

Biologi



Biologi

Forfattere: Faglærer Sarah Cecilie Clausen, Kjærgaard Landbrugsskole, kapitel 2 & 3
Lektor Jens Christian Holgaard, Erhvervsakademi Aarhus, kapitel 9, s. 220, 225
Uddannelsesleder Lotte Bidstrup Ipsen, Byholm Landbrugsskole, kapitel 1, 5 & 6
Uddannelses- og erhvervsvejleder Anne-Marie Kjær Kristensen, Byholm Landbrugsskole, kapitel 7 & 8
Biolog Christina Thorslev Petersen, Herning Kommune, kapitel 4 & 9

**Redaktions-
gruppe:** Faglærer Grethe Jacobsen, Nordjyllands Landbrugsskole
Lektor Jens Christian Holgaard, Erhvervsakademi Aarhus

Redaktør: Forlagschef Lene Overgaard Bruun, SEGES
Forlagsredaktør Max Jørgensen, SEGES

Layout/dtp: Art Director Lene Kruse Kessler, Grafica

Forsidefoto: Bi med en tung pollenlast. Foto: Lene Kruse Kessler

Bagsidefotos: Colourbox,
Mælkebøttefrø, Christina T. Petersen

Tryk: Clemenstrykkeriet

Papir: Arctic Matt 130g

ISBN: 978-87-93976-06-1

Udgiver: SEGES Forlag

SEGES Innovation P/S
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N

+45 8740 5501
forlag@seges.dk
seges.dk/forlag

Bestilling: netbutikken.seges.dk

1. udgave 2010
1. udgave, 2. oplag 2011
1. udgave, 3. oplag 2012
2. udgave 2013
3. udgave 2014
3. udgave, 2. oplag 2017
3. udgave, 3. oplag 2018
3. udgave, 4. oplag 2019
4. udgave 2022
© SEGES Forlag

Kopiering fra denne bog må kun finde sted på institutioner eller virksomheder, der har indgået aftale med Copydan og kun inden for de rammer, der er nævnt i aftalen.

Forord

Biologibogen er målrettet erhvervsuddannelsernes Grundforløb 1. del på indgangen ”Fødevarer, jordbrug, oplevelser”, samt landbrugsuddannelsens Grundforløb 2. del og 1. Hovedforløb. Ifølge grundfagskataloget skal biologiundervisningen på Niveau F indeholde 3-4 af emnerne:

- Centrale økologiske sammenhænge
- Principper for nedarvning
- Planters anatomi og fysiologi
- Dyrs anatomi og fysiologi
- Insekters anatomi og fysiologi
- Mikroorganismers anatomi og fysiologi
- Bioteknologi.

I Undervisningsministeriets vejledning ”Biologi i erhvervsuddannelserne – råd og vink”, som kan hentes på uvm.dk, kan man også finde inspiration til biologiundervisningen.

Biologibogen er skrevet af erfarne undervisere, som bruger mange praktiske eksempler, så den teoretiske viden hænger sammen med virkeligheden i marken, i gartneriet, i stalden, i skoven, på dambrugget og hos dyrepasserne.

Bogens indhold er grundlæggende viden om biologiske sammenhænge og begreber, som også skal bruges i andre fag, f.eks. bæredygtighed, gødningslære og husdyrfag, og den er tænkt som en gennemgående ressource. Med et omfattende stikordsregister og en liste med forklaring på de vigtigste fagudtryk er Biologi også velegnet som opslagsværk.

1. Biologiens univers



Foto: 3dnature.com

Jorden er 4,56 milliarder år gammel, men der har ikke altid været liv her. Det opstod for omkring 3,8 milliarder år siden. I hele livets historie er der opstået og forsvundet arter af mikroorganismer, planter og dyr, når livsbetingelserne har forandret sig. I dette kapitel udforsker vi livsbetingelserne for livet på jorden.

Liv tilpasser sig forholdene

Jorden er 4,56 milliarder år gammel, men der har ikke altid været liv her. Det opstod for omkring 3,8 milliarder år siden. Komplicerede kemiske processer i jordens atmosfære førte til, at uorganiske gasser blev omdannet til organiske stoffer. Forskerne mener, at livet har udviklet sig fra disse organiske stoffer til simple celler, som udviklede sig

til først bakterier og svampe og derfra til planter, vanddyr, landdyr og mennesker. Vi ved ikke præcist hvordan.

I hele livets historie er der opstået og forsvundet arter af mikroorganismer, planter og dyr, når livsbetingelserne har forandret sig. En ny art kan opstå, fordi der er genetisk variation mellem individerne indenfor arten. Det betyder for eksempel, at planter fra samme art kan have forskelligfarvede blomster, ligesom fugle indenfor samme art kan have næb med forskellige former. Når individerne i en art er lidt forskellige,



Illustration: Colourbox

1.1 I den geologiske periode kambrium opstod de flercellede dyr i havet, og herfra udviklede krebsdyr og fisk sig. Insekterne udviklede sig ud fra krebsdyr, der levede i ferskvand på land i devon-perioden for 410 millioner år siden. De dækfrøede planter opstod i kridttiden for 130 millioner år siden. Pattedyrene udviklede sig også fra de tidlige krebsdyr og opstod i slutningen af trias for ca. 100 millioner år siden. Der blev først rigtig plads i forskellige økosystemer til mangfoldige pattedyrarter, da dinosaurerne uddøde for 65 millioner år siden.

så vil der også være en mulighed for, at de ikke klarer sig lige godt. Over meget lang tid kan der udvikle sig en ny art, fordi der sker en naturlig selektion af individer, som klarer sig bedst under de givne livsbetingelser.

