER - for eksempel husstøvmide, melmide

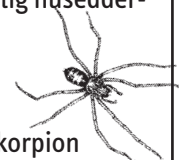
MEJERE - for eksempel mejer



Hoved og bag-
krop delt:

EDDERKOPPER - for eksempel almindelig husedder-
kop, fedtedderkop

MOSSKORPIONER - for eksempel bogskorpion



Mere end 8 ens ben

2 ben pr. led:

SKOLOPENDRE

4 ben pr. led:

TUSINDBEN - for eksempel tusindben

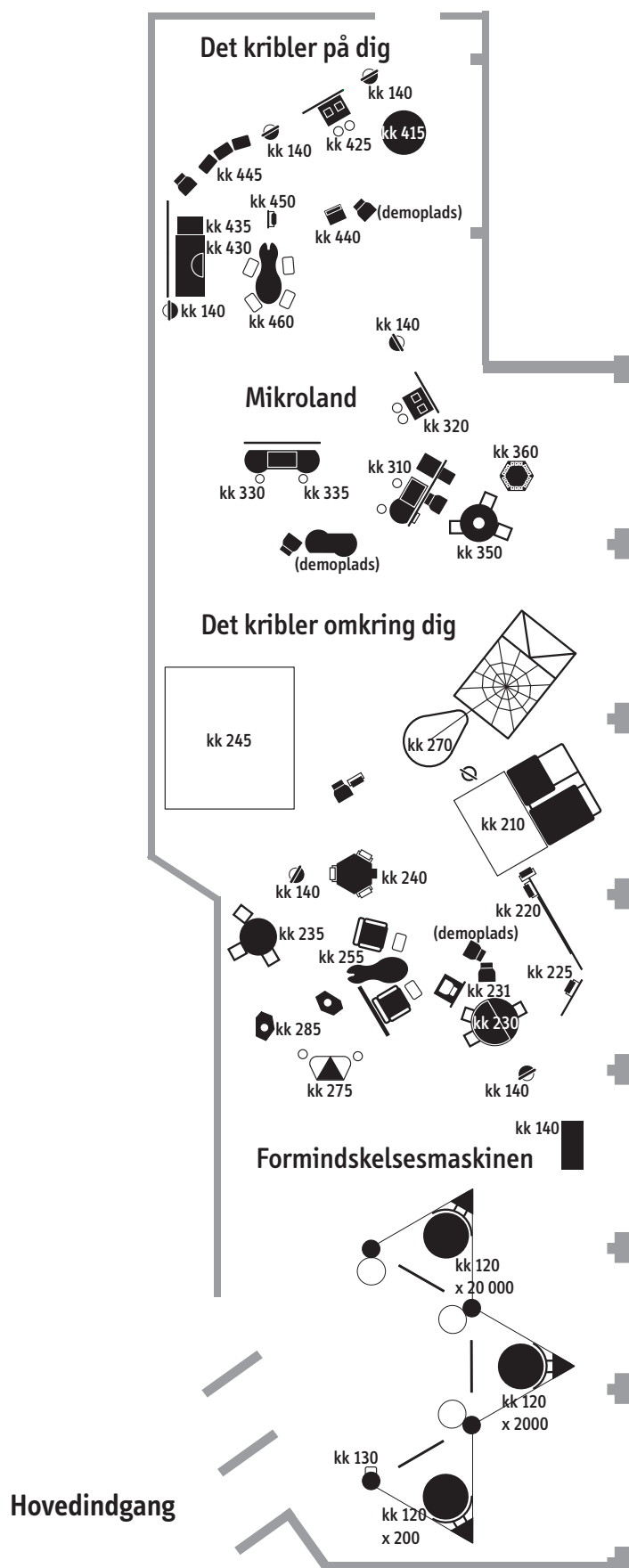
14 ben:

BÆNKEBIDERE - for eksempel kælderbænkebidder,
kuglebænkebidder





Kort over KribleKrable-udstillingen



Mindre ændringer kan forekomme.

KribleKrable-udstilling

Formindskelsesmaskinen

kk 120 Formindskelsesmaskinen

Tag med ud på en rejse og besøg nogle af de mange mikroorganismer og kriblekrable-dyr, som lever på og i dig. Med teknikkens hjælp bliver du formindsket og står midt i det spændende liv, som normalt er usynligt for vores blotte øje.

kk 130 Send en hilsen fra Formindskelses-maskinen

Send et elektronisk postkort så din bedstemor kan se, hvor lille du er blevet. Her kan du blive fotograferet sammen med nogle af de venner, der omgiver dig derhjemme.

kk 140 Kriblonaut-beviset

Få lavet et Kriblonaut-bevis. Du er først en vaskeægte Kriblonaut, når du har svaret på spørgsmål og indsamlet stempler ved Kriblonaut-stationerne. Ved Kriblonaut-stationen ved siden af kæmpelusen kan du få godkendt dit bevis.

