

Interaktiv ebog til biologi A

2017



# Indholdsfortegnelse

Kapitel 1: Mikrobiologi

Kapitel 2: Lunger og blodkredsløb

Kapitel 3: Kost, fordøjelse og sundhed

Kapitel 4: Lever og nyrer

Kapitel 5: Immunforsvaret

Kapitel 6: Hormonsystemet

Kapitel 7: Sexologi

Kapitel 8: Nervesystemet

Kapitel 9: Muskler

Kapitel 10: Arbejdsfysiologi & sundhed

Kapitel 11: Doping

Kapitel 12: Dyrefysiologi

Kapitel 13: Kulhydrater

Kapitel 14: Fedtstoffer

Kapitel 15: Aminosyrer og proteiner

Kapitel 16: Enzymer

Kapitel 17: Katabolismen

Kapitel 18: Anabolismen

Kapitel 19: Kromosomer og gener

Kapitel 20: Proteinsyntesen

Kapitel 21: Nedarvninger

Kapitel 22: Mutationer og kræft

Kapitel 23: Genteknologi

Kapitel 24: Evolution og bioinformatik

Kapitel 25: Bioteknologi

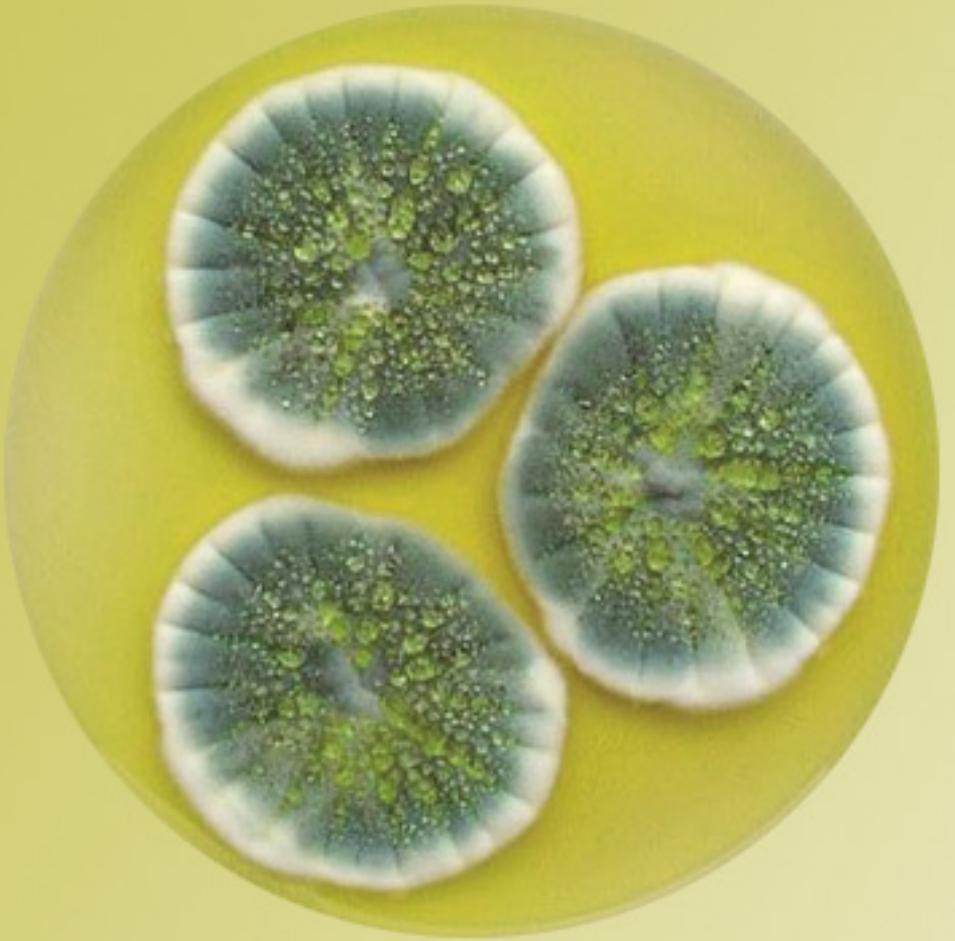
Kapitel 26: Grundlæggende økologi

Kapitel 27: Stofkredsløb

Kapitel 28: Jordbund og plantefysiologi

Kapitel 29: Forskellige økosystemer

Kapitel 30: Forurening



Kapitel

1

Mikrobiologi



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 1

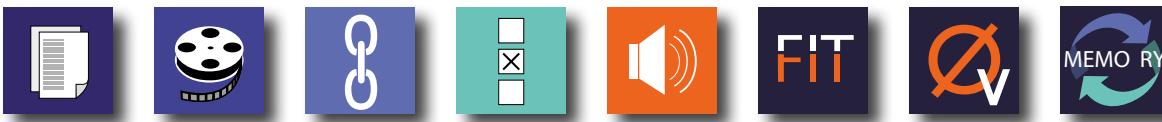
- 1.1 Indledning **10**
- 1.2 Prokaryoter **11**
  - 1.2.1 Generelt **11**
  - 1.2.2 Eubakterier **13**
  - 1.2.3 Arkæer **17**
  - 1.2.4 Gavnlige bakterier **20**
  - 1.2.5 Sygdomsfremkaldende bakterier **23**
  - 1.2.6 Antibiotika **31**
  - 1.2.7 Bakterievækst **34**
  - 1.2.8 Bakterieoptælling **37**
  - 1.2.9 Taxonomi **39**
- 1.3 Eukaryoter **42**
  - 1.3.1 Generelt **42**
  - 1.3.2 Cellevæggen **43**
  - 1.3.3 Cellemembranen **47**
  - 1.3.4 Transport over cellemembranen **49**
  - 1.3.5 Forskellige membranprocesser **53**
  - 1.3.6 Cellekernen **53**
- 1.3.7 Mitokondrier **53**
- 1.3.8 Grønkorn **55**
- 1.3.9 Ribosomer **56**
- 1.3.10 Det endoplasmatiske retikulum (E.R.) **57**
- 1.3.11 Det sarkoplasmatiske retikulum (S.R.) **57**
- 1.3.12 Golgikomplekset **58**
- 1.3.13 Lysosomer & vakuoler **58**
- 1.3.14 Celleskelet **59**
- 1.3.15 Celledød **60**
- 1.3.16 Protister **60**
- 1.3.17 Svampe/mikrosvampe **63**
- 1.3.18 Taxonomi **64**
- 1.4 Vira **65**
  - 1.4.1 Generelt **65**
  - 1.4.2 DNA-vira **68**
  - 1.4.3 RNA-vira **68**
  - 1.4.4 Antiviral medicin **71**
  - 1.4.5 Endogene vira **72**
- 1.5 Prioner **75**
- Resume **77**



# Kapitel

2

Lunger  
og  
blodkredsløb



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 2

- 2.1 Generelt **80**
- 2.2 Åndedrættet **80**
  - 2.2.1 Indånding og udånding **80**
  - 2.2.2 Lungerumfang og lungeventilation **82**
- 2.3 Iltoptagelse **83**
  - 2.3.1 Lungernes opbygning **83**
  - 2.3.2 Gasudveksling af ilt **85**
  - 2.3.3 Iltens vej til cellerne **86**
  - 2.3.4 Transport og afgivelse af ilt **87**
- 2.4 Kuldioxidafgivelse **91**
  - 2.4.1 Kuldioxidens vej ud af kroppen **91**
  - 2.4.2 Transport af kuldioxid i blodet **91**
- 2.5 Blodets bestanddele **93**
  - 2.5.1 Røde blodlegemer og hæmatokrit **93**
  - 2.5.2 Hvide blodlegemer og blodplader **95**
  - 2.5.3 Plasma **95**
- 2.6 Sammenfatning på blodkredsløbet **96**
- 2.7 Hjertet **99**
- 2.7.1 Hjertets eget kredsløb **100**
- 2.7.2 Hjertets sammentrækning **100**
- 2.7.3 Blodtryk **101**
- 2.7.4 Puls, slagvolumen og minutvolumen **104**
- 2.7.5 EKG **107**
- 2.7.6 Hjerteklapper og hjertelyd **108**
- 2.8 Reguleringsmekanismer **109**
  - 2.8.1 Regulering af åndedrættet **109**
  - 2.8.2 Regulering af blodkredsløbet **111**
- 2.9 Bjergbestigning **113**
  - 2.9.1 Fysiske udfordringer i højden **113**
  - 2.9.2 Fysiologiske ændringer **118**
  - 2.9.3 Højdesyge **123**
- 2.10 Dykning **124**
  - 2.10.1 Dybde og tryk **124**
  - 2.10.2 Fridykning **126**
  - 2.10.3 Dykning med komprimeret luft **128**
- 2.11 Sygdomme i åndedrætssystemet **131**
- 2.11.1 Nikotin, CO og tjære **131**
- 2.11.2 KOL **132**
- 2.11.3 Lungekræft **133**
- 2.11.4 Rygestop **134**
- 2.11.5 Specielle tilstande **134**
- 2.12 Sygdomme i blodkredsløbet **135**
  - 2.12.1 Hjertefejl **135**
  - 2.12.2 Åreforkalkning og blodpropper **138**
  - 2.12.3 Aneurismer **140**
  - 2.12.4 Åreknuder **140**
- 2.13 Førstehjælp **141**
- Resume **143**

Kapitelforside: FOTO: Andy P. Monk.



