

CELLEN

Pearson – Basisboek biologie
VWO Hoofdstuk 2
Linda Grotenbreg (MSc.)

A microscopic image showing a dense network of cells with prominent, wavy, and interconnected membranes, creating a complex, textured appearance. The color is a deep blue.

Virussen, prionen, prokaryoten en eukaryoten

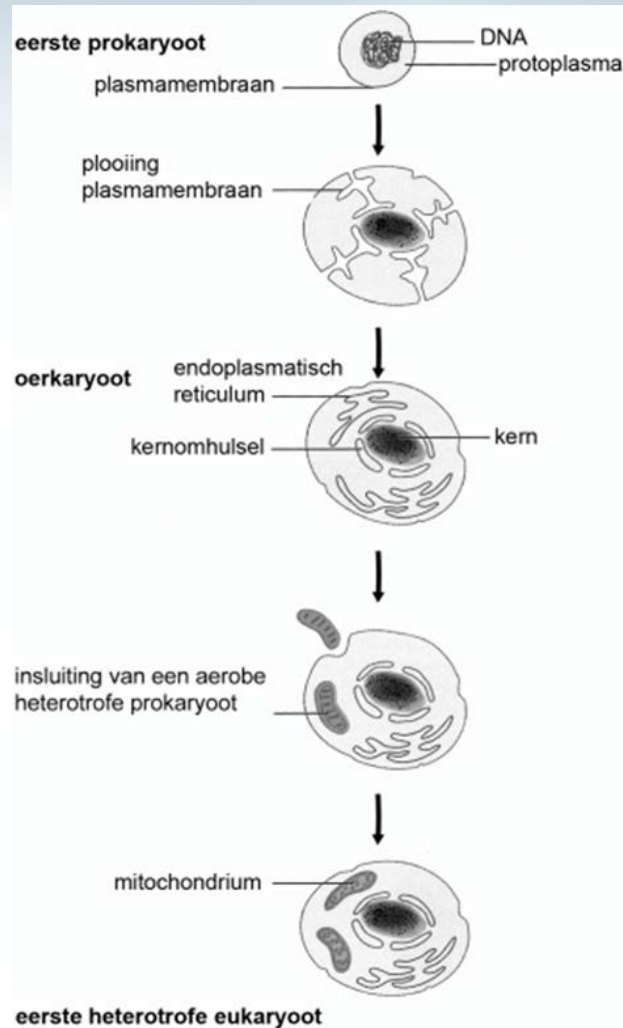
CELLEN

Indeling van cellen

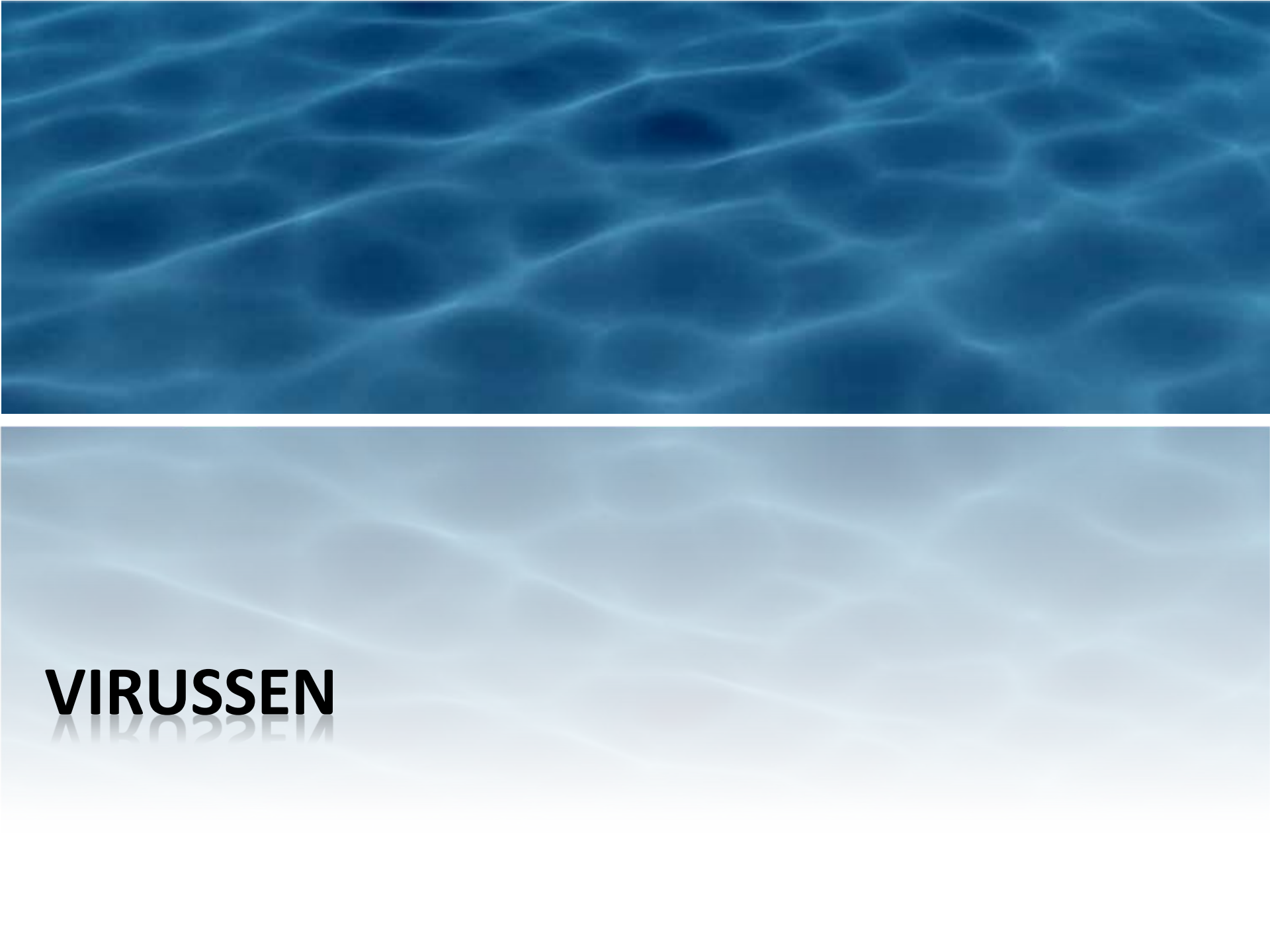
Linnaeus 1735 2 rijken	Haeckel 1866 3 rijken	Chatton 1937 2 domeinen	Copeland 1956 4 rijken	Whittaker 1969 5 rijken	Woese e.a. 1977 6 rijken	Woese e.a. 1990 3 domeinen
(niet behandeld)	Protista	Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria	Bacteria
					Archaeobacteria	Archaea
		Eukaryota	Protitista	Protista	Protista	Eukaryota
Vegetabilia	Plantae			Fungi	Fungi	
			Plantae	Plantae	Plantae	
Animalia	Animalia		Animalia	Animalia	Animalia	