En art (uanset om det er små bakterier, insekter, planter eller store pattedyr) vil uddø, hvis de nødvendige livsbetingelser forsvinder, medmindre arten finder et andet sted med de rigtige forhold. I dag er der mange truede planter og dyr, som risikerer at uddø, hvis ikke der bliver genskabt gode livsbetingelser for dem.

Der lever mange forskellige arter af løbebiller på tørre overdrev og andre næringsfattige områder. I landbruget regnes de for nyttedyr, fordi de spiser bladlus og andre skadedyr. Men løbebillernes eksistens er truet, fordi der groer for meget højt græs på deres levesteder.



Foto: Biopix N. Sloth

1.2 Løbebillerne lille guldbløder er en truet art, fordi dens levesteder er i tilbagegang.

Hvis arealerne ikke afgræsses eller drives ekstensivt med få slæt om året, kommer der for mange planter og for få varme og lysåbne pletter, som billerne trives godt i. Dermed kan en langsom forandring af forholdene i naturen betyde, at arten kan uddø.

Foto: Anne Erland Eskildsen



1.3 Hvis overdrev, skrænter og skråninger ikke bliver afgræsset, groer de til. Islandske heste er velegnede til naturlig afgræsning, fordi de er hårdføre og kan klare al slags vejr.

Livet på land

Arter er altid forsvundet, fordi deres livsbetingelser blev forringede eller forsvandt. Det skete også længe før mennesket begyndte at påvirke naturen, f.eks. dinosaurer og mammuter. Lige nu uddør arter dog 10 til 100 gange hurtigere, end de ville gøre, hvis ikke mennesket påvirkede deres livsbetingelser. Og vi lever i en tid, hvor der er stor opmærksomhed på at bevare arter og sikre deres livsbetingelser. I FN er alle medlemslandene blevet enige om 17 verdensmål for bæredygtig udvikling. Mål nr. 15 handler blandt andet om at forhindre tab af biodiversitet.



1.4 FN's verdensmål nummer 15 handler bl.a. om at forhindre tab af biodiversitet.



Scan QR-koden og læs mere om alle FN's verdensmål for bæredygtig udvikling.

For at kunne sikre høj biodiversitet, hvor mange arter af alle typer af organismer lever i de samme økosystemer, skal vi have en stor viden om biologi, og om hvordan livet på jorden tilpasser sig forholdene – både når der er gode og dårlige livsbetingelser.

De levende organismer og miljøet

Levende organismer er ofte afhængige af andre levende organismer. En ko er for eksempel afhængig af de mikroorganismer, der lever i dens vom. Hvis de ikke var der, ville koen kun få minimal næring ud af græsset. En græsplanke er afhængig af, at der er bakterier i jorden, som frigiver næringsstoffer til planterne. Bakterier i jorden får blandt andet deres energi fra døde planter eller dyr. Og energien er den faktor i det omgivende miljø, som sætter hele det biologiske system i gang.

Det er planterne, der er grundlaget for liv på Jorden. De får energi ved at udnytte sollyset i fotosyntesen og omdanner lysenergi til energi. Alle andre organismer får deres energi ved at spise eller nedbryde organisk materiale, der stammer fra planter.

Der er mange andre faktorer end energi i det omgivende miljø, som har afgørende betydning for, hvilke og hvor mange organismer, der kan leve i et økosystem.

Mængden af næringsstoffer, f.eks. kvælstof, har stor betydning for, hvilke

FN definerer biodiversitet som:
»Mangfoldigheden af levende organismer i alle miljøer, både på land og i vand, samt de økologiske samspil, som organismerne indgår i. Biodiversitet omfatter såvel variationen indenfor og mellem arterne som mangfoldigheden af økosystemer.»

2. Liv og livsbetingelser

Foto: Anton Petrus

Levende organismer kan vokse og formere sig selvstændigt, og deres arveanlæg kan gives videre til næste generation. Dyr og planter skal have rigelig og rigtigt sammensat næring, et passende miljø – f.eks. den rette fugtighed, surhedsgrad og temperatur – samt tilpas ilt og eventuelt lys. Kravene er forskellige alt efter, hvilken slags organisme, dyr eller plante, der er tale om.

Livskrav

For at vokse og formere sig, skal en organisme være i stand til at skaffe sig energi. Energien skal bruges til at opbygge de komplicerede strukturer, som er nødvendige for vækst og udvikling.

Hvis man kender de enkelte organismers krav til næring, vand, temperatur, pH, ilt og lys, kan man fremme deres vækst ved at sørge for, at livskravene opfyldes. Omvendt kan man begrænse eller ligefrem dræbe dem, hvis bare én

af livsbetingelserne ikke er tilfredsstillende. Mindre ændringer i en eller flere af betingelserne kan betyde, at nogle mikroorganismer vokser bedre end andre.

Desinfektion af et malkeanlæg med surt sulfat er et eksempel på, hvordan mikroorganismer kan bekæmpes, hvis deres miljø ikke har den korrekte pH-værdi. Livsbetingelserne for mange uønskede bakterier er gode i de fugtige mælkerør. Derfor skylles mælkerørene først igennem med en stærk syre, så bakterierne dræbes, hvorefter syren neutraliseres ved gennemskylning med en stærk base.