Det kribler omkring dig

kk 210 Flue på væggen

Tag fluehandsker og fluesko på og prøv at gå op ad væggen. Kan du hænge med hovedet nedad? Hvor skråt kan du gå? Det er ikke helt nemt at være en velcro-flue. Men fluen bruger de samme tricks.

kk 220 Klask fluen

Her kan du teste, hvor skrap du er som flueklasker.

kk 225 Vrangen ud på fluen

Hvad er det egentlig, man ser, når man klasker en flue? Hvad er det gule? Hvad er det sorte? Her kan du få svar på disse sommerlige spørgsmål.

kk 230 Til bords med fluen

Spyfluerne elsker at servere engelsk bœf for ungerne. Se fluernes liv udspille sig i vores flueterrarium. Zoom rundt mellem æg, maddiker, pupper og fluer.

kk 231 Spyfluelarver renser sår

Guldflyen er en af de spyfluer, man tit møder hjemme i sit køkken. Men man kan faktisk også møde dens larver på hospitalet, hvor de hjælper med at rense sår! Det lyder ulækkert, men det virker. Se hvordan.

kk 235 Sådan kribler de

I trylletromlen kan du afsløre fluens og loppens lynhurtige bevægelser. Du kan også selv tegne en edderkop, der laver knæbøjninger.

kk 240 Myrekolonien

Gå på zoom-jagt i bladskærer-myrekolonien. Følg med i de flittige myrers arbejdsopgaver. Her er blandt andet både barnepiger, lugekoner, bladsamlere, skraldemyrer og soldater. Kan du få øje på, hvem der er hvad?

kk 245 Find vej med næsen

Gør som myrerne og brug din lugtesans til at finde vej. Du skal følge lugten af pebermynte for at komme gennem labyrinten. Men pas på - andre (forførende) lugte kan få dig på afveje.

kk 255 Familiebillederne I

Slå dig ned i vores hyggelige stue og se i Familiebillederne I. Her har vi samlet billeder og livsberetninger om en række af de mærkelige kollektiv-kammerater, du har derhjemme. Find dit yndlingsdyr - eller blad og fald i staver.

kk 270 Edderkoppespind

Tag en klatretur i kæmpeedderkoppespindet og hæng med hovedet nedad - hvis du tør. Eller lig i edderkoppens hule og mærk hvor mange "fluer", der er i nettet.

kk 275 Lækkert og ulækkert

Hvad påvirker dine følelser mest - maddiker i et sår, støvmiderne i din dyne eller en sød edderkop på vej op ad dit ben? Her kan du teste dig selv.

kk 285 Kriblekrable-kasserne

Er du modig nok til at stikke fingrene i vores følekasser? Måske stikker der noget under. Eller også stikker det bare. Det du "mærker" afhænger af, hvad du tror, du vil mærke.....

gens opstillinger

Mikroland

kk 310 Mad på køkkenbordet

Her kan du se det fascinerende drama, der udspilles, når mad fordærver. Prøv også at stikke næsen hen til lugteflaskerne. Er det mon lugten af sur fløde, søde jordbær eller rådden fisk, der møder dig?

kk 320 Køkken ZOO

Gå på opdagelse med zoommikroskopet. Her finder du en samling af de "bofæller", du har hjemme i køkkenet.

kk 330 Mikrojægeren

Gå på jagt i blomstervand. Du vælger vandprøven og går på jagt med mikroskopet med den største forstørrelse, du kan se i KribleKrable.

kk 335 Send en hilsen fra Mikrojægeren

Når du får fangst i Mikrojægeren, kan du tage et billede og sende det til dig selv eller din ven.

kk 350 Familiebillederne II

Sæt dig ved spisebordet og se i Familiebillederne II. Her har vi samlet billeder og levnedsbetretninger af en række af de bofæller, du deler køkken med derhjemme. Find ud af hvem der kan lide katten, og hvem der foretrækker kiks!

kk 360 KribleKrable Quiz

Ved du hvor højt en loppe kan hoppe? Ved du, hvor mange bakterier der lever i og på dig? Test dig selv på spændende facts om KribleKrable-dyrene hjemme hos dig.