Kapitel

# 3

Kost,  
fordøjelse  
og sundhed



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 3

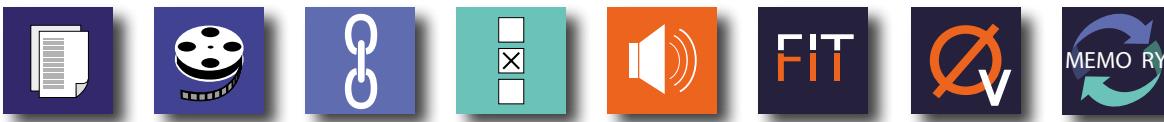
- 3.1 Generelt **146**
- 3.2 Kostens sammensætning **146**
  - 3.2.1 Kulhydrat, fedt og protein **146**
  - 3.2.2 Energibetragtninger og kostråd **151**
  - 3.2.3 Mineraler **156**
  - 3.2.4 Vitaminer **158**
  - 3.2.5 Kostfibre **160**
  - 3.2.6 Kosttilskud **161**
  - 3.2.7 Væske **161**
  - 3.2.8 Alkohol **163**
  - 3.2.9 Kost og styrketræning **167**
  - 3.2.10 Kost og konditionstræning **169**
  - 3.2.11 Appetitregulering **171**
- 3.3 Fordøjelsen **172**
  - 3.3.1 Transport af føden **173**
  - 3.3.2 Mundhulen **174**
  - 3.3.3 Mavesækken **176**
  - 3.3.4 Tolvfingertarmen **177**
- 3.3.5 Tyndtarmen **178**
- 3.3.6 Tyktarmen **181**
- 3.3.7 Endetarmen **183**
- 3.4 Sundhedsparametre **183**
  - 3.4.1 BMI **183**
  - 3.4.2 Fedtprocent **184**
  - 3.4.3 Talje-hofte-ratio **185**
  - 3.4.4 Taljeomkreds **187**
  - 3.4.5 Idealvægt **187**
  - 3.4.6 Kondital **187**
  - 3.4.7 Kolesterol og blodfedt **188**
  - 3.4.8 Blodtryk **189**
  - 3.4.9 Body age **190**
- 3.5 Sundhed og ernæring **190**
  - 3.5.1 Overvægt og fedme **190**
  - 3.5.2 Slankekure **194**
  - 3.5.3 Fedmeoperation **197**
  - 3.5.4 Spiseforstyrrelser **198**
- 3.5.5 Vegetarer og veganere **199**
- 3.5.6 Raw-food og stenalderkost **200**
- 3.5.7 Kulturelle vaner **201**
- 3.5.8 Kvalme og opkast **202**
- 3.5.9 Laktoseintolerans **203**
- 3.5.10 Diarre **204**
- 3.5.11 Light-produkter **205**
- 3.5.12 KRAM-faktorer **206**
- 3.5.13 Gluten **208**
- 3.5.14 Entomofagi **209**
- 3.6 Sygdomme i fordøjelseskanalen **211**
  - 3.6.1 Mavesår og mavekræft **211**
  - 3.6.2 Problemer i tyktarmen **212**
  - 3.6.3 Kræft i tyktarmen og endetarmen **213**
  - 3.6.4 Blindtarmsbetændelse **213**
  - 3.6.5 Galdesten **214**
  - 3.6.6 Betændelse og kræft i bugspytkirtlen **215**
- Resumé **217**



Kapitel

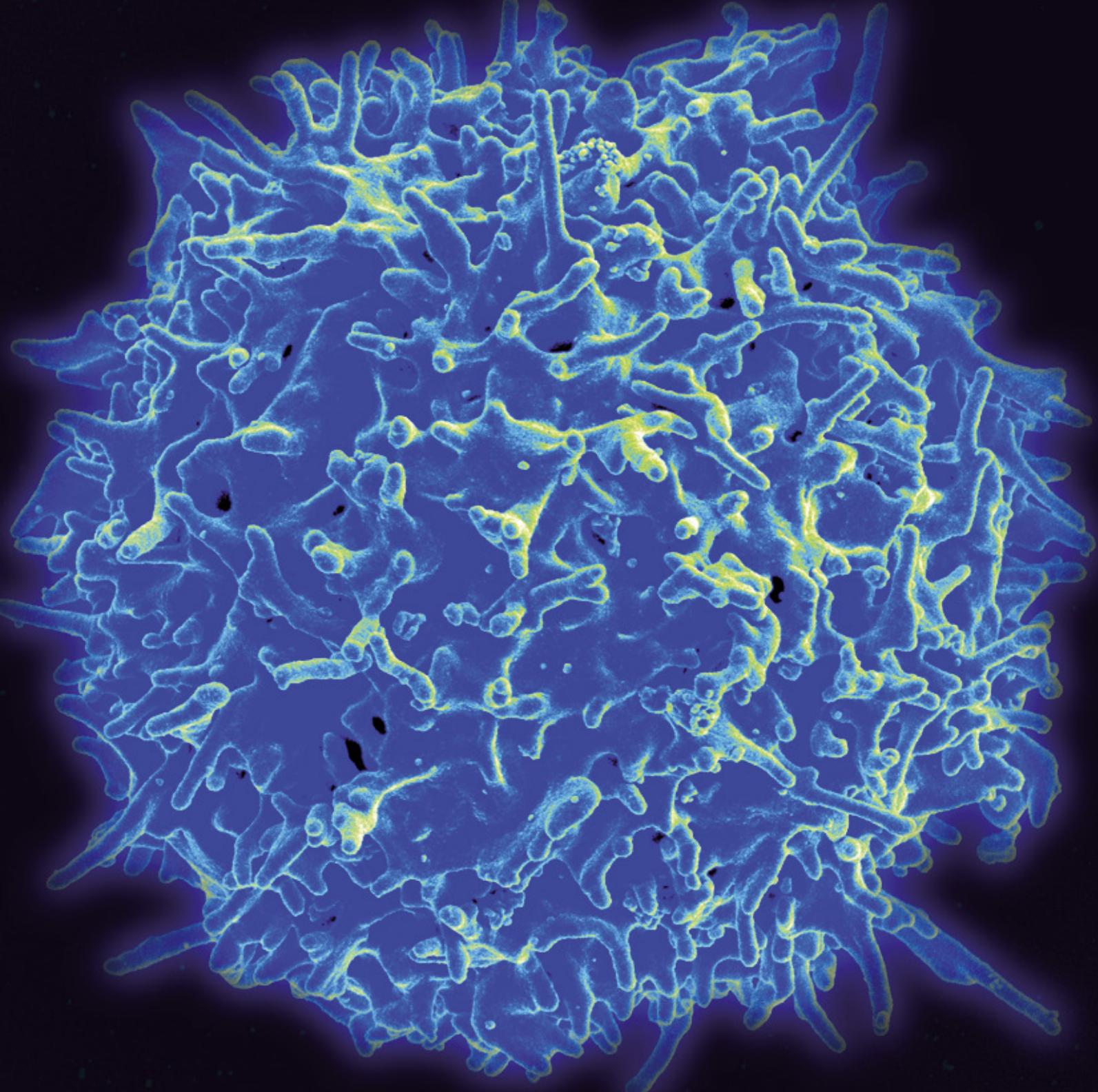
4

Lever og nyrer



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 4

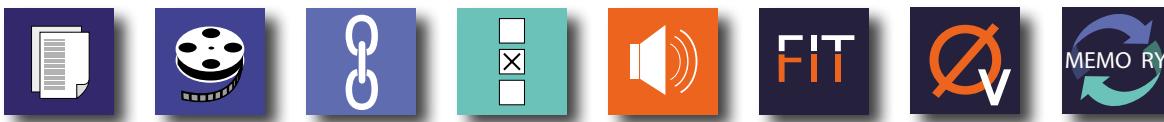
- 4.1 Generelt **220**
- 4.2 Leveren og dens funktioner **220**
  - 4.2.1 Leverens galdeproduktion **221**
  - 4.2.2 Leveren og blodsukkeret **223**
  - 4.2.3 Leveren og fordøjelsen **225**
  - 4.2.4 Leveren og blodet **226**
  - 4.2.5 Leveren og skadelige stoffer **227**
  - 4.2.6 Leveren og urinstofdannelse **227**
  - 4.2.7 Leversygdomme **228**
- 4.3 Nyrerne og deres funktioner **229**
  - 4.3.1 Nyrernes opbygning og blodforsyning **229**
  - 4.3.2 Nyrernes funktion **231**
  - 4.3.3 Nyresygdomme og dialyse **233**
- Resume **235**