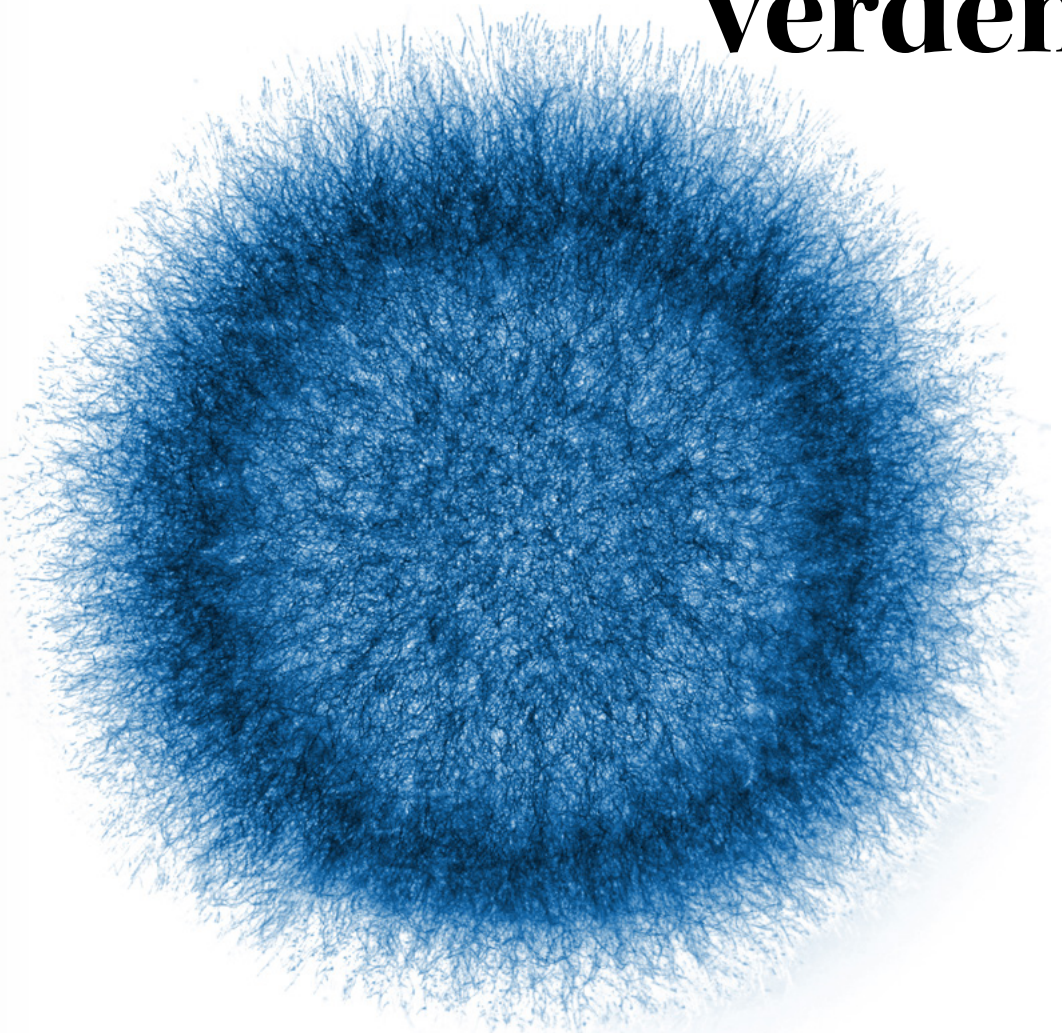
2.1 En almindelig pakke bagegær kan bruges som eksempel på en organismes livskrav. Så længe gæren opbevares i køleskab, er livsprocesserne sat i stå på grund af den lave temperatur. Når den bliver tilsat væske og mel, og dejen stilles til hævnning et lunt sted, begynder gærcellerne at vokse og formere sig. Når dejen bliver bagt, dør de. I en almindelig pakke gær på 50 gram er der ca. 400 milliarder gærceller.



Foto: Fru Møllers Mølleri - frumollersmollerier.dk

3. Mikrobiologiens verden

Foto: Colourbox



Mikroorganismer findes overalt i vores omgivelser: i jorden, på planter, på hud, i fordøjelsessystemet osv. Mikroorganismer er normalt usynlige for det menneskelige øje, men en skimmelsvamps mycelier danner små hoveder, som stikker op fra overfladen. På disse hoveder dannes et stort antal bittesmå, farvede sporer, som gør svampen synlig som en blålig, grønlig eller orange plet. Det kaldes en skimmelplet.

De mindste organismer

Mikroorganismer, også kaldet kim, er et fælles navn for alle dyr, planter, bakterier, svampe og vira, som normalt kun består af en celle, og som er usynlige for det menneskelige øje.

Mikroorganismer kan både være til gavn eller til skade – faktisk kan mange af dem være begge dele. Smørsyrebakterier er f.eks. vigtige for nedbrydningen af plantemateriale i jorden, men findes de i mælk, kan det ødelægge mælken og dermed også smørret og osten.

En stor del af landmandens, jordbrugerens, gartnerens eller skovbrugerens

arbejde går ud på at fremme de gavnlige mikroorganismer og hæmme de skadelige. Et vist kendskab til levende organismers livsfunktioner er derfor en forudsætning for at kunne handle hensigtsmæssigt og vælge de rigtige metoder.

En levende jord med et højt indhold af mikroorganismer har betydning for, hvor hurtigt organisk materiale omsættes til plantenæring. Mikroorganismer har indflydelse på holdbarheden af foderstoffer, og det udnyttes f.eks. ved syring af råmælk og fremstilling af ensilage.

