

# Super Light

Interaktiv ebog til biologi C

2015



## Lidt om yubio super light

**yubio super light** er et nyt lærebogskoncept, der forener det bedste fra den trykte bog med det bedste fra digitale bøger.

I **yubio super light** er det klassiske bogdesign med sider og kapitler bevaret, men det er krydret med alle de fordele et elektronisk medium giver med hensyn til fx overskuelighed, navigation, brug af interne og eksterne links samt figurernes anvendelighed i andre sammenhænge.

**yubio super light** indeholder i alt 10 kapitler

fordelt på 479 sider og med 442 illustrationer. Hertil kommer en hjemmeside med mange ekstra muligheder for fordybelse og dygtiggørelse i de enkelte emner.

Vi har arbejdet tæt sammen med førende forskere i et helt unikt samarbejde, og **yubio super light** satser på faglighed, der samtidig formidles på en pædagogisk og layoutmæssig indbydende måde henvendt til biologi på C-niveau. Den kan også i stor udstrækning bruges på B-niveau.

Vi håber, at **yubio super light** vil blive brugt flittigt rundt på skolerne, og vi modtager gerne kommentarer, så vi løbende kan gøre **yubio super light** endnu bedre, end den allerede er.

Kast dig ud i det! Det har aldrig før været så let og indbydende at lære nyt!

Venlige hilsner,  
Forfattere, figurtegner og redaktører  
Randers, 2015

# Hvordan virker yubio super light

Tilbage til **kapitlets**  
indholdsfortegnelse

Et kapitel tilbage

Et kapitel frem

Understregning af vigtig tekst

Tilbage til **bogens**  
indholdsfortegnelse



Markering af vigtig  
tekst (vælg selv  
farve)

bran, der er bygget ligesom cellemembranen. På figur 1.17 ses cellemembranens opbygning.  
**Det ses, at cellemembranen består af et dobbelt fedtlag indeholdende såkaldte fosfolipider.** De består af to tynde haler, der er *hydrofobe* (vandafvisende) og et hoved, der er *hydrofil* (vandelskende). Idet der er vand udenfor cellen, vil hovederne på ydersiden vende sig ud mod vandet.

På indersiden vil hovederne vende sig ind mod cytoplasmaet, der også hovedsageligt består af vand. Herved vil de vandafvisende/fedtopløselige haler vende ind mod hinanden i midten af membranen.

Man kan tænke på cellemembranen som den tynde hinde yderst i en sæbeboble, hvor selve boblen er cellen. Man kan også tænke på cellen som en fyldt vandballon. Her vil den yderste, elastiske gummihinde (selve vandballonen) svare til cellemembranen.

