

Interaktiv ebog til biologi A

2018

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

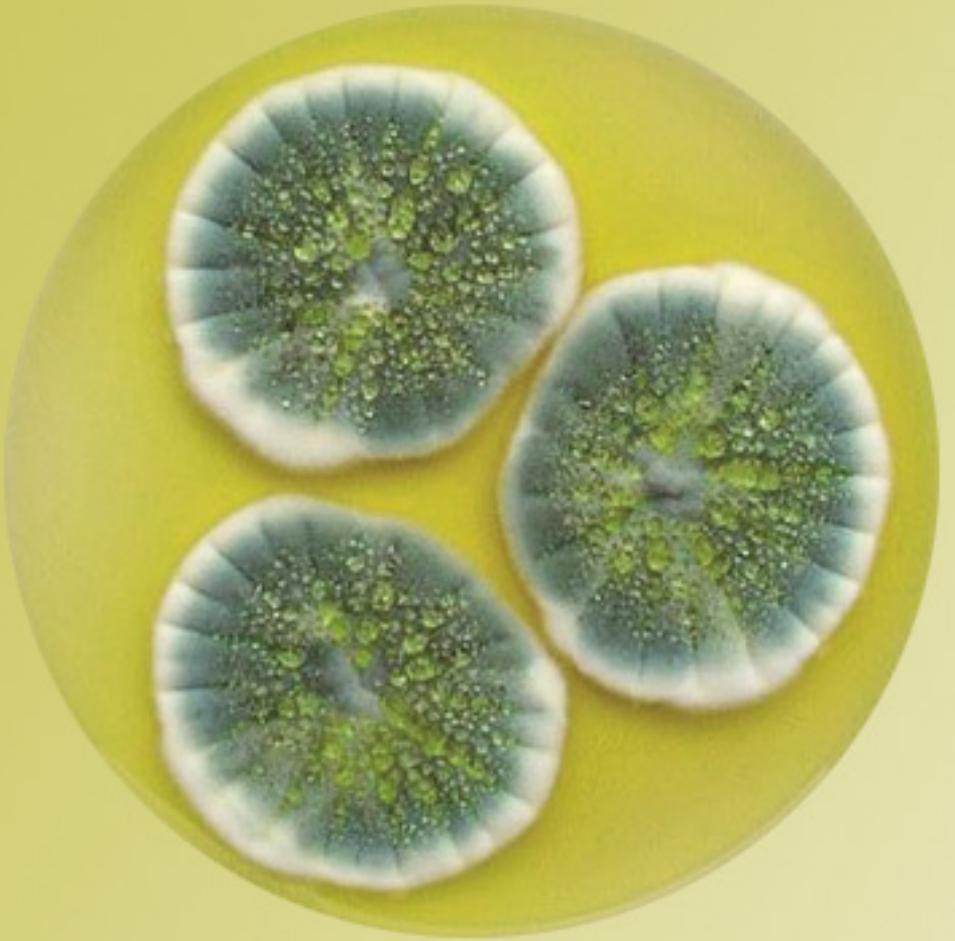
Kapitel 26: Grundlæggende økologi

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

A collage of healthy food items. It includes a large slice of orange, a slice of lemon showing its seeds, and some purple cabbage. The background is a light purple color.

Kapitel

3

Kost,
fordøjelse
og sundhed



Indholdsfortegnelse KAPITEL 3

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

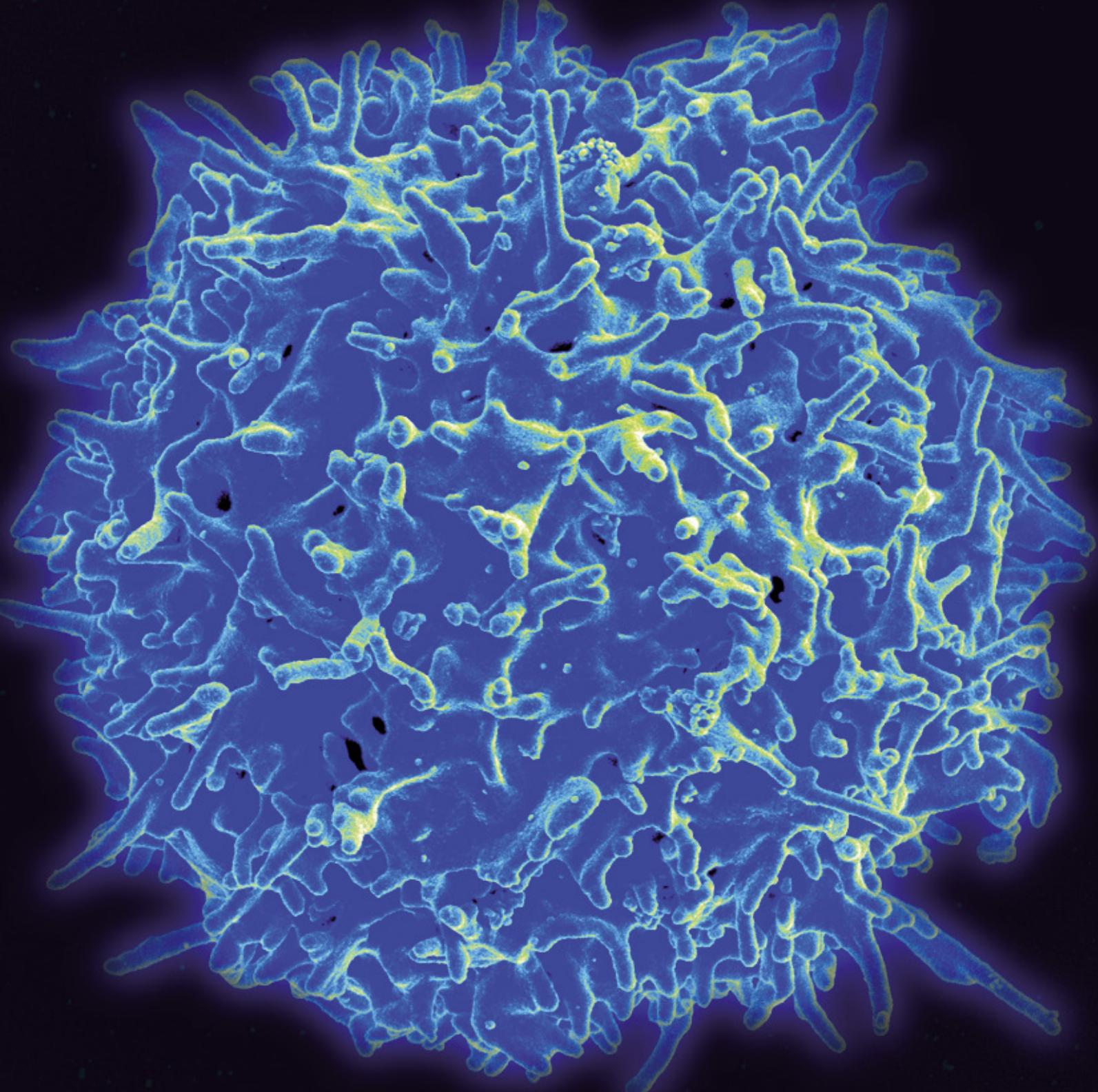
 4.3.1 Nyrernes opbygning og blodforsyning **229**

