

MIKROSKOPISK LIV

Biologi med fokus på mikroorganismer

Figurer fra Mikroskopisk liv

1 Mikroorganismer – en introduktion

2 Mikroorganismer og deres celler

3 Mikroorganismers vækst og formering

4 Mikroorganismer og økologi

5 Mikroorganismer og menneskets sundhed

6 Mikrobiologiske arbejdsmetoder

7 Industriel udnyttelse af mikroorganismer

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

Af Lone Als Egebo

© Nucleus Forlag ApS

Eksemplar fremstilling af papirkopier/prints fra denne hjemmeside til undervisningsbrug

på uddannelsesinstitutioner og intern administrativ brug er tilladt med en aftale med Copydan Tekst & Node.

Eksemplar fremstillingen skal ske inden for aftalens begrænsninger.

MIKROSKOPISK LIV

Biologi med fokus på mikroorganismer

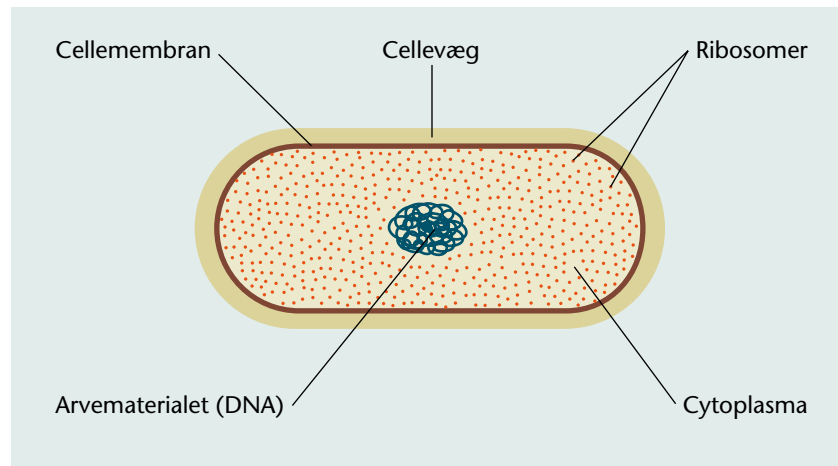
Figurer fra Mikroskopisk liv
Figureerne vises som pdf-filer

Mikroorganismer – en introduktion

5. Skitse af den generelle opbygning af en celle.
6. Eksempel på opbygning af viruspartikel.
7. Relativ størrelse af mikroorganismer.
8. Kunstig selektion af varmetolerante bakterier.
10. De tre domæner.

[Tilbage til oversigt](#)

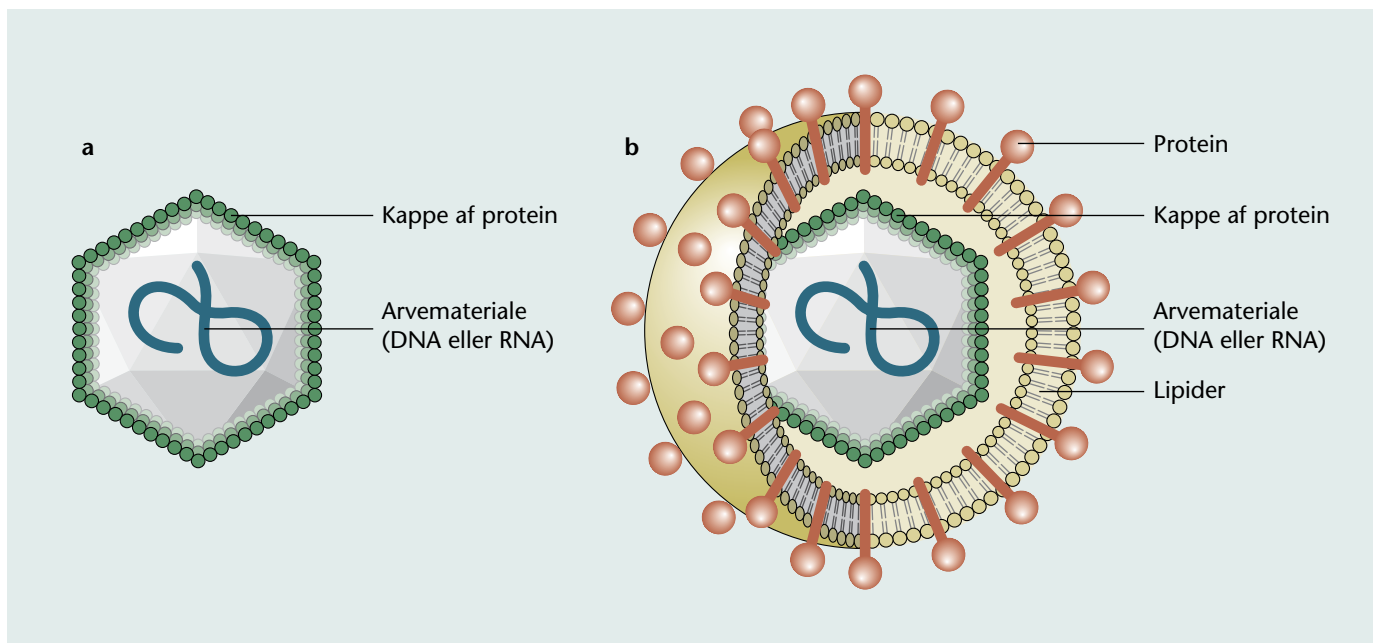
© Nucleus Forlag



Figur 5. Skitse af den generelle opbygning af en celle.
Side 11 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 6. Eksempel på opbygning af viruspartikel henholdsvis uden (a) og med membranmateriale (b).

Side 12 i bogen.

Mikroskopisk liv

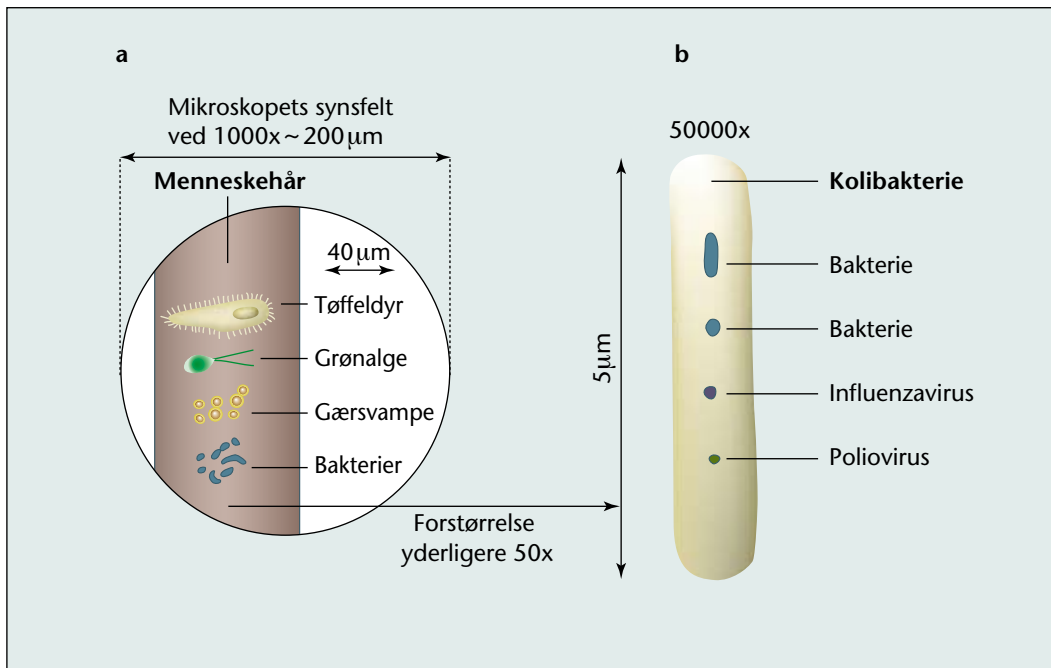
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 7. Relativ størrelse af forskelligt forekommende mikroorganismer.

Side 13 i bogen.

Mikroskopisk liv

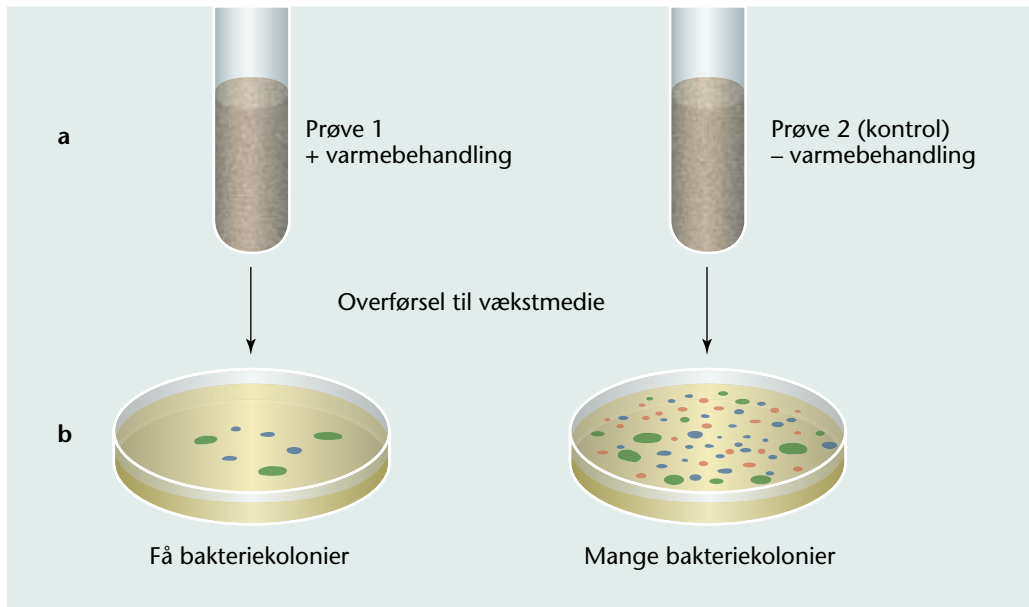
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 8. Kunstig selektion af varmetolerante bakterier.

Side 14 i bogen.

Mikroskopisk liv

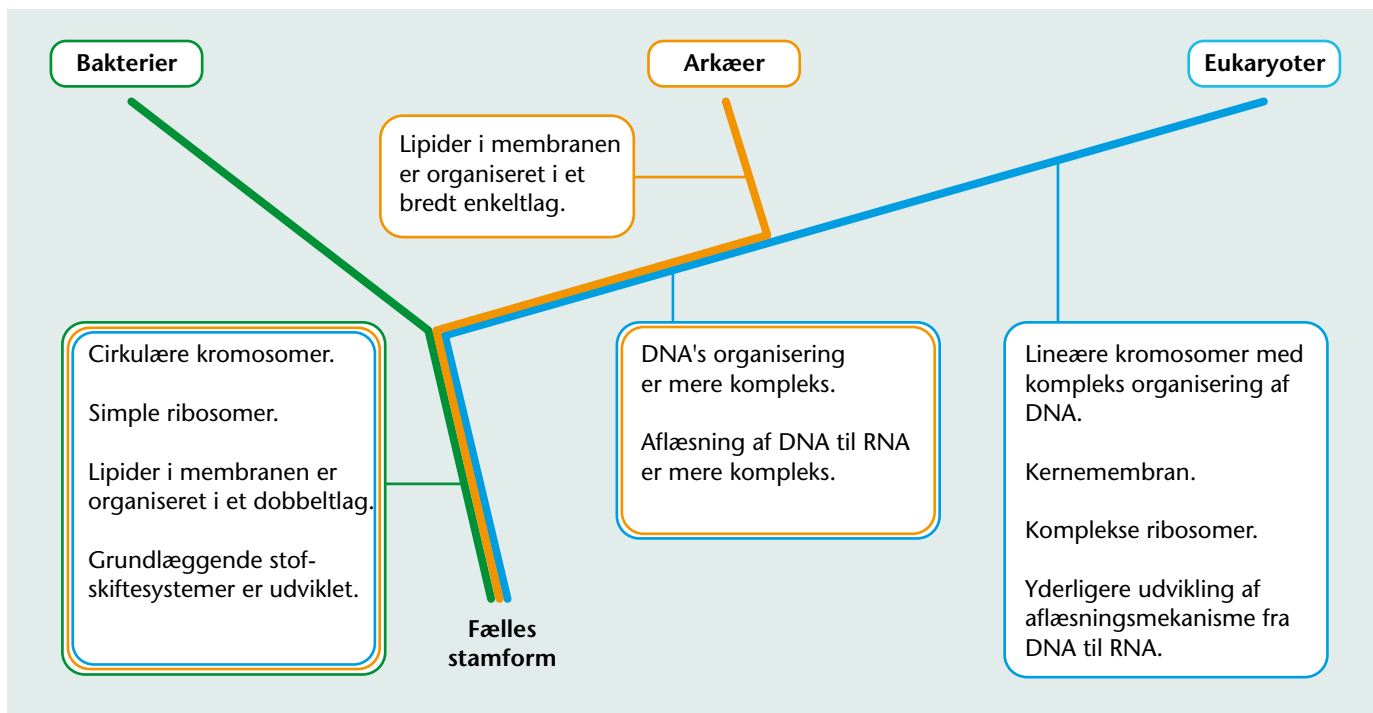
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 10. De tre domæner.

Side 16 i bogen.

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag

MIKROSKOPISK LIV

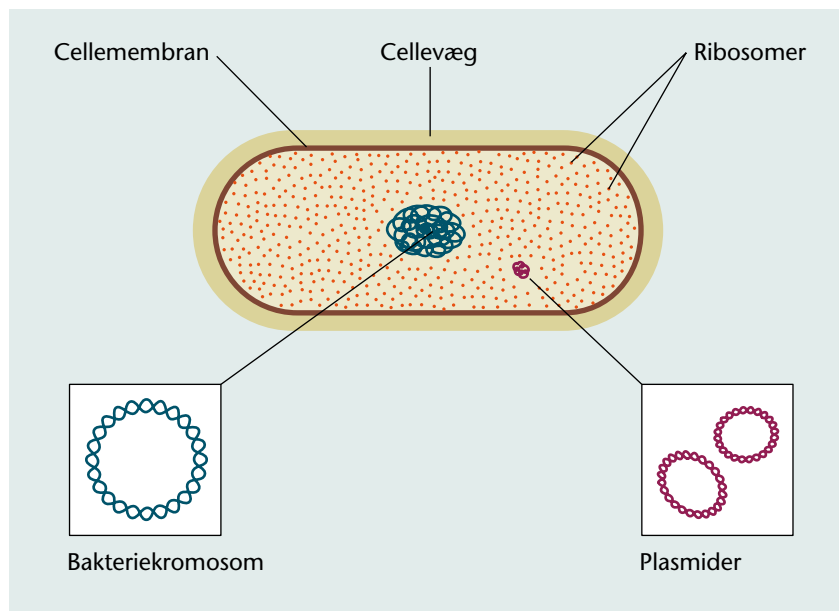
Biologi med fokus på mikroorganismer

Figurer fra Mikroskopisk liv
Figurerne vises som pdf-filer

2 Mikroorganismer og deres celler

12. En bakteriecelle.
13. Klassisk model af en cellemembran.
14. Fosfolipid.
16. Grampositiv og gramnegativ cellevæg.
19. Illustration af kemotaksi.
21. Et tværsnit af en algecelle.
22. DNA's organisering i et kromosom ved celledeling.
23. Et mitokondrie.
24. Den første eukaryote celle opstår.
25. Transport af proteiner ud af cellen.
26. Kloroplast fra en grønalge.
27. Den første eukaryote plantecelle opstår.
30. Et udsnit af en hyfe uden tværvægge.
31. En bakterie optages og fordøjes af en protozo (amøbe).
35. Sammenligning af celler hos forskellige grupper af mikroorganismer.