**NOTE**  
Alle celler har  
en cellemem-  
bran, men  
ikke alle en  
cellevæg

Kapitelangivelse

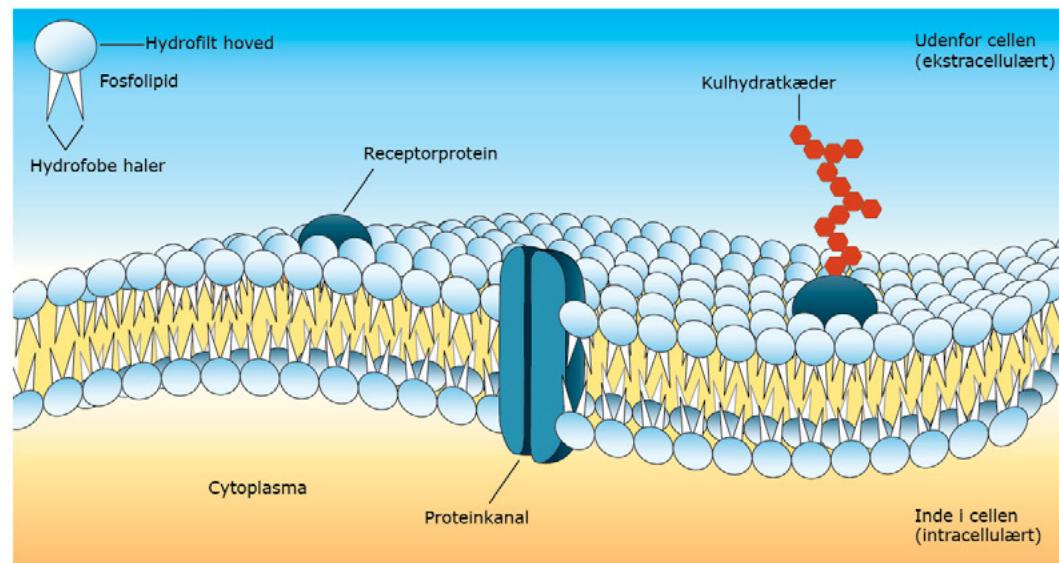
Kapitel 1: Liv, celler og evolution



Til hjemmesidens  
forside

Interne links  
(tryk)

Figurer med vektorgrafik, der kan  
forstørres i det  
uendelige. Med  
snapshot kan de  
overføres til fx  
word.



**Figur 1.17** Opbygningen af en cellemembran. Det ses, at den er opbygget af et dobbelt lag af fosfolipider (fedt), hvor hovederne vender væk fra hinanden ud mod væskefaserne. I membranen sidder proteiner, der fx fungerer som kanaler eller som receptorer. På nogle af proteinerne sidder desuden kulhydratkæder.

# Særligt ved indholdsfortegnelser

Øvelsesvejledninger
Links
Multiple Choice
Oplæsning
Fagligt Fit
HJEMMESIDEN

<<
<
<
>
>>

## Indholdsfortegnelse KAPITEL 1

- 1.1 Der var engang... **10**
  - 1.1.1 Den tidlige Jord **10**
  - 1.1.2 Livet opstår på Jorden **12**
  - 1.1.3 Er vi alene? **15**

- 1.5.4 Stamtræer **45**
- 1.5.5 Kreationisme **47**

■ Resume **49**

---

Ved tryk linkes du til side med resumé af kapitlet

Ved tryk linkes du til underkapitler

- 1.2 Prokaryoter **16**
  - 1.2.1 Den prokaryote celle **16**
  - 1.2.2 De gode og de grumme **19**
  - 1.2.3 Bekämpelse af bakterier **22**
- 1.3 Eukaryoter **24**
  - 1.3.1 Den eukaryote celle **25**
  - 1.3.2 Membrantransport **29**
- 1.4 Virus **33**
- 1.5 Evolution **36**
  - 1.5.1 Den naturlige selektion **38**
  - 1.5.2 Dannelsen af nye arter **41**
  - 1.5.3 Menneskets evolution **42**

Grøn firkant:  
Kernestof på  
biologi C  
(bør læses)

Rød firkant:  
Supplerende læs-  
ning på biologi C  
(kan læses)

Yubio Super Light - DEMOVERSION

9

## Hvem har lavet yubio super light



- **THOMAS SKADHEDE:** Lektor i biologi, bioteknologi og idræt ved Paderup Gymnasium - Ansvarshavende redaktør, forfatter, layout/opsætning af PDF
- **ANNETTE DAM HYLDAL:** Lektor i biologi, bioteknologi og idræt ved Randers Statsskole - Forfatter
- **CHARLOTTE B. LYTZEN:** Grafiker og Dtp - Illustrationer, grafisk design og foto
- **TORBEN LAURITZEN:** Datalog - Programmør af hjemmeside

**KIRSTEN SELCHAU:** Forhenværende lektor i biologi - Faglig redaktør

En helt speciel tak til **PETER TEGLBERG MADSEN, PETER WEJSE, RIKKE OLSEN, HANS MALTE, ANDERS GORM PEDERSEN, JENS MOGENS OLESEN, PETER BONDO CHRISTENSEN & SEBASTIAN MERNILD** for faglig hjælp under udarbejdelsen af yubio.