 4.3.2 Nyrernes funktion **231**

 4.3.3 Nyresygdomme og dialyse **233**

Resume **235**

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



Kapitel

5

Immun-
forsvaret

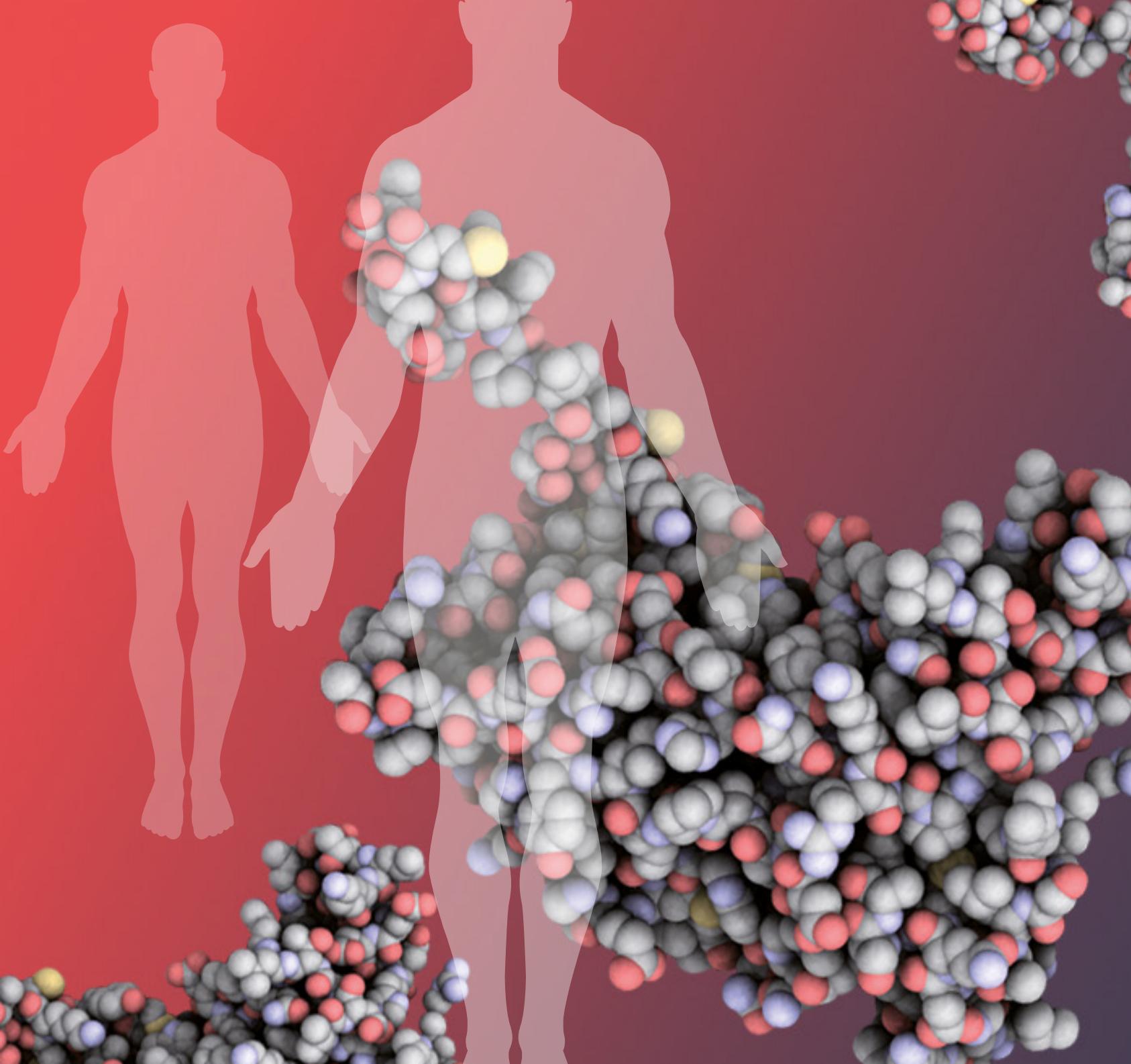


Indholdsfortegnelse KAPITEL 5

- 5.1 Generelt **238**
- 5.2 Det medfødte 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.