Prokaryota (voornamelijk Archaea) → Eukaryota (door *endosymbiose*)

Van prokaryoot naar eukaryoot



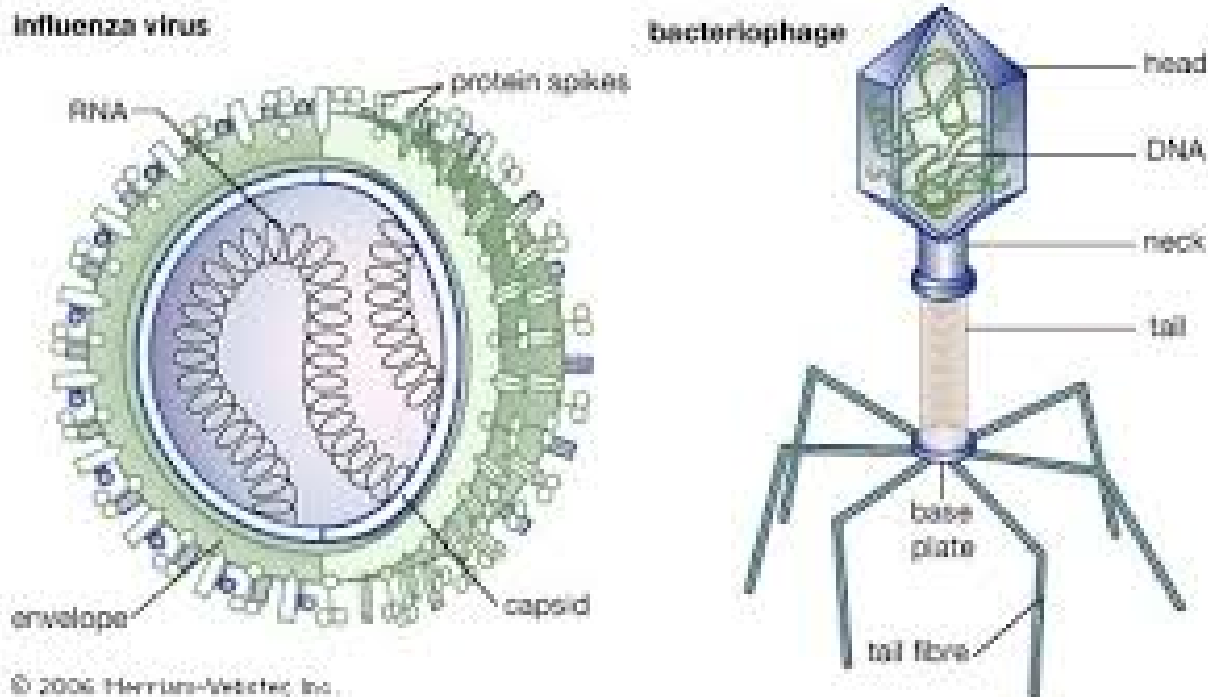
<http://www.bioplek.org/animaties/celtotaal/evolutiecel.html>