## Yderligere tak til

**Peter A. Christensen, Gunnar Lykkeboe, Ole Gade Sørensen, Søren Peter Jørgensen, Hans Gesser, Morten Stahl Madsen, Henning Troelsen, Jakob Hansen & Peter Bross for faglig hjælp undervejs.**

**Inge og Peder Skadhede for sproglig korrektur.**

**1.c-3.c bioteknologi 2012-2015 på Paderup Gymnasium**

**2.i biologi 2014/2015 på Paderup Gymnasium**

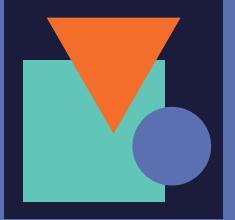
**2.w biologi 2014/2015 på Randers Statsskole**

**1.P biologi 2014/2015 på Th. Langs i Silkeborg**

**En særlig tak til de mange, der har doneret billeder til brug i yubio super light samt de kolleger, der har leveret konstruktiv kritik undervejs.**

**Sidst men ikke mindst en særlig tak til vores familier, som endnu engang har udvist stor tålmodighed.**

# Indholdsfortegnelse



**Kapitel 1:**  
Liv, evolution  
og celler

**Kapitel 2:**  
Lunger og  
blod

**Kapitel 3:**  
Kost,  
fordøjelse  
og sundhed

**Kapitel 4:**  
Nervesystemet

**Kapitel 5:**  
Sexologi

**Kapitel 6:**  
Muskler,  
træning  
og doping

**Kapitel 7:**  
DNA, gener  
og nedarvning

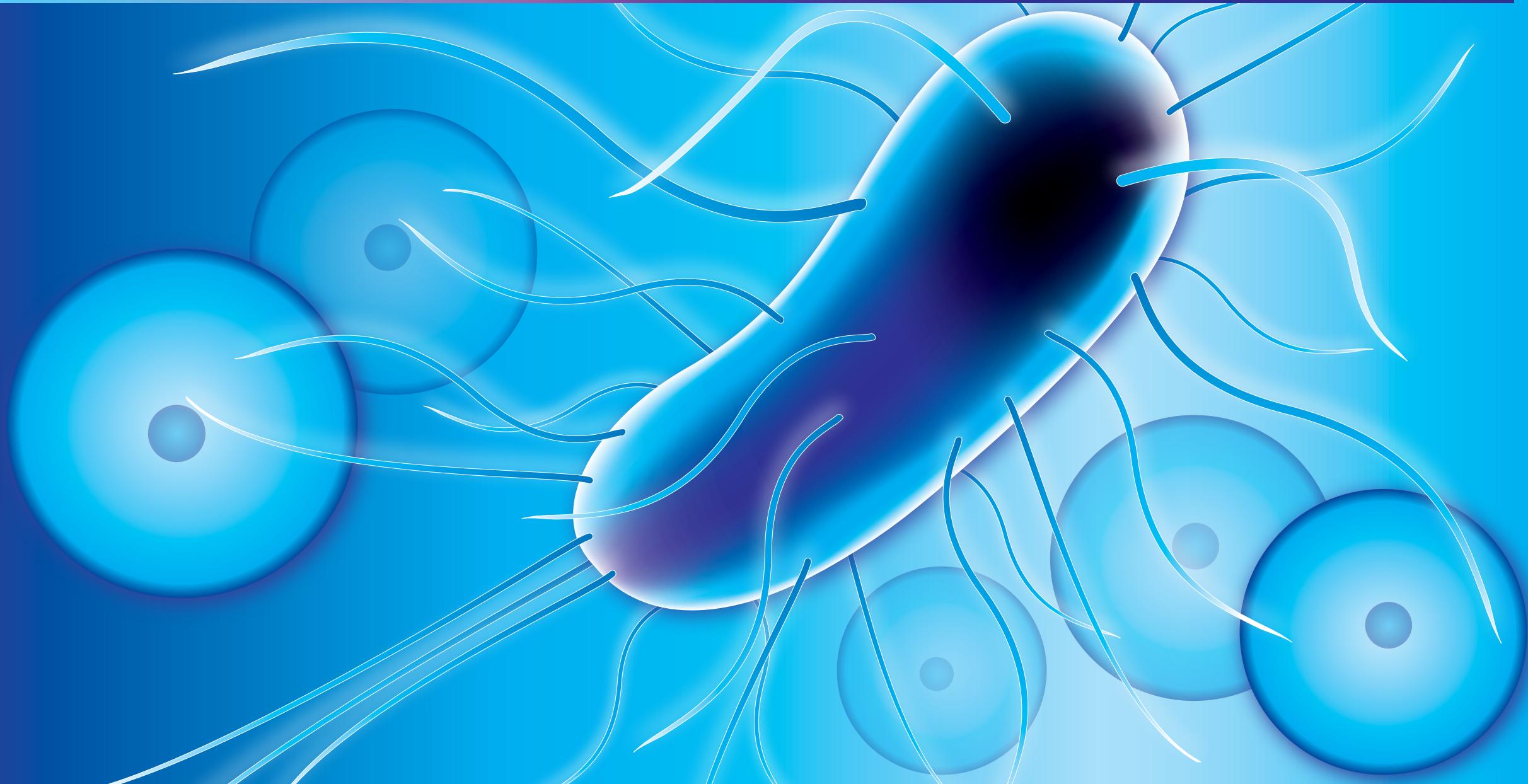
**Kapitel 8:**  
Bioteknologi

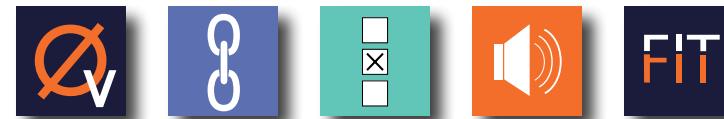
**Kapitel 9:**  
Økosystemer

**Kapitel 10:**  
Forurening

# Kapitel 1

# Liv, evolution og celler





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 1