Kapitel

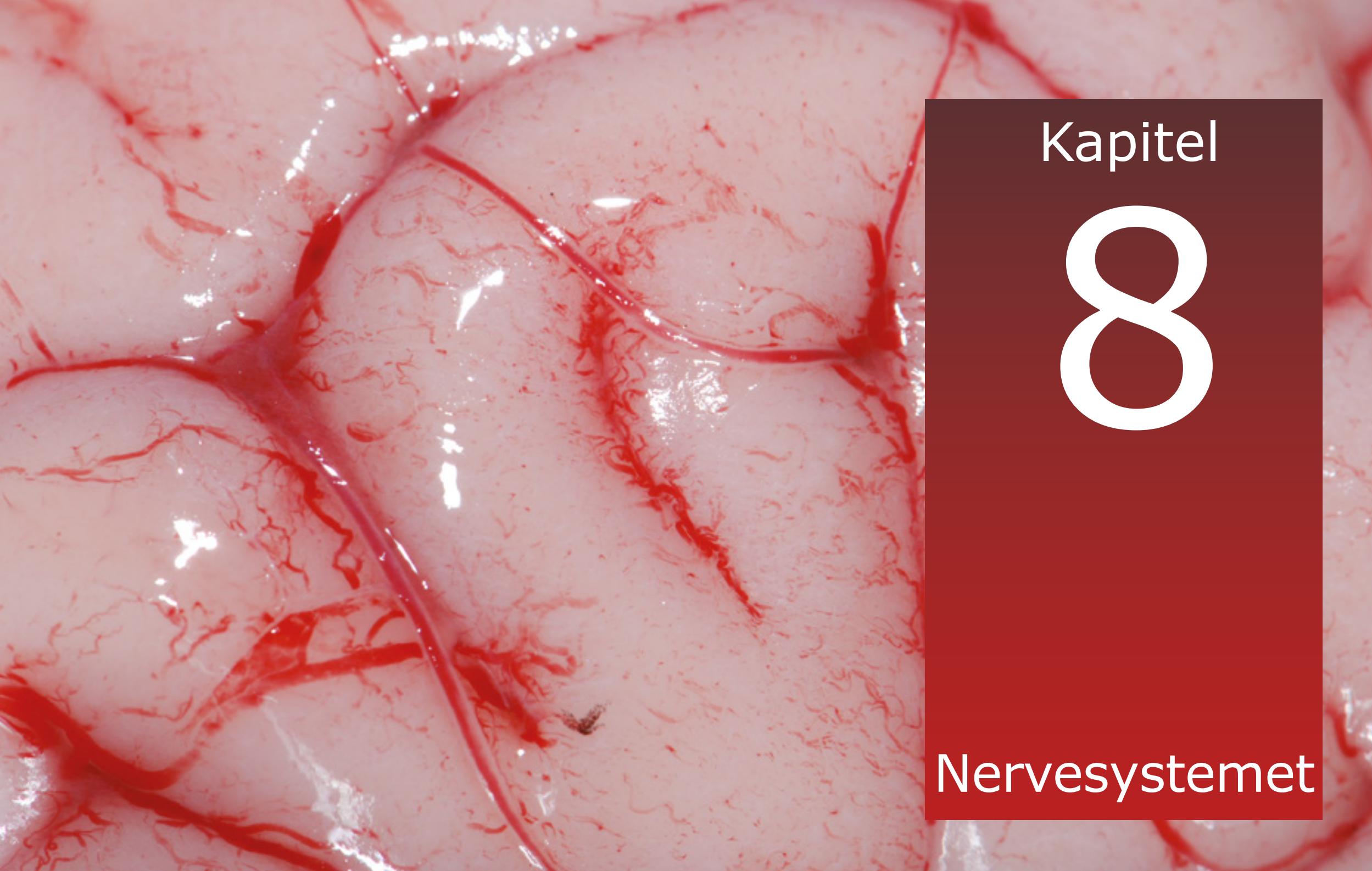
7

Sexologi



Indholdsfortegnelse KAPITEL 7

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



Kapitel 8

Nervesystemet



Indholdsfortegnelse KAPITEL 8

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



Kapitel

9

Muskler



Indholdsfortegnelse KAPITEL 9

- 9.1 Generelt **450**
- 9.2 Tværstribet 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**
- Resume **492**

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

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 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 large yellow rectangle containing text.

Kapitel

10

Arbejds-
fysiologi
& sundhed



Indholdsfortegnelse KAPITEL 10

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



Kapitel **11**

Doping



Indholdsfortegnelse KAPITEL 11

11.1 Generelt 566	11.3.16 Gendoping 591
11.2 Dopinglisten 569	11.4 Dopingtests og straf 593
11.3 Dopingpræparerter og metoder 571	11.5 Skal doping frigives? 597
11.3.1 ATP og kreatin 571	Resume 599
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	