Kapitel

# 5

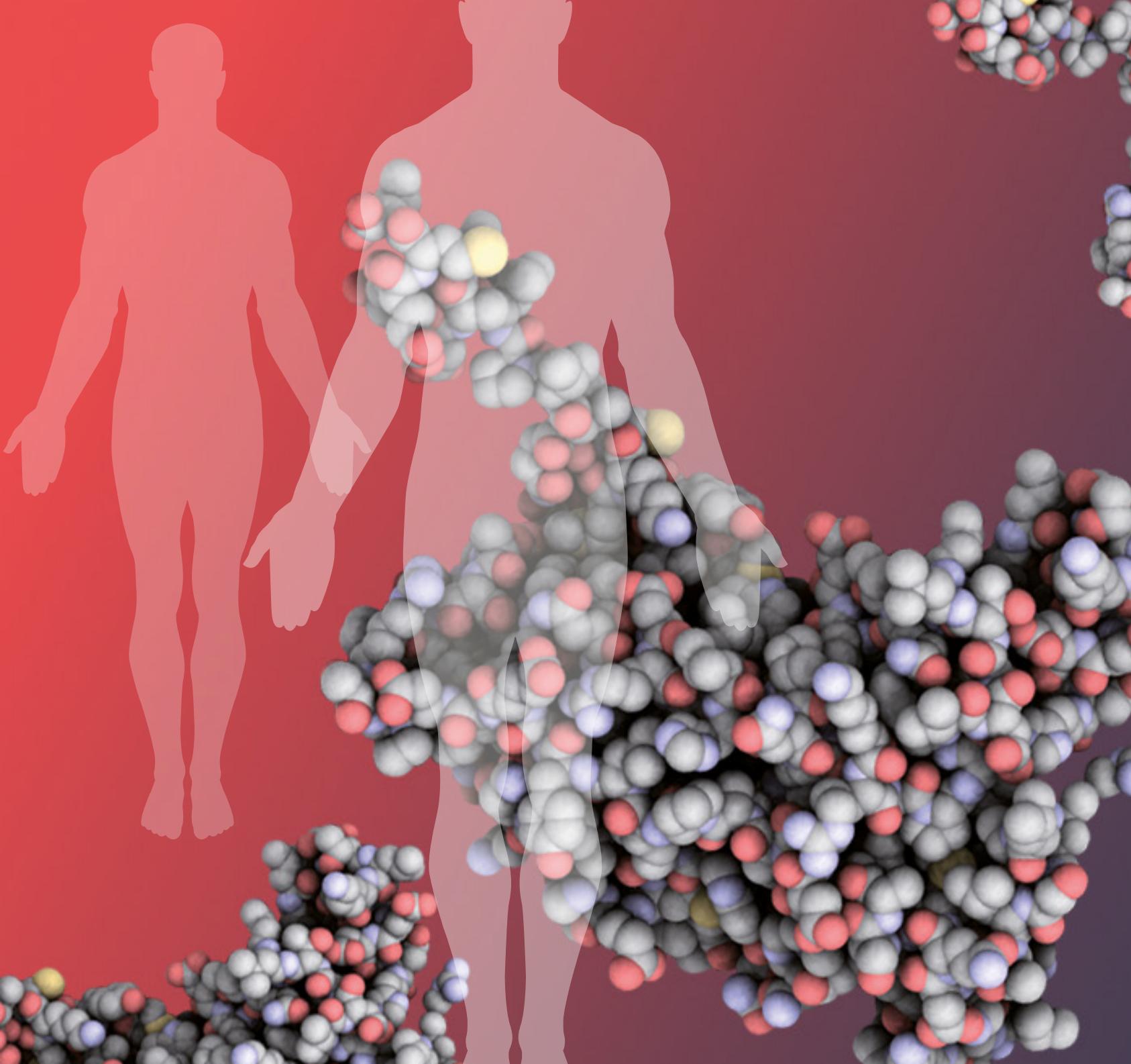
Immun-  
forsvaret



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 5

- 5.1 Generelt **238**
- 5.2 Det medføgte forsvar **240**
  - 5.2.1 Det passive forsvar **240**
  - 5.2.2 Det aktive forsvar **241**
- 5.3 Det adaptive forsvar **242**
  - 5.3.1 Makrofager **243**
  - 5.3.2 T-lymfocytter **244**
  - 5.3.3 B-lymfocytter **246**
  - 5.3.4 Antigener og antistoffer **249**
  - 5.3.5 Feber **254**
  - 5.3.6 Regulering af immunforsvaret **256**
- 5.4 Immunforsvaret og sundhed **257**
  - 5.4.1 Særligt om virusinfektioner **257**
  - 5.4.2 Særligt om bakterieinfektioner **258**
  - 5.4.3 Andre infektioner **259**
  - 5.4.4 Vaccinationer **260**
  - 5.4.5 Serumbehandling **265**
  - 5.4.6 Transplantationer **265**
- 5.4.7 Allergi **267**
- 5.4.8 Medfødte immundefekter **271**
- 5.4.9 Erhvervet immundefekt (HIV) **271**
- 5.4.10 Autoimmune sygdomme **272**
- 5.4.11 Kostens betydning **273**
- 5.4.12 Kropstemperaturens betydning **275**
- 5.4.13 Alderens betydning **275**
- 5.4.14 Stress **276**
- 5.4.15 Omgivelsernes betydning **277**
- 5.4.16 Psykologiens betydning **278**
- 5.4.17 Partnervalg **279**
- 5.4.18 Søvnens betydning **280**
- Resume **281**

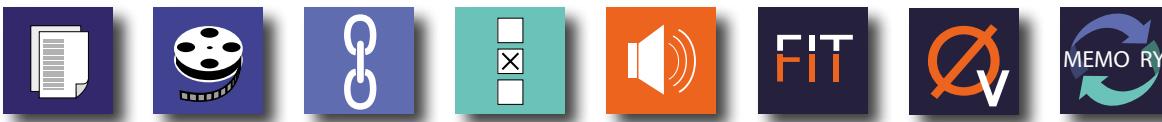
Kapitelforside: Billedet er venligst udlånt af National Institute of Allergy and Infectious Disease (NIAID). Billedet forestiller en T-lymfocyt.



Kapitel

6

Hormon-  
systemet



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 6

- 6.1 Generelt **284**
- 6.2 Endokrine kirtler **285**
  - 6.2.1 Parakrine hormoner (lokalhormoner) **286**
- 6.3 Typer af hormoner **287**
  - 6.3.1 Hormoner hos mennesket **287**
  - 6.3.2 Hormoner hos andre organismer **291**
- 6.4 Hormonregulering **291**
  - 6.4.1 Den simple regulering **291**
  - 6.4.2 Den komplicerede regulering **293**
- 6.5 Hormonernes receptorer **295**
- 6.6 Hormoner og sundhed **297**
  - 6.6.1 Diabetes type I **297**
  - 6.6.2 Diabetes type II **301**
  - 6.6.3 Fejl i skjoldbruskkirtlens regulering **305**
  - 6.6.4 Fejl i binyrernes regulering **305**
  - 6.6.5 Medicinsk hormonbehandling **306**
  - 6.6.6 Hormoner og døgnrytme **306**
- 6.7 Hormonlignende stoffer **308**
  - 6.7.1 Hormonforstyrrende stoffer og dyr **310**
  - 6.7.2 Hormonforstyrrende stoffer og mennesker **310**
  - 6.7.3 Strategier **314**

■ Resume **316**

Kapitelforside: Østrogen-molekyler, der venligst er udlånt af Temujin Ayamikhan. Se flere molekyler på:  
[www.neurochemic-chaos.tumblr.com](http://www.neurochemic-chaos.tumblr.com).