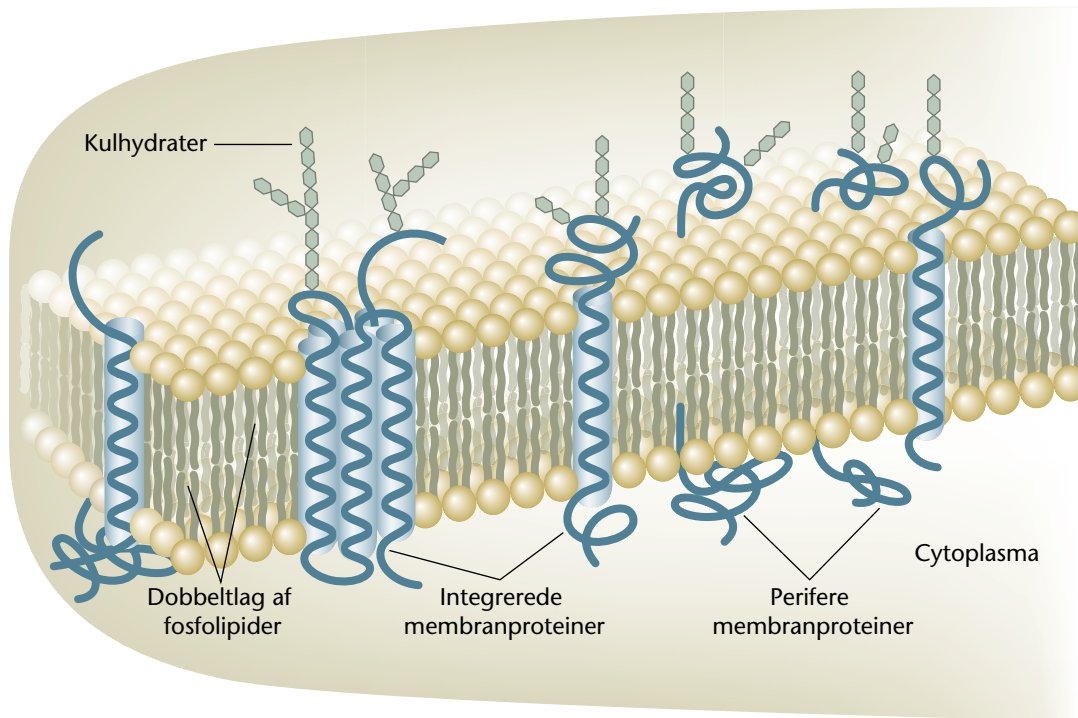
[Tilbage til oversigt](#)



Figur 12. En bakteriecelle.
Side 20 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

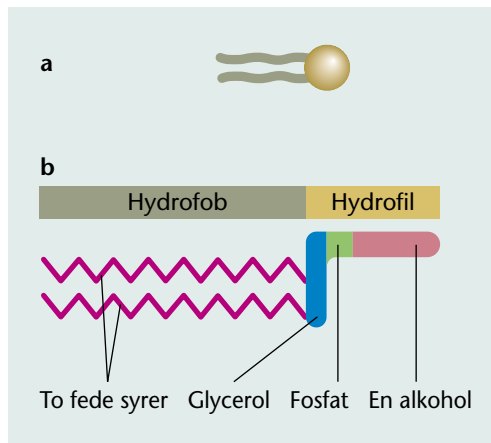
© Nucleus Forlag



Figur 13. Klassisk model af en cellemembran.
Side 21 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

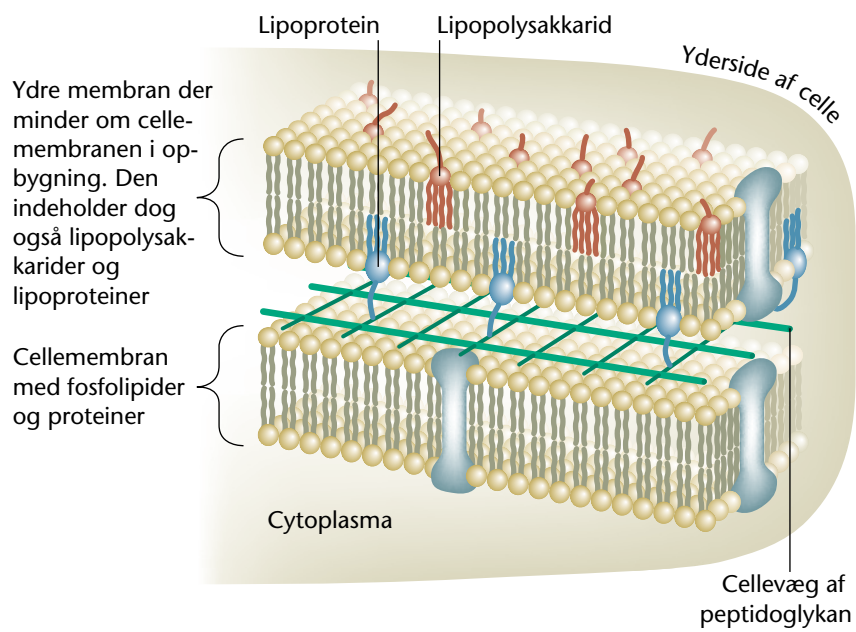
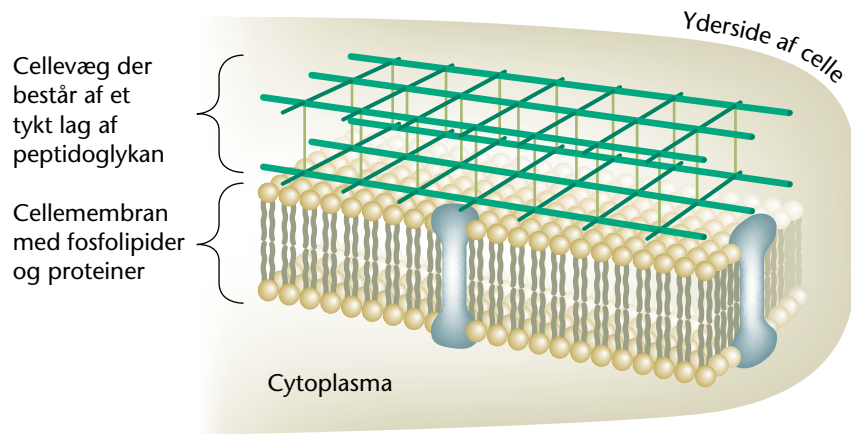
© Nucleus Forlag



Figur 14. Fosfolipid.
Side 21 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

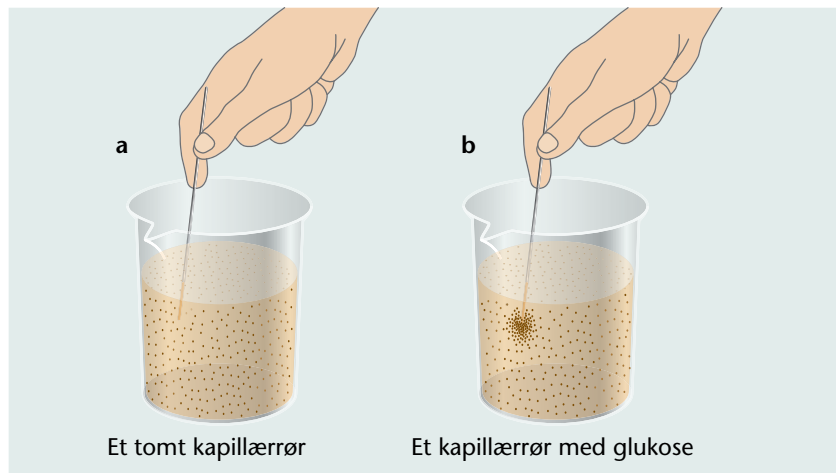
Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 16. Grampositiv og gramnegativ cellevæg.
 Side 23 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

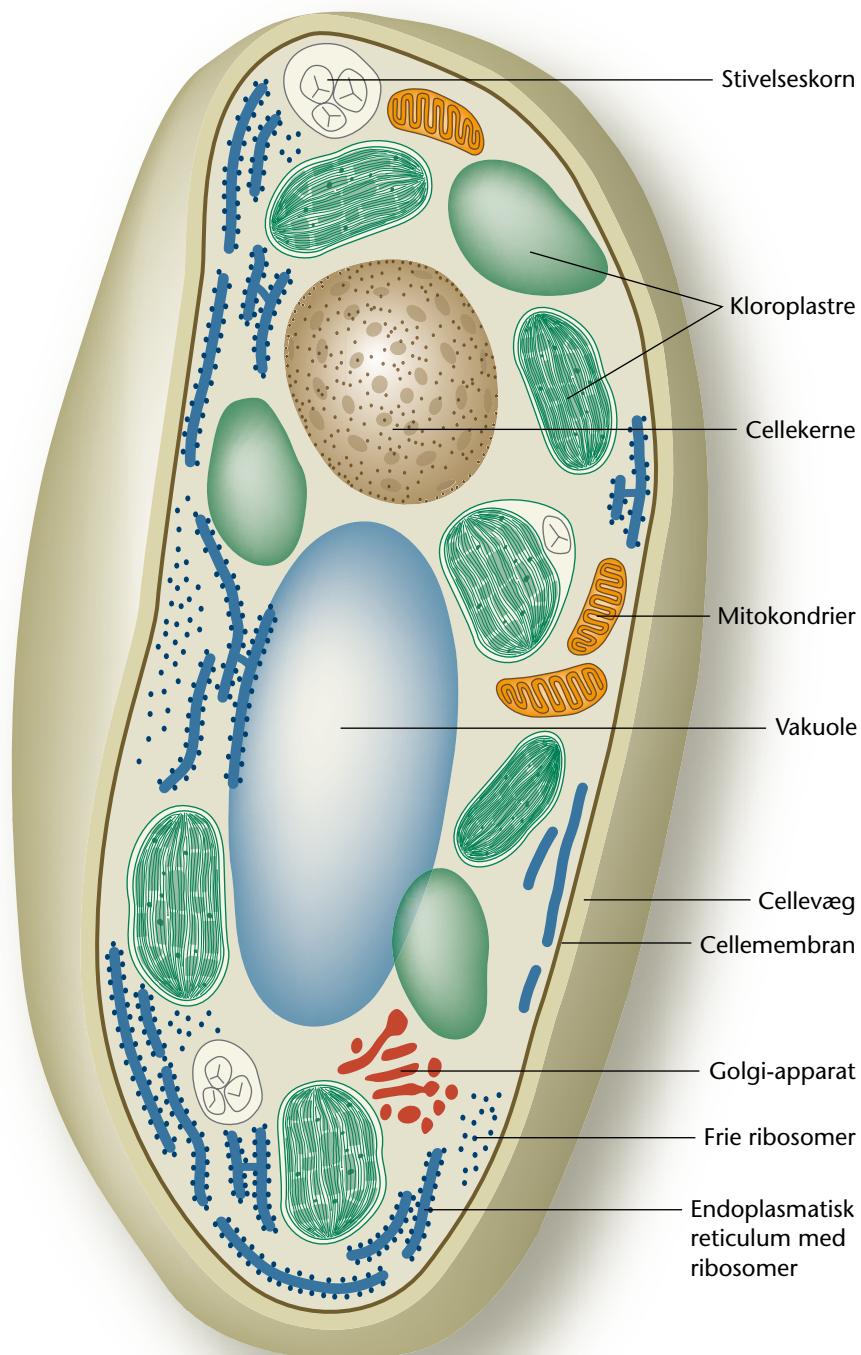
[Tilbage til oversigt](#)



Figur 19. Illustration af kemotaksi.
Side 25 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

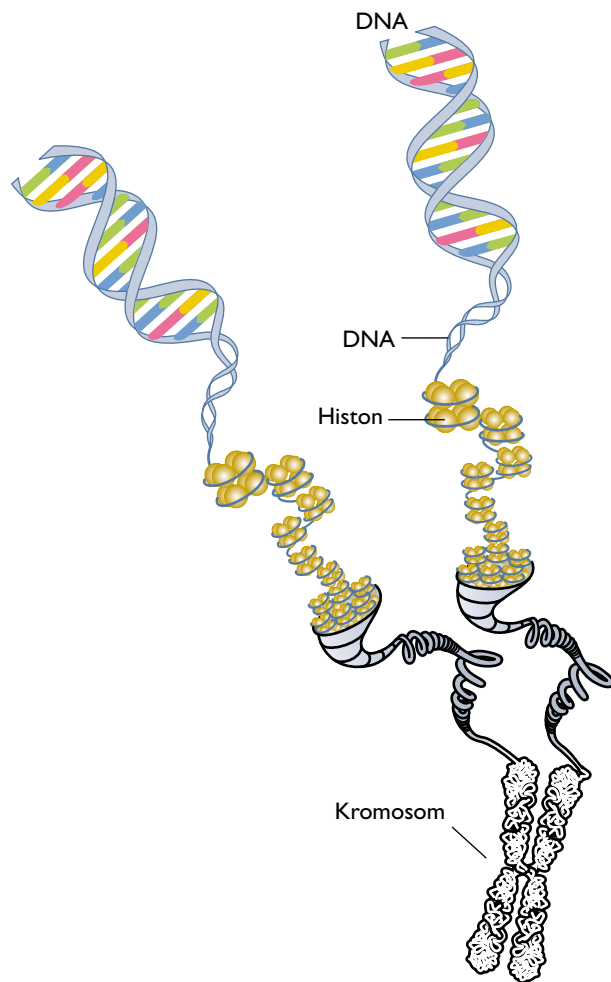
[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 21. Et tværsnit af en algecelle.
 Side 26 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt



Figur 22. DNA's organisering i et kromosom i forbindelse med en celledeling.
Side 27 i bogen.

Mikroskopisk liv

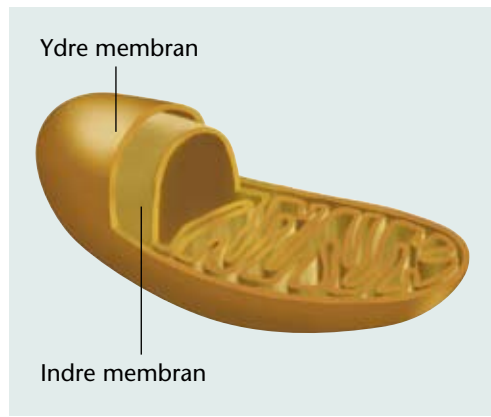
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

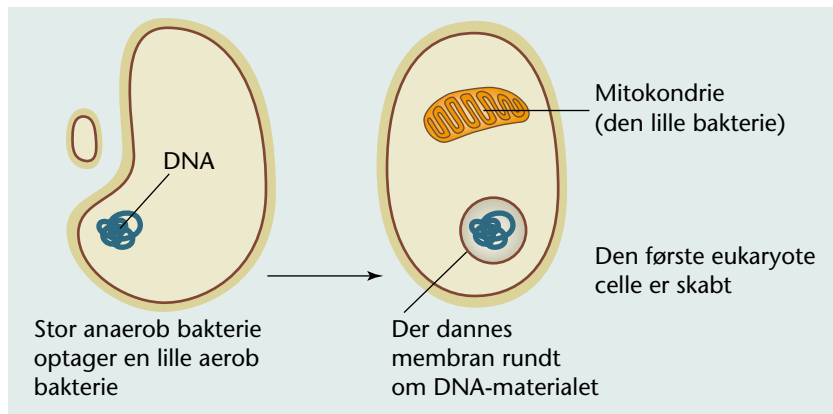
© Nucleus Forlag



Figur 23. Et mitokondrie.
Side 27 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 24. Den første eukaryote celle dannes.

Side 27 i bogen.

Mikroskopisk liv

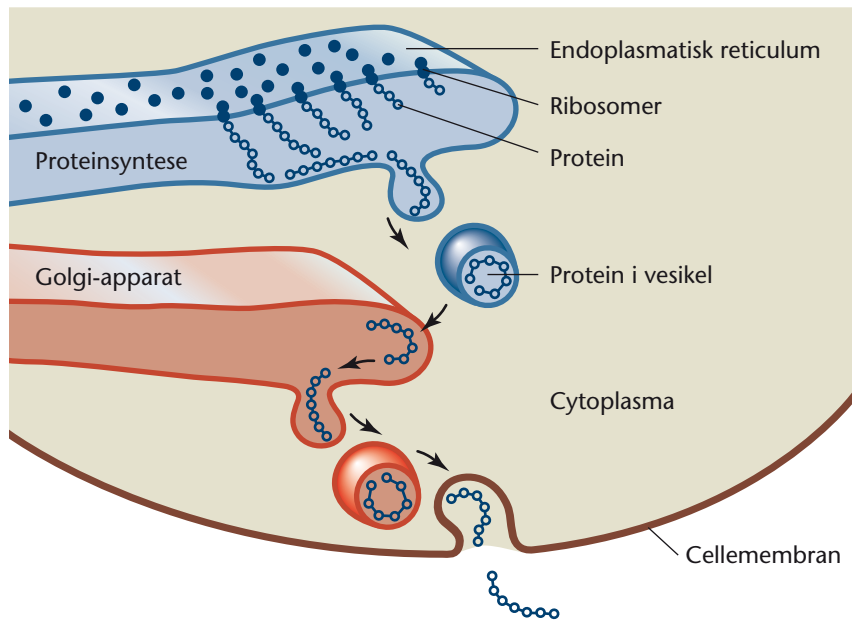
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

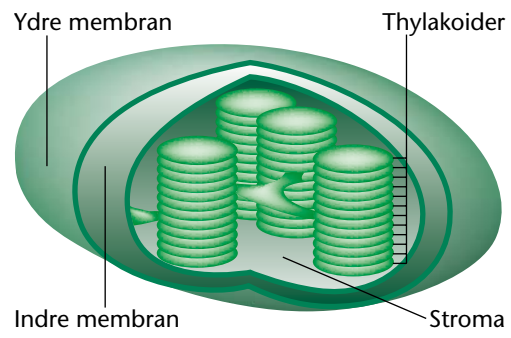
© Nucleus Forlag



Figur 25. Transport af proteiner ud af cellen.
 Side 28 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

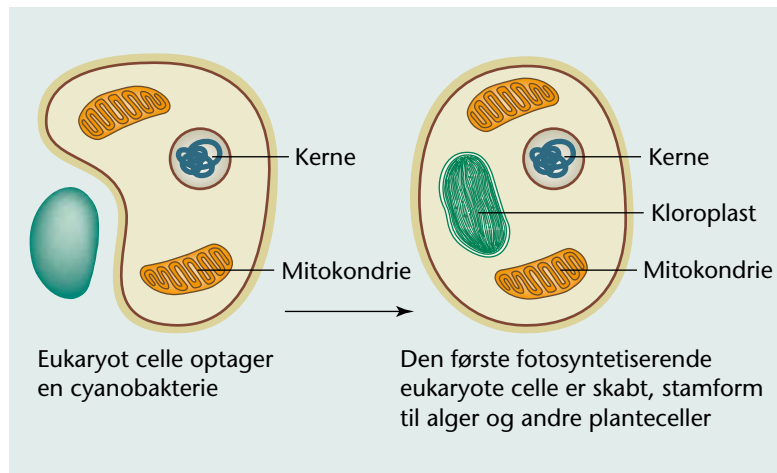
© Nucleus Forlag



Figur 26. En kloroplast fra en grønalge.
Side 28 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 27. Den første eukaryote plantecelle dannes.