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**

12.9 De vildeste dyr **631**

 12.9.1 Rovfugle **631**

 12.9.2 De store katte **634**

 12.9.3 Pingviner **637**

 12.9.4 Bjørne **640**

 12.9.5 Myrer **642**

 12.9.6 Ræve **644**

 12.9.7 Elefanter **647**

 12.9.8 Store aber **650**

12.9.9 Krokodiller **652**

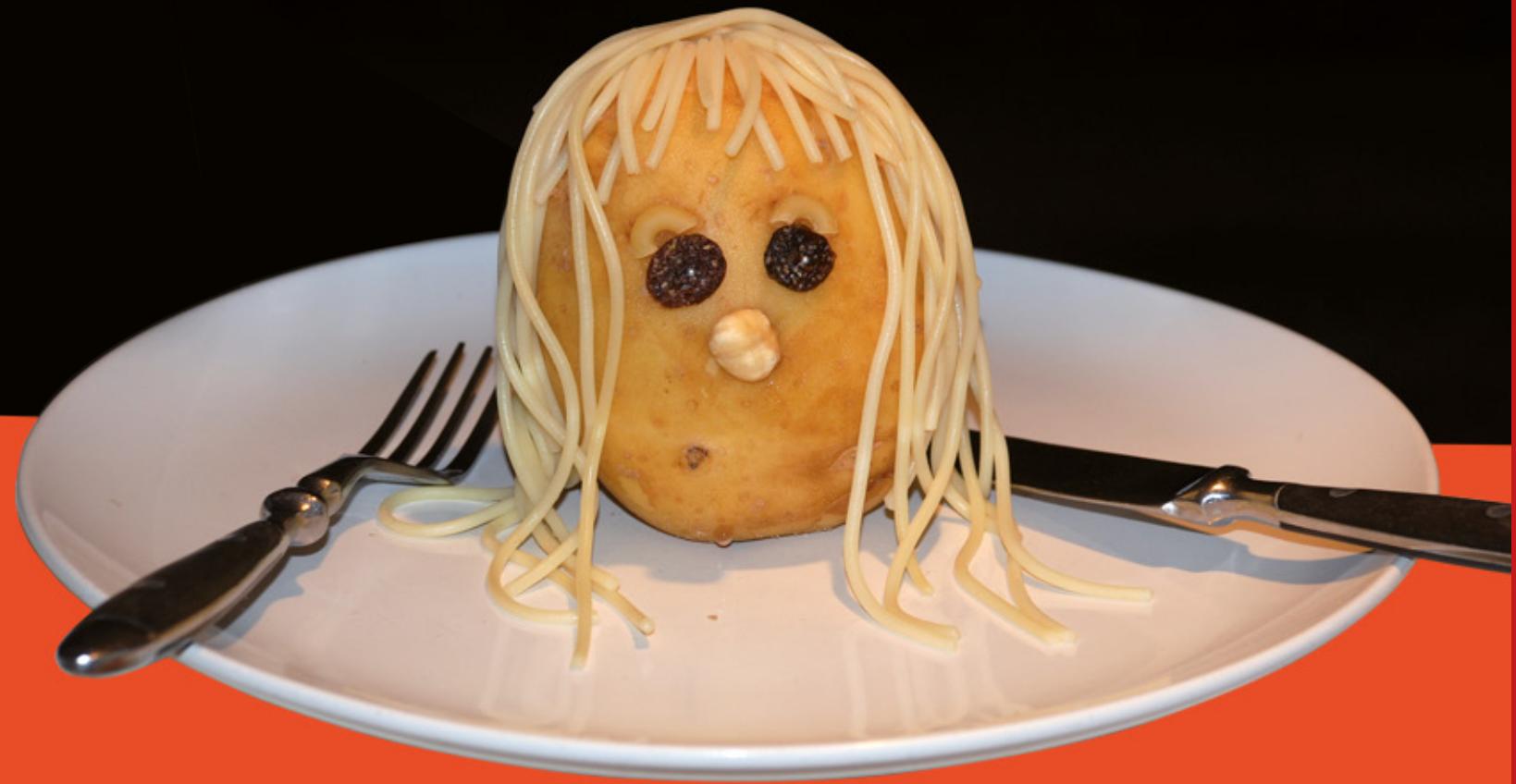
12.9.10 Flagermus **657**

12.9.11 Slanger **660**

Resume **667**

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

Kapitel 13



Kulhydrater



Indholdsfortegnelse KAPITEL 13

- 13.1 Generelt **670**
- 13.2 Monosakkarker **671**

- 13.2.1 Kemisk opbygning **671**
- 13.2.2 Isomeri **673**
- 13.2.3 Monosakkidernes ringslutning **674**
- 13.2.4 Biologisk betydning **677**

- 13.3 Disakkarker **679**
- 13.3.1 Kemisk opbygning **679**
- 13.3.2 Biologisk betydning **681**
- 13.4 Polysakkarker **683**
- 13.4.1 Kemisk opbygning **683**
- 13.4.2 Biologisk betydning **685**

Resume **688**

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



Kapitel 14

Fedtstoffer



Indholdsfortegnelse KAPITEL 14

- 14.1 Generelt **691**
- 14.2 Fedt som energikilde **692**
 - 14.2.1 Fedtsyrer **692**
 - 14.2.2 Triglycerider **697**
 - 14.2.3 Fedtforbrænding **699**
- 14.3 Fedt i cellemembranen **700**
 - 14.3.1 Fosfolipider **700**
 - 14.3.2 Kolesterol **702**
- Resume **704**

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

Kapitel

15

Aminosyrer
og
proteiner





Indholdsfortegnelse KAPITEL 15

- 15.1 Generelt **707**
- 15.2 Aminosyrer **708**
 - 15.2.1 Struktur **708**
 - 15.2.2 Kemiske egenskaber **710**
- 15.3 Proteiner **713**
 - 15.3.1 Proteinstruktur **713**
 - 15.3.2 Kemiske egenskaber **718**
 - 15.3.3 Proteinsyntesen **721**
- Resume **723**

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



Kapitel

16

ENZYMER



Indholdsfortegnelse KAPITEL 16

- 16.1 Generelt **726**
- 16.2 Enzymers virkemåde **726**
- 16.3 Enzymernes aktivitet **728**
 - 16.3.1 Afhængighed af temperaturen **728**
 - 16.3.2 Afhængighed af pH-værdi **729**
 - 16.3.3 Afhængighed af koncentrationer **730**
 - 16.3.4 Afhængighed af aktivatorer **731**
 - 16.3.5 Afhængighed af inhibitorer **732**
- 16.4 Inddeling i enzymgrupper **735**
 - 16.4.1 Gruppe 1: Oxido-reduktaser **736**
 - 16.4.2 Gruppe 2: Transferaser **736**
 - 16.4.3 Gruppe 3: Hydrolaser **737**
 - 16.4.4 Gruppe 4: Lyaser **738**
 - 16.4.5 Gruppe 5: Isomeraser **738**
 - 16.4.6 Gruppe 6: Ligaser **739**
- 16.5 Coenzymer **739**
 - 16.5.1 Hydrogenoverførende coenzymer **739**
 - 16.5.2 Gruppeoverførende coenzymer **740**
- 16.5.3 Elektronoverførende coenzymer **741**
- 16.6 RNA-baserede enzymer **741**
- 16.7 Enzymer og sundhed **742**
- 16.8 Enzymer og industrien **743**
- Resume **744**