Kapitel

7

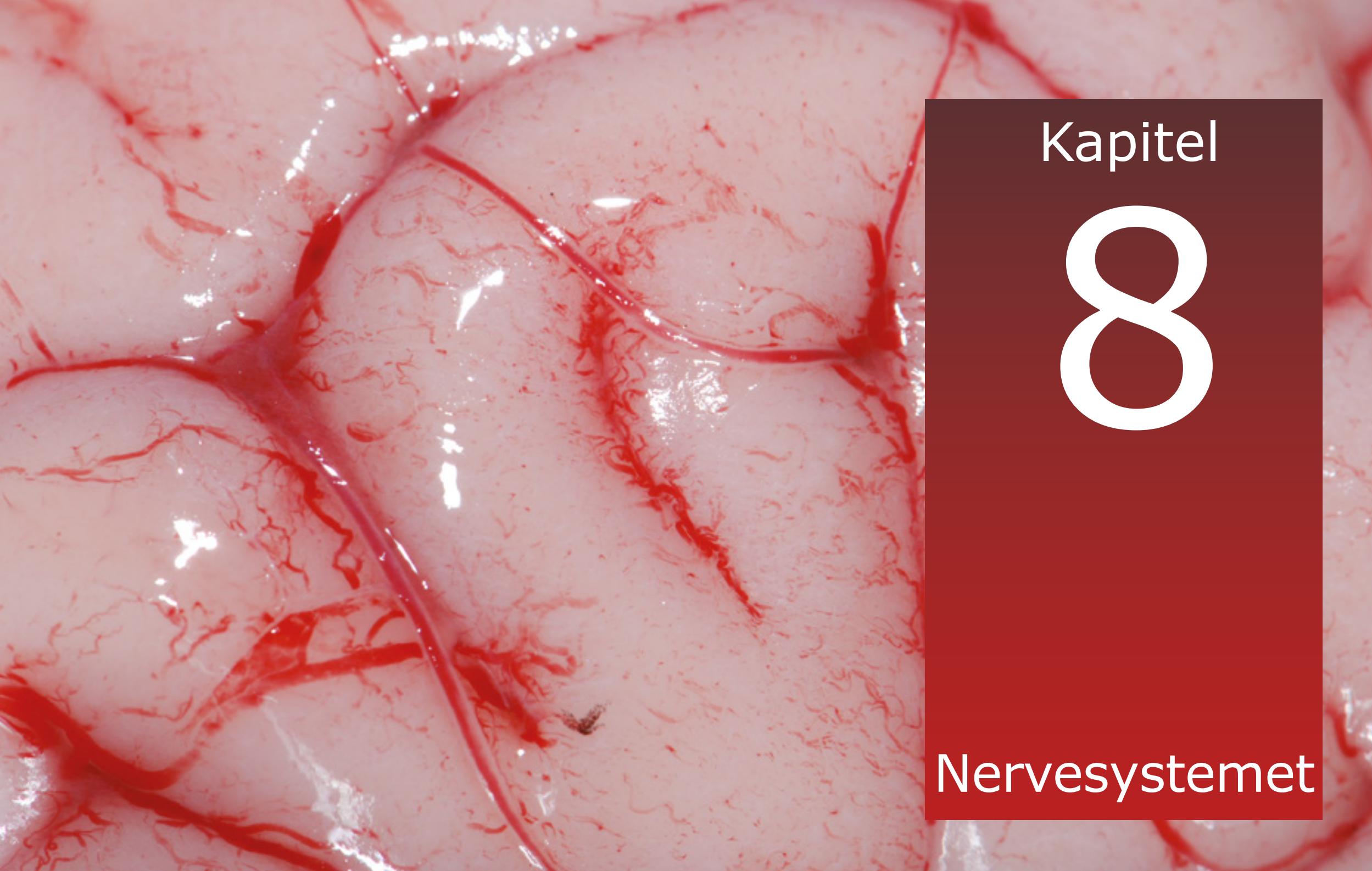
Sexologi



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 7

- 7.1 Generelt **319**
- 7.2 De hanlige kønsorganer **321**
  - 7.2.1 Udviklingen i fosterlivet **321**
  - 7.2.2 Opbygning og funktion **322**
  - 7.2.3 De hanlige hormoner **324**
- 7.3 De hunlige kønsorganer **326**
  - 7.3.1 Udviklingen i fosterlivet **326**
  - 7.3.2 Opbygning og funktion **326**
  - 7.3.3 De hunlige hormoner **329**
  - 7.3.4 Menstruationscyklus **330**
  - 7.3.5 Hormoner og menstruationscyklus **332**
  - 7.3.6 Smerter og uregelmæssig menstruation **334**
- 7.4 Graviditet og fosterudvikling **334**
  - 7.4.1 Befrugtning **334**
  - 7.4.2 Fosterudvikling **334**
  - 7.4.3 Graviditet uden for livmoderen **337**
  - 7.4.4 Mola **338**
  - 7.4.5 Fosterdiagnostik **338**
- 7.5 Fødslen og det nyfødte barn **340**
  - 7.5.1 Fødslen **340**
  - 7.5.2 Det nyfødte barn **341**
  - 7.5.3 For tidligt fødte børn **342**
  - 7.5.4 Abort **343**
- 7.6 Fertilitetsproblemer **344**
- 7.7 Prævention **346**
  - 7.7.1 P-piller **346**
  - 7.7.2 Minipiller **347**
  - 7.7.3 Fortrydelsespiller **347**
  - 7.7.4 Spiral **347**
  - 7.7.5 Sæddræbende creme **348**
  - 7.7.6 Pessar **348**
  - 7.7.7 Femidom **349**
  - 7.7.8 Kondom **349**
  - 7.7.9 Sterilisation **349**
  - 7.7.10 Afbrudt samleje **350**
- 7.8 Seksuelt overførte sygdomme **351**
  - 7.8.1 Klamydia og Mycoplasma genitalium **351**
  - 7.8.2 Gonorre **351**
  - 7.8.3 Kønsvorter og HPV **352**
  - 7.8.4 Syfilis **353**
  - 7.8.5 Herpes **353**
  - 7.8.6 AIDS **355**
- 7.9 Alternativ seksualitet **356**
  - 7.9.1 Homo- og transseksualitet **356**
  - 7.9.2 Transvestisme, hermafroditter og AIS **358**
- 7.10 Myter og fakta **360**
  - 7.10.1 Størrelsen og formen **360**
  - 7.10.2 Forhudsforsnævring **362**
  - 7.10.3 Impotens og mødom **363**
  - 7.10.4 Onani, debut og antal sexpartnere **364**
  - 7.10.5 Orgasme og orgasmejagt **364**
- Resume **366**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.



# Kapitel 8

Nervesystemet



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 8

- 8.1 Generelt **369**
- 8.2 Nervevæv **371**
  - 8.2.1 Neuroner **371**
  - 8.2.2 Gliaceller **373**
- 8.3 Nervesignaler **374**
  - 8.3.1 Det hvilende neuron **375**
  - 8.3.2 Det aktive neuron: Aktionspotentialet **377**
  - 8.3.3 Summation **383**
  - 8.3.4 Aktionspotentialets vandring **385**
  - 8.3.5 Synapsen **388**
- 8.4 Sanseceller **390**
  - 8.4.1 Følesansen **392**
  - 8.4.2 Lugtesansen **394**
  - 8.4.3 Smagssansen **396**
  - 8.4.4 Høre- og ligevægtssansen **398**
  - 8.4.5 Synssansen **404**
- 8.5 Hjernen og rygmarven **408**
  - 8.5.1 Hjernestammen **409**
- 8.5.2 Storhjernen **410**
- 8.5.3 Lillehjernen **414**
- 8.5.4 Rygmarven **415**
- 8.5.5 Læring **417**
- 8.5.6 Hukommelse **419**
- 8.5.7 Intelligens **421**
- 8.5.8 Bevidsthed **424**
- 8.5.9 Søvn **425**
- 8.6 Kemiske påvirkninger **427**
  - 8.6.1 Alkohol **427**
  - 8.6.2 Hash **429**
  - 8.6.3 Ecstasy **429**
  - 8.6.4 Kokain **430**
  - 8.6.5 Amfetamin og khat **431**
  - 8.6.6 Opioider **431**
  - 8.6.7 Hallucinogener **432**
  - 8.6.8 Fantasy **433**
  - 8.6.9 Benzodiazepiner **433**
- 8.6.10 Motion **434**
- 8.6.11 Nervegifte **435**
- 8.6.12 Nikotin **437**
- 8.6.13 Rohypnol **439**
- 8.7 Sygdomme i nervesystemet **440**
  - 8.7.1 Blodpropper og hjerneblødninger **440**
  - 8.7.2 Meningitis **440**
  - 8.7.3 Parkinsons syge, Alzheimer og demens **441**
  - 8.7.4 Sklerose og Guillan-Barres syndrom **443**
  - 8.7.5 Epilepsi, migræne og andre hovedpiner **442**
  - 8.7.6 Psykiske lidelser **443**
  - 8.7.7 Andre lidelser **445**
- ResUME **447**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.



Kapitel

9

Muskler



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 9

- 9.1 Generelt **450**
- 9.2 T værstribet muskulatur **450**
  - 9.2.1 Opbygning **450**
  - 9.2.2 Muskelkontraktion **454**
  - 9.2.3 Muskelfibertypesammensætning **459**
  - 9.2.4 Mekaniske forhold **463**
  - 9.2.5 Muskler hos mænd og kvinder **469**
  - 9.2.6 Bevægelse af kroppen **471**
  - 9.2.7 Muskeltræthed **482**
  - 9.2.8 Muskelømhed **486**
  - 9.2.9 Muskelkramper og sidesting **488**
- 9.3 Anden muskulatur **489**
  - 9.3.1 Glat muskulatur **489**
  - 9.3.2 Hjertemuskulatur **491**
- Resumé **492**

A photograph of a young person climbing a rock face. They are wearing a yellow climbing helmet with a white sticker that says "BJERGSPORT" and a red logo. They are also wearing a purple harness. A yellow rope is attached to their harness and goes up the rock face. The background shows green bushes and trees. The right side of the image is overlaid with a yellow and pink gradient box containing text.

Kapitel

10

Arbejds-  
fysiologi  
& sundhed



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 10

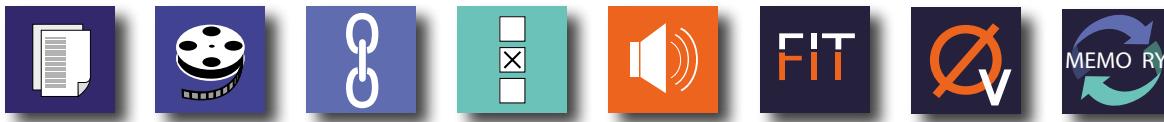
- 10.1 Generelt **495**
  - 10.2 Den genetiske arv **495**
    - 10.2.1 Kønsforskelle **495**
    - 10.2.2 Alder **496**
    - 10.2.3 Muskelfibertype **498**
    - 10.2.4 Andet **499**
  - 10.3 Energiproduktion under arbejde **499**
    - 10.3.1 Iltdeficit-periode **499**
    - 10.3.2 Steady state **502**
    - 10.3.3 Iltgæld-periode **503**
    - 10.3.4 RQ og fedtforbrænding **503**
    - 10.3.5 Afterburn **507**
  - 10.4 Fra hvile til arbejde **508**
  - 10.5 Arbejde i kulde og varme **510**
    - 10.5.1 Varme omgivelser **511**
    - 10.5.2 Kolde omgivelser **515**
  - 10.6 Træningslære **518**
    - 10.6.1 Opvarmning og nedvarmning **521**
  - 10.6.2 Konditionstræning (aerob træning) **523**
  - 10.6.3 Sprinttræning (anaerob træning) **531**
  - 10.6.4 Styrketræning (anaerob træning) **532**
  - 10.6.5 Smidighedstræning **539**
  - 10.6.6 Fysiske tests **540**
  - 10.7 Idrætsskader **543**
    - 10.7.1 Den akutte behandling **543**
    - 10.7.2 Efterbehandling og genoptræning **544**
    - 10.7.3 Skader i knæet **544**
    - 10.7.4 Skader i ankelleddet **548**
    - 10.7.5 Fibersprængning og trælår **549**
    - 10.7.6 Lyskenskade **551**
    - 10.7.7 Skinnebensbetændelse **551**
    - 10.7.8 Skader i akillesenen **552**
    - 10.7.9 Hypermobilitet **552**
  - 10.8 Fysisk aktivitet og sundhed **553**
    - 10.8.1 Fysisk aktivitet hos børn og unge **554**
    - 10.8.2 Fysisk aktivitet hos voksne **557**
- 10.8.3 Fysisk aktivitet hos ældre **559**
- 10.8.4 Effekter af fysisk aktivitet **561**
- Resume **563**

Kapitelforsidebilledet er udlånt af [www.bjergsport.dk](http://www.bjergsport.dk)



# Kapitel **11**

Doping



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 11

- 11.1 Generelt **566**
- 11.2 Dopinglisten **569**
- 11.3 Dopingpræparer og metoder **571**
  - 11.3.1 ATP og kreatin **571**
  - 11.3.2 EPO **573**
  - 11.3.3 Bloddoping **577**
  - 11.3.4 Anabolske steroider **578**
  - 11.3.5 Væksthormon **582**
  - 11.3.6 Betablokkere **582**
  - 11.3.7 Amfetamin og efedrin **583**
  - 11.3.8 Vanddrivende stoffer **584**
  - 11.3.9 Sløringsstoffer **586**
  - 11.3.10 Ren ilt **586**
  - 11.3.11 Bikarbonat og fosfat **586**
  - 11.3.12 Andre præparerter **587**
  - 11.3.13 Mand eller kvinde? **588**
  - 11.3.14 Fysisk manipulation **590**
  - 11.3.15 Placebo **591**
- 11.3.16 Gendoping **591**
- 11.4 Dopingtests og straf **593**
- 11.5 Skal doping frigives? **597**
- Resume **599**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.