Det kribler på dig

kk 415 Kæmpelusen

Tag en klatretur på kæmpelusen, der er forstørret 600 gange. Sving dig i hårene - eller nyd bare synet af den.

kk 425 Livet på dig

Gå på opdagelse med zoommikroskopet. Her finder du en samling af de "bofæller", du måske har på dig. Nogle

levende - nogle døde. Du kan også kigge dig selv meget nærmere efter i sømmene.

kk 430 Husstøvmiden

Se hvad der gemmer sig i din seng! Videomikroskopet bringer dig helt tæt på nullermænd og andre sengekamrerater. Kig nærmere på husstøvmiderne. Måske kan du se nogle af dem flygte fra mikroskoplyset.

kk 435 Send en hilsen fra KribleKrable

Gå på jagt i sengen eller på dig selv med videomikroskopet. Når du ser noget interessant, kan du tage et billede og sende det til dig selv eller din ven. Det er også her, du kan deltage i to spændende konkurrencer.

kk 440 Ørken eller paradys?

Test husstøvmide-miljøet i dit soveværelse. Oplever husstøvmiderne det som en ørken, hvor manglen på mad og vand gør det umuligt at overleve? Eller er dit soveværelse det rene paradys, hvor de kan boltre sig i mad og drikke - og formere sig på livet løs?

kk 445 365 liter vand

Uden fugt - ingen husstøvmider! Det meste af fugten hjemme hos dig leveres af dig og dine aktiviteter. Men hvordan?

kk 450 Husstøvmide-MAD

Hvor mange døde hudceller leverer du årligt til støvmidernes store for(d)nøjelse? Gæt og løft!

kk 460 Familiebillederne III

Sæt dig ved nullermænds-bordet og se i Familiebillederne III. Her har vi samlet billeder og livsbetretninger om en række af de kræ, der lever på og i dig.

Mindre ændringer kan forekomme.

Tekst og redaktion:

*Lene Hybel Kofod, Mette Stentoft
og Karina Goyle*

Illustrationer:

*Annette Carlsen,
Christina Maria Fromberg (forside)
og Jacob Sunesen (s. 18+48)*

Layout:

Lise Rasted, Punkt@Prikke A/S

Tryk:

Formegon ApS

Oplag:

6500 eksemplarer

Fri kopiering til undervisningsbrug

Copyright:

© 2003 Experimentarium

Tuborg Havnevej 7

DK-2900 Hellerup

Tel: +45 3927 3333

www.experimentarium.dk

info@experimentarium.dk

Åbningstider:

mandag, onsdag, torsdag, fredag: 9-17

tirsdag: 9-21

lørdag, søndag og helligdage: 11-17

Skoleferie, almindelig åbningstid

23-24-25/12, 31/12 og 1/1: Lukket

KribleKrable skolematerialet er velegnet som uddybning af et besøg på Experimentariums særudstilling KribleKrable – du er **ALDRIG** alene.

Skolematerialet tager udgangspunkt i tre emner, som dækker udstillingen bredt:

KribleKrable-dyr

Handler om de kræ, der bor hos os. Det kan være fluer, melbiller, edderkopper, myrer for blot at nævne nogle. Gå på KribleKrable Safari og find ud af, hvor dyrene bor. Oplev, hvor fascinerende jeres nærmeste bofæller er, når I undersøger deres liv og krop nærmere.

Forstørre og formindske

Handler om størrelsesforhold og de hjælpemidler, der åbner for en ny og eventyragtig verden. Lav jeres egen formindselsesmaskine. Lav selv forstørrelser og leg med forskellige slags linser. Kan man bruge en rund glaskande med vand til at forstørre med? Eller hvad med en firkantet glasvase med vand?

Bakterier og svampe

Handler om mikroskopiske bakterier og svampe, som er en del af vores hverdag. Nogle bakterier og svampe vil vi gerne have i vores mad. Andre forsøger vi at undgå for ikke at blive syge. Undersøg hvor du finder forskellige slags bakterier. Lad mad gå i forrådnelse og se den svampeskov, der vokser frem.

Niveauopdelte aktiviteter til eleverne

Til hvert emne er der niveauopdelte aktiviteter, som er formuleret direkte til eleverne. Aktiviteterne kan kopieres til eleverne fra dette hæfte. De er enkle at gå til og kan stort set laves med remedier, der normalt findes på skolerne.

Hvert emne indledes med en faglig baggrundstekst til læreren og eventuelt de større elever. Kriblonaut-beviset bagest i hæftet kan kopieres til eleverne og løses på selve udstillingen.

Aktiviteterne henvender sig til alle aldersklasser i folkeskolen og kan især bruges i natur/teknik-, biologi-, fysik/kemi-, matematik- og hjemkundskabsundervisningen.

God fornøjelse!