## ■ 1.1 Der var engang... **10**

■ 1.1.1 Den tidlige Jord **10**

■ 1.1.2 Livet opstår på Jorden **12**

■ 1.1.3 Er vi alene? **15**

## ■ 1.5.4 Stamtræer **45**

■ 1.5.5 Kreationisme **47**

■ Resume **49**

## ■ 1.2 Prokaryoter **16**

■ 1.2.1 Den prokaryote celle **16**

■ 1.2.2 De gode og de grumme **19**

■ 1.2.3 Bekämpelse af bakterier **22**

## ■ 1.3 Eukaryoter **24**

■ 1.3.1 Den eukaryote celle **25**

■ 1.3.2 Membrantransport **29**

## ■ 1.4 Virus **33**

## ■ 1.5 Evolution **36**

■ 1.5.1 Den naturlige selektion **38**

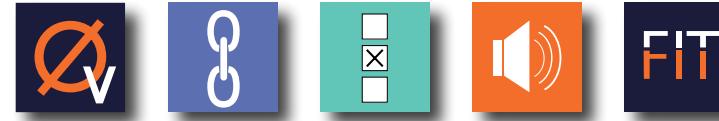
■ 1.5.2 Dannelsen af nye arter **41**

■ 1.5.3 Menneskets evolution **42**

# Kapitel 2

## Lunger og blod





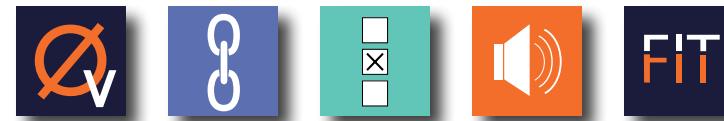
# Indholdsfortegnelse KAPITEL 2

- 2.1 Generelt **52**
- 2.2 Åndedrætssystemet **54**
  - 2.2.1 Luftvejenes opbygning **54**
  - 2.2.2 Gasudveksling i alveolerne **55**
  - 2.2.3 Åndedræt **56**
- 2.3 Blodkredsløbet **59**
  - 2.3.1 Kredsløbets opbygning **59**
  - 2.3.2 Mere om hjertet **64**
  - 2.3.3 Blodets bestanddele **68**
  - 2.3.4 Blodtryk, blodprop og venepumpe **70**
- 2.4 Den arbejdende krop **73**
  - 2.4.1 Lungeventilation og minutvolumen **73**
  - 2.4.2 Reguleringsmekanismer **74**
- 2.5 Kroppen i ekstreme miljøer **76**
  - 2.5.1 Bjergbestigning **76**
  - 2.5.2 Dykning **79**
- 2.5.3 Temperatur **80**
- Resume **84**