Kapitel

# 12

Dyrefysiologi

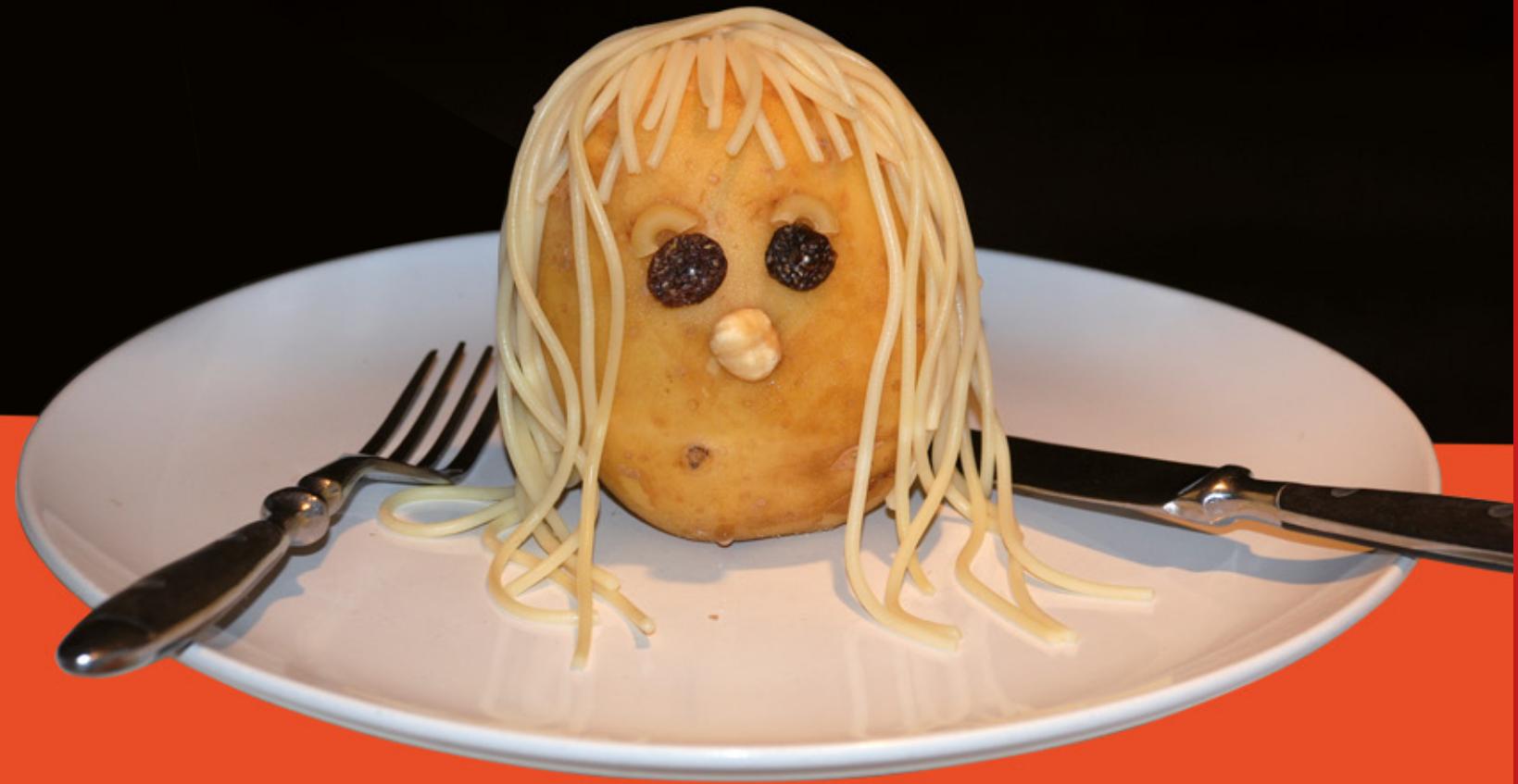


# Indholdsfortegnelse KAPITEL 12

- 12.1 Generelt **602**
- 12.2 Dyrerigets inddeling **602**
  - 12.2.1 Hvirveldyr **603**
  - 12.2.2 Hvirvelløse dyr **604**
- 12.3 Vekselvarme og ensvarme dyr **604**
  - 12.3.1 Vekselvarme dyr og temperatur **604**
  - 12.3.2 Ensvarme dyr og temperatur **605**
  - 12.3.3 Dvale og vintersøvn **608**
- 12.4 Hvaler **608**
  - 12.4.1 Åndedrætssystemet **611**
  - 12.4.2 Blodkredsløbet **613**
  - 12.4.3 Biosonar og hvalsang **613**
  - 12.4.4 Selve dykket **616**
- 12.5 Fugle **618**
  - 12.5.1 Blodkredsløbet **619**
  - 12.5.2 Åndedrætssystemet **619**
  - 12.5.3 Fordøjelsen m.m. **620**
- 12.6 Skildpadder **622**
- 12.6.1 Energibesparelse **623**
- 12.6.2 Skjoldets rolle **624**
- 12.7 Fisk **625**
  - 12.7.1 Blodkredsløbet **625**
  - 12.7.2 Gæller **626**
  - 12.7.3 Svømmeblæren m.m. **626**
- 12.8 Insekter **628**
  - 12.8.1 Blodkredsløbet **629**
  - 12.8.2 Trakeer **629**
- Resume **631**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.

# Kapitel 13



Kulhydrater



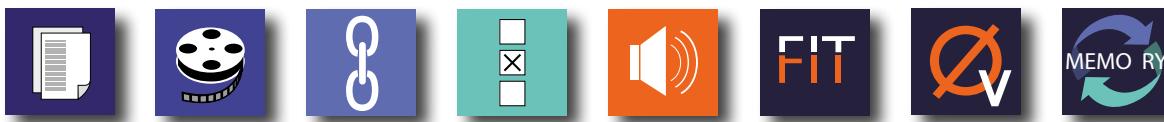
# Indholdsfortegnelse KAPITEL 13

- 13.1 Generelt **634**
- 13.2 Monosakkarider **635**
  - 13.2.1 Kemisk opbygning **635**
  - 13.2.2 Isomeri **637**
  - 13.2.3 Monosakkaridernes ringslutning **638**
  - 13.2.4 Biologisk betydning **641**
- 13.3 Disakkarider **643**
  - 13.3.1 Kemisk opbygning **643**
  - 13.3.2 Biologisk betydning **645**
- 13.4 Polysakkarider **647**
  - 13.4.1 Kemisk opbygning **647**
  - 13.4.2 Biologisk betydning **649**
- Resume **652**



# Kapitel 14

Fedtstoffer



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 14

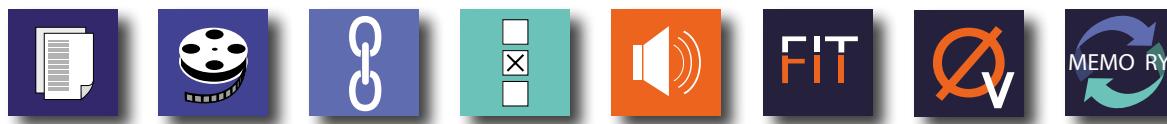
- 14.1 Generelt **655**
- 14.2 Fedt som energikilde **656**
  - 14.2.1 Fedtsyrer **656**
  - 14.2.2 Triglycerider **661**
  - 14.2.3 Fedtforbrænding **663**
- 14.3 Fedt i cellemembranen **664**
  - 14.3.1 Fosfolipider **664**
  - 14.3.2 Kolesterol **666**
- Resumé **668**



Kapitel

15

Aminosyrer  
og  
proteiner



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 15

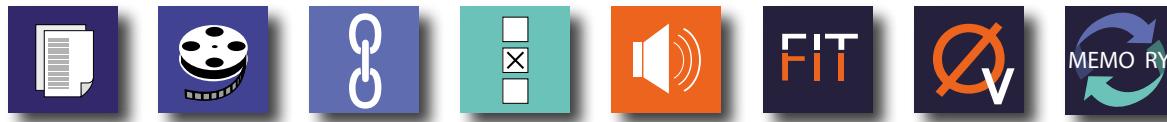
- 15.1 Generelt **671**
- 15.2 Aminosyrer **672**
  - 15.2.1 Struktur **672**
  - 15.2.2 Kemiske egenskaber **674**
- 15.3 Proteiner **677**
  - 15.3.1 Proteinstruktur **677**
  - 15.3.2 Kemiske egenskaber **682**
  - 15.3.3 Proteinsyntesen **685**
- Resumé **687**



Kapitel

# 16

**ENZYMER**



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 16

- 16.1 Generelt **690**
- 16.2 Enzymers virkemåde **690**
- 16.3 Enzymernes aktivitet **692**
  - 16.3.1 Afhængighed af temperaturen **692**
  - 16.3.2 Afhængighed af pH-værdi **693**
  - 16.3.3 Afhængighed af koncentrationer **694**
  - 16.3.4 Afhængighed af aktivatorer **695**
  - 16.3.5 Afhængighed af inhibitorer **696**
- 16.4 Inddeling i enzymgrupper **699**
  - 16.4.1 Gruppe 1: Oxido-reduktaser **700**
  - 16.4.2 Gruppe 2: Transferaser **700**
  - 16.4.3 Gruppe 3: Hydrolaser **701**
  - 16.4.4 Gruppe 4: Lyaser **702**
  - 16.4.5 Gruppe 5: Isomeraser **702**
  - 16.4.6 Gruppe 6: Ligaser **703**
- 16.5 Coenzymer **703**
  - 16.5.1 Hydrogenoverførende coenzymer **704**
  - 16.5.2 Gruppeoverførende coenzymer **704**
  - 16.5.3 Elektronoverførende coenzymer **705**
  - 16.6 RNA-baserede enzymer **705**
  - 16.7 Enzymer og sundhed **706**
  - 16.8 Enzymer og industrien **707**
  - Resume **708**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.