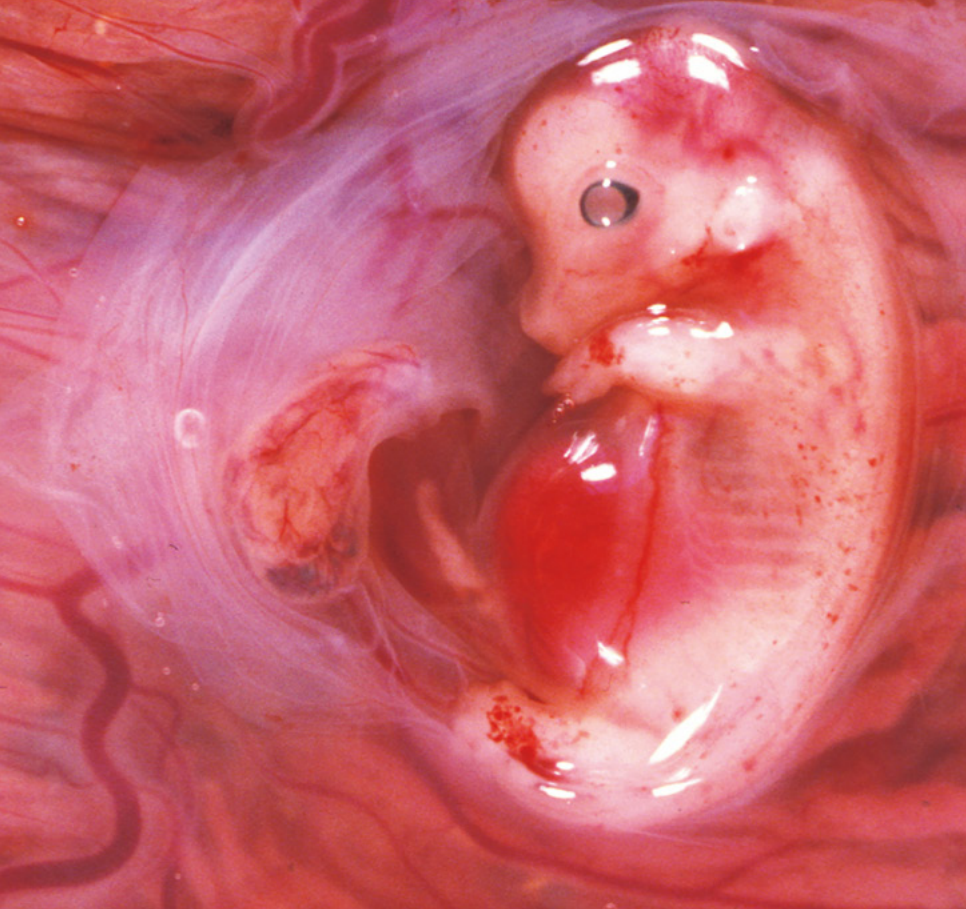
Mikroorganismer kan udnyttes, eller programmeres til at fremstille bestemte produkter, som vi kender det fra bioteknologien, f.eks. insulin mod diabetes.



Foto: Anders Christiansson, Svensk Mjlk

3.1 Ostens udseende skyldes, at smørsyrebakterier har dannet luftarterne kuldioxid CO_2 og svovlbrinte H_2S , som puster osten op og ødelægger såvel smag som udseende. Sådant en fejlproduktion kaldes en pusteost.

4. Dyrenes liv



For at få dyr til at trives, er det nødvendigt med et godt kendskab til livsprocesserne. Dette kapitel omhandler kroppens forskellige dele, og hvordan de samarbejder, så kroppen udgør en helhed. Desuden beskrives cellerne, som samles i væv og organer, der arbejder sammen om at »løse opgaver« – f.eks. fordøjelse, reproduktion og hormonregulering.

Cellemembran

Membranen afgrænser cellen. Cellemembranen er opbygget af to lag fedt. Al transport af næringsstoffer og salte ind i og affaldsstoffer ud af cellen foregår via cellemembranen. Ioner og små molekyler som O_2 , CO_2 og H_2O kan passere passivt over membranen, mens større molekyler er afhængige af transportproteiner, der transporterer dem ind eller ud af cellen under forbrug af energi (ATP).

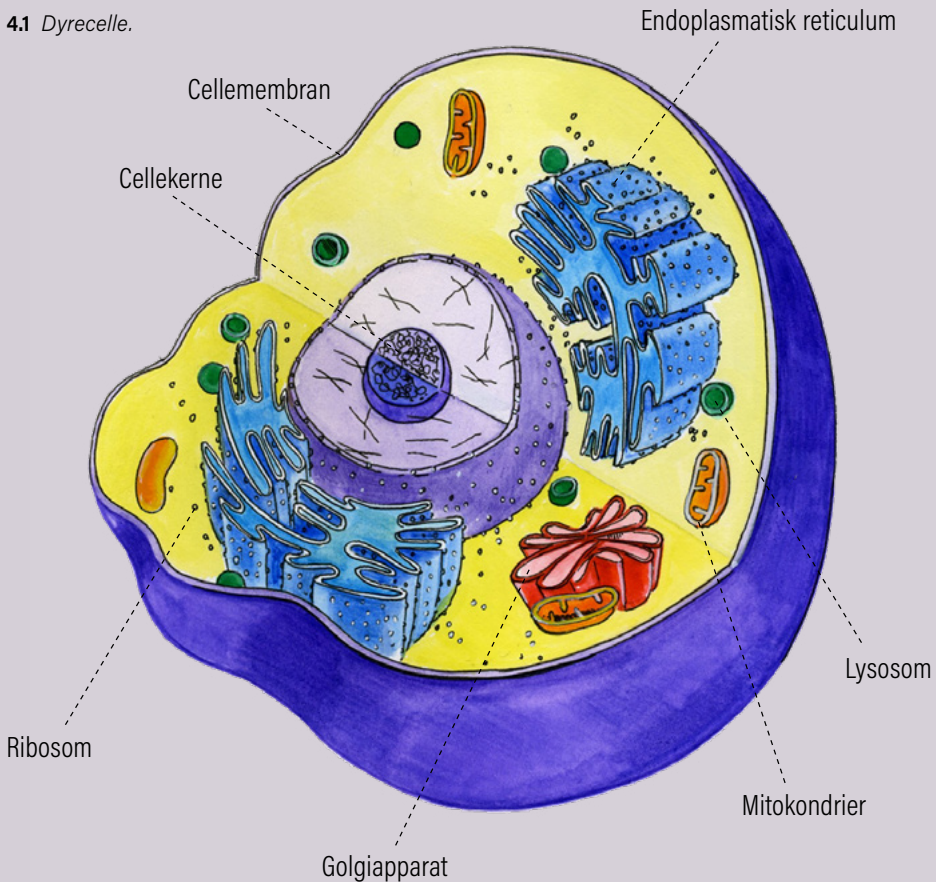
Transportproteiner bruges også, hvis ioner og små molekyler skal transporteres fra områder med en lav koncentration af et stof til et område med en høj