VIRUSSEN

Virussen

- Virussen
 - vallen buiten de indeling van organismen in prokaryoten en eukaryoten: ze kunnen niet zelfstandig 'leven'



Virussen

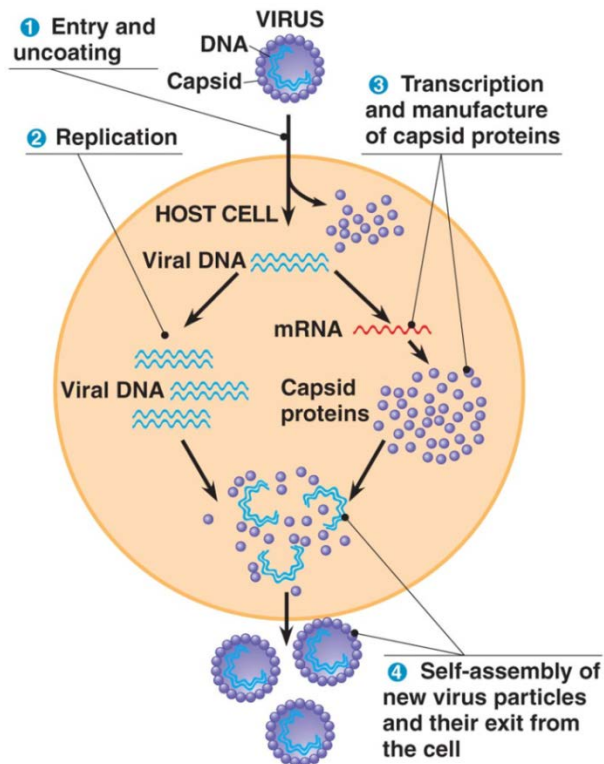
- Virussen bestaan uit
 - Een enveloppe (alleen bij 'dierlijke' virussen)
 - Een eiwitmantel
 - Nucleïnezuur (DNA of RNA, beiden kunnen enkelstrengs of dubbelstrengs voorkomen)
- Virussen overleven alleen door middel van een gastheercel
- Virussen kunnen enkel met specifieke enzymen bestreden worden, het ontwikkelen hiervan is een complex en langdurig proces

Virussen

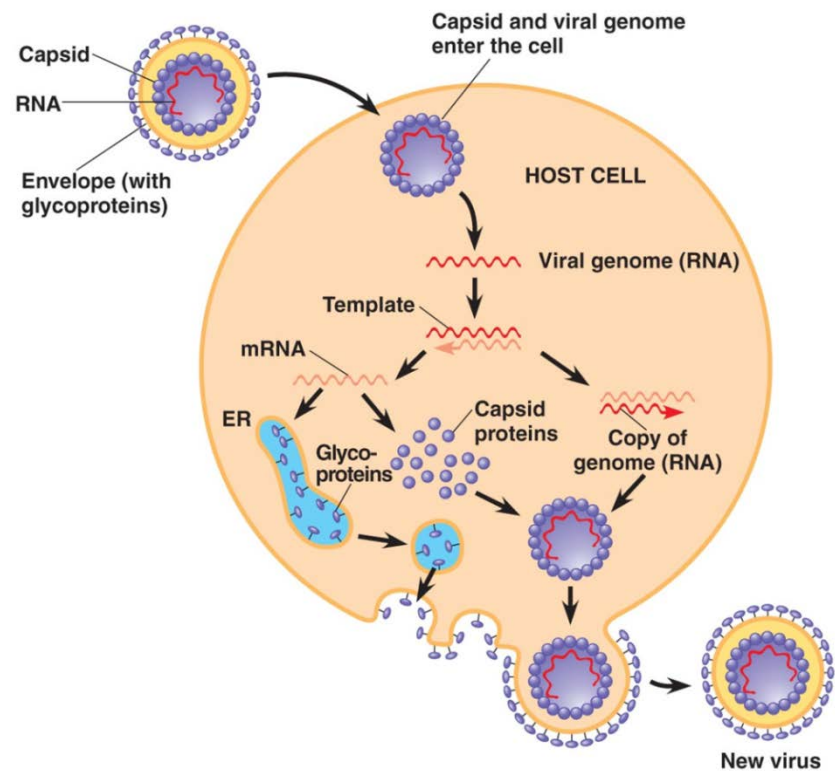
- Er zijn verschillende soorten virussen:

- DNA virussen
- RNA virussen

<http://www.bioplek.org/animations/celtotaal/influenza6.html>

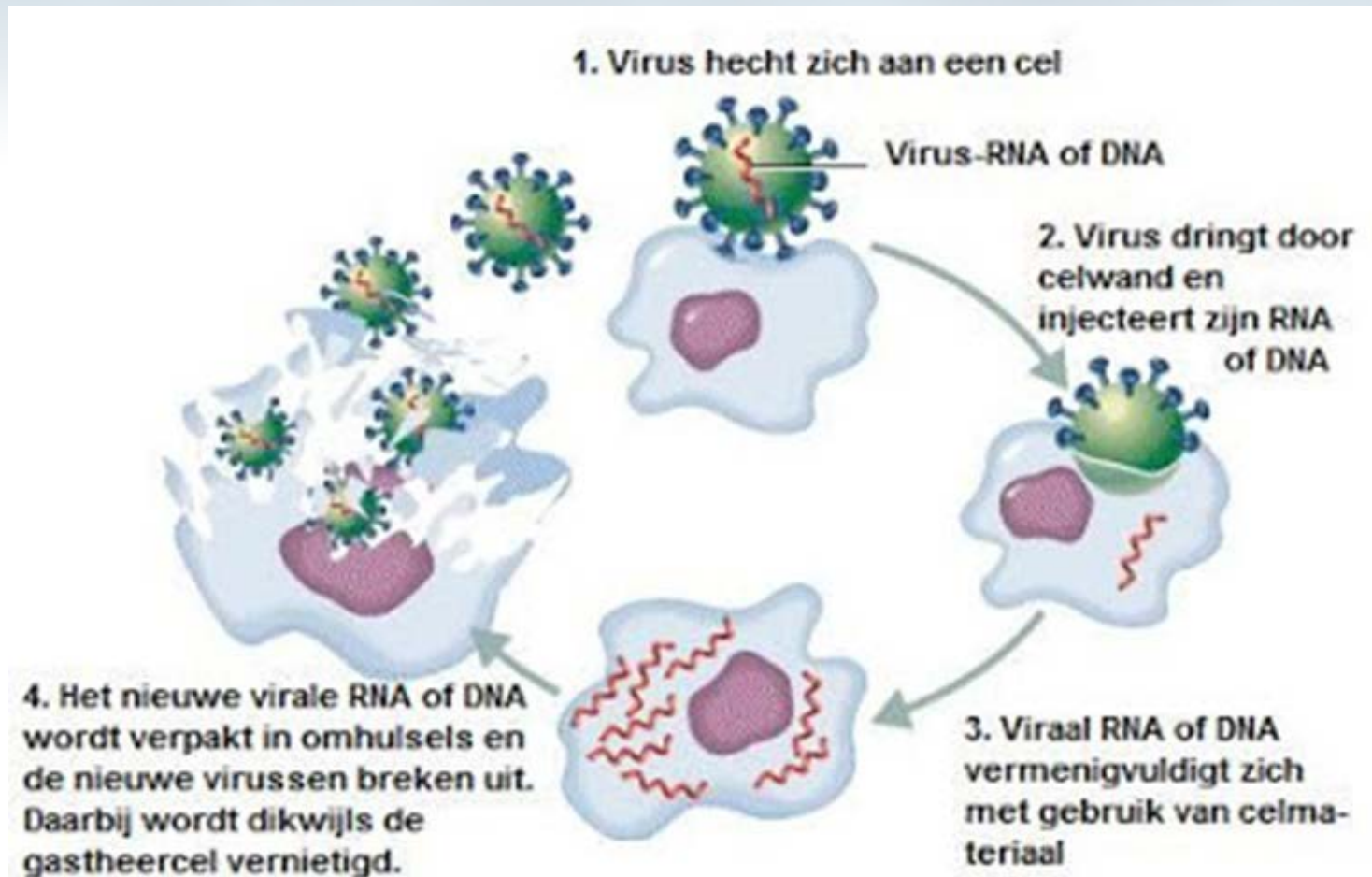


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Virussen



Virussen

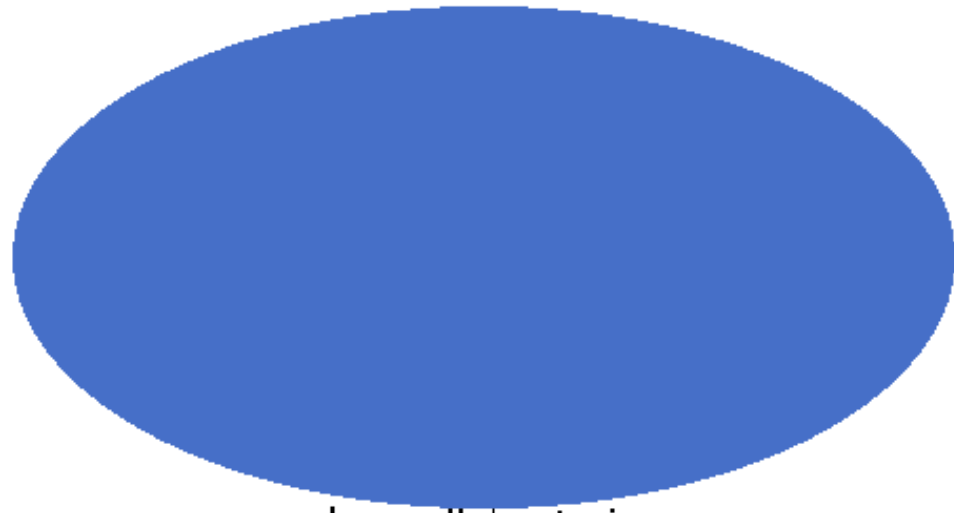
- Virussen
 - Veroorzaken altijd een ziekte
 - Passen zich snel aan bij veranderende omstandigheden
 - Zijn veel kleiner dan bacteriën

deze bacterie is
2µm groot

poliovirus

griepvirus

salmonellabacterie



How it's spread

-  - Airborne
-  - Waterborne
-  - Contact with bodily fluid
-  - Unknown

50-70 million deaths

Influenza - "Spanish flu" (1918, worldwide)