# Kapitel 3

## Kost, fordøjelse og sundhed





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 3

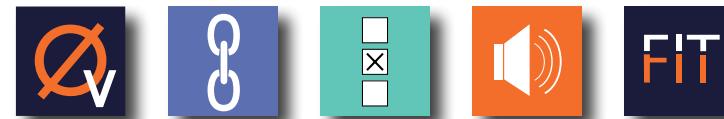
- 3.1 Generelt **87**
- 3.2 Kostens sammensætning **87**
  - 3.2.1 Energibetragtninger **87**
  - 3.2.2 Kostråd **91**
  - 3.2.3 Kulhydrater **94**
  - 3.2.4 Fedtstoffer **97**
  - 3.2.5 Proteiner **99**
  - 3.2.6 Vitaminer og mineraler **100**
  - 3.2.7 Væske **103**
  - 3.2.8 Kost og træning **105**
- 3.3 Fordøjelsen **107**
  - 3.3.1 Fordøjelsesenzymer **108**
  - 3.3.2 Nedbrydning af føden **109**
  - 3.3.3 Optagelse til blodet **112**
  - 3.3.4 Tyktarm og endetarm **114**
- 3.4 Sundhed **115**
  - 3.4.1 Sundhedsparametre **116**
  - 3.4.2 Blodsukkerregulering og diabetes **121**
  - 3.4.3 Overvægt og fedme **125**
  - 3.4.4 Slankekure **127**
  - 3.4.5 Spiseforstyrrelser **129**
  - 3.4.6 Alternativ kost **131**
  - 3.4.7 KRAM-faktorer **133**

Forsidefoto: C. B. Lytzen.

# Kapitel 4

# Nervesystemet





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 4

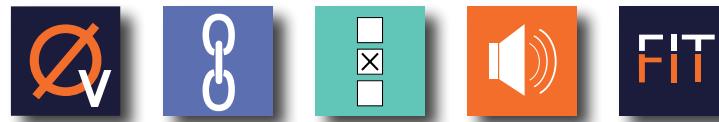
- 4.1 Generelt **138**
- 4.2 Nervecellen **139**
- 4.3 Nervesignaler **142**
  - 4.3.1 Aktionspotentialet **142**
  - 4.3.2 Aktionspotentialets vandring **147**
  - 4.3.3 Synapsen **148**
  - 4.3.4 Fremmende og hæmmende signaler **149**
  - 4.3.5 Reflekser **150**
- 4.4 Hjernen og euforiserende stoffer **152**
  - 4.4.1 Hjerne og rygmarv **152**
  - 4.4.2 Alkohol **155**
  - 4.4.3 Hash **157**
  - 4.4.4 Ecstasy **158**
  - 4.4.5 Nikotin **158**
  - 4.4.6 Rohypnol **160**
- Resumé **161**

Forsidefoto: C. B. Lytzen.