koncentration af det samme stof (mod en gradient). På cellemembranens overflade sidder receptorer, der registrerer kemiske signaler fra miljøet uden for cellen og gør immunsystemet i stand til at skelne kroppens egne celler fra fremmede celler og stoffer.

Celleslim

Kaldes også cytoplasma. Celleslim er en tyktflydende væske, hvori alle cellens organeller ligger. Her er opløste næringsstoffer, som cellen skal bruge ved celledeling, produktion af nye proteiner m.m.

4.1 Dyrecelle.



det kan optages i kroppen. Tolvfingertarmen får også tilført bugspytt fra bugspytkitlen. Bugspytt indeholder en alsidig blanding af fordøjelsesenzymer, der nedbryder fedt, kulhydrat og protein.

Tyndtarmen

Tyndtarmen er fordøjelseskanalens længste afsnit. Den indre overflade er dækket af tarmtrævler, der øger overfladen betragteligt. Hos en slagtegris er overfladen i størrelsesordenen 250 m², hvilket svarer til arealet af midtercirklen på en fodboldbane. Inde i tarmtrævlerne findes et netværk af små blodkar, kapillærer og lymfekar.

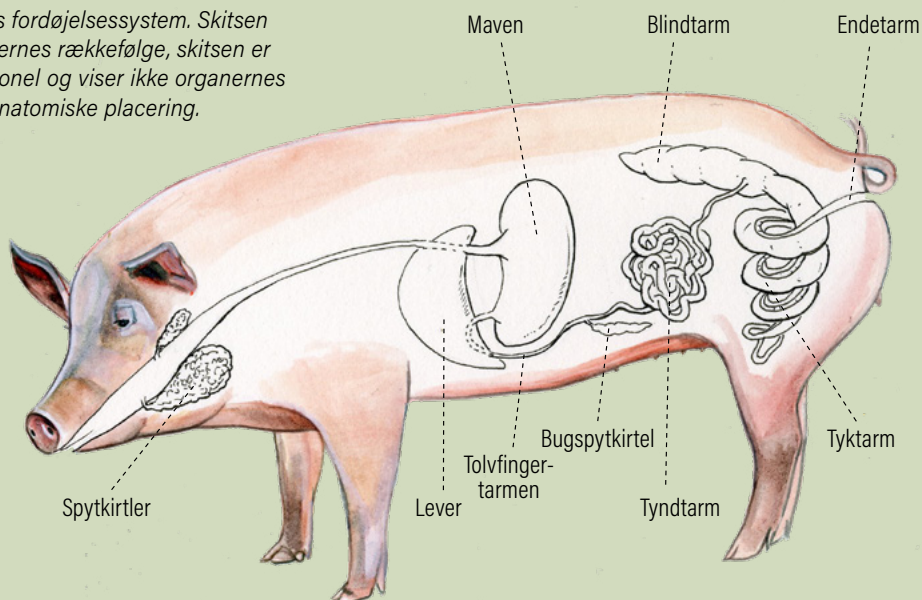
Tyndtarmens slimhinde indeholder kirtler, der udskiller tarmsaft. Tarmsaft indeholder fordøjelsesenzymer, der bidrager til nedbrydelsen af kulhydrat, fedt og protein. Efterhånden som disse næringsstoffer nedbrydes til monosakkarider, fedtsyrer og aminosyrer, optages de gennem tarmtrævlerne til blodet og lymfen.

Tarmsaften er svagt basisk, hvilket medfører, at pH i tyndtarmen efterhånden neutraliseres og stiger til omkring pH 7.

Blindtarm, tyktarm og endetarm

Blindtarmens størrelse og dermed betydning for nedbrydning varierer efter dyreart. I dette tarmafsnit spiller fordøjelsesenzymer ikke længere en rolle. Det er mikroorganismer, der nedbryder det tungt fordøjelige foder – f.eks. cellulose, som kroppen ikke selv har enzymer til at nedbryde. Passagehastigheden er nedsat i forhold til tyndtarmen, hvilket giver mikroorganismerne tid til at forgære foderet til fede flygtige syrer (eddikesyre, smørsyre og propionsyre), der optages til blodbanen. I tyk- og endetarmen absorberes vandet fra foder- og drikkevand til blodet. Tilbage findes ufordøjede rester, der forlader kroppen som gødning.

4.9 Grisens fordøjelsessystem. Skitsen viser organernes rækkefølge, skitsen er en-dimensionel og viser ikke organernes nøjagtige anatomiske placering.



Kroppens kredsløb

Kredsløbet er kroppens transportsystem. Der er to systemer: blodkarsystemet og lymfesystemet.