A close-up photograph of intense orange and yellow flames, likely from a campfire or fireplace, filling the left two-thirds of the frame. The flames are dynamic, with bright cores and darker, smoke-filled edges.

Kapitel

# 17

Katabolismen



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 17

- 17.1 Generelt **711**
- 17.2 ATP **713**
- 17.3 Nedbrydning af kulhydrat **716**
  - 17.3.1 GlykolySEN **716**
  - 17.3.2 Regulering af glykolySEN **724**
  - 17.3.3 Gæring **724**
  - 17.3.4 Krebs' cyklus **727**
  - 17.3.5 Regulering af Krebs' cyklus **733**
  - 17.3.6 Elektrontransportkæden **734**
  - 17.3.7 ATP-dannelse **736**
  - 17.3.8 ATP-regnskab **739**
- 17.4 Nedbrydning af fedt **743**
  - 17.4.1 Glycerol **744**
  - 17.4.2 Fedtsyrer **744**
  - 17.4.3 ATP-regnskab **746**
  - 17.4.4 Særligt om fedtforbrænding **747**
- 17.5 Nedbrydning af protein **747**
  - 17.5.1 Transaminering og deaminering **749**
  - 17.5.2 Urinstofcyklus **750**
  - 17.5.3 ATP-regnskab **752**
  - 17.6 Andre katabolske processer **752**
  - 17.7 Sammenfatning på katabolismen **752**
  - Resume **754**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.



# Kapitel 18

Anabolismen



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 18

- 18.1 Generelt **757**
- 18.2 Dannelse af kulhydrater (dyr) **757**
  - 18.2.1 Glukoneogenesen **758**
  - 18.2.2 Regulering **760**
- 18.3 Dannelse af kulhydrater (planter) **762**
  - 18.3.1 Fotosyntesens lysprocesser **765**
  - 18.3.2 Fotosyntesens mørkeprocesser **769**
  - 18.3.3 Speciel fotosyntese **772**
- 18.4 Dannelse af andre stoffer **773**
  - 18.4.1 Fedtstoffer **773**
  - 18.4.2 Aminosyrer **776**
- 18.5 Anabolismen og katabolismen **777**
- Resume **779**





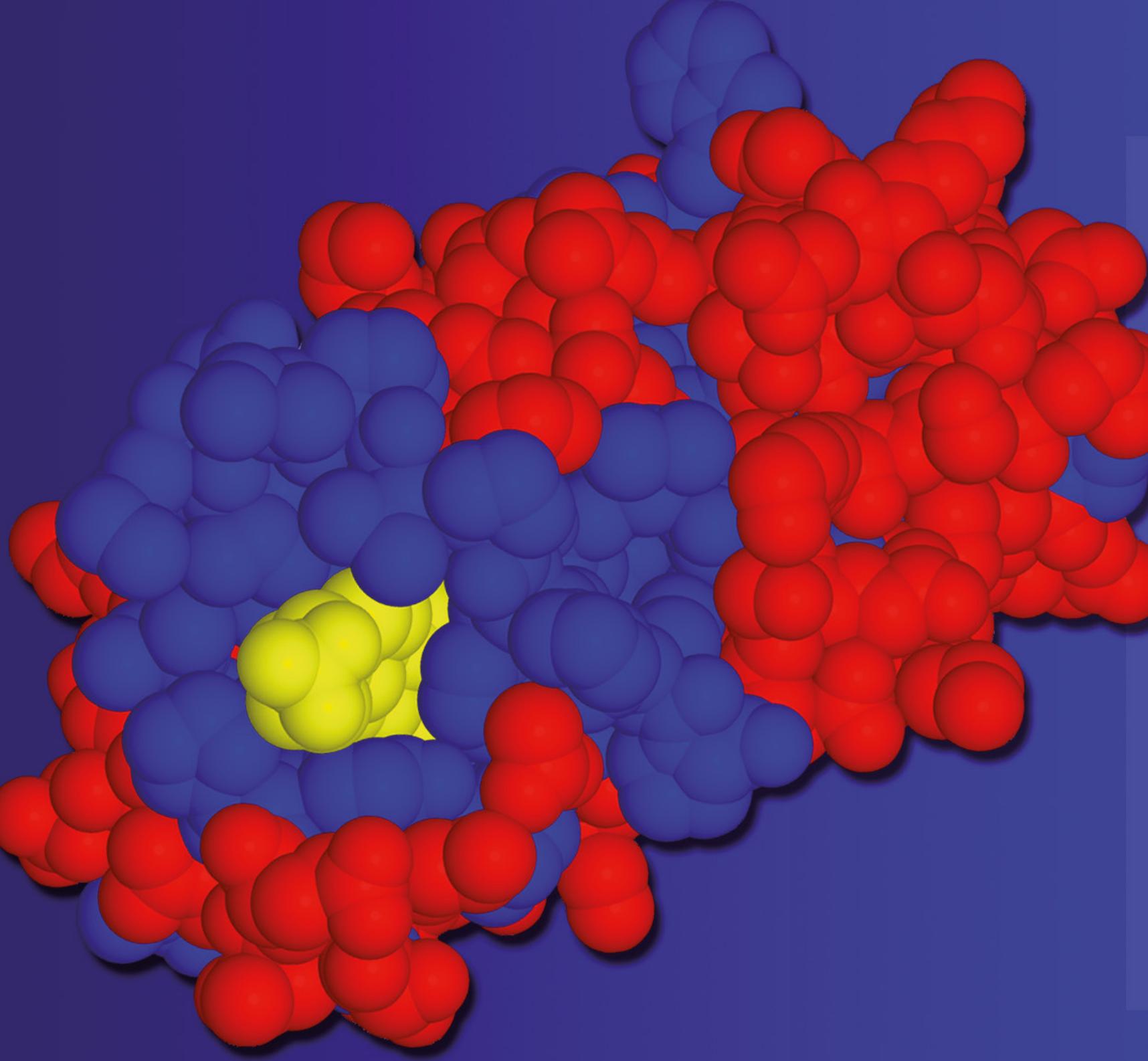
# Kapitel 19

Kromosomer  
og  
gener



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 19

- 19.1 Generelt **782**
- 19.2 Kromosomernes opbygning **785**
- 19.3 DNA **786**
- 19.4 DNA-replikation **791**
- 19.5 Cellecyklus og mitose **794**
- 19.6 Meiosen **796**
  - 19.6.1 Første meiotiske deling **797**
  - 19.6.2 Anden meiotiske deling **798**
- 19.7 Genom og gener **800**
  - 19.7.1 Proteinkodende gener **800**
  - 19.7.2 RNA-gener **803**
  - 19.7.3 Mellem generne **804**
  - 19.7.4 Genomets størrelse **808**
- Resume **810**



# Kapitel 20

Protein-  
synthesen



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 20

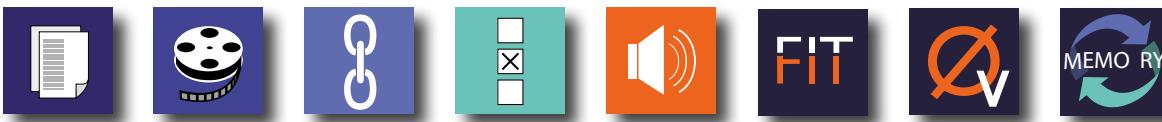
- 20.1 Generelt **813**
- 20.2 RNA **813**
- 20.3 Transkription **814**
  - 20.3.1 mRNA **814**
  - 20.3.2 Spliceosomer, exons og promoterer **818**
  - 20.3.3 tRNA **822**
  - 20.3.4 rRNA og snRNAs **823**
- 20.4 Translation **823**
- 20.5 Den genetiske kode **825**
- 20.6 Genregulering **830**
  - 20.6.1 Nedregulering af gener **830**
  - 20.6.2 Opregulering af gener **832**
  - 20.6.3 Kost og gener **834**
- Resume **835**

*Kapitelforside: Proteinet er Niemann-Pick Type C2 proteinet, der medvirker i kolesteroltransport fra lysosomerne. Ved mutation i dette protein får man en frygtelig degenerativ og dødelig sygdom, som heldigvis er sjælden. Proteinet findes også i komælk. De røde områder er hydrofobe, mens de blå er hydrofile. Den gule struktur er sterol (kunne fx være kolesterol), der bindes i en hydrofob lomme i proteinet. Billedet er veligst udlånt af Peter Wejse, Ph.D., Senior Food Scientist, Arla Foods.*



# Kapitel 21

Nedarvninger



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 21

- 21.1 Generelt **838**
- 21.2 Autosomal et-gens nedarvning **841**
  - 21.2.1 Dominant/recessiv **841**
  - 21.2.2 Ufuldstændig dominans og codominans **849**
  - 21.2.3 Multiple alleler **851**
  - 21.2.4 Letale gener **854**
  - 21.2.5 Analysekrydsning **854**
- 21.3 Autosomal to-gens nedarvning **856**
  - 21.3.1 Dominant/recessiv **856**
  - 21.3.2 Epistasi **861**
  - 21.3.3 Koblede gener **865**
- 21.4 Statistiske tests og biologi **868**
  - 21.4.1 Møntkast **868**
  - 21.4.2 Spiringsforsøg **871**
- 21.5 Autosomal polygen nedarvning **872**
- 21.6 Kønsbundet nedarvning **873**
  - 21.6.1 X-bundet nedarvning **873**
  - 21.6.2 Y-bundet nedarvning **875**
- 21.6.3 Lyon-hypotesen **886**
- 21.7 Specielle nedarvningsformer **877**
  - 21.7.1 Maternel nedarvning **878**
  - 21.7.2 Pleiotropi **879**
  - 21.7.3 Ufuldstændig penetrans **879**
  - 21.7.4 Imprinting (prægning) **880**
  - 21.7.5 Gener og kønsforskelle **881**
  - 21.7.6 Polyploidier **881**
  - 21.7.7 Mosaikker og kimærer **883**
- 21.8 Stamtavleanalyser **884**
- 21.9 Populationsgenetik **885**
- 21.10 Gener er ikke alt **888**
  - 21.10.1 Arv og miljø **888**
  - 21.10.2 Epigenetik **890**
- Resumé **893**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.