# Kapitel 5

# Sexologi





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 5

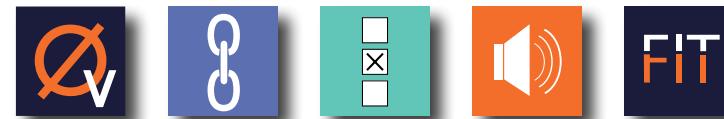
- 5.1 Generelt **164**
- 5.2 Kønnet og ukønnet formering **164**
- 5.3 Seksuel selektion og sexstrategier **166**
  - 5.3.1 Bryllupsgaver hos edderkopper? **168**
  - 5.3.2 Gemmeleg eller fangeleg? **168**
  - 5.3.3 Hvem er faderen? **169**
- 5.4 Mandens anatomi **170**
- 5.5 Kvindes anatomi **173**
- 5.6 Hormoner og pubertet **176**
  - 5.6.1 Hormoner hos manden **178**
  - 5.6.2 Hormoner hos kvinden **180**
- 5.7 Samleje, orgasme og befrugtning **182**
- 5.8 Graviditet og fosterudvikling **185**
- 5.9 Fødsel og amning **188**
  - 5.9.1 Veer **188**
  - 5.9.2 Fødselskanalen **188**
- 5.10 Fosterdiagnostik **192**
- 5.11 Ufrivillig barnløshed **193**
  - 5.11.1 Hormonforstyrrende stoffer **194**
  - 5.11.2 Kunstig befrugtning **195**
- 5.12 Prævention og abort **197**
  - 5.12.1 Æg og sæd mødes ikke **197**
  - 5.12.2 Hormonel prævention **199**
  - 5.12.3 Nødprævention - fortrydelsespillet **202**
  - 5.12.4 Abort **203**
- 5.13 Seksuelt overførte sygdomme **204**
  - 5.13.1 Klamydia **204**
  - 5.13.2 HPV og celleforandringer **205**
  - 5.13.3 Kondylomer **205**
- 5.13.4 HIV og AIDS **206**
- 5.13.5 Herpes **207**
- 5.14 Alternativ seksualitet **208**
  - 5.14.1 Homoseksualitet **208**
  - 5.14.2 Transseksualitet **209**
  - 5.14.3 Transvetisme **209**
  - 5.14.4 Hermafroditter **210**
  - 5.14.5 AIS-syndrom **211**
- 5.15 Myter og fakta **212**
  - 5.15.1 Størrelsen og formen **212**
  - 5.15.2 Forhudsforsnævring **214**
  - 5.15.3 Impotens og mødom **215**
  - 5.15.4 Onani, debut og antal partnere **216**
  - 5.15.5 Graviditet, præ-sæd og sikre perioder **217**
  - 5.15.6 Orgasme og orgasmejagt **217**
- Resumé **219**

Forsidefoto: C. B. Lytzen.

# Kapitel 6

## Muskler, træning og doping





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 6

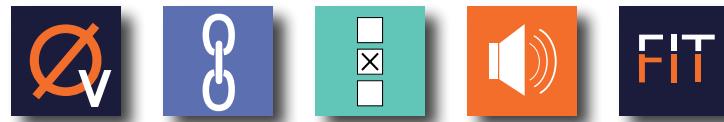
- 6.1 Generelt **222**
- 6.2 Muskler **222**
  - 6.2.1 Opbygning og funktion **223**
  - 6.2.2 Bevægelser og skader **227**
- 6.3 Energi til arbejdet **230**
  - 6.3.1 Arbejdets faser **231**
  - 6.3.2 Næringsstoffer og RQ-værdi **232**
  - 6.3.3 Muskeltræthed **234**
- 6.4 Træningslære **236**
  - 6.4.1 Konditionstræning **237**
  - 6.4.2 Styrketræning **241**
- 6.5 Doping **244**
  - 6.5.1 Doping i udholdenhedssport **245**
  - 6.5.2 Doping i styrkesport **248**
- Resumé **250**

Forsidefoto: Venligst udlånt af [www.bjergsport.dk](http://www.bjergsport.dk)

# Kapitel 7

## DNA, gener og nedarvning





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 7

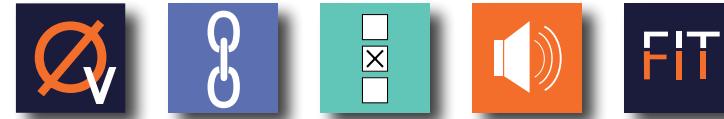
- 7.1 Generelt **253**
- 7.2 Kromosomer **253**
  - 7.2.1 Antal, størrelse og placering **253**
  - 7.2.2 Opbygning **255**
- 7.3 DNA **256**
- 7.4 Gener **260**
  - 7.4.1 Generelt **260**
  - 7.4.2 Geners opbygning **261**
  - 7.4.3 Særligt hos eukaryoter **262**
  - 7.4.4 Specielle gener **263**
  - 7.4.5 Mellem generne **264**
- 7.5 Proteinsyntesen **265**
  - 7.5.1 RNA **266**
  - 7.5.2 Transkription **268**
  - 7.5.3 Splicing hos eukaryoter **270**
  - 7.5.4 Translation **271**
- 7.5.5 Den genetiske kode **274**
- 7.5.6 Genregulering **277**
- 7.6 Cellens cyklus **279**
  - 7.6.1 Vækstfase **280**
  - 7.6.2 Mitosen **281**
  - 7.6.3 Meiosen **282**
- 7.7 Mutationer **284**
  - 7.7.1 Små mutationer **285**
  - 7.7.2 Store mutationer **288**
- 7.8 Nedarvninger **292**
  - 7.8.1 Genetiske grundbegreber **294**
  - 7.8.2 Autosomal etgensnedarvning **295**
  - 7.8.3 Autosomal togensnedarvning **302**
  - 7.8.4 Kønsbundet nedarvning **307**
  - 7.8.5 Specielle nedarvninger **310**
  - 7.8.6 Arv og miljø **313**