Blodkarsystemet

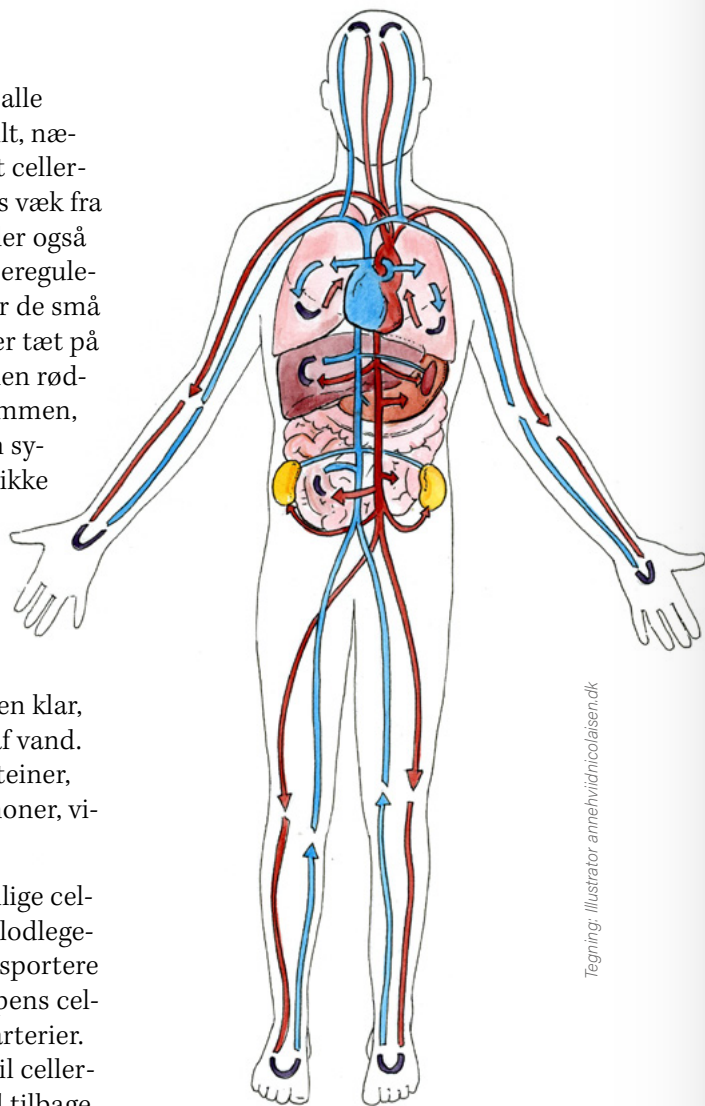
Blodkarsystemet sørger for, at alle kroppens celler forsynes med ilt, næringsstoffer og hormoner, og at cellernes affaldsstoffer transporteres væk fra cellerne. Blodkarsystemet spiller også en vigtig rolle i kroppens varmeregulering. Hvis det er varmt, udvider de små blodkar, kapillærene, der ligger tæt på kroppens overflade, sig og huden rødmer. Modsat trækker de sig sammen, hvis det er koldt, og huden kan synes blålig og bleg, fordi blodet ikke ses tydeligt gennem huden.

Blod

Blod består af forskellige dele. Størstedelen af blodet udgøres af blodplasma, der er en klar, gullig væske, der mest består af vand. Derudover indeholder det proteiner, fedtstoffer, sukkerstoffer, hormoner, vitaminer og affaldsstoffer.

Blodplasma indeholder forskellige celler, f.eks. de hvide og de røde blodlegemer. De røde sørger for at transportere ilt fra lungerne ud til alle kroppens celler via blodårerne, der kaldes arterier. Når blodet har afleveret ilt til cellerne, transporterer det kuldioxid tilbage til lungerne, hvor det udåndes. Denne transport foregår i venerne.

De hvide blodlegemer er en del af kroppens immunsystem, side 98.



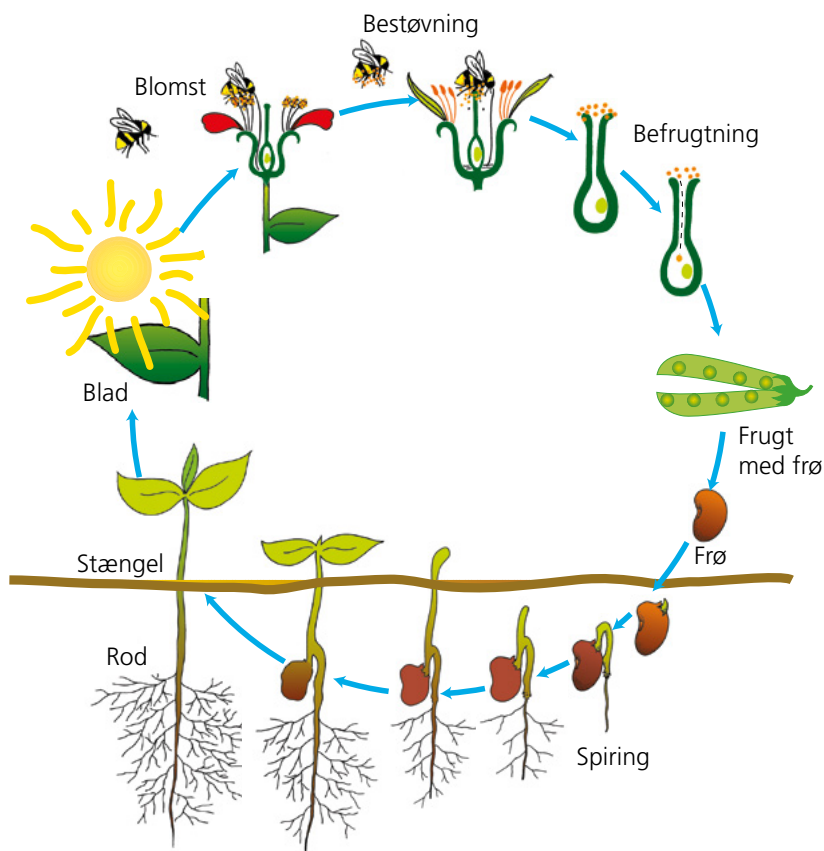
Tegning: Illustratør amehvianicolaisen.dk

4.27 De røde årer er det iltede blod, mens de blå er det blod, der har afgivet ilt og transporterer affaldsstoffer væk fra cellerne. Lilla viser, hvor blodet »vender«.