# Kapitel 22



Mutationer  
og kræft



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 22

■ 22.1 Generelt **896**

■ 22.2 Mindre DNA-mutationer **897**

■ 22.2.1 Substitutions-mutation **897**

■ 22.2.2 Deletion og insertion **902**

■ 22.2.3 Tavs eller sygdomsfremkaldende? **904**

■ 22.2.4 Dynamiske mutationer **905**

■ 22.3 Kromosommutationer **906**

■ 22.3.1 Deletion **907**

■ 22.3.2 Duplikation **907**

■ 22.3.3 Inversion **909**

■ 22.3.4 Translokation **910**

■ 22.3.5 Ringkromosom **912**

■ 22.3.6 Isokromosom **913**

■ 22.4 Kromosomtalsmutationer **913**

■ 22.4.1 Kønskromosomalt monosomi **915**

■ 22.4.2 Kønskromosomalt trisomi **916**

■ 22.4.3 Autosomalt monosomi **917**

■ 22.4.4 Autosomalt trisomi **917**

■ 22.5 Mutagener **918**

■ 22.5.1 Kemiske mutagener **919**

■ 22.5.2 Fysiske mutagener **920**

■ 22.5.3 Test for mutagen virkning **922**

■ 22.6 Kræft **923**

■ 22.6.1 Hvem får kræft? **924**

■ 22.6.2 Hvorfor får man kræft? **925**

■ 22.6.3 Svlstdannelse og diagnose **927**

■ 22.6.4 Brystkræft **929**

■ 22.6.5 Prostatakræft **930**

■ 22.6.6 Testikelkræft **932**

■ 22.6.7 Livmoderhalskræft **932**

■ 22.6.8 Modermærkekræft og hudkræft **933**

■ 22.6.9 Tarmkræft **934**

■ 22.6.10 Lymfekræft og leukæmi **935**

■ 22.6.11 Lungekræft **936**

■ 22.6.12 Kræftbehandling **937**

■ 22.6.13 Forebyggelse **940**

■ 22.6.14 Ny forskning **941**

■ Resume **943**

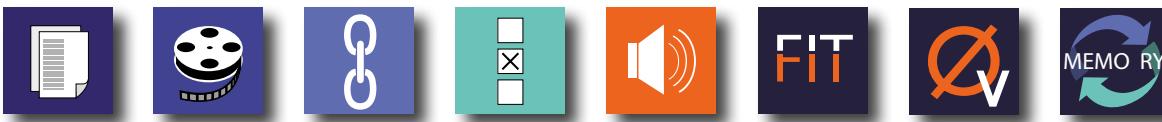
Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.



Kapitel

23

Genteknologi



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 23

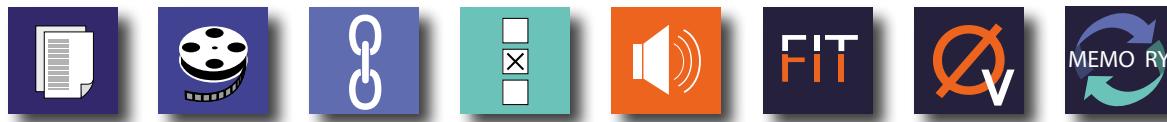
- 23.1 Generelt **946**
- 23.2 Grundlæggende genteknologi **946**
  - 23.2.1 Isolering af DNA **946**
  - 23.2.2 PCR **947**
  - 23.2.3 Elektroforese **951**
  - 23.2.4 Generel DNA-påvisning **954**
  - 23.2.5 Sekvens-specifik DNA-påvisning **955**
  - 23.2.6 FISH-teknikken **956**
- 23.3 DNA-sekvensanalyser **957**
  - 23.3.1 Maxam-Gilbert-sekvensanalyse **957**
  - 23.3.2 Sanger-sekvensanalyse **959**
  - 23.3.3 Shotgun-metoden **964**
  - 23.3.4 Next Generation Sequencing (NGS) **966**
- 23.4 DNA-profiler **966**
  - 23.4.1 RFLP **967**
  - 23.4.2 Repetitivt DNA **972**
  - 23.4.3 PCR-baseret metode **973**
- 23.5 Fremstilling af DNA **975**
- 23.5.1 cDNA **976**
- 23.5.2 Syntetisk DNA **978**
- 23.6 Andre genteknologiske metoder **978**
  - 23.6.1 Cellehybridisering **978**
  - 23.6.2 DNA-biblioteker **979**
  - 23.6.3 DNA-chips **981**
  - 23.6.4 Antisense-teknik **984**
  - 23.6.5 Genterapi og RNAi **984**
  - 23.6.6 Kloning **989**
  - 23.6.7 Tre forældre **991**
- 23.7 Traditionel gensplejsning **992**
  - 23.7.1 Fra donor til vært **992**
  - 23.7.2 Identifikation **995**
  - 23.7.3 Gensplejsning af planter **998**
  - 23.7.4 Mere om transgene planter **999**
  - 23.7.5 Mere om transgene dyr **1002**
  - 23.7.6 Mere om transgene mennesker **1004**
  - 23.7.7 Etik **1004**
- 23.8 CRISPR/Cas9 **1006**
  - 23.8.1 Bakteriers immunforsvar **1006**
  - 23.8.2 Knock out **1010**
  - 23.8.3 Knock in **1011**
- 23.9 Genetisk udredning - et eksempel **1012**
  - 23.9.1 MCADD **1013**
  - 23.9.2 Genetisk diagnostik af sygdommen **1014**
  - 23.9.3 Mutationer og RNA **1017**
  - 23.9.4 Mutationer og proteinfunktion **1022**
- Resume **1027**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.

# Kapitel 24



Evolution og  
bioinformatik



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 24

- 24.1 Generelt **1030**
- 24.2 Det første liv **1030**
  - 24.2.1 Den tidlige Jord **1030**
  - 24.2.2 Det første liv - prokaryoter **1031**
  - 24.2.3 Eukaryoter opstår **1035**
  - 24.2.4 De store katastrofers tid **1036**
- 24.3 Evolution **1040**
  - 24.3.1 Den naturlige selektion **1044**
  - 24.3.2 Den seksuelle selektion **1046**
  - 24.3.3 Hjælp til selvhjælp **1050**
  - 24.3.4 Dannelse af nye arter **1052**
  - 24.3.5 Kreationisme **1055**
- 24.4 Menneskets evolution **1059**
  - 24.4.1 Australopithecus- og Homo-slægten **1061**
  - 24.4.2 Homo-slægten **1062**
  - 24.4.3 Udvandringerne fra Afrika **1067**
  - 24.4.4 Homo sapiens i verden **1070**
  - 24.4.5 Hvorfor ser vi så forskellige ud? **1072**
  - 24.4.6 Udvikler mennesket sig stadigvæk? **1074**
  - 24.4.7 Tilfældigheder **1074**
- 24.5 Bioinformatik **1077**
  - 24.5.1 Parvis alignment (DNA) **1078**
  - 24.5.2 Parvis alignment (aminosyrer) **1082**
  - 24.5.3 Scoresystem **1084**
  - 24.5.4 Multiple alignments **1087**
  - 24.5.5 Stamtræer og slægtskab **1087**
  - 24.5.6 Gen- og protein-jagt i databaser **1094**
- Resume **1098**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.



Kapitel

25

Bioteknologi



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 25

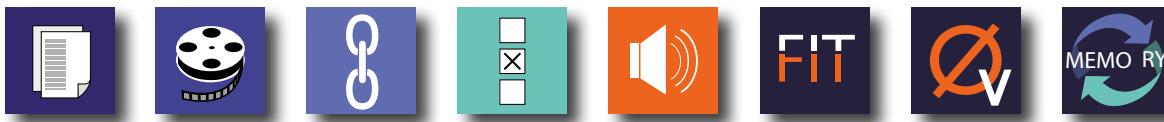
- 25.1 Generelt **1101**
- 25.2 Enzymproduktion **1101**
  - 25.2.1 Generelt **1101**
  - 25.2.2 Vaskemidler **1104**
  - 25.2.3 Personlig hygiejne **1105**
  - 25.2.4 Tekstilproduktion **1106**
- 25.3 Øl- og vinproduktion **1106**
  - 25.3.1 Generelt **1106**
  - 25.3.2 Ølproduktion **1108**
  - 25.3.3 Vinproduktion **1111**
- 25.4 Fødevareproduktion **1113**
  - 25.4.1 Surmælksprodukter **1113**
  - 25.4.2 Osteproduktion **1114**
  - 25.4.3 Functional foods **1115**
- 25.5 Biogas og biobrændsel **1117**
- 25.6 Lægemidler og teknologi **1122**
  - 25.6.1 Generelt **1122**
  - 25.6.2 Lægemidler ind i cellerne **1123**
  - 25.6.3 Fremtidens lægemidler: nanomedicin **1125**
  - 25.6.4 Nye former for antibiotika **1127**
  - 25.6.5 Behandling med stamceller **1130**
  - 25.6.6 Stamceller til kønsceller **1135**

Kapitelforside: Ivar Mjell, Arla Foods.