36 million deaths

HIV/AIDS (1981-present, worldwide)

2 million deaths

Influenza - "Asian flu" (1957 - 58, worldwide)

1 million deaths

Influenza - "Hong Kong flu" (1968 - 69, worldwide)

284,500 deaths

Influenza - "Swine flu" (2009, worldwide)

15,000 deaths

Smallpox (1974, India)

8,330 deaths

Cholera (2010 - present, Haiti)

3,145 deaths

Polio (1952, US)

1,145 deaths

Ebola (2014 - present, West Africa)

774 deaths

SARS (2002 - 03, mostly China)

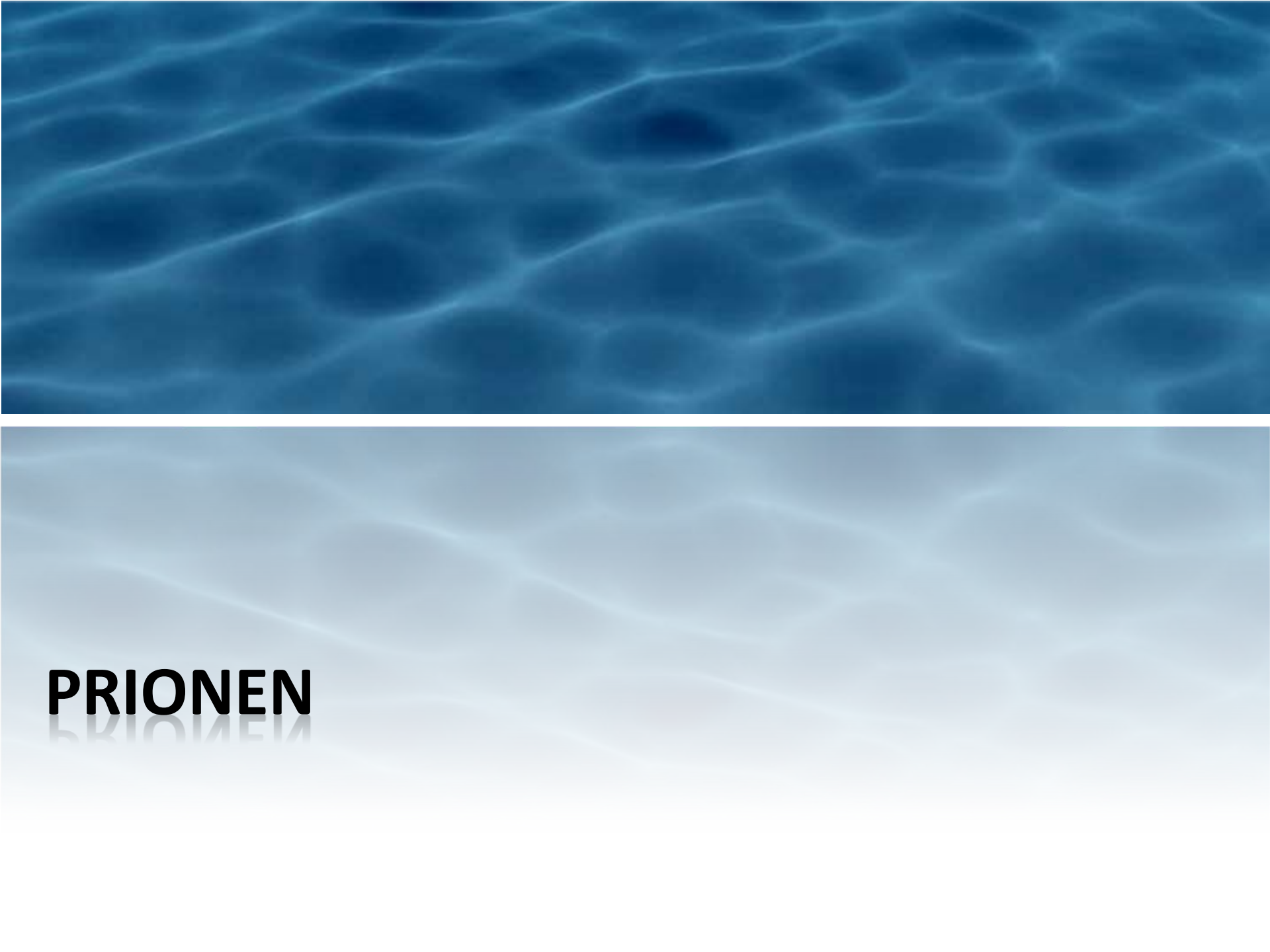
291 deaths

MERS (2012 - present, mostly Middle East)