5. Planternes liv

I dette kapitel følger vi en hvedeplante og en rapsplante rundt i deres livscyklus. Vi starter ved frøet, og ved at gennemgå udviklingen af plantens dele illustreres livsprocesserne.

Viden om planternes livsprocesser er en forudsætning for at kunne styre planteproduktionen optimalt.



Tegning: Lene Kruse Kessler

5.1 Fra frø til plante til frø igen. Plantens liv kan betragtes som en cyklus, hvor én livsproces er forudsætningen for den næste. Fotosyntesen, der foregår i plantens blade, omdanner solens lys til energi.

Frø

Et frø indeholder en kim og noget oplagret næring, som er spirens energikilde. Frøskallen er et beskyttende lag. Lige under frøskallen er et lag af celler med et særligt højt indhold af vitaminer og proteiner, som bruges under spiringen.

Kimblade

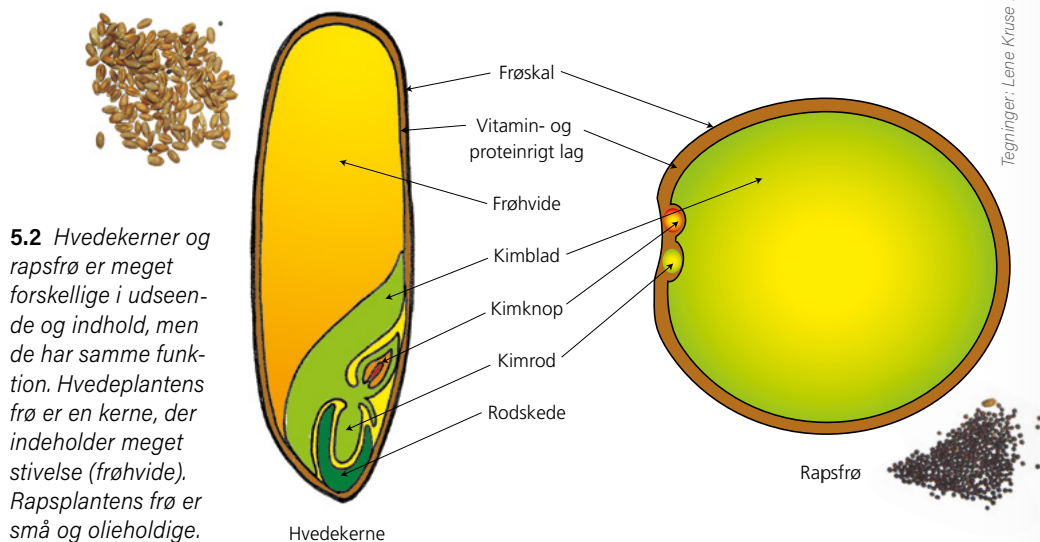
Græsfamiliens arter er enkimbladede (f.eks. kornarter, græsser og majs). De har alle frø med en stor frøhvide, som er oplagret stivelse. Frøhviden fylder det meste af kernen.

Korsblomstfamiliens arter (f.eks. raps og sennep) og ærteblomstfamilien (ærter, kløver og hestebønner) er alle tokimbladede. De har alle to store kimblade i frøet, som indeholder oplagsnæring i form af olie eller protein.

	Oplagsnæring i frøene som:		
	Stivelse	Olie	Protein
Hvede	•		
Byg	•		
Rug	•		
Havre	•		
Raps		•	
Sennep		•	
Ærter			•
Hestebønne			•
Hør		•	
Græsser	•		
Majs	•		

5.3 Frøene har forskellig oplagsnæring enten stivelse, olie eller protein.

Kim betyder »anlæg til en ny plante« og kan beskrives som et »plantefoster«. Den består af en kimrod, en kimstængel og et eller to kimblade. Kimroden er den første rod, der kommer frem, senere danner planten en blivende rod.



5.2 Hvedekerner og rapsfrø er meget forskellige i udseende og indhold, men de har samme funktion. Hvedeplantens frø er en kerne, der indeholder meget stivelse (frøhvide). Rapsplantens frø er små og olieholdige.

Tegninger: Lene Kruse Kessler

6. Naturens kredsløb



Dyr, planter og mikroorganismer kan ikke leve uden hinanden og uden næringsstoffer. I naturen er der sammenhæng mellem de levende organismer indbyrdes og mellem organismerne og deres omgivelser – vand, luft og næringsstoffer.

I dette kapitel giver vi eksempler på disse kredsløb, og vi ser på, hvad der sker, når menneskets aktivitet griber ind i naturens kredsløb.