Side 29 i bogen.

Mikroskopisk liv

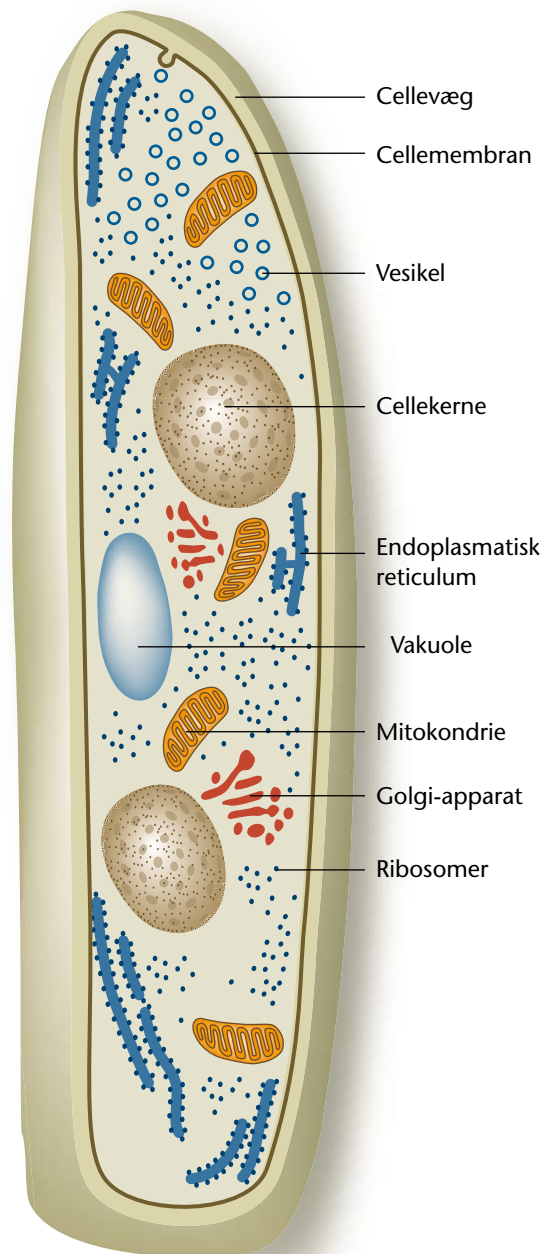
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

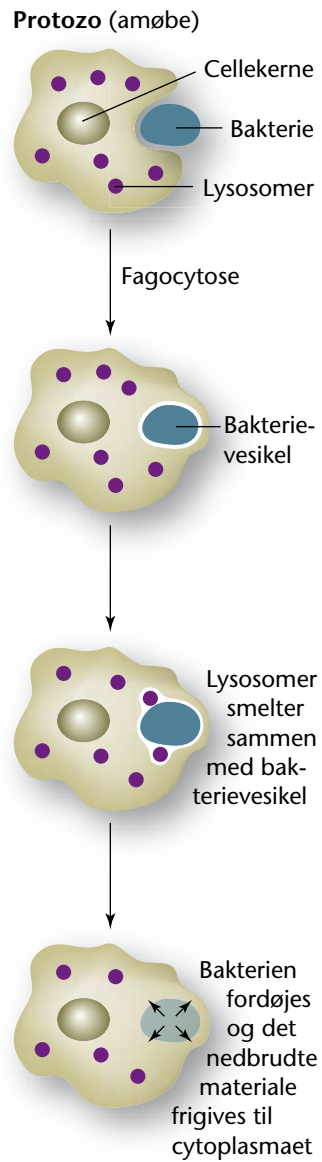
[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 30. Et udsnit af en hyfe uden tværvægge.
Side 31 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)



Figur 31. En bakterie bliver optaget og fordøjet af en protozo (amøbe).
 Side 31 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

	PROKARYOTER		EUKARYOTER		
	Bakterier	Arkæer	Alger	Svampe	Protozoer
Kerne med membran	÷	÷	+	+	+
Kromosomer	et	et	to eller flere	to eller flere	to eller flere
Plasmider	+	+	÷	÷	÷
Ribosomer	små	små	større	større	større
Mitokondrier	÷	÷	+	+	+
Kloroplastre	÷	÷	+	÷	÷
Klorofyl	(+)	÷	+	÷	÷
Cellemembran med fosfolipider	+	anderledes	+	+	+
Cellevæg	+	+	+	+	÷
Evt. flageller	+	+	+	÷	+
Cellestørrelse	ca. 0,002 mm	ca. 0,002 mm	0,002 - 0,2 mm	0,002 - 0,2 mm	0,002 - 0,2 mm

Figur 35. Sammenligning af cellerne hos de forskellige grupper af mikroorganismer.

Side 34 i bogen.

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag

MIKROSKOPISK LIV

Biologi med fokus på mikroorganismer

Figurer fra Mikroskopisk liv
Figurerne vises som pdf-filer

3 Mikroorganismers vækst og formering

- 37. Generationstid for nogle udvalgte bakterier.
- 38-39. Eksponentiel vækst vist som graf og logaritmisk.
- 40. Et vækstforløb for en population af mikroorganismer.
- 43. Vækstkurver for tre fotosyntetiserende mikroorganismer.
- 44. Celledeling hos stavformet prokaryot.
- 46. Mitose i en dyrecelle.
- 47. Meiose i en dyrecelle.
- 49. Livscyklus hos grønalge.
- 50. Formering af en DNA-bakteriofag.

[Tilbage til oversigt](#)

Art	Beskrivelse	Generationstid
<i>Escherichia coli</i>	Harmløs stavformet bakterie der lever i tarmene på mennesket og andre pattedyr. Bruges som testorganisme for at undersøge om føde, vand eller jord er inficeret med afføring fra mennesker eller andre pattedyr.	20 min.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kugleformet bakterie der normalt er harmløs og lever i næse og svælg på mennesker og andre pattedyr. Hos nogle individer forårsager den dog voldsomme infektioner som kan være svære at behandle. Kan også findes i tilberedt mad der ikke har været opbevaret på køl. Her producerer den giftstoffer som giver opkastning og diarré.	30 min.
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Stavformet bakterie der forårsager tuberkulose hos mennesket. Den smitter gennem luften og inficerer lungerne. På grund af den lange generationstid er det kun personer, der i forvejen er svækkede, der er modtagelige.	13 timer og 20 min.

Figur 37. Generationstid for nogle menneskerelaterede bakterier under optimale vækstbetingelser.

Side 36 i bogen.

Mikroskopisk liv

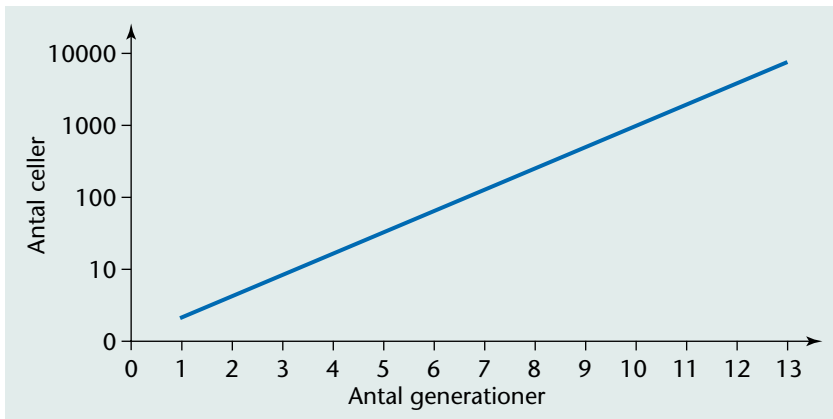
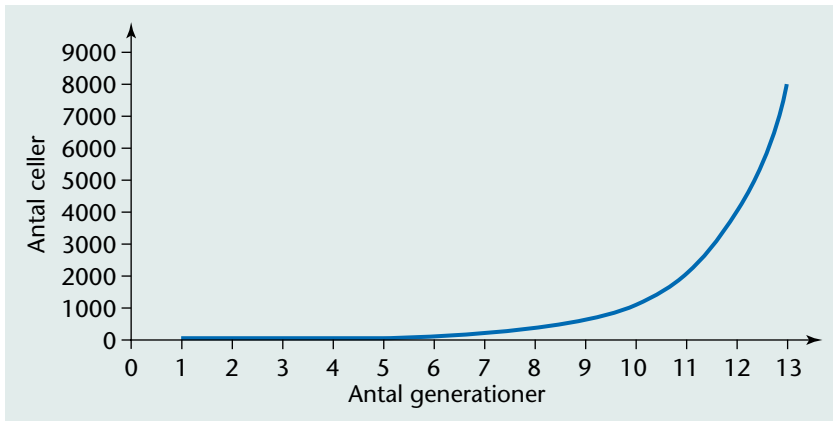
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

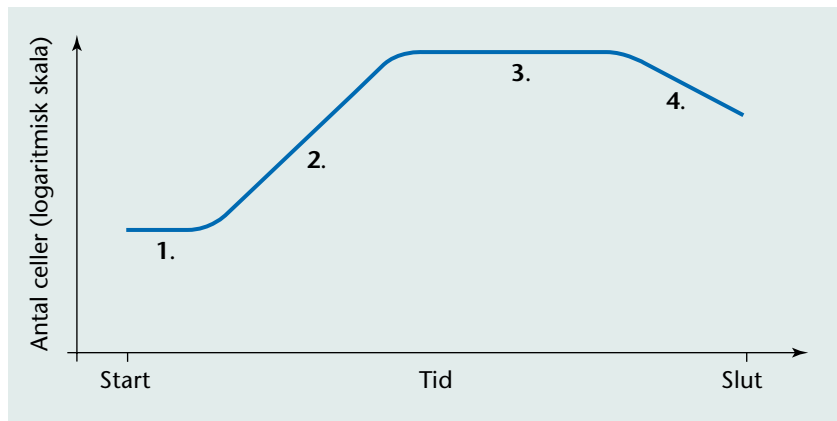
Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 38-39. Graf over eksponentiel vækst og afbildet på en logaritmisk skala.
 Side 37 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)



Figur 40. Et vækstforløb for en population af mikroorganismer.

Side 38 i bogen.

Mikroskopisk liv

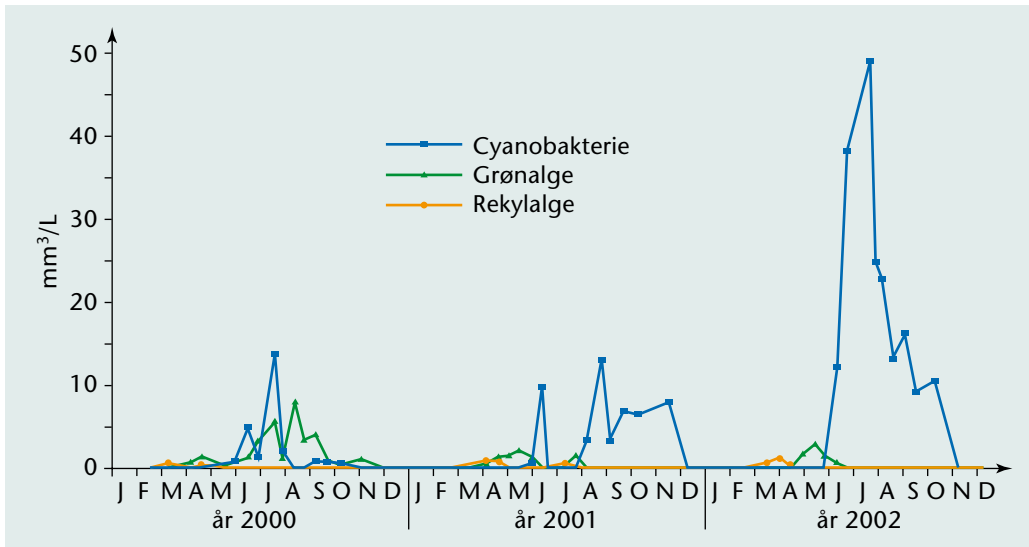
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 43. Vækstkurver for tre fotosyntetiserende mikroorganismer.

Side 40 i bogen.

Mikroskopisk liv

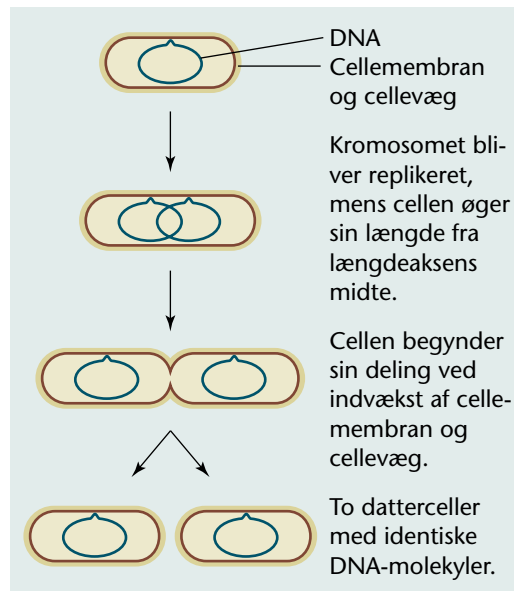
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

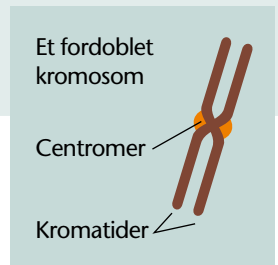
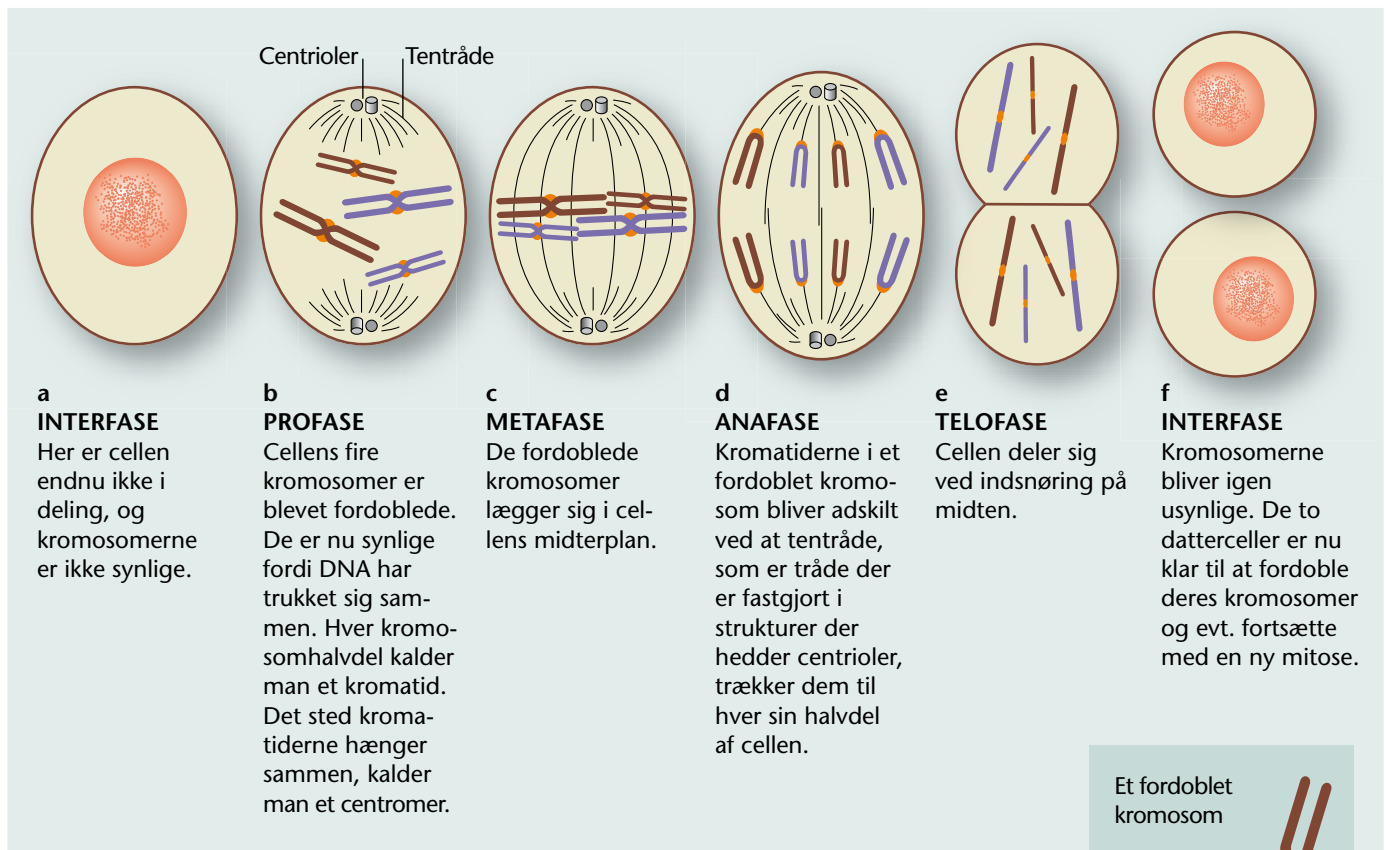
© Nucleus Forlag



Figur 44. Celledeling hos stavformet prokaryot.
 Side 41 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 46. Mitose i en dyrecelle.