280 deaths

Ebola (1976, DR Congo)

*Sorted by
Deadliness*



PRIONEN

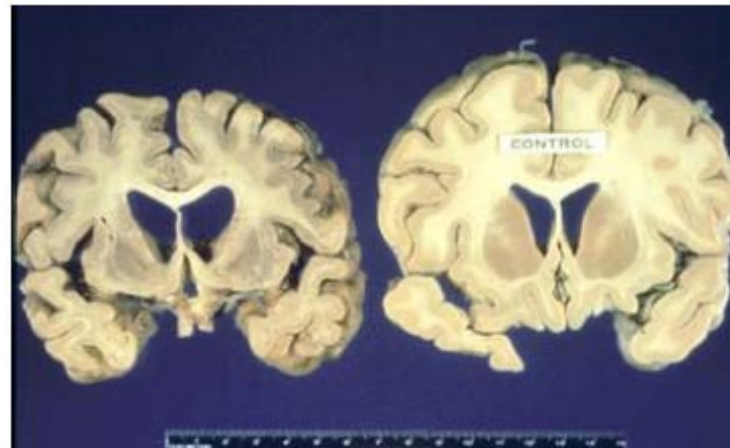
Prionen

- Infecties die niet aan bacteriën maar óók niet aan virussen kunnen worden toegeschreven kunnen het gevolg zijn van ***prionen***.
- In 1982 werd een zenuwziekte bij schapen ontdekt. De hersenen van de door ziekte gestorven schapen bleken *infectieus* voor gezonde dieren.
- Dit infecterend vermogen kon *niet* door bestraling of een doorgaans effectieve verhittingstechniek ongedaan gemaakt worden. Wat wel hielp was een behandeling met eiwitsplitsende enzymen (proteasen).

Prionen

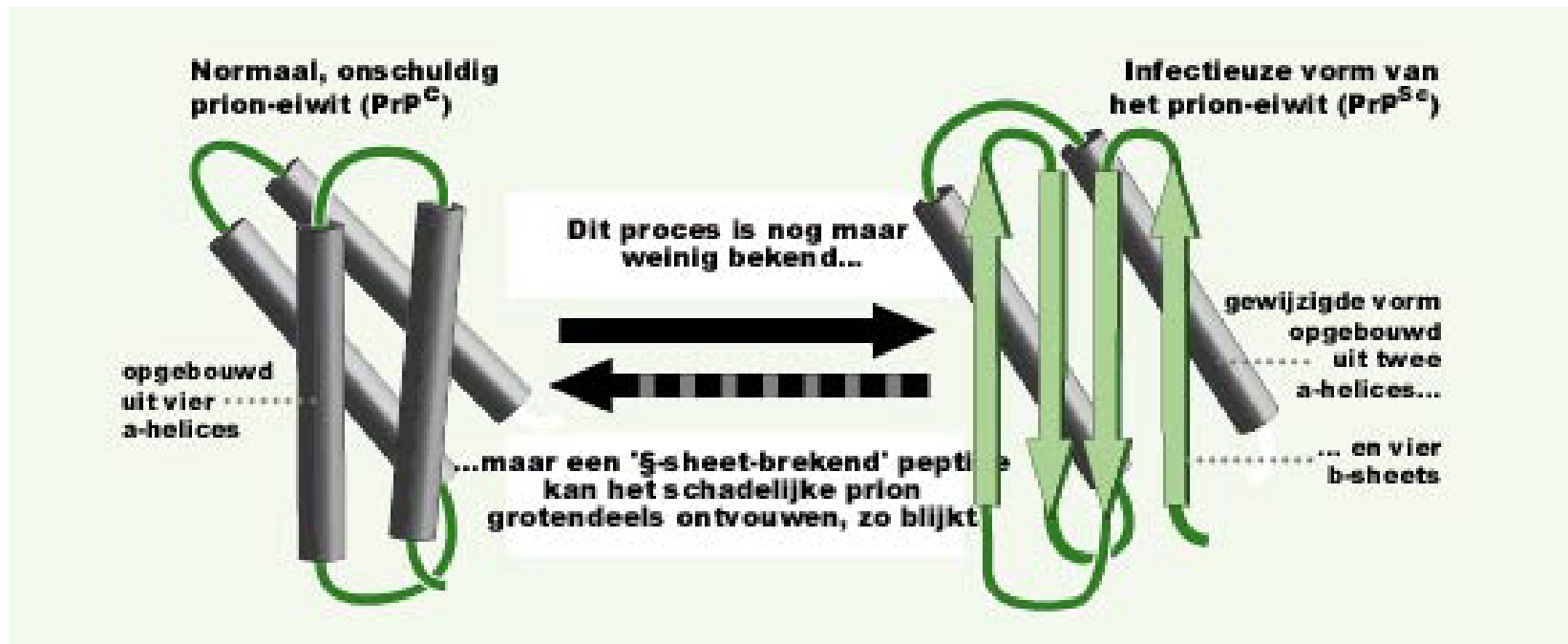
- Er zijn (nu) negen dierziekten bekend die door prionen worden veroorzaakt waaronder de gekke koeenziekten BSE.
- Deze prionziekten veroorzaken hersenletsel met ernstige neurologische gevolgen.
- Een menselijke ziekte is o.a. de ziekte van Creutzfeldt-Jakob (CJD) (Deze ziekten komen in bepaalde families voor wat op een erfelijke oorzaak wijst).