The background image shows a rural landscape with green fields, a small cluster of houses, and a large body of water in the distance under a blue sky with white clouds.

# Kapitel 26

Grund-  
læggende  
økologi



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 26

- 26.1 Generelt **1139**
- 26.2 Energi i biosfæren **1142**
- 26.3 Produktion **1144**
  - 26.3.1 Primærproduktion **1145**
  - 26.3.2 Måling af primærproduktion **1147**
  - 26.3.3 Påvirkning af primærproduktion **1151**
  - 26.3.4 Sekundærproduktion **1153**
  - 26.3.5 Måling af sekundærproduktion **1156**
- 26.4 Energistrømme **1157**
  - 26.4.1 Fødekanter generelt **1157**
  - 26.4.2 Fødekanter og energistrøm **1158**
  - 26.4.3 Pyramider **1162**
  - 26.4.4 Fødenet **1164**
- 26.5 Populationsbiologi **1165**
  - 26.5.1 Habitat og niche **1166**
  - 26.5.2 Begrænsende faktor **1166**
  - 26.5.3 Populationsvækst **1168**
  - 26.5.4 Populationsbestemmelser **1170**
- 26.5.5 Konkurrence **1173**
- 26.5.6 Prædation **1176**
- 26.5.7 Herbivori **1180**
- 26.5.8 Parasitisme og sygdomme **1183**
- 26.5.9 Skadedyrsbekämpelse **1185**
- 26.5.10 Truede arter **1189**
- 26.5.11 Succession **1190**
- 26.5.12 Biodiversitet **1196**
- 26.6 Adfærdsbiologi **1198**
  - 26.6.1 Alene eller i flok? **1198**
  - 26.6.2 Territorier **1200**
  - 26.6.3 Fouragering **1201**
  - 26.6.4 Kuldstørrelser **1202**
  - 26.6.5 Alfa-dyr **1203**
  - 26.6.6 Har dyr personlighed? **1205**
- Resume **1207**

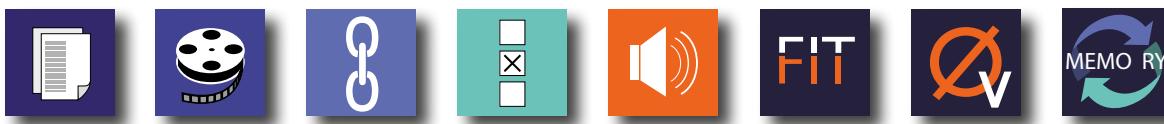
Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.



Kapitel

27

Stofkredsløb



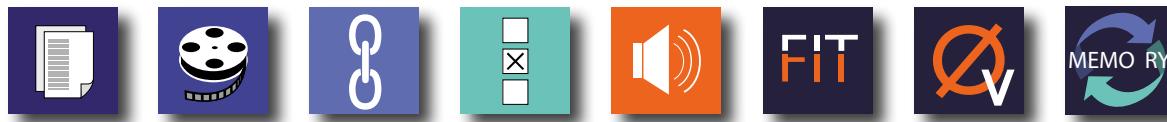
# Indholdsfortegnelse KAPITEL 27

- 27.1 Generelt **1210**
- 27.2 De vigtige nedbrydere **112**
  - 27.2.1 Mere om bakterierne **1214**
  - 27.2.2 Mere om svampene **1217**
  - 27.2.3 Mere om større nedbrydere **1218**
- 27.3 Stofkredsløb **1219**
  - 27.3.1 Kulstofkredsløbet **1221**
  - 27.3.2 Kvælstofkredsløbet **1226**
  - 27.3.3 Svovlkredsløbet **1231**
  - 27.3.4 Fosforkredsløbet **1238**
  - 27.3.5 Vandmolekylernes kredsløb **1240**
- Resume **1244**



# Kapitel 28

Jordbund  
og  
plantefysiologi



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 28

■ 28.1 Generelt **1247**

■ 28.2 Jordbunden **1247**

■ 28.2.1 Hvad er jord? **1248**

■ 28.2.2 Jordkolloider **1249**

■ 28.2.3 Jordbundstyper **1251**

■ 28.3 Planter **1255**

■ 28.3.1 Taxonomi **1255**

■ 28.3.2 Mosser **1256**

■ 28.3.3 Bregner og padderkokker **1258**

■ 28.3.4 Frøplanter **1259**

■ 28.3.5 Blomsterplantens anatomi **1263**

■ 28.3.6 Bestøvning, befrugtning og frugtdannelse **1271**

■ 28.4 Optag og transport i planter **1276**

■ 28.4.1 Optag og transport (næringsalte & vand) **1277**

■ 28.4.2 Fotosyntese og transport af glukose **1281**

■ 28.4.3 Planterne og jordens mikroorganismer **1282**

■ 28.5 Problemer for jordbunden **1287**

■ 28.5.1 Udvaskning **1287**

Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.

A scenic view of a river or lake surrounded by lush green trees and reeds. The water is calm, reflecting the surrounding greenery. The sky is clear and blue.

# Kapitel 29

Forskellige  
Økosystemer



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 29

- 29.1 Generelt **1293**
- 29.2 Søen **1293**
  - 29.2.1 Generelt **1293**
  - 29.2.2 Lysforhold og pH-værdier **1295**
  - 29.2.3 Ilt- og temperaturforhold **1297**
  - 29.2.4 Søens planter **1302**
  - 29.2.5 Søens dyr **1305**
- 29.3 Vandløbet **1309**
  - 29.3.1 Generelt **1309**
  - 29.3.2 Det naturlige vandløb **1310**
  - 29.3.3 Vandløbets planter **1312**
  - 29.3.4 Vandløbets dyr **1312**
- 29.4 Havet **1313**
  - 29.4.1 Generelt **1314**
  - 29.4.2 Havstrømme og bølger **1316**
  - 29.4.3 Iltforhold, salinitet og pH-værdi **1319**
  - 29.4.4 Havets planter **1325**
  - 29.4.5 Havets dyr **1327**
- 29.5 Skoven **1334**
  - 29.5.1 Generelt **1334**
  - 29.5.2 Nåleskove **1337**
  - 29.5.3 Løvskove **1339**
  - 29.5.4 De tropiske regnskove **1344**
- 29.6 Ørkenen **1352**
  - 29.6.1 Generelt **1352**
  - 29.6.2 Klima og jordbund **1353**
  - 29.6.3 Ørkenens planter **1354**
  - 29.6.4 Ørkenens dyr **1356**
- 29.7 Polarområderne **1357**
  - 29.7.1 Generelt **1357**
  - 29.7.2 Arktis **1357**
  - 29.7.3 Planteliv i Arktis **1358**
  - 29.7.4 Dyreliv i Arktis **1360**
  - 29.7.5 Antarktis **1361**
  - 29.7.6 Planteliv i Antarktis **1361**
  - 29.7.7 Dyreliv i Antarktis **1363**
- 29.8 Liv udenfor Jorden **1363**
  - 29.8.1 Liv på andre planeter? **1363**
  - 29.8.2 Livet uden tyngdekraft **1365**
- Resume **1367**

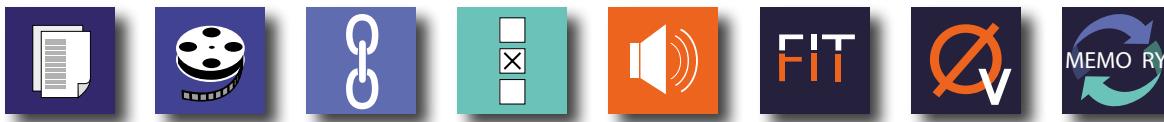
Kapitelforside: FOTO: C. B. Lytzen - yubio.

A photograph of an industrial facility at dusk or dawn. Two prominent dark silhouettes of smokestacks stand against a blue sky, each billowing a large plume of white and grey smoke that merges into a single, dense cloud. In the foreground, the dark silhouette of a building and some trees are visible. The overall atmosphere is hazy and somber.

Kapitel

30

Forurening



# Indholdsfortegnelse KAPITEL 30

- 30.1 Generelt **1370**
- 30.2 Vandforurening **1371**
  - 30.2.1 Primær og sekundær forurening **1371**
  - 30.2.2 Tungmetaller **1377**
  - 30.2.3 Pesticider og andre gifte **1380**
  - 30.2.4 Hormonforstyrrende stoffer **1384**
  - 30.2.5 Forurening af søer **1385**
  - 30.2.6 Forurening af vandløb **1388**
  - 30.2.7 Forurening af havet **1391**
  - 30.2.8 Forurening af grundvand **1396**
- 30.3 Vandrensning **1399**
  - 30.3.1 Renseanlæg **1400**
  - 30.3.2 Rodzoneanlæg **1404**
  - 30.3.3 Rensning af drikkevand **1406**
  - 30.3.4 Vandmiljøplaner **1407**
- 30.4 Luftforurening **1408**
  - 30.4.1 Forurening med skadelige partikler **1408**
  - 30.4.2 Forurening med radioaktive stoffer **1409**
- 30.4.3 Forsuring **1410**
- 30.4.4 Ozonlaget **1414**
- 30.5 Klimaforandringer **1416**
  - 30.5.1 Drivhuseffekten **1416**
  - 30.5.2 Kuldioxid og opvarmning **1418**
  - 30.5.3 Solens rolle? **1424**
  - 30.5.4 Opvarmningens effekter **1426**
  - 30.5.5 Hvor stammer udledningen fra? **1435**
  - 30.5.6 Hvad skal vi gøre? **1440**
- 30.6 Naturgenopretning **1442**
- Resume **1446**

Kapitelforside: Fra [wikipedia](#).