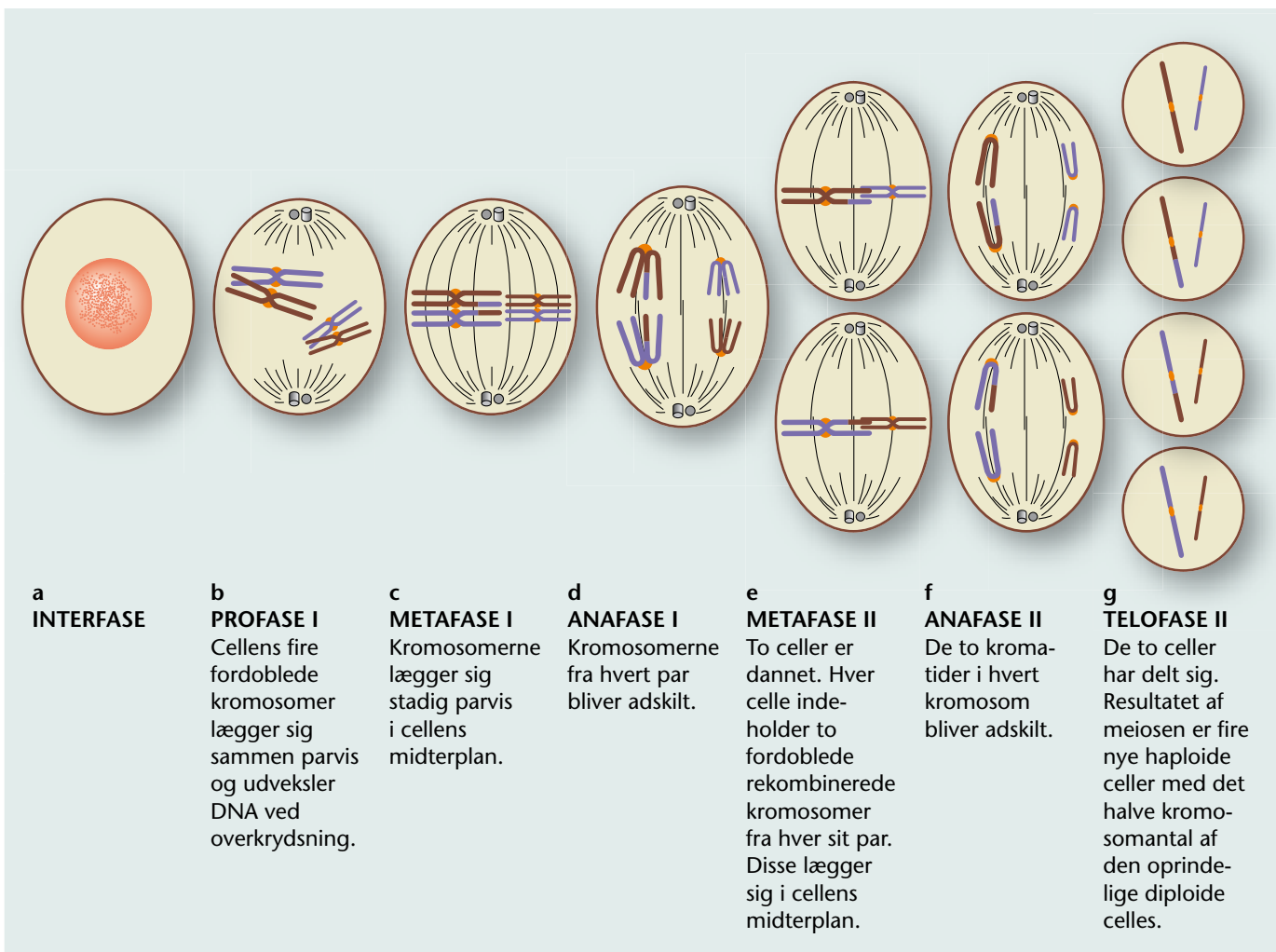
Side 43 i bogen.

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.



Figur 47. Meiose i en dyrecelle.

Side 44 i bogen.

Mikroskopisk liv

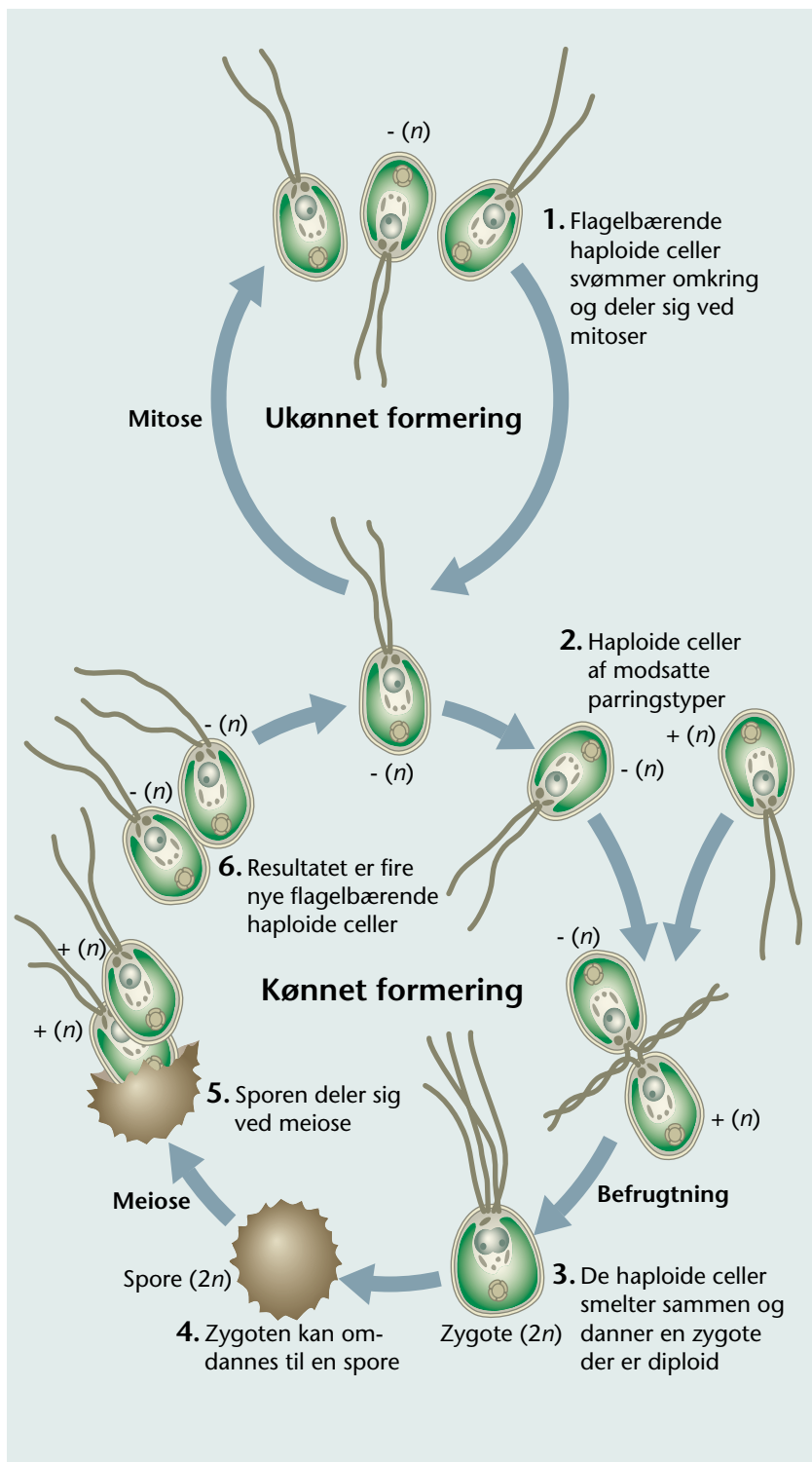
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 49. Livscyklus hos grønalge af slægten *Chlamydomonas*.

Side 46 i bogen.

Mikroskopisk liv

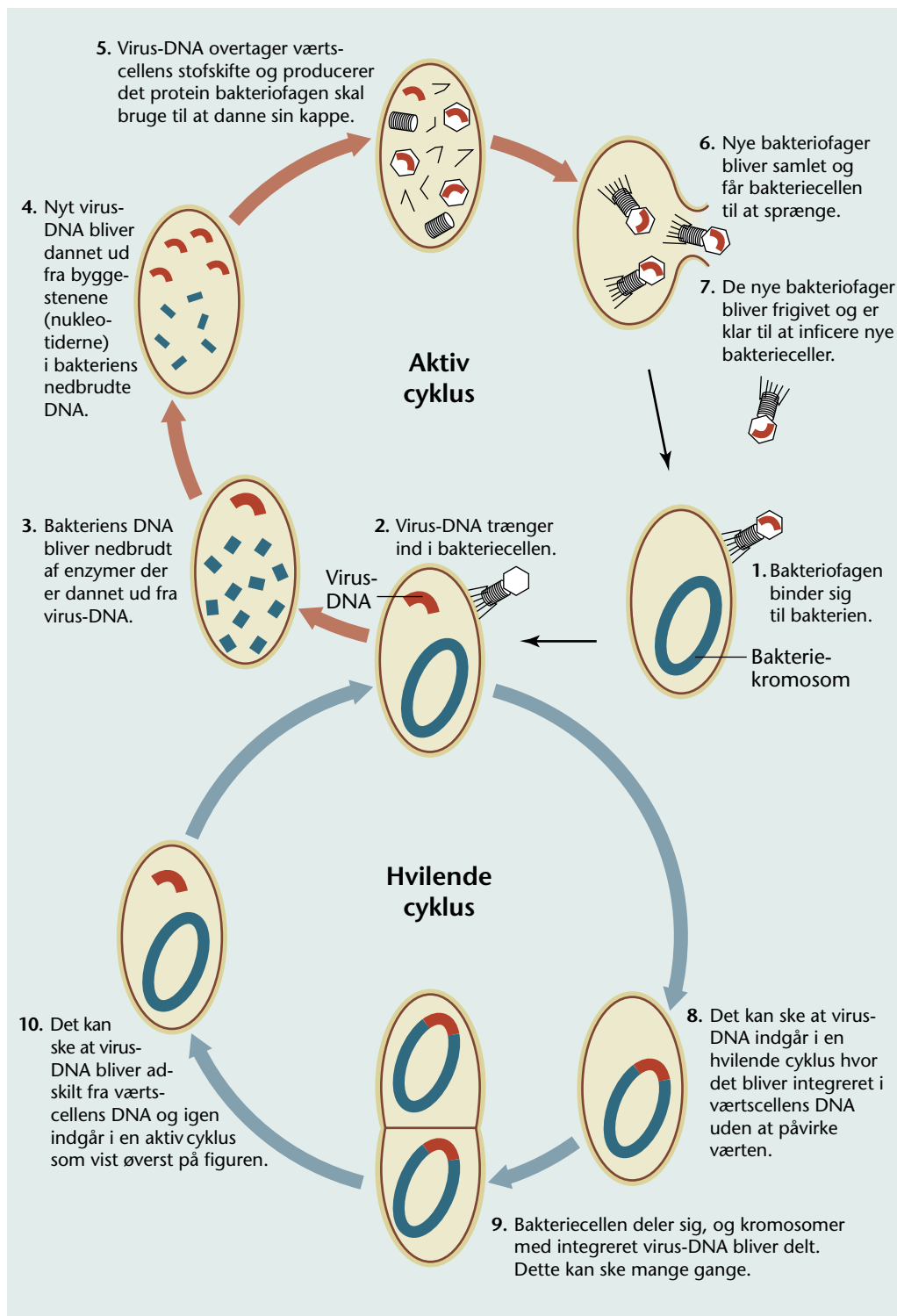
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 50. Formering af en DNA-bakteriofag.

Side 47 i bogen.

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag

MIKROSKOPISK LIV

Biologi med fokus på mikroorganismer

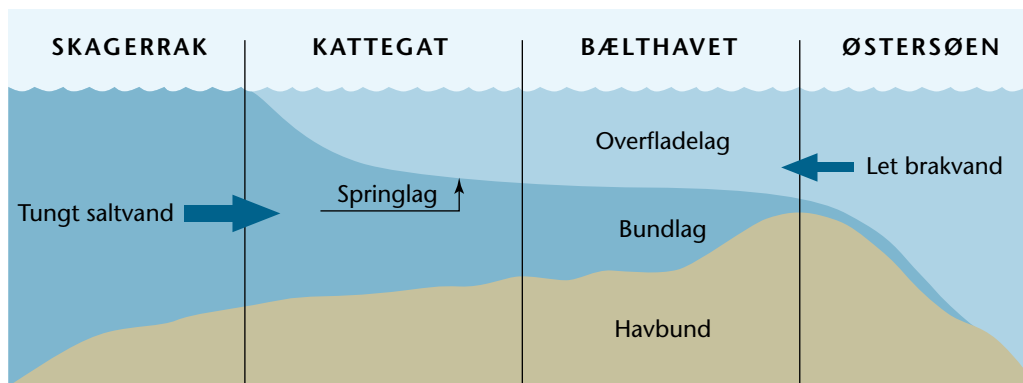
Figurer fra Mikroskopisk liv
Figurerne vises som pdf-filer

4 Mikroorganismer og økologi

- 53. Lagdeling af havvand i danske farvande.
- 55. Stofomsætning i havbunden.
- 56. Koncentration af respirationsmidler ned gennem havbunden.
- 58. Udvikling af iltsvind.
- 59. Fødekæder i havet.
- 60. Fødekæder i den frie vandmasse.
- 62. Energistrøm og stofkredsløb i et økosystem.
- 63. Jordens kulstofpuljer.
- 64. Kulstofs kredsløb.
- 65. Kvælstofs kredsløb.
- 67. Fosfors kredsløb.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 53. Lagdeling af havvand i danske farvande.

Side 51 i bogen.

Mikroskopisk liv

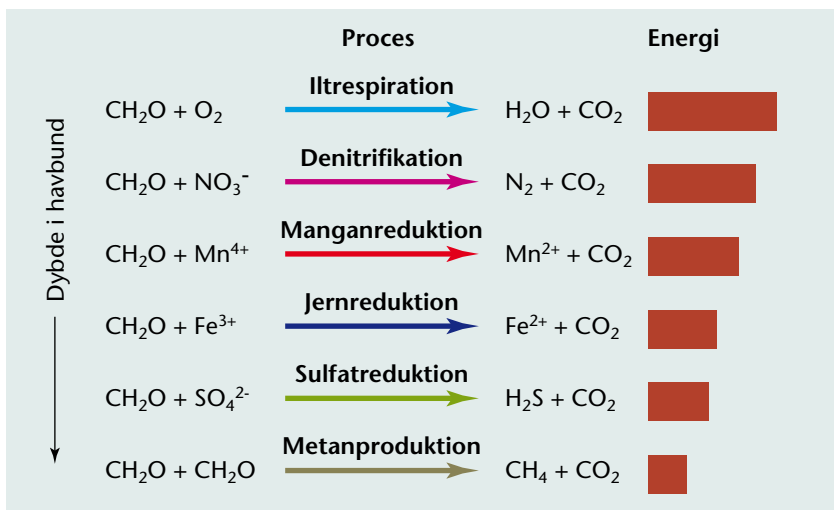
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 55. Stofomsætning i havbunden ved brug af forskellige respirationsmidler.

Side 53 i bogen.

Mikroskopisk liv

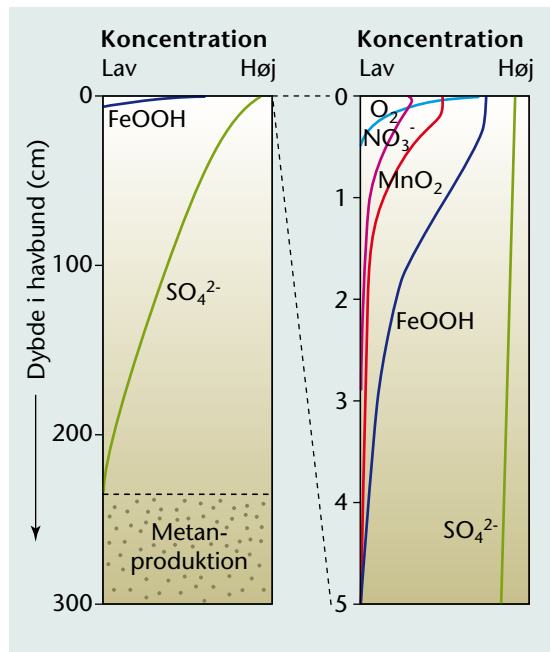
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

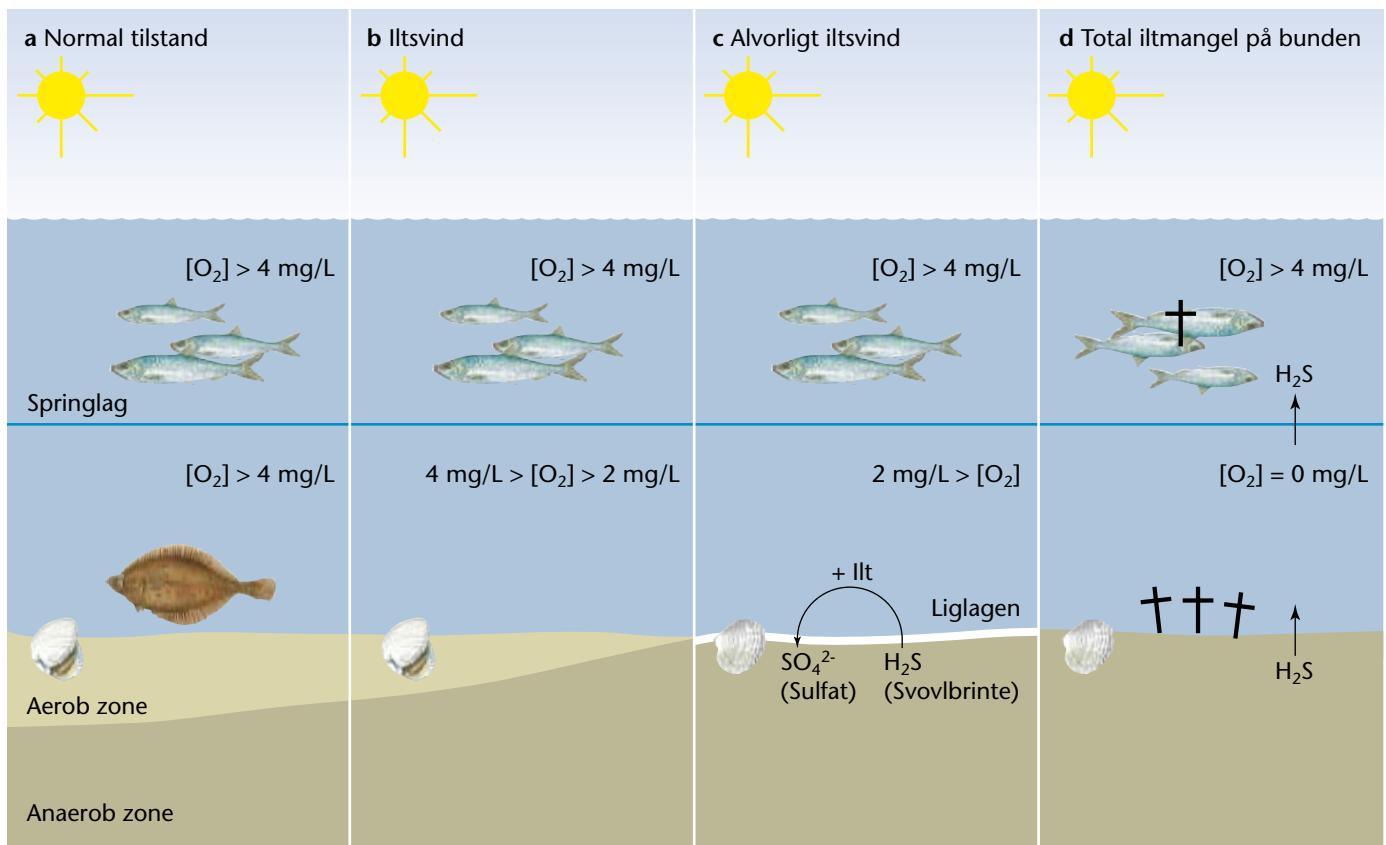
© Nucleus Forlag



Figur 56. Den relative koncentration af de forskellige respriationsmidler ned gennem havbunden.
 Side 53 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 58. Udvikling af iltsvind.