Links de hersenen van iemand met CJD, rechts normale hersenen.



Prionen

- Prionen
 - zijn eiwitten die verkeerd gevouwen van vorm zijn en gezonde eiwitten kan veranderen van vorm
 - veroorzaken een domino-effect in prionvorming



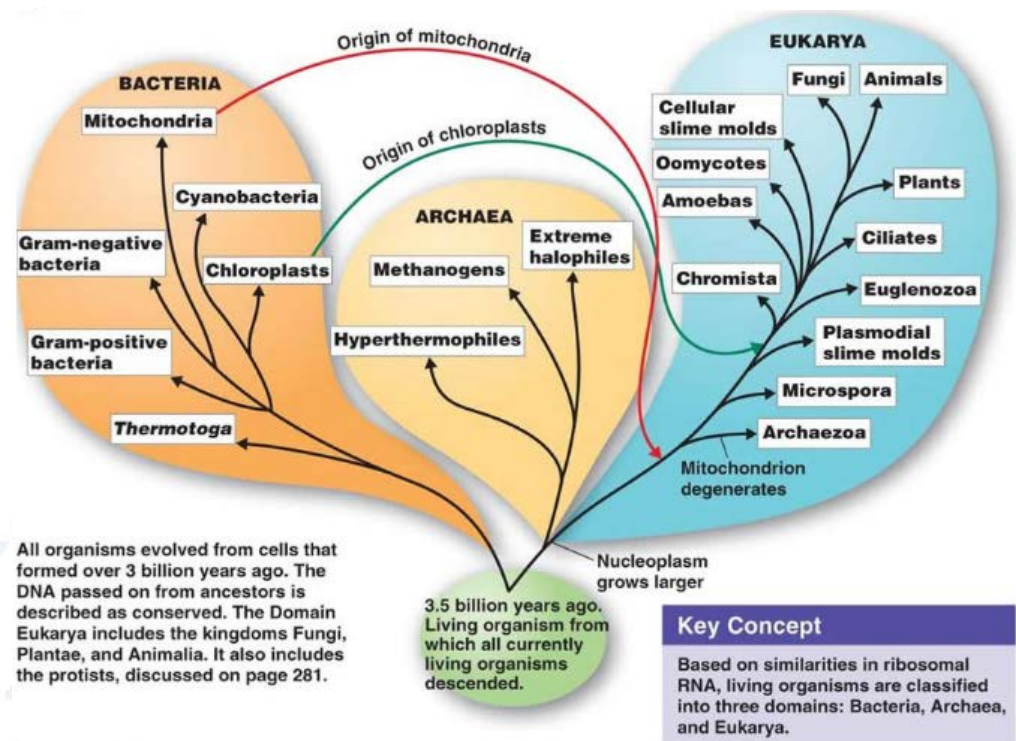
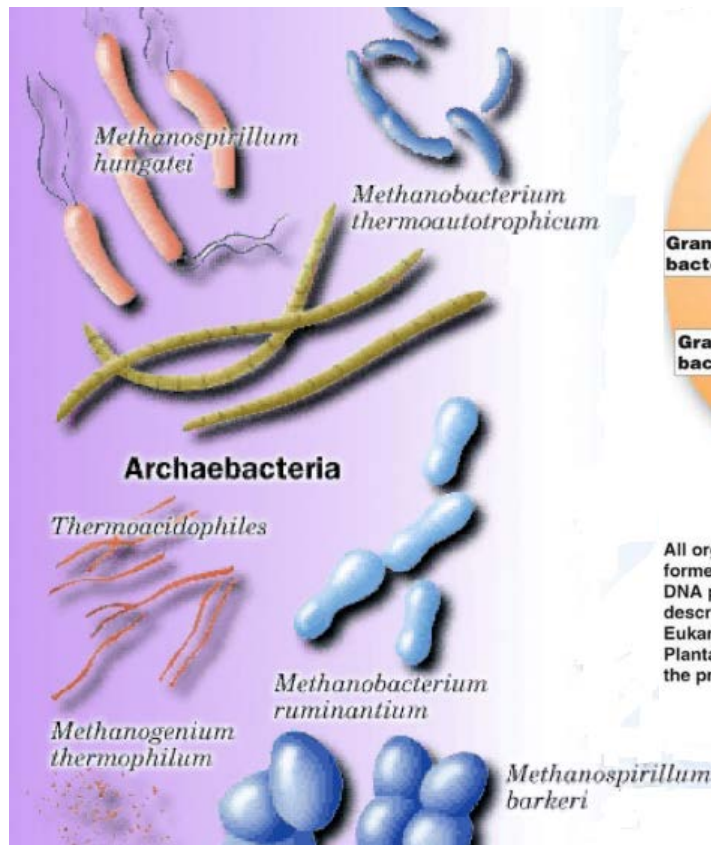