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 **747**
- 17.2 ATP **749**
- 17.3 Nedbrydning af kulhydrat **752**
 - 17.3.1 Glykolyesen **752**
 - 17.3.2 Regulering af glykolyesen **760**
 - 17.3.3 Gæring **760**
 - 17.3.4 Krebs' cyklus **763**
 - 17.3.5 Regulering af Krebs' cyklus **769**
 - 17.3.6 Elektrontransportkæden **770**
 - 17.3.7 ATP-dannelse **772**
 - 17.3.8 ATP-regnskab **775**
- 17.4 Nedbrydning af fedt **779**
 - 17.4.1 Glycerol **780**
 - 17.4.2 Fedtsyrer **780**
 - 17.4.3 ATP-regnskab **782**
 - 17.4.4 Særligt om fedtforbrænding **783**
- 17.5 Nedbrydning af protein **783**
 - 17.5.1 Transaminering og deaminering **785**
- 17.5.2 Urinstofcyklus **786**
- 17.5.3 ATP-regnskab **788**
- 17.6 Andre katabolske processer **788**
- 17.7 Sammenfatning på katabolismen **788**
- Resume **790**

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



Kapitel 18

Anabolismen



Indholdsfortegnelse KAPITEL 18

18.1 Generelt **793**

18.2 Dannelse af kulhydrater (dyr) **793**

 18.2.1 Glukoneogenesen **794**

 18.2.2 Regulering **796**

■ 18.3 Dannelse af kulhydrater (planter) **798**

 ■ 18.3.1 Fotosyntesens lysprocesser **800**

 ■ 18.3.2 Fotosyntesens mørkeprocesser **805**

 18.3.3 Speciel fotosyntese **808**

18.4 Dannelse af andre stoffer **809**

 18.4.1 Fedtstoffer **809**

 18.4.2 Aminosyrer **812**

18.5 Anabolismen og katabolismen **813**

Resume **815**



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



Kapitel 19

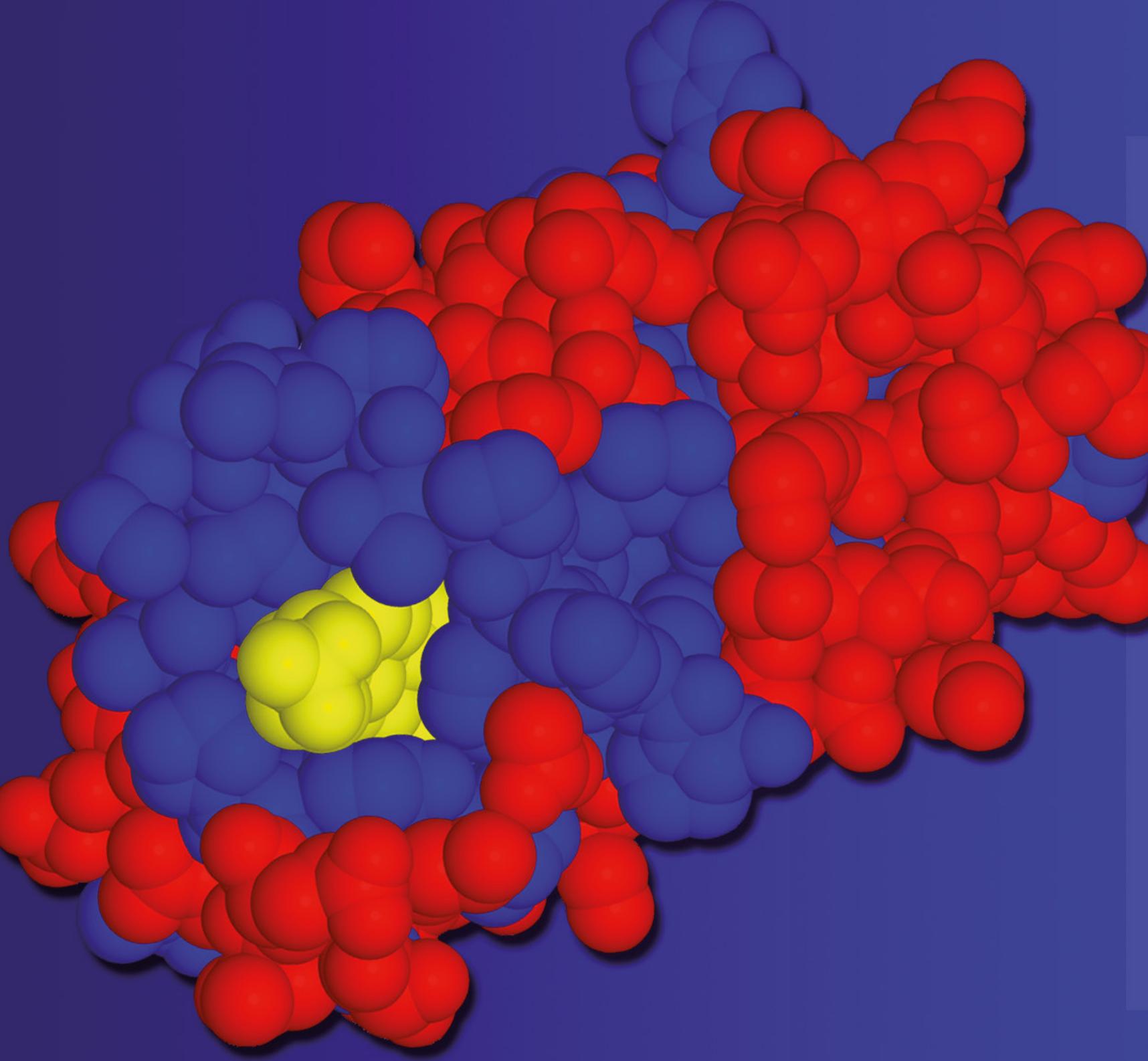
Kromosomer
og
gener



Indholdsfortegnelse KAPITEL 19

- 19.1 Generelt **818**
- 19.2 Kromosomernes opbygning **821**
- 19.3 DNA **822**
- 19.4 DNA-replikation **827**
- 19.5 Cellecyklus og mitose **830**
- 19.6 Meiosen **832**
 - 19.6.1 Første meiotiske deling **833**
 - 19.6.2 Anden meiotiske deling **834**
- 19.7 Genom og gener **836**
 - 19.7.1 Proteinkodende gener **836**
 - 19.7.2 RNA-gener **839**
 - 19.7.3 Mellem generne **840**
 - 19.7.4 Genomets størrelse **844**