Kredsløb

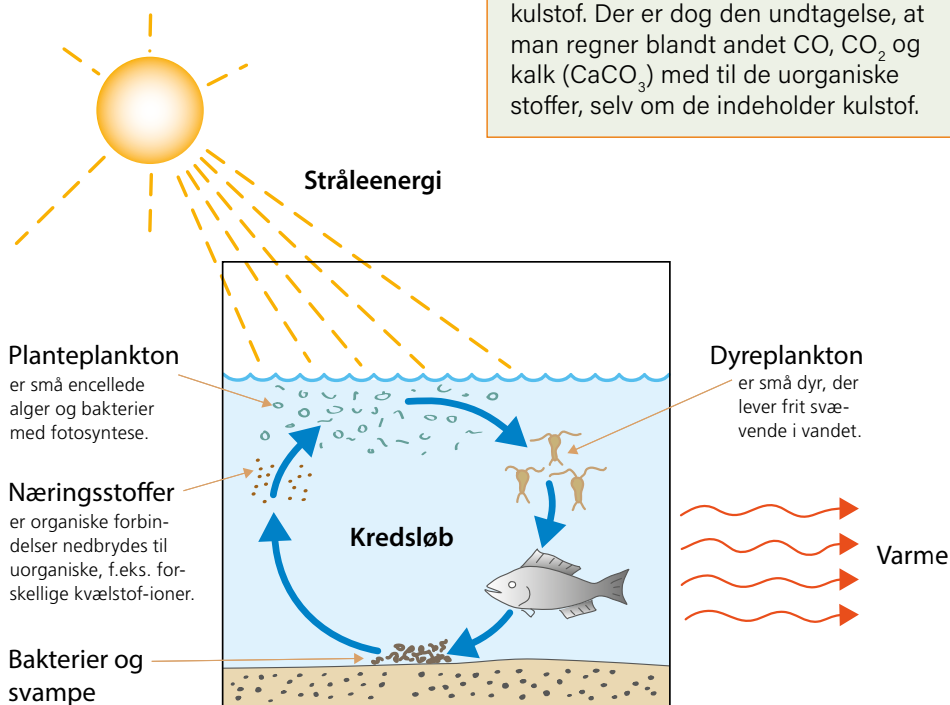
Et kredsløb i naturen er kendetegnet ved, at de kemiske stoffer kører i ring – de omdannes undervejs til forskellige former, men de forsvinder ikke. Man kan hele tiden redegøre for hvor, og på hvilken form et kemisk stof befinder sig i kredsløbet. Et kredsløb gennemstrømmes af energi, og der skal energi til de processer, der omdanner stofferne i kredsløbet fra en form til en anden.

I en sø kan man følge kredsløb, der umiddelbart er lukkede systemer, hvor stoffet bliver indenfor søen. Men hvis en fisk bliver spist af en fugl, som flyver

hen over en mark, hvor den taber en fugleklat, så er stoffet flyttet til et andet lille kredsløb. På den måde hænger kredsløb for de enkelte kemiske stoffer sammen i store kredsløb, der omfatter hele jorden. Herfra forsvinder ingen stoffer. Kun energi kommer ind i form af sollys og ud i form af varme.

Organiske forbindelser er de stoffer, der indeholder kulstof. De fleste organiske stoffer er hovedsageligt opbygget af kulstof, brint og ilt. Levende organismer er opbygget af organiske forbindelser, men kemisk set er f.eks. plastik og nylon også organiske stoffer. 95% af alle kemiske forbindelser er organiske.

Uorganiske stoffer indeholder ikke kulstof. Der er dog den undtagelse, at man regner blandt andet CO , CO_2 og kalk (CaCO_3) med til de uorganiske stoffer, selv om de indeholder kulstof.



Tegning: Vagn Brostrup

6.1 I en sø kan man følge mange forskellige stofkredsløb. Det kunne f.eks. være kvælstof, som omdannes fra at være et uorganisk næringsstof til at blive til proteiner i de levende organismer. Når organismerne dør, bliver proteinerne nedbrudt til uorganiske forbindelser igen, og ringen er sluttet.

7. Insekter og edderkopper



Foto: Colourbox

Det vrimler med smådyr omkring os. I luften, i jorden, i dyrene, på planterne og træerne. Mange af disse småkravl er insekter, men der er også spindlere, tusindben, snegle, bænkebidere, mider osv. En stor del af dem lægger vi aldrig mærke til eller kommer i kontakt med, men de er enten til stor nytte eller stor skade for os mennesker. Dette kapitel handler om nogle af disse smådyr, nemlig insekter og spindlere.

8. Orme



Foto: Colourbox

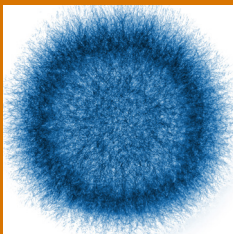
I dette kapitel beskrives tre forskellige rækker af orme; fladorme, rundorme og ledorme. Ledorme er bedst kendt som regnorme, og de er nyttige for hele det økologiske kredsløb. Til gengæld er fladorme og rundorme mest kendt for at leve som parasitter på husdyr, og de regnes derfor som skadedyr.

9. Mangfoldighed og nedarvning



Dyr og planters arvelige anlæg er knyttet til kromosomerne i cellekernen. De arvelige anlæg fastlægges i det øjeblik, befrugtningen sker, og de ligger i hele individets levetid i alle organismens celler.

Kendskab til genetik giver mulighed for at forudsige, hvordan afkommets egenskaber vil være, når man kender de tidligere generationers egenskaber. Derudover kan man udnytte denne viden i avlsarbejdet, hvor man prøver at forbedre de ønskede egenskaber og mindske effekten af de uønskede.



Biologi

Denne bog kan give dig et grundlæggende kendskab til biologiske sammenhænge og begreber. Biologien er forsøgt gjort levende ved i høj grad at referere til, hvad man kan se og opleve i den virkelige verden, både i naturen og i det praktiske arbejde med dyr, i marken, i gartneriet, i stalden, i skoven, på dambrug osv.

Biologibogen er målrettet erhvervsuddannelsernes Grundforløb 1. del på indgangen "Fødevarer, jordbrug, oplevelser", samt landbrugsuddannelsens Grundforløb 2. del og 1. Hovedforløb. Derudover er den egnet som en opslagsbog, man kan vende tilbage til, når man har behov for at få opdateret sin biologiske viden. Bogen kan også bruges i forbindelse med de mere specialiserede fag i uddannelsen, som f.eks. gødningslære, bæredygtighed og forskellige former for husdyrhold.