Bacterie

PROKARYOTEN

Prokaryoten

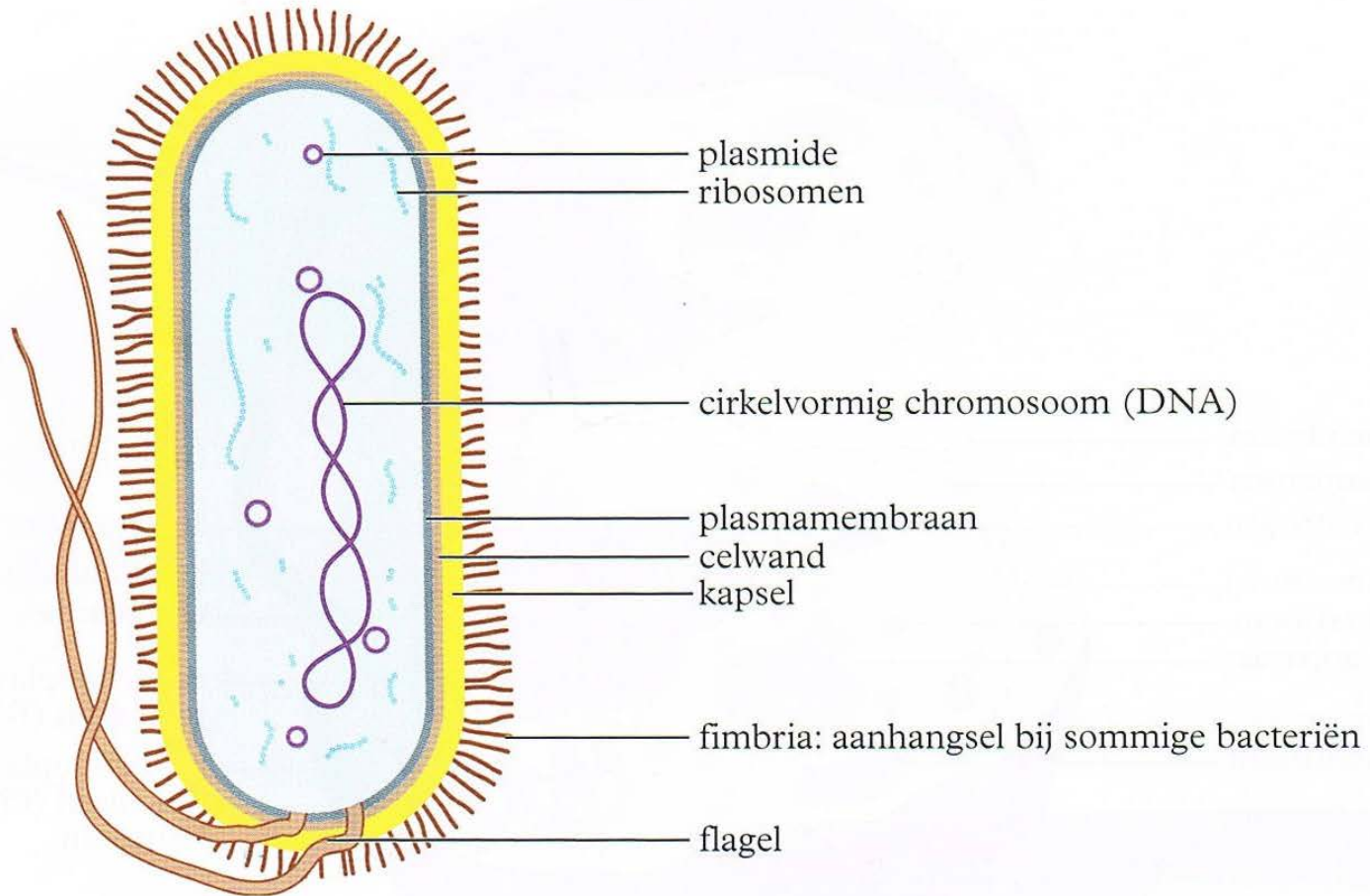
- Alleen organismen uit het domein Bacteria en Archaea behoren tot de Prokaryoten



Prokaryoten

- Een bacterie is slechts een paar micrometer (= *micro-organisme*)
- Pas bij duizend keer vergroten kunnen de cellen door de microscoop bekeken worden maar dan zijn enkel de vorm van de bacterie, een eventuele spore, kapsel en reservekorrels zichtbaar
- Bacteriën bestaan uit één cel

Prokaryoten - bacterie