Resume **846**



Kapitel 20

Protein-
synthesen



Indholdsfortegnelse KAPITEL 20

- 20.1 Generelt **849**
- 20.2 RNA **849**
- 20.3 Transkription **850**
 - 20.3.1 mRNA **850**
 - 20.3.2 Spliceosomer, exons og promoterer **854**
 - 20.3.3 tRNA **858**
 - 20.3.4 rRNA og snRNAs **859**
- 20.4 Translation **859**
- 20.5 Den genetiske kode **861**
- 20.6 Genregulering **866**
 - 20.6.1 Nedregulering af gener **866**
 - 20.6.2 Opregulering af gener **868**
 - 20.6.3 Kost og gener **870**

Resume **871**

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 **874**
- 21.2 Autosomal et-gens nedarvning **877**
 - 21.2.1 Dominant/recessiv **877**
 - 21.2.2 Ufuldstændig dominans og codominans **885**
 - 21.2.3 Multiple alleler **887**
 - 21.2.4 Letale gener **890**
 - 21.2.5 Analysekrydsning **890**
- 21.3 Autosomal to-gens nedarvning **892**
 - 21.3.1 Dominant/recessiv **892**
 - 21.3.2 Epistasi **897**
 - 21.3.3 Koblede gener **901**
- 21.4 Statistiske tests og biologi **904**
 - 21.4.1 Møntkast **904**
 - 21.4.2 Spiringsforsøg **907**
- 21.5 Autosomal polygen nedarvning **908**
- 21.6 Kønsbundet nedarvning **909**
 - 21.6.1 X-bundet nedarvning **909**
 - 21.6.2 Y-bundet nedarvning **911**
- 21.6.3 Lyon-hypotesen **912**
- 21.7 Specielle nedarvningsformer **913**
 - 21.7.1 Maternel nedarvning **914**
 - 21.7.2 Pleiotropi **915**
 - 21.7.3 Ufuldstændig penetrans **915**
 - 21.7.4 Imprinting (prægning) **916**
 - 21.7.5 Gener og kønsforskelle **917**
 - 21.7.6 Polyploidier **917**
 - 21.7.7 Mosaikker og kimærer **919**
- 21.8 Stamtavleanalyser **920**
- 21.9 Populationsgenetik **921**
- 21.10 Gener er ikke alt **924**
 - 21.10.1 Arv og miljø **924**
 - 21.10.2 Epigenetik **926**
- Resume **929**

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



Kapitel

22

Mutationer
og kræft



Indholdsfortegnelse KAPITEL 22

■ 22.1 Generelt 932	22.5 Mutagener 954	22.6.14 Ny forskning 977
■ 22.2 Mindre DNA-mutationer 933	22.5.1 Kemiske mutagener 955	Resume 979
■ 22.2.1 Substitutions-mutation 933	22.5.2 Fysiske mutagener 956	
■ 22.2.2 Deletion og insertion 938	22.5.3 Test for mutagen virkning 958	
22.2.3 Tavs eller sygdomsfremkaldende? 940	22.6 Kræft 959	
22.2.4 Dynamiske mutationer 941	22.6.1 Hvem får kræft? 960	
■ 22.3 Kromosommutationer 942	22.6.2 Hvorfor får man kræft? 961	
■ 22.3.1 Deletion 943	22.6.3 Svlstdannelse og diagnose 963	
■ 22.3.2 Duplikation 943	22.6.4 Brystkræft 965	
■ 22.3.3 Inversion 945	22.6.5 Prostatakræft 966	
■ 22.3.4 Translokation 946	22.6.6 Testikelkræft 968	
■ 22.3.5 Ringkromosom 948	22.6.7 Livmoderhalskræft 968	
■ 22.3.6 Isokromosom 949	22.6.8 Modermærkekræft og hudkræft 969	
■ 22.4 Kromosomtalsmutationer 949	22.6.9 Tarmkræft 970	
■ 22.4.1 Kønskromosomalt monosomi 951	22.6.10 Lymfekræft og leukæmi 971	
■ 22.4.2 Kønskromosomalt trisomi 952	22.6.11 Lungekræft 972	
■ 22.4.3 Autosomalt monosomi 953	22.6.12 Kræftbehandling 973	
■ 22.4.4 Autosomalt trisomi 953	22.6.13 Forebyggelse 976	