Side 55 i bogen.

Mikroskopisk liv

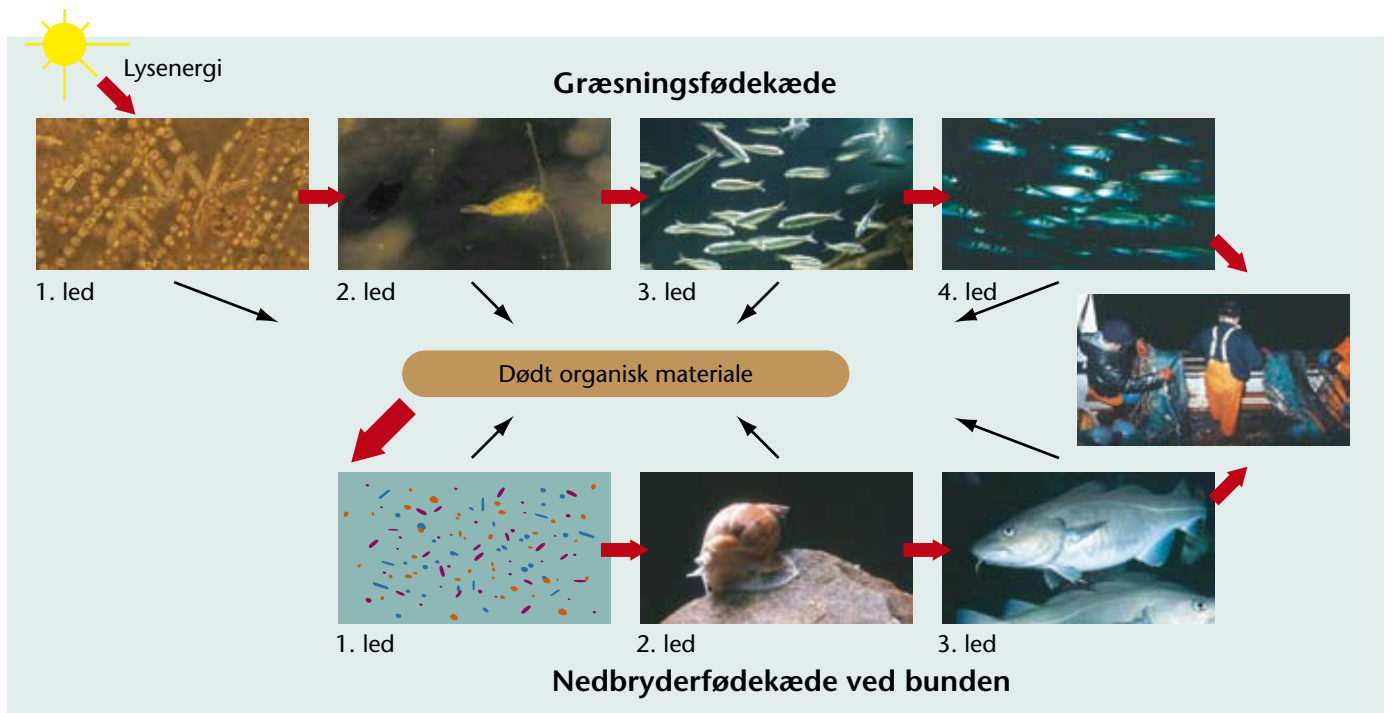
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 59. Fødekæder i havet.

Side 56 i bogen.

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

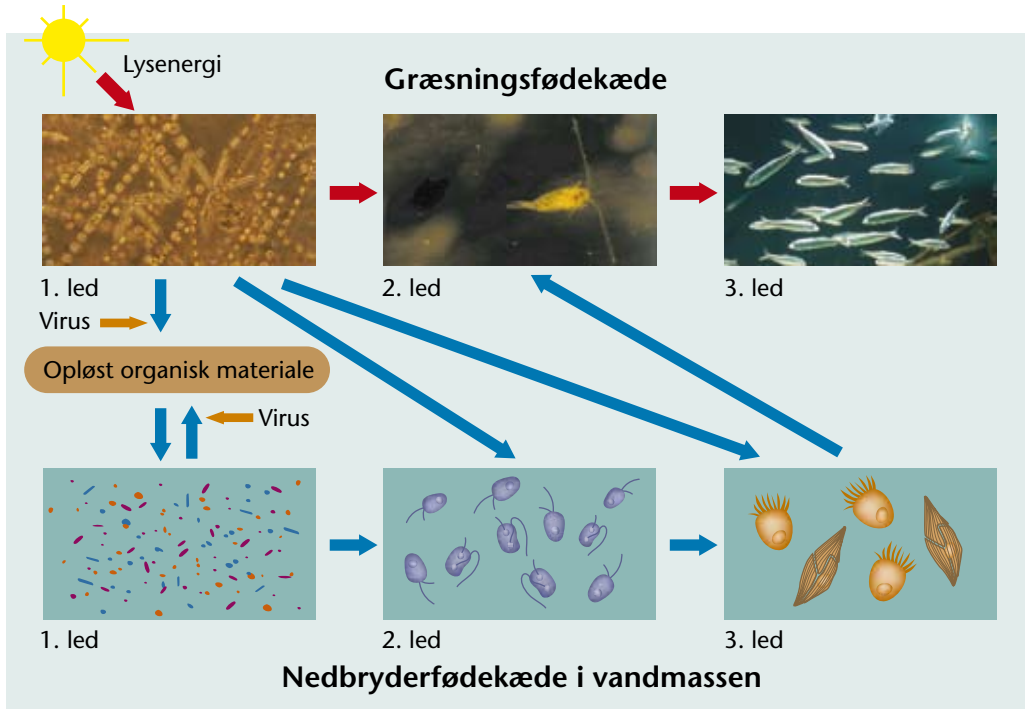
Tegning: Erik Hjørne.

Fotos: Per Schriver og Nordsømusset.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

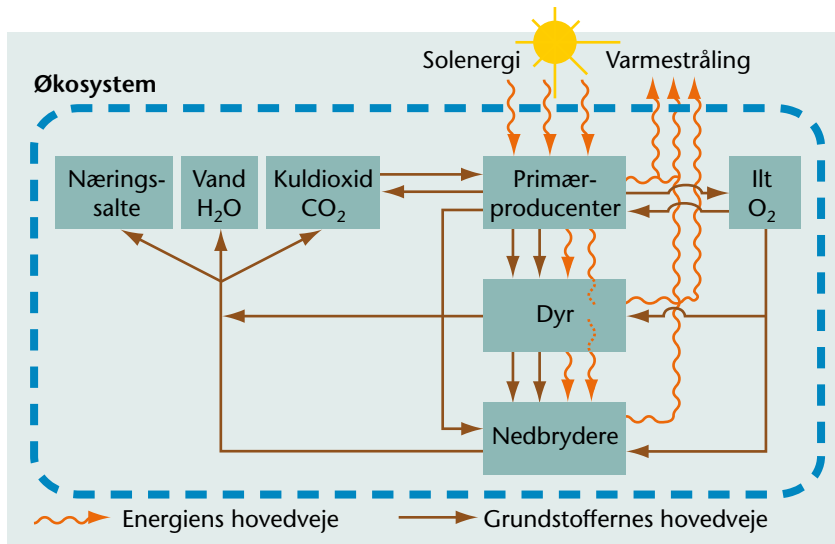
© Nucleus Forlag



Figur 60. Fødekæder i den frie vandmasse.
 Side 57 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 Fotos: Per Schriver og Nordsømuseumet.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 62. Energistrøm og stofkredsløb i et økosystem.

Side 59 i bogen.

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

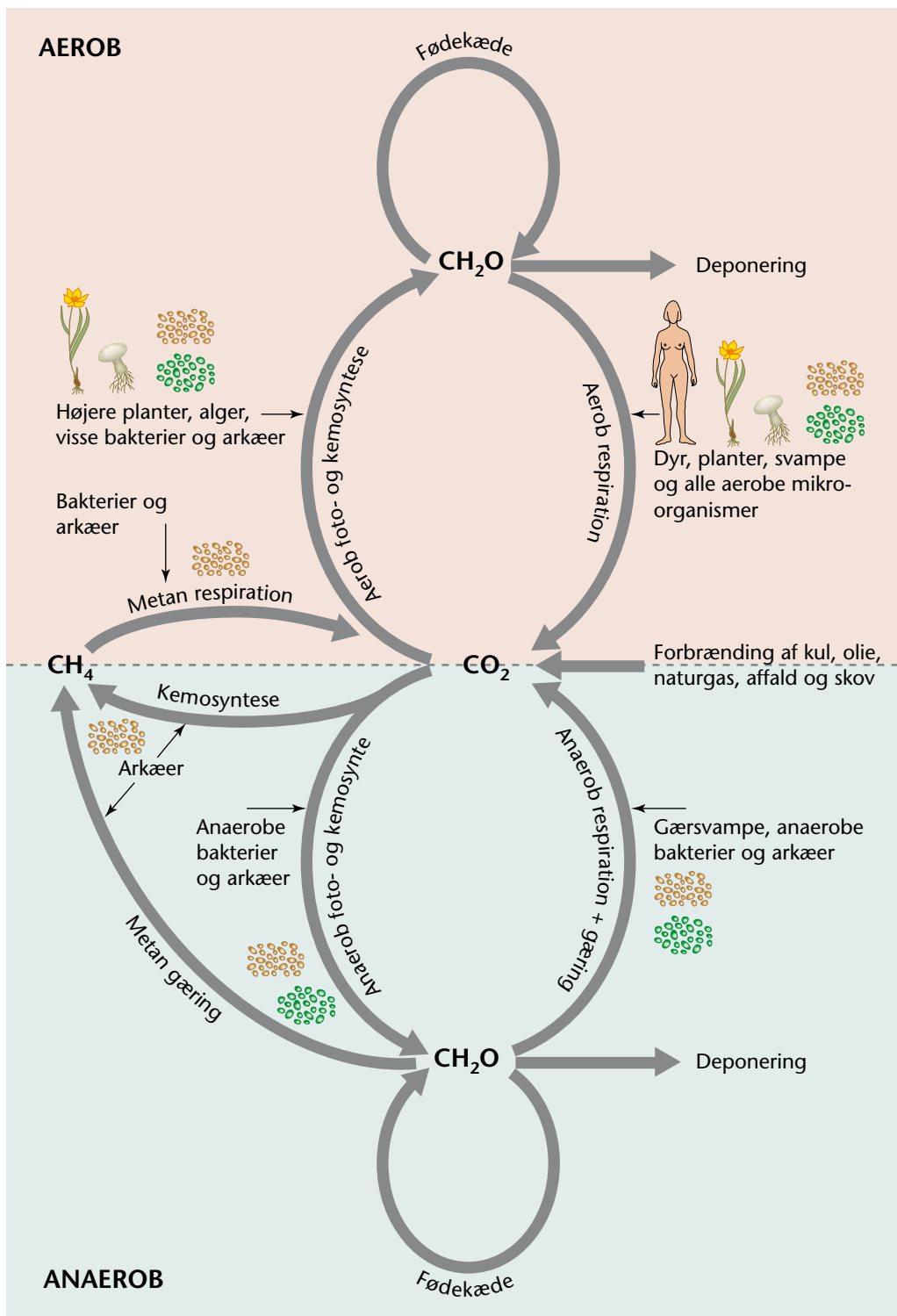
© Nucleus Forlag

Kulstofforbindelse	Mængde af kulstof i kg x 10 ¹²
Atmosfære CO ₂ CH ₄	725 3
Land CH ₂ O i levende organismer (primært planter) CH ₂ O i dødt organisk materiale	560 1.730
Hav CH ₂ O i levende organismer CH ₂ O i dødt organisk materiale CO ₂ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻	7 1.030 38.000
Bjerge, havbund m.m. Kridt (CaCO ₃), kul og olie	72.500.000

Figur 63. Jordens kulstofpuljer.
 Side 60 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

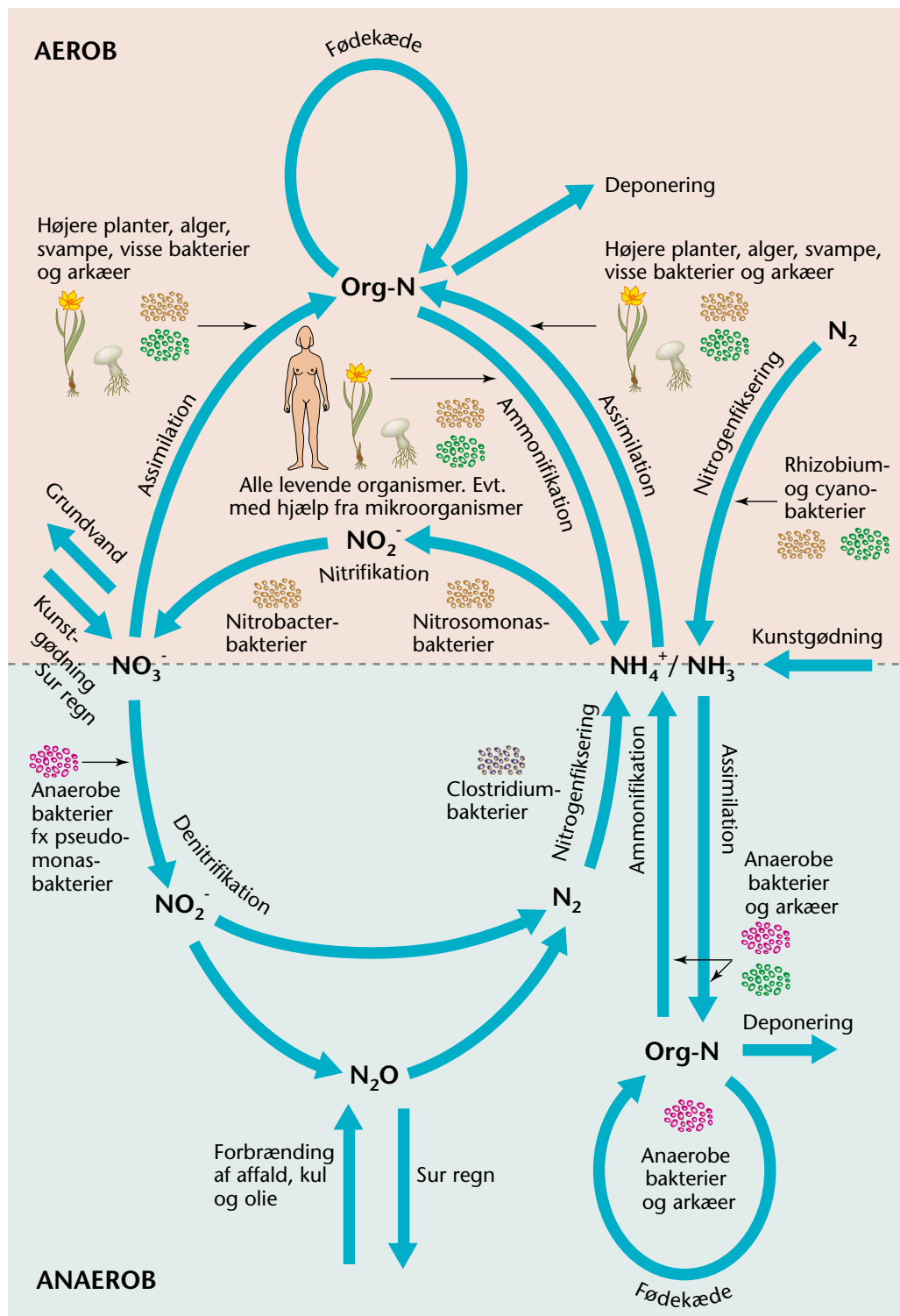
Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