■ Resume **317**

# Kapitel 8

# Bioteknologi





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 8

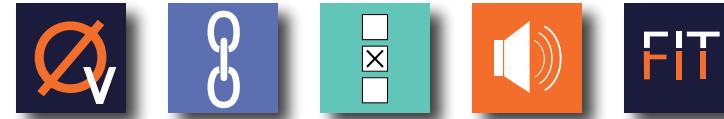
- 8.1 Generelt **320**
- 8.2 Grundlæggende genteknologi **320**
  - 8.2.1 Isolering og kopiering af DNA **320**
  - 8.2.2 Gel-elektroforese **323**
  - 8.2.3 Påvisning af et bestemt gen **326**
- 8.3 Genetiske fingeraftryk **327**
  - 8.3.1 RFLP-metode **327**
  - 8.3.2 Repetitivt DNA-metode **331**
  - 8.3.3 PCR-baseret metode **332**
- 8.4 Gensplejsning **334**
  - 8.4.1 Donor, vektor og vært **334**
  - 8.4.2 Udvælgelse **338**
- 8.5 Produktion **340**
  - 8.5.1 Enzymproduktion **340**
  - 8.5.2 Fødevareproduktion **341**
  - 8.5.3 Biogas og biobrændsler **344**
- 8.6 Sygdomsbehandling **345**
  - 8.6.1 Lægemidler ind i cellerne **347**
  - 8.6.2 Nanomedicin **348**
  - 8.6.3 Stamceller **350**
  - 8.6.4 Genterapi **352**
  - 8.6.5 Kloning **354**
- 8.7 Etik og teknologi **357**
- Resume **359**

Forsidefoto: C. B. Lytzen.

# Kapitel 9

# Økosystemer





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 9

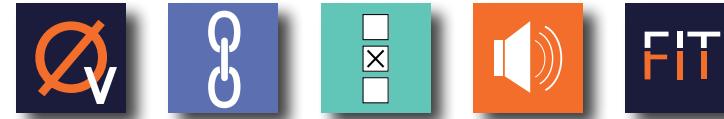
- 9.1 Generelt **362**
- 9.2 Økosystemet **362**
  - 9.2.1 Biotiske og abiotiske faktorer **362**
  - 9.2.2 Fotosyntese og produktion **363**
  - 9.2.3 Primærproduktion **365**
  - 9.2.4 Begrænsende faktorer **366**
- 9.3 Fødekæder og kamp om føden **368**
  - 9.3.1 Fødekæder **368**
  - 9.3.2 Energistrømme **370**
  - 9.3.3 Fødenet **372**
  - 9.3.4 Rovdyr og byttedyr **372**
  - 9.3.5 Konkurrence **373**
- 9.4 Søen som økosystem **374**
  - 9.4.1 Søens planter **376**
  - 9.4.2 Søens dyr **379**
  - 9.4.3 Lys- og temperaturforhold **384**
- 9.5 Vandløbet som økosystem **388**
  - 9.5.1 Vandløbets planter **389**
  - 9.5.2 Vandløbets dyr **390**
- 9.6 Skoven som økosystem **392**
  - 9.6.1 Skovtyper **394**
  - 9.6.2 Skovens planter **394**
  - 9.6.3 Skovens dyr **397**
- 9.7 Stofkredsløb **398**
  - 9.7.1 Flaskehaven **398**
  - 9.7.2 Kulstofkredsløbet **400**
  - 9.7.3 Kvælstofkredsløbet **402**
  - 9.7.4 Vandets kredsløb **406**
- Resume **409**

Forsidefoto: C. B. Lytzen.