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



Kapitel

23

Genteknologi



Indholdsfortegnelse KAPITEL 23

- 23.1 Generelt **982**
- 23.2 Grundlæggende genteknologi **982**
 - 23.2.1 Isolering af DNA **982**
 - 23.2.2 PCR **984**
 - 23.2.3 Elektroforese **987**
 - 23.2.4 Generel DNA-påvisning **990**
 - 23.2.5 Sekvens-specifik DNA-påvisning **991**
 - 23.2.6 FISH-teknikken **992**
- 23.3 DNA-sekvensanalyser **993**
 - 23.3.1 Maxam-Gilbert-sekvensanalyse **993**
 - 23.3.2 Sanger-sekvensanalyse **995**
 - 23.3.3 Shotgun-metoden **1000**
 - 23.3.4 Next Generation Sequencing (NGS) **1002**
- 23.4 DNA-profiler **1002**
 - 23.4.1 RFLP **1003**
 - 23.4.2 Repetitivt DNA **1008**
 - 23.4.3 PCR-baseret metode **1009**
- 23.5 Fremstilling af DNA **1011**
- 23.5.1 cDNA **1012**
- 23.5.2 Syntetisk DNA **1014**
- 23.6 Andre genteknologiske metoder **1014**
 - 23.6.1 Cellehybridisering **1014**
 - 23.6.2 DNA-biblioteker **1015**
 - 23.6.3 DNA-chips **1017**
 - 23.6.4 Antisense-teknik **1020**
 - 23.6.5 Genterapi og RNAi **1020**
 - 23.6.6 Kloning **1025**
 - 23.6.7 Tre forældre **1027**
- 23.7 Traditionel gensplejsning **1028**
 - 23.7.1 Fra donor til vært **1028**
 - 23.7.2 Identifikation **1031**
 - 23.7.3 Gensplejsning af planter **1034**
 - 23.7.4 Mere om transgene planter **1035**
 - 23.7.5 Mere om transgene dyr **1038**
 - 23.7.6 Mere om transgene mennesker **1040**
- 23.8 CRISPR/Cas9 **1041**
- 23.8.1 Bakteriers immunforsvar **1041**
- 23.8.2 Knock out **1045**
- 23.8.3 Knock in **1046**
- 23.9 Genetisk udredning - et eksempel **1047**
 - 23.9.1 MCADD **1048**
 - 23.9.2 Genetisk diagnostik af sygdommen **1049**
 - 23.9.3 Mutationer og RNA **1052**
 - 23.9.4 Mutationer og proteinfunktion **1057**
- 23.10 Bioetik **1061**
- Resume **1065**

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

Kapitel 24



Evolution og
bioinformatik



Indholdsfortegnelse KAPITEL 24

24.1 Generelt **1068**

24.2 Det første liv **1068**

 24.2.1 Den tidlige Jord **1068**

 24.2.2 Det første liv - prokaryoter **1069**

 24.2.3 Eukaryoter opstår **1073**

 24.2.4 De store katastrofers tid **1074**

■ 24.3 Evolution **1078**

 ■ 24.3.1 Den naturlige selektion **1082**

 ■ 24.3.2 Den seksuelle selektion **1084**

 ■ 24.3.3 Hjælp til selvhjælp **1088**

 ■ 24.3.4 Dannelse af nye arter **1090**

 24.3.5 Kreationisme **1093**

24.4 Menneskets evolution **1097**

 24.4.1 Australopithecus- og Homo-slægten **1100**

 24.4.2 Homo-slægten **1100**

 24.4.3 Udvandrerne fra Afrika **1106**

 24.4.4 Homo sapiens i verden **1110**

 24.4.5 Hvorfor ser vi så forskellige ud? **1112**

24.4.6 Udvikler mennesket sig stadigvæk? **1114**

24.4.7 Tilfældigheder **1114**

■ 24.5 Bioinformatik **1117**

 ■ 24.5.1 Parvis alignment (DNA) **1118**

 ■ 24.5.2 Parvis alignment (aminosyrer) **1122**

 ■ 24.5.3 Scoresystem **1124**

 ■ 24.5.4 Multiple alignments **1127**

 ■ 24.5.5 Stamtræer og slægtskab **1127**

 ■ 24.5.6 Gen- og protein-jagt i databaser **1134**

Resume **1138**

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



Kapitel

25

Bioteknologi



Indholdsfortegnelse KAPITEL 25

25.1 Generelt **1141**

25.2 Enzymproduktion **1141**

 25.2.1 Generelt **1141**

 25.2.2 Vaskemidler **1144**

 25.2.3 Personlig hygiejne **1145**

 25.2.4 Tekstilproduktion **1146**

25.3 Øl- og vinproduktion **1146**

 25.3.1 Generelt **1146**

 25.3.2 Ølproduktion **1148**

 25.3.3 Vinproduktion **1151**

25.4 Fødevareproduktion **1153**

 25.4.1 Surmælksprodukter **1153**

 25.4.2 Osteproduktion **1154**

 25.4.3 Functional foods **1155**

25.5 Biogas og biobrændsel **1157**

■ 25.6 Lægemidler og teknologi **1162**

 ■ 25.6.1 Generelt **1162**

 ■ 25.6.2 Lægemidler ind i cellerne **1163**

 ■ 25.6.3 Fremtidens lægemidler: nanomedicin **1165**

 ■ 25.6.4 Nye former for antibiotika **1167**

 ■ 25.6.5 Behandling med stamceller **1170**

 ■ 25.6.6 Stamceller til kønsceller **1175**

 Resume **1176**

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 **1179**
- 26.2 Energi i biosfæren **1182**
- 26.3 Produktion **1184**
 - 26.3.1 Primærproduktion **1185**
 - 26.3.2 Måling af primærproduktion **1187**
 - 26.3.3 Påvirkning af primærproduktion **1191**
 - 26.3.4 Sekundærproduktion **1193**
 - 26.3.5 Måling af sekundærproduktion **1195**
- 26.4 Energistrømme **1197**
 - 26.4.1 Fødekanter generelt **1197**
 - 26.4.2 Fødekanter og energistrøm **1198**
 - 26.4.3 Pyramider **1202**
 - 26.4.4 Fødenet **1204**
- 26.5 Populationsbiologi **1205**
 - 26.5.1 Habitat og niche **1206**
 - 26.5.2 Begrænsende faktor **1206**
 - 26.5.3 Populationsvækst **1208**
 - 26.5.4 Populationsbestemmelser **1210**
- 26.5.5 Konkurrence **1213**
- 26.5.6 Prædation **1216**
- 26.5.7 Herbivori **1220**
- 26.5.8 Parasitisme og sygdomme **1223**
- 26.5.9 Skadedyrsbekæmpelse **1225**
- 26.5.10 Truede arter **1229**
- 26.5.11 Succession **1233**
- 26.5.12 Biodiversitet **1236**
- 26.6 Adfærdsbiologi **1238**
 - 26.6.1 Alene eller i flok? **1238**
 - 26.6.2 Territorier **1240**
 - 26.6.3 Fouragering **1241**
 - 26.6.4 Kuldstørrelser **1242**
 - 26.6.5 Alfa-dyr **1243**
 - 26.6.6 Har dyr personlighed? **1245**
- Resume **1247**

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



Kapitel

27

Stofkredsløb



Indholdsfortegnelse KAPITEL 27

27.1 Generelt **1250**

27.2 De vigtige nedbrydere **1252**

 27.2.1 Mere om bakterierne **1254**

 27.2.2 Mere om svampene **1257**

 27.2.3 Mere om større nedbrydere **1258**

■ 27.3 Stofkredsløb **1259**

 ■ 27.3.1 Kulstofkredsløbet **1261**

 ■ 27.3.2 Kvælstofkredsløbet **1266**

 27.3.3 Svovkredsløbet **1271**

 ■ 27.3.4 Fosforkredsløbet **1278**

 27.3.5 Vandmolekylernes kredsløb **1280**

Resume **1284**

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



Kapitel 28

Jordbund
og
plantefysiologi



Indholdsfortegnelse KAPITEL 28

28.1 Generelt **1287**

28.2 Jordbunden **1287**

 28.2.1 Hvad er jord? **1288**

 28.2.2 Jordkolloider **1289**

 28.2.3 Jordbundstyper **1291**

28.3 Planter **1295**

 28.3.1 Taxonomi **1295**

 28.3.2 Mosser **1296**

 28.3.3 Bregner og padderkokker **1298**

 28.3.4 Frøplanter **1299**

 28.3.5 Blomsterplantens anatomi **1303**

 28.3.6 Bestøvning, befrugtning og frugtdannelse **1311**

28.4 Optag og transport i planter **1316**

 28.4.1 Optag og transport (næringsalte & vand) **1317**

 28.4.2 Fotosyntese og transport af glukose **1321**

 28.4.3 Planterne og jordens mikroorganismer **1322**

28.5 Problemer for jordbunden **1327**

 28.5.1 Udvaskning **1327**

28.5.2 Gifte **1328**

 Resume **1330**

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 **1333**

29.2 Søen **1333**

 29.2.1 Generelt **1333**

 29.2.2 Lysforhold og pH-værdier **1335**

 29.2.3 Ilt- og temperaturforhold **1337**

 29.2.4 Søens planter **1342**

 29.2.5 Søens dyr **1345**

29.3 Vandløbet **1349**

 29.3.1 Generelt **1349**

 29.3.2 Det naturlige vandløb **1350**

 29.3.3 Vandløbets planter **1352**

 29.3.4 Vandløbets dyr **1352**

29.4 Havet **1353**

 29.4.1 Generelt **1354**

 29.4.2 Havstrømme og bølger **1356**

 29.4.3 Iltforhold, salinitet og pH-værdi **1359**

 29.4.4 Havets planter **1365**

 29.4.5 Havets dyr **1367**

29.5 Skoven **1374**

 29.5.1 Generelt **1374**

 29.5.2 Nåleskove **1377**

 29.5.3 Løvskove **1379**

 29.5.4 De tropiske regnskove **1384**

29.6 Ørkenen **1392**

 29.6.1 Generelt **1392**

 29.6.2 Klima og jordbund **1393**

 29.6.3 Ørkenens planter **1394**

 29.6.4 Ørkenens dyr **1396**

29.7 Polarområderne **1397**

 29.7.1 Generelt **1397**

 29.7.2 Arktis **1397**

 29.7.3 Planteliv i Arktis **1398**

 29.7.4 Dyreliv i Arktis **1400**

 29.7.5 Antarktis **1401**

 29.7.6 Planteliv i Antarktis **1401**

 29.7.7 Dyreliv i Antarktis **1403**

29.8 Liv udenfor Jorden **1403**

 29.8.1 Liv på andre planeter? **1403**

 29.8.2 Livet uden tyngdekraft **1405**

Resume **1407**

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 larger cloud. In the foreground, the dark silhouette of a building and some trees are visible. The overall atmosphere is hazy and industrial.

Kapitel

30

Forurening



Indholdsfortegnelse KAPITEL 30

- 30.1 Generelt **1410**
- 30.2 Vandforurening og -rensning **1411**
 - 30.2.1 Primær og sekundær forurening **1411**
 - 30.2.2 Forurening af søer **1417**
 - 30.2.3 Forurening af vandløb **1421**
 - 30.2.4 Forurening af havet **1424**
 - 30.2.5 Forurening af grundvand **1429**
 - 30.2.6 Renseanlæg **1431**
 - 30.2.7 Rodzoneanlæg **1436**
 - 30.2.8 Rensning af drikkevand **1438**
 - 30.2.9 Vandmiljøplaner **1439**
- 30.3 Økotoksikologi **1440**
 - 30.3.1 Tungmetaller **1443**
 - 30.3.2 Pesticider og andre gifte **1445**
 - 30.3.3 Hormonforstyrrende stoffer **1448**
- 30.4 Luftforurening **1449**
 - 30.4.1 Forurening med skadelige partikler **1449**
 - 30.4.2 Forurening med radioaktive stoffer **1450**
- 30.4.3 Forsuring **1451**
- 30.4.4 Ozonlaget **1455**
- 30.5 Klimaforandringer **1457**
 - 30.5.1 Drivhuseffekten **1457**
 - 30.5.2 Kuldioxid og opvarmning **1459**
 - 30.5.3 Solens rolle? **1465**
 - 30.5.4 Opvarmningens effekter **1467**
 - 30.5.5 Hvor stammer udledningen fra? **1476**
 - 30.5.6 Hvad skal vi gøre? **1481**
- 30.6 Naturgenopretning **1483**
- 30.7 Bæredygtighed **1486**
- Resume **1490**

Kapitelforside: Fra [wikipedia](#).