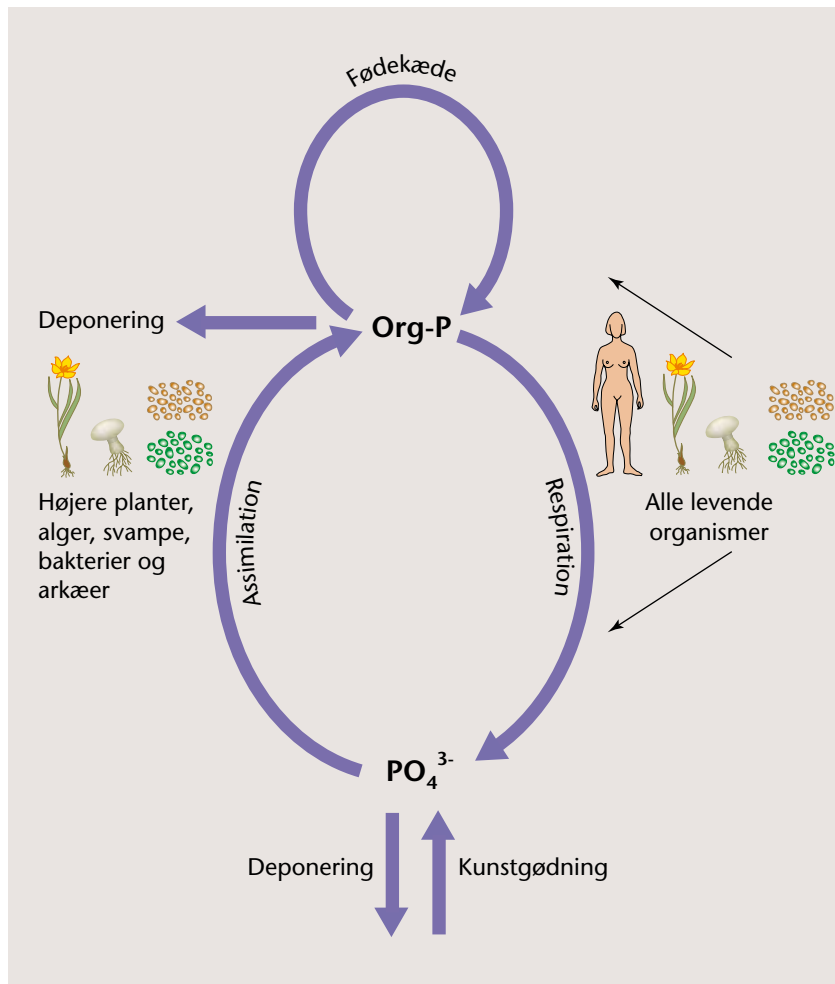
Figur 64. Kulstofets kredsløb.
 Side 61 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt



Figur 65. Kvælstofs kredsløb.
 Side 63 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt



Figur 67. Fosfors kredsløb.
 Side 65 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag

MIKROSKOPISK LIV

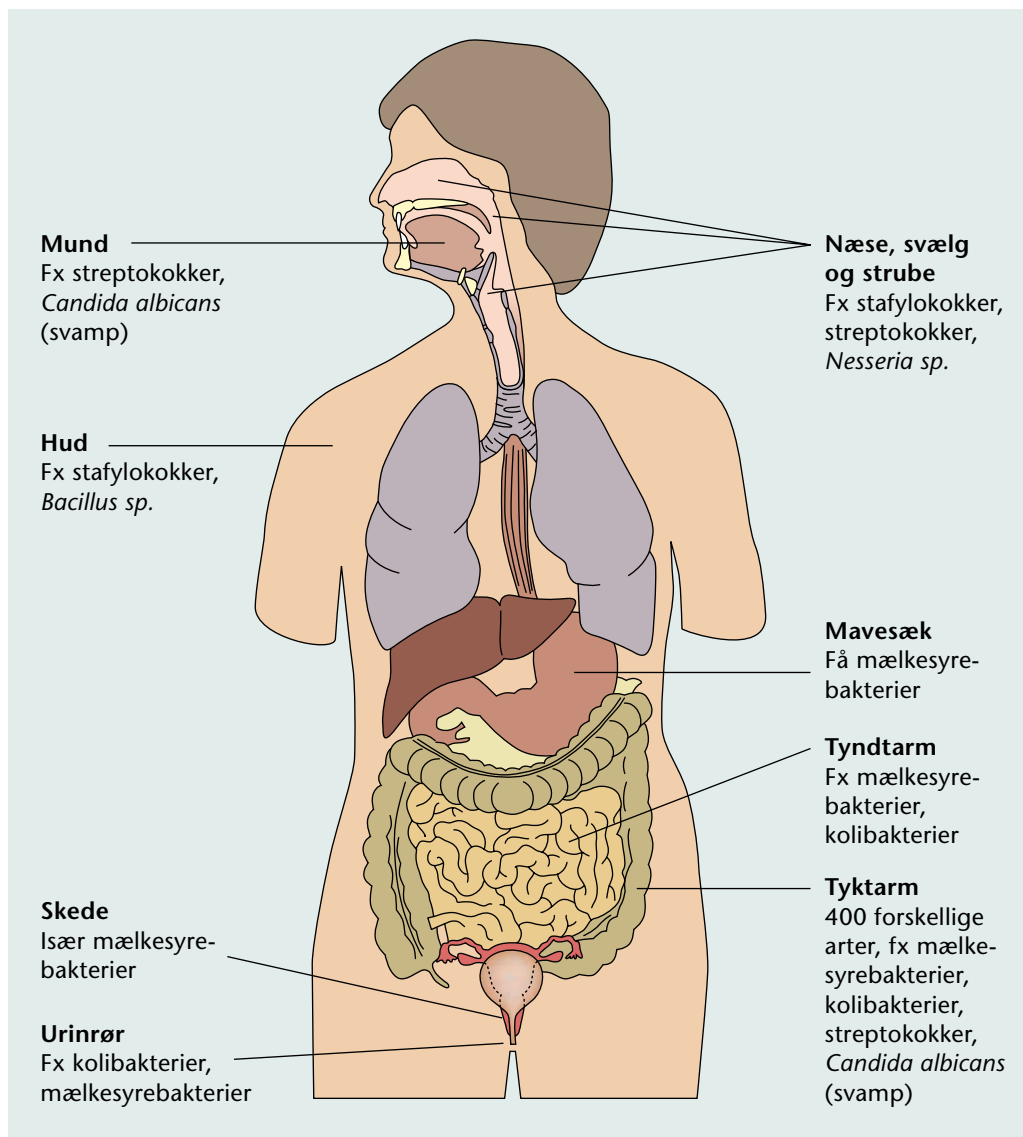
Biologi med fokus på mikroorganismer

Figurer fra Mikroskopisk liv
Figurerne vises som pdf-filer

5 Mikroorganismer og menneskets sundhed

- 69. Menneskekroppen og nogle naturligt forekommende mikroorganismer.
- 70. Tværsnit af hud.
- 72. Tværsnit af tyndtarm.
- 73. Skematisk fremstilling af IgA.
- 74. Klipning af antistof.
- 76. Makrofag der optager og fordøjer bakterie.
- 77. T-lymfocyt binder sig til et vævstype-antigen-kompleks.
- 78. B-lymfocyt binder sig vha. antistof til antigenet på en bakterie.
- 79. B-lymfocytterne stimuleres til deling af de aktiverede T-lymfocytter.
- 80. Virusinficeret celle der genkendes af T-dræber-lymfocyt.
- 83. Antibiotikas virkemåde og eksempler på antibiotika.
- 86. Konjugation.
- 87. Transformation.
- 88. Transduktion.

[Tilbage til oversigt](#)



Figur 69. Menneskekroppen og et udpluk af naturligt forekommende mikroorganismer.

Side 68 i bogen.

Mikroskopisk liv

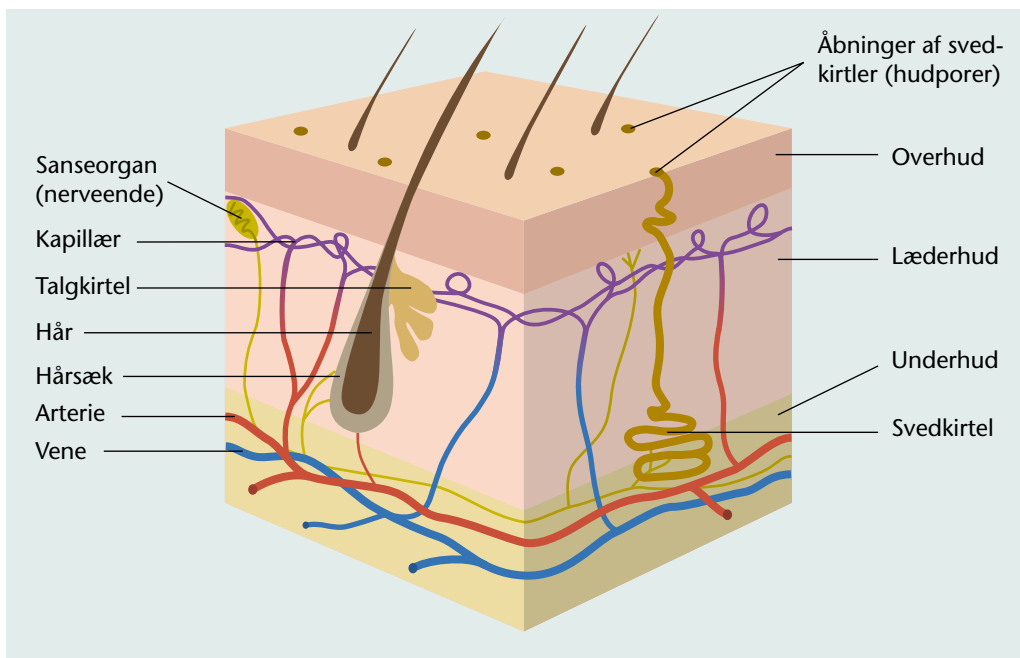
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

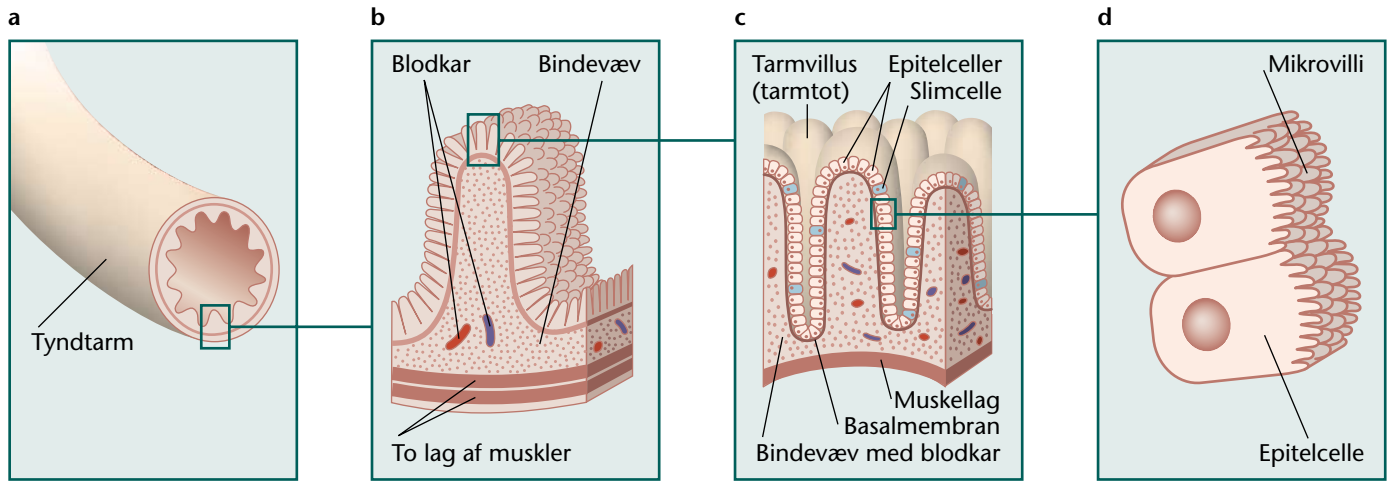
© Nucleus Forlag



Figur 70. Tværsnit af hud.
 Side 69 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 72. Tværsnit af tyndtarm vist med udsnitsforstørrelser.

Side 70 i bogen.

Mikroskopisk liv

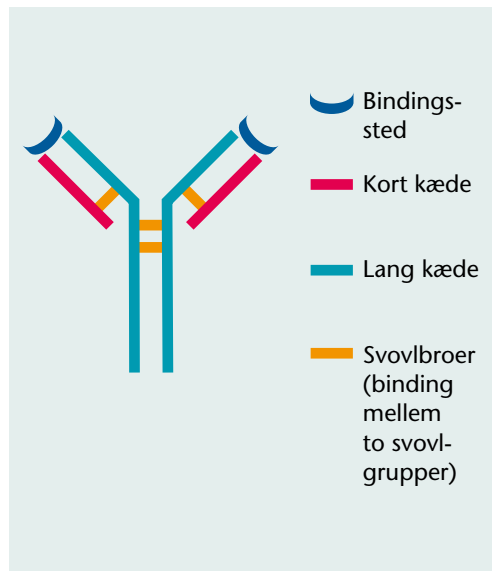
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

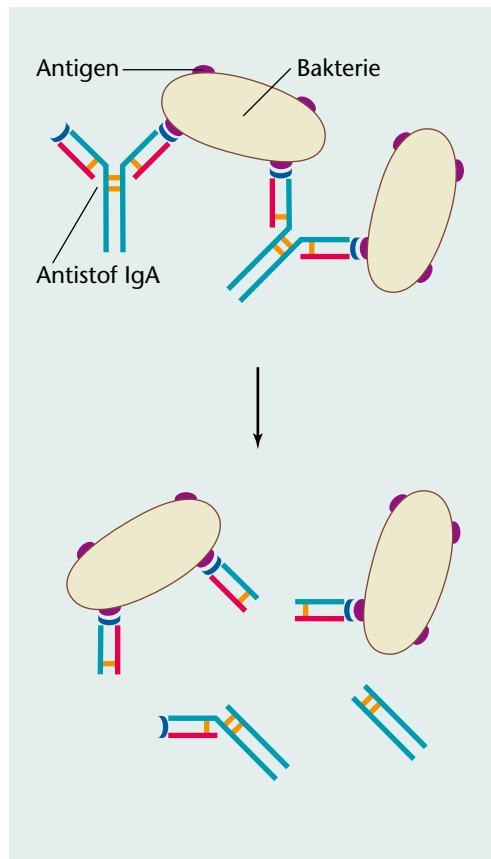
© Nucleus Forlag



Figur 73. Skematisk fremstilling af IgA.
Side 73 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 74. Klipning af antistof.

Side 73 i bogen.

Mikroskopisk liv

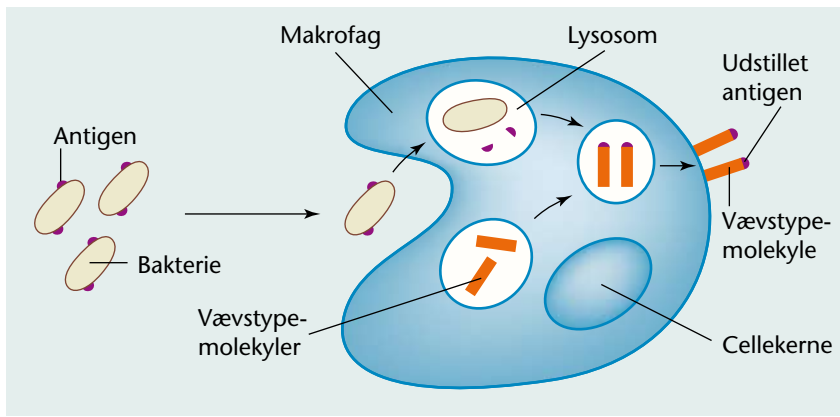
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 76. Makrofag der optager og fordøjer bakterie.

Side 74 i bogen.