# Kapitel 10

# Forurening





# Indholdsfortegnelse KAPITEL 10

- 10.1 Generelt **412**
- 10.2 Vandforurening **413**
  - 10.2.1 Primær og sekundær forurening **413**
  - 10.2.2 Tungmetaller **420**
  - 10.2.3 Pesticider og andre gifte **423**
  - 10.2.4 Hormonforstyrrende stoffer **425**
  - 10.2.5 Forurening af sører **428**
  - 10.2.6 Forurening af vandløb **432**
  - 10.2.7 Forurening af havet **435**
  - 10.2.8 Forurening af grundvand **437**
- 10.3 Vandrensning **439**
  - 10.3.1 Renseanlæg **440**
  - 10.3.2 Rensning af drikkevand **444**
  - 10.3.3 Vandmiljøplaner **446**
- 10.4 Luftforurening **447**
  - 10.4.1 Forurening med skadelige partikler **447**
  - 10.4.2 Forurening med radioaktive stoffer **448**
  - 10.4.3 Forsuring **449**
  - 10.4.4 Ozonlaget **452**
- 10.5 Klimaforandringer **454**
  - 10.5.1 Drivhuseffekten **454**
  - 10.5.2 Kuldioxid og opvarmning **456**
  - 10.5.3 Opvarmningens effekter **460**
  - 10.5.4 Hvor stammer udledningen fra? **468**
  - 10.5.6 Hvad skal vi gøre? **472**
- 10.6 Naturgenopretning **475**
- Resume **478**

Forsidefoto: C. B. Lytzen.



# Genveje til vigtige figurer

Figur 1.15	Plantecellen	Figur 5.8	Mandens kønsorganer	Figur 7.40	Genetiske grundbegreber
Figur 1.16	Dyrecellen	Figur 5.10	Kvindens kønsorganer	Figur 7.43	Etgens-krydsning
Figur 1.17	Cellemembranen	Figur 5.14	Hormoner hos manden	Figur 7.51	Togens-krydsning
Figur 1.19	Diffusion	Figur 5.16	Hormoner hos kvinden	Figur 8.2	PCR
Figur 1.21	Osmose	Figur 6.2	Muskels opbygning	Figur 8.5	Gel-elektroforese
Figur 2.2	Åndedrætssystemet	Figur 6.3	Muskelkontraktion	Figur 8.17	Gensplejsning
Figur 2.3	Gasudveksling i alveolerne	Figur 6.10	ATP-dannelse (3 måder)	Figur 9.2	Fotosyntese
Figur 2.7	Hjertets opbygning	Figur 6.11	Arbejdets tre faser	Figur 9.5	Begrænsende faktor
Figur 2.8	Gasudveksling i musklerne	Figur 7.3	Kromosomer og DNA	Figur 9.46	Kulstofkredsløbet
Figur 2.10	Blodkredsløbet	Figur 7.7	DNA-struktur	Figur 9.48	Kvælstofkredsløbet
Figur 3.5	Energiprocentfordeling	Figur 7.17	Transkription	Figur 10.1	Primær forurening
Figur 3.22	Enzymers virkemåde	Figur 7.22	Translation	Figur 10.2	Sekundær forurening
Figur 3.31	Fordøjelseskanalen	Figur 7.23	Proteinsyntesen	Figur 10.8	Makroindeksmetoden
Figur 3.38	Blodsukkerreguleringen	Figur 7.24	Den genetiske kode	Figur 10.11	Biomagnifikation
Figur 4.5	Natrium-kalium-pumpen	Figur 7.28	DNA-replikation	Figur 10.16	Hormonforstyrrende stoffer
Figur 4.9	Stimulus og aktionspotentiale	Figur 7.29	Mitosen	Figur 10.21	Primær forurening af vandløb
Figur 4.11	Synapsen	Figur 7.30	Meiosen, 1. deling	Figur 10.27	Renseanlæg
Figur 4.12	Hæmmende og fremmende signaler	Figur 7.31	Meiosen, 2. deling	Figur 10.39	Drivhuseffekten