Mikroskopisk liv

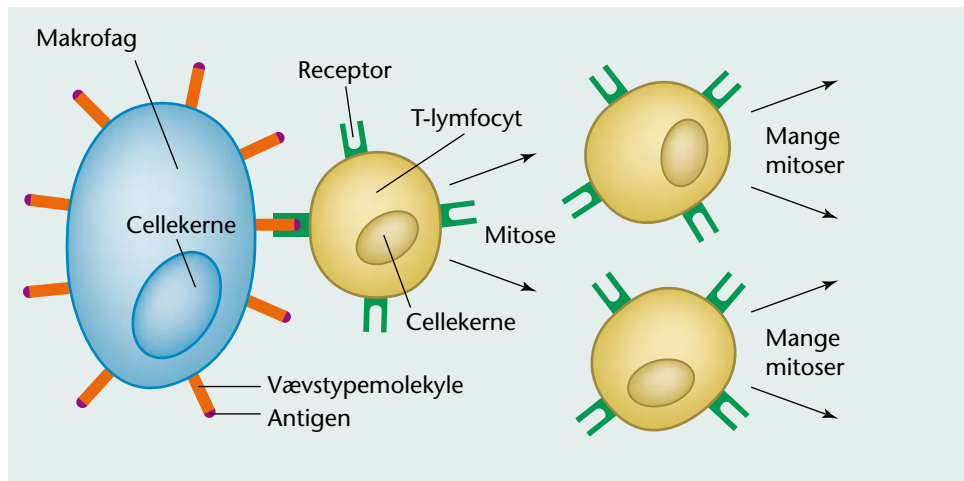
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

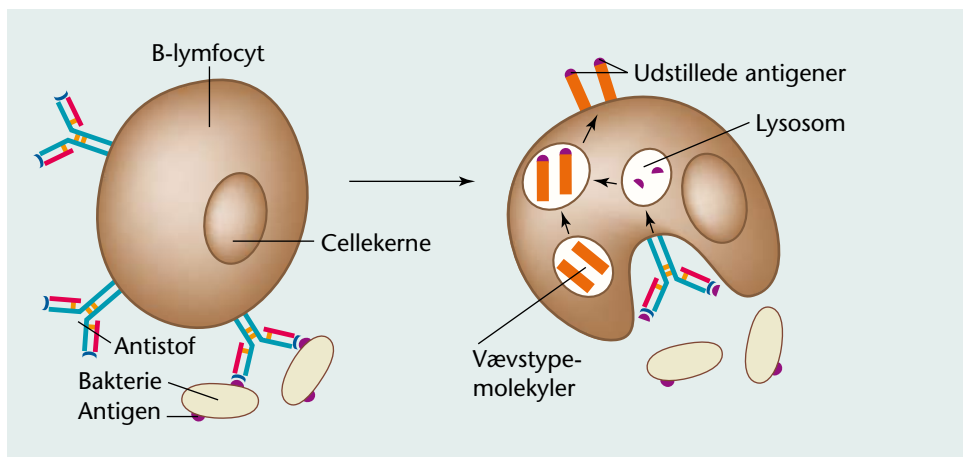
© Nucleus Forlag



Figur 77. T-lymfocyt binder sig til et vævstype-antigen-kompleks på en makrofag og deler sig.
 Side 75 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 78. B-lymfocyt binder sig vha. antistof til antigenet på en bakterie.

Side 75 i bogen.

Mikroskopisk liv

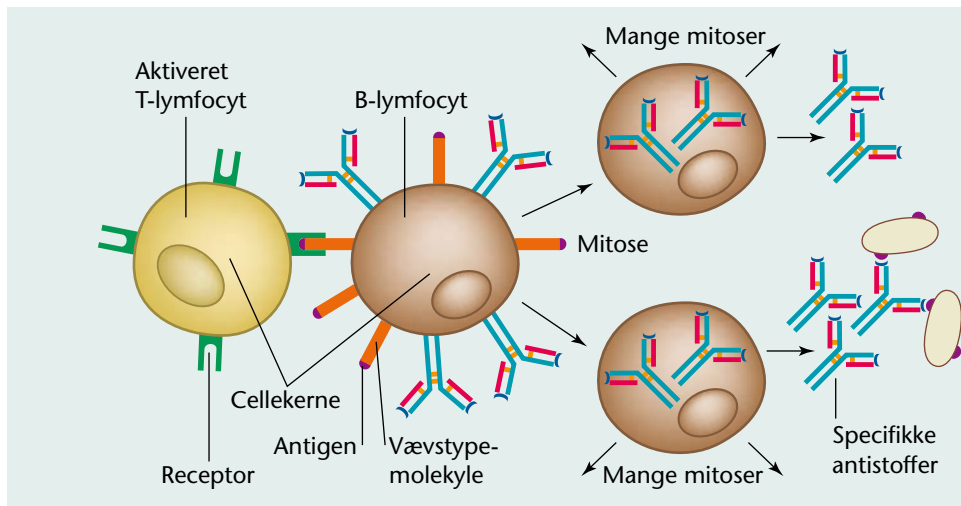
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

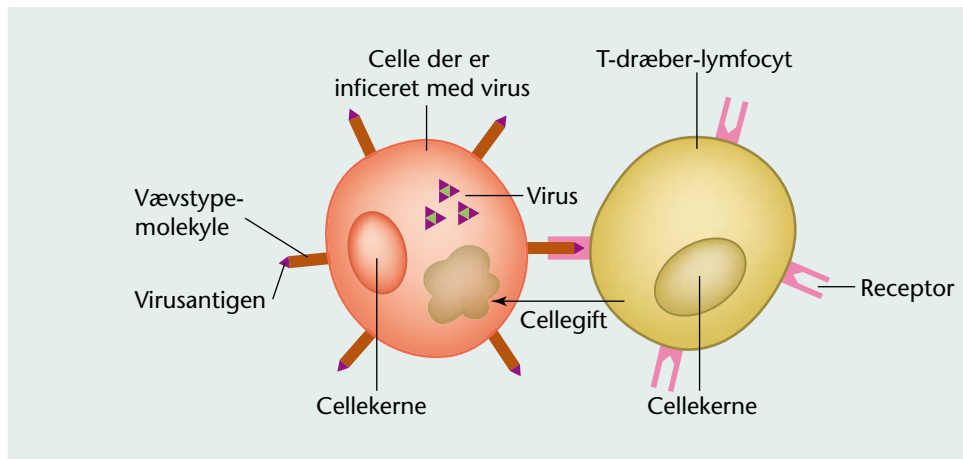
© Nucleus Forlag



Figur 79. B-lymfocytterne stimuleres til deling af de aktiverede T-lymfocytter.
 Side 76 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 80. Virusinficeret celle der genkendes af T-dræber-lymfocyt.
Side 76 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag

Virkemåde	Eksempel på antibiotikum
Hæmning af cellevægsdannelse	Penicillin, vancomycin
Hæmning af proteinsyntese	Erytromycin, fusidin, tetracyklin
Cellemembranens funktion ødelægges	Polymyxin
Hæmning af DNA- eller RNA-dannelse	Quinolon, rifampicin, sulfonamid

Figur 83. Antibiotikas virkemåde og eksempler på antibiotika.

Side 78 i bogen.

Mikroskopisk liv

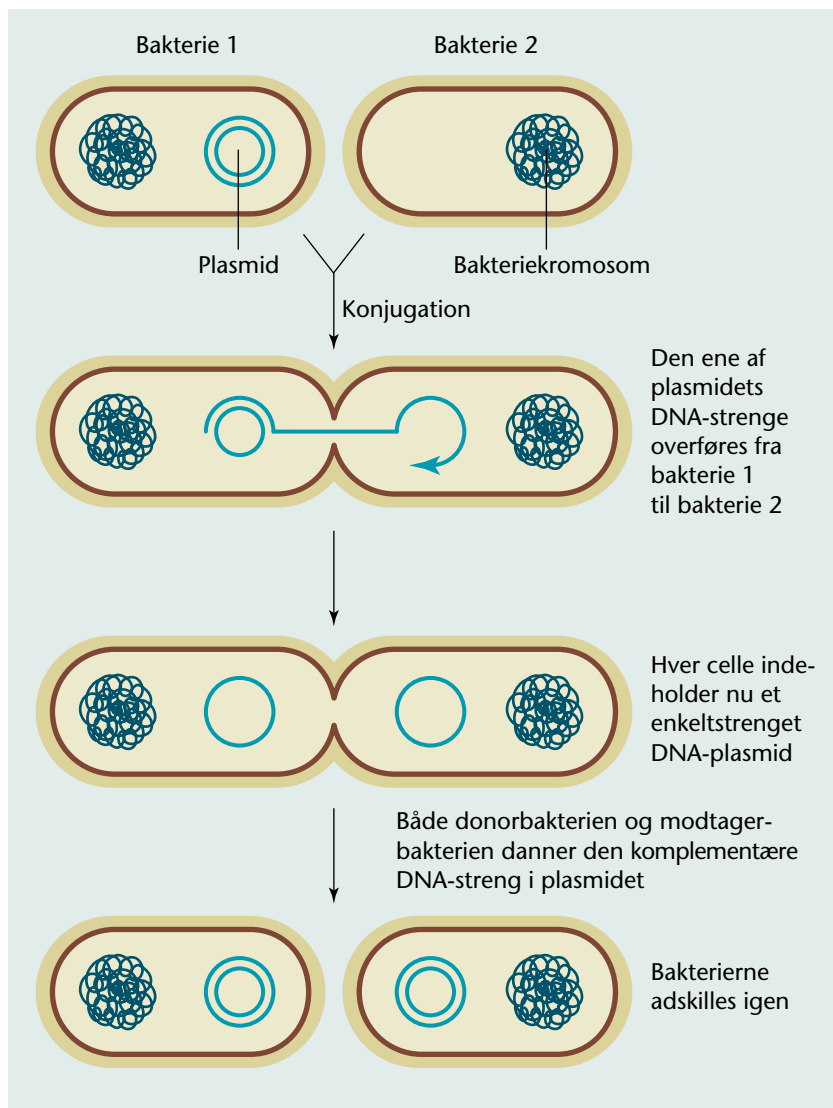
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

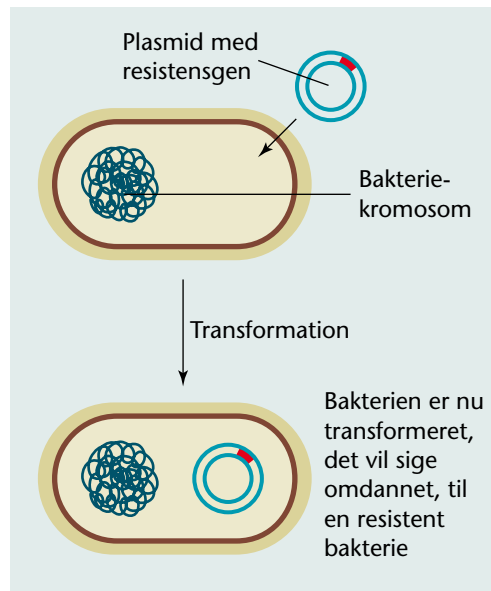
© Nucleus Forlag



Figur 86. Konjugation.
 Side 81 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 87. Transformation.

Side 82 i bogen.

Mikroskopisk liv

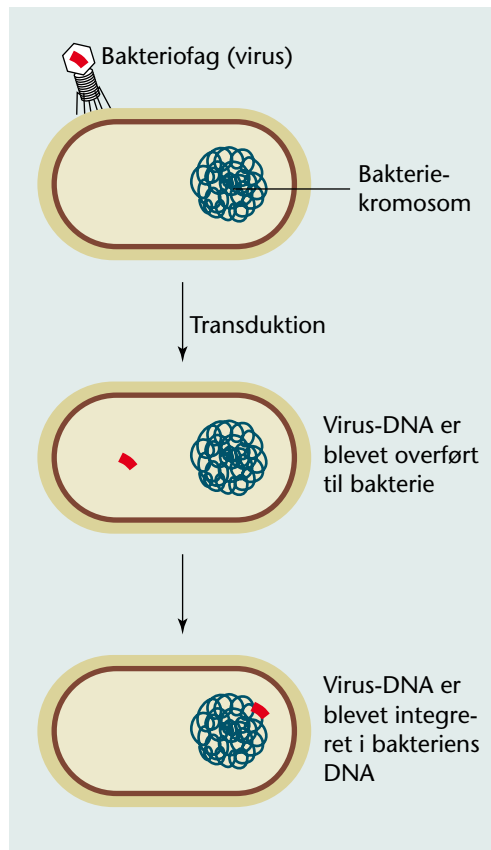
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag



Figur 88. Transduktion.
Side 82 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag

MIKROSKOPISK LIV

Biologi med fokus på mikroorganismer

Figurer fra Mikroskopisk liv
Figurerne vises som pdf-filer

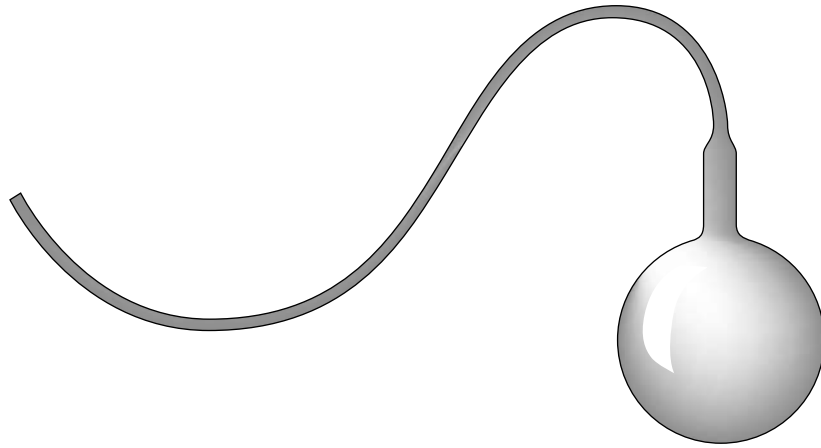
6

Mikrobiologiske arbejdsmetoder

- 91. En svanehalset glaskolbe.
- 94. Sterilbænk til arbejdet med særligt farlige mikroorganismer.
- 99. Princippet i gensplejsning.

[Tilbage til oversigt](#)

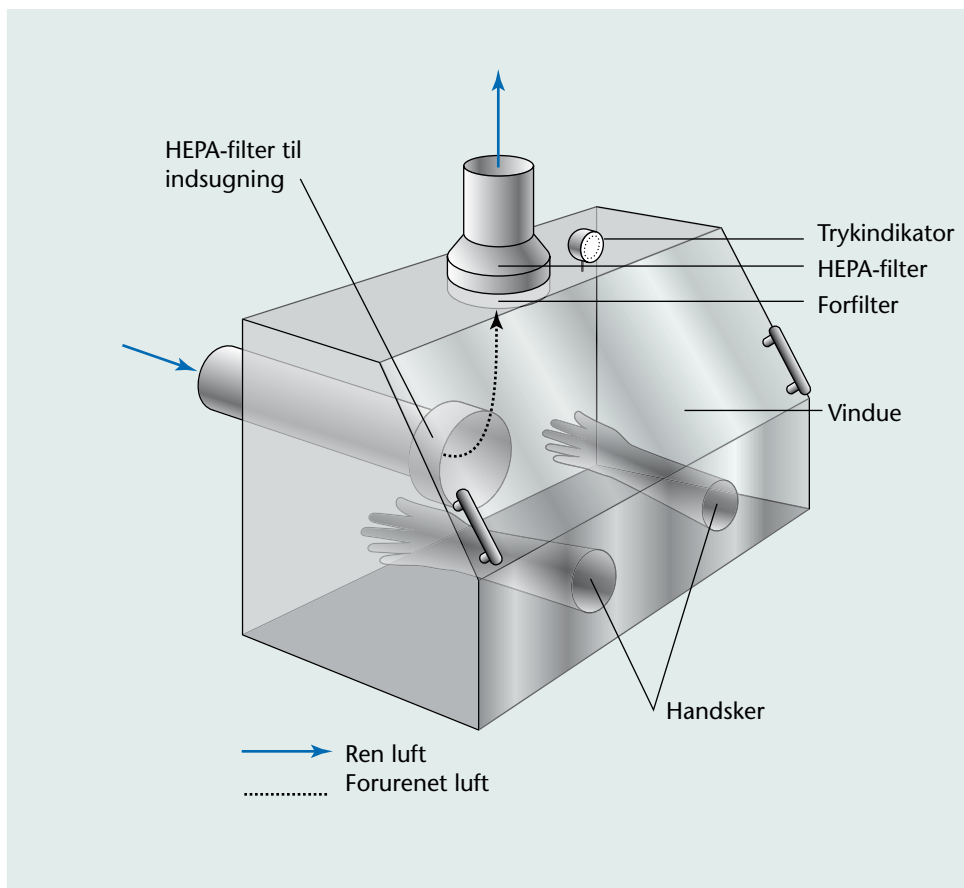
© Nucleus Forlag



Figur 91. En svanehalset glaskolbe.
Side 86 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

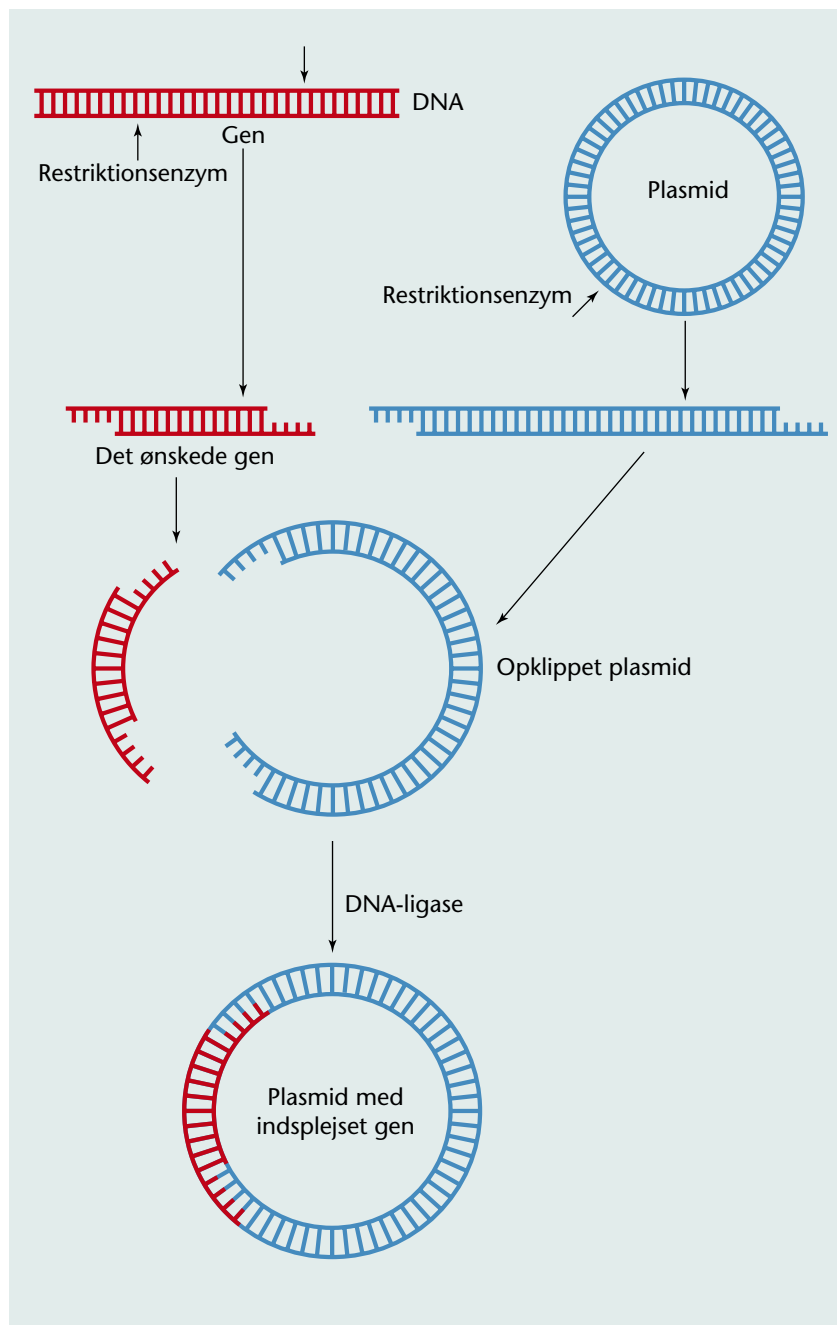
© Nucleus Forlag



Figur 94. Sterilbænk til arbejdet med særligt farlige mikroorganismer.
Side 90 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 99. Princippet i gensplejsning.
 Side 93 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag

MIKROSKOPISK LIV

Biologi med fokus på mikroorganismer

Figurer fra Mikroskopisk liv
Figureerne vises som pdf-filer

7 Industriel udnyttelse af mikroorganismer

- 101. Tabel over typiske kommercielle produkter fremstillet vha. mikroorganismer.
- 103. Oversigt over processerne i ølbrygning.
- 108. Livscyklus for gærceller af slægten *Saccharomyces*.
- 109. Industrielt producerede enzymeres anvendelse.
- 110. Hydrolyse.
- 111. Stor-skala-produktion af enzym.
- 112. En ionbyttersøjle.
- 113. Fremstilling af en række produkter ud fra mælk.

[Tilbage til oversigt](#)

© Nucleus Forlag

Drikkevarer

Øl
Vin
Whisky

Fødevarer

Smør, ost og surmælksprodukter
Bagegær
Pickles, oliven, sauerkraut og sojasauce

Smagsstoffer og kosttilskud

Eddike
Vitaminer

Organiske syrer

Citronsyre

Enzymer

Vaskepulver
Tandpasta

Hæmmende stoffer

Antibiotika

Medicin o.l. produceret af transgene mikroorganismer

Insulin
Humant væksthormon
Vacciner
Blodprotein

Figur 101. Tabel over nogle typiske kommercielle produkter fremstillet vha. mikroorganismer.

Side 96 i bogen.

Mikroskopisk liv

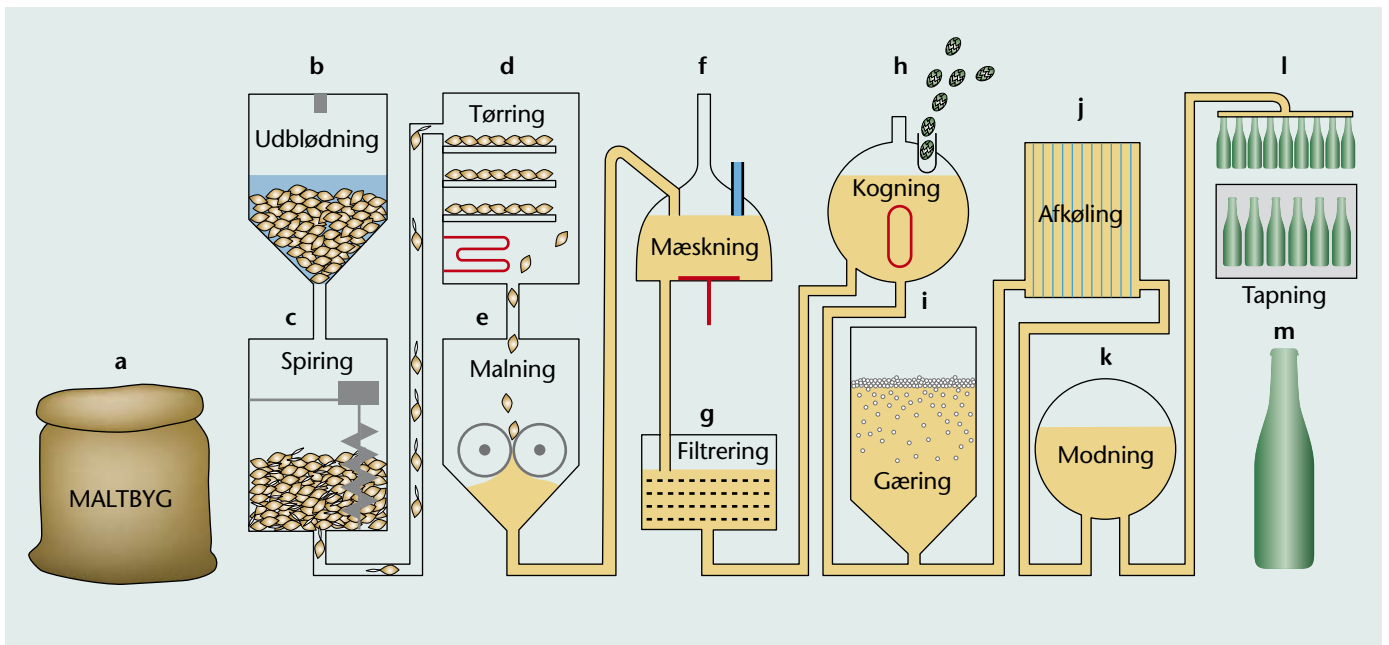
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 103. Oversigt over processerne i ølbrygning.

Kilde: Carlsberg Research Centre.

Side 97 i bogen.

Mikroskopisk liv

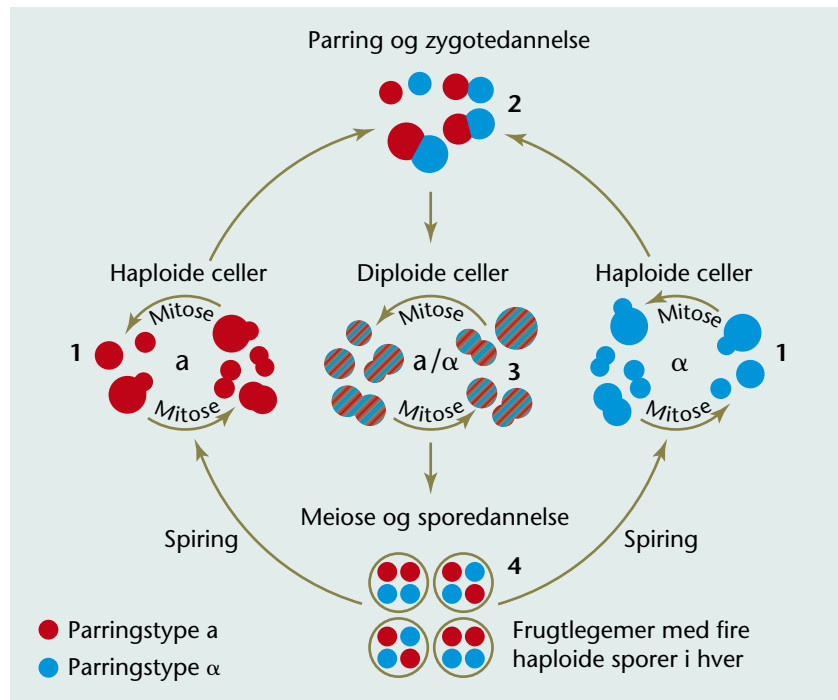
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 108. Livscyklus for gærceller af slægten *Saccharomyces*.
 Kilde: Carlsberg Research Centre.
 Side 101 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag

- Til vaskepulver (vask ved lave temperaturer)
- Til tandpasta (modvirkning af plakdannelse)
- Til 'stonewashing' af cowboybukser
- Til klaring af frugtjuice
- Til brødbagning (bedre hævning)
- Til at give bomuldstøj silkelook
- Til fremstilling af sukkersirup ud fra kartoffel- eller majsstivelse
- Til blødgøring af læder

Figur 109. Industrielt producerede enzyvers anvendelse.

Kilde: Novozymes.

Side 101 i bogen.

Mikroskopisk liv

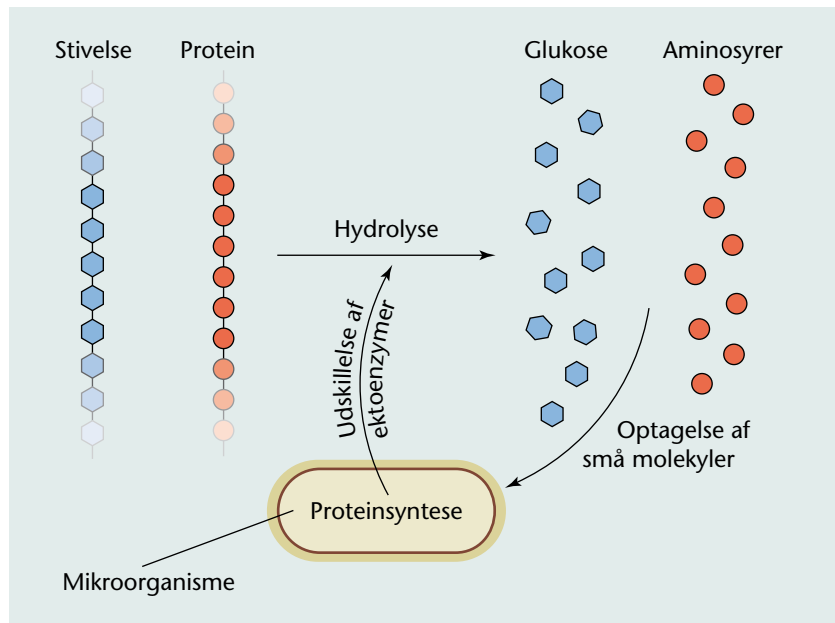
Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

[Tilbage til oversigt](#)

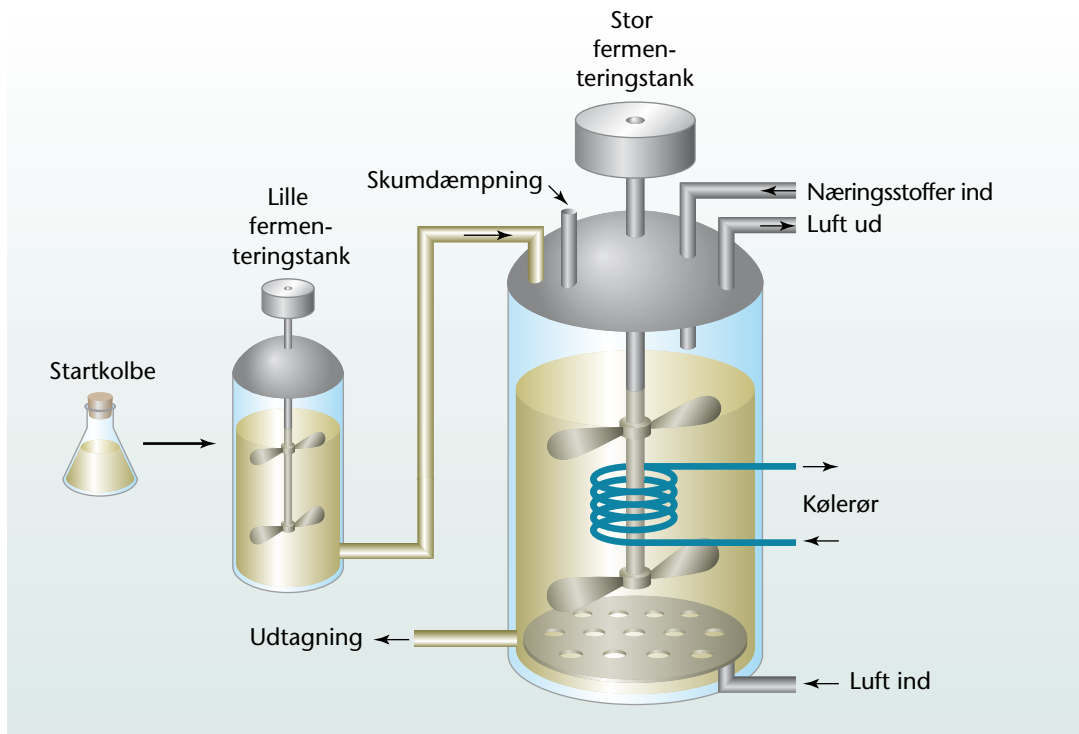
© Nucleus Forlag



Figur 110. Hydrolyse.
 Side 102 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

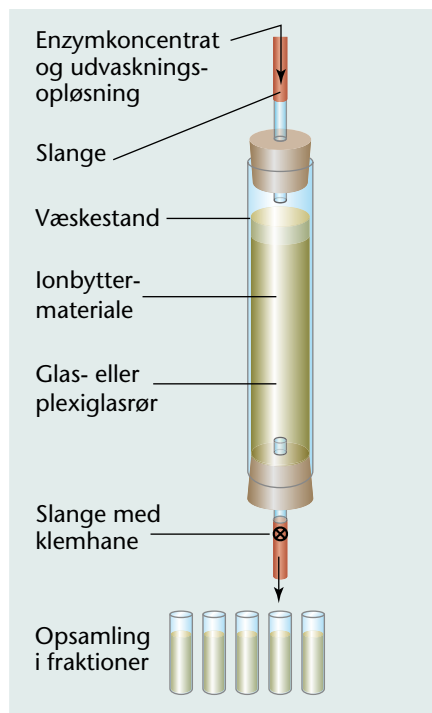
© Nucleus Forlag



Figur 111. Stor-skala-produktion af enzym.
 Side 103 i bogen.
 Mikroskopisk liv
 Biologi med fokus på mikroorganismer
 Tegning: Erik Hjørne.
 © Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

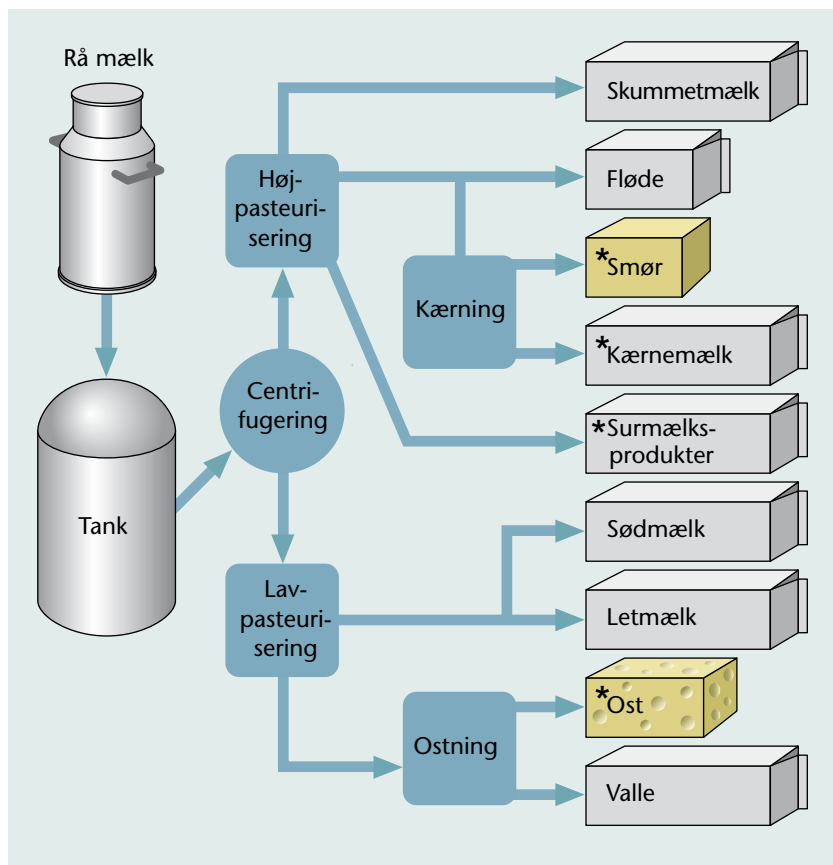
© Nucleus Forlag



Figur 112. En ionbyttersøjle.
Side 103 i bogen.
Mikroskopisk liv
Biologi med fokus på mikroorganismer
Tegning: Erik Hjørne.
© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag



Figur 113. Fremstilling af en række produkter ud fra mælk.

Side 105 i bogen.

Mikroskopisk liv

Biologi med fokus på mikroorganismer

Tegning: Erik Hjørne.

© Nucleus Forlag.

Tilbage til oversigt

© Nucleus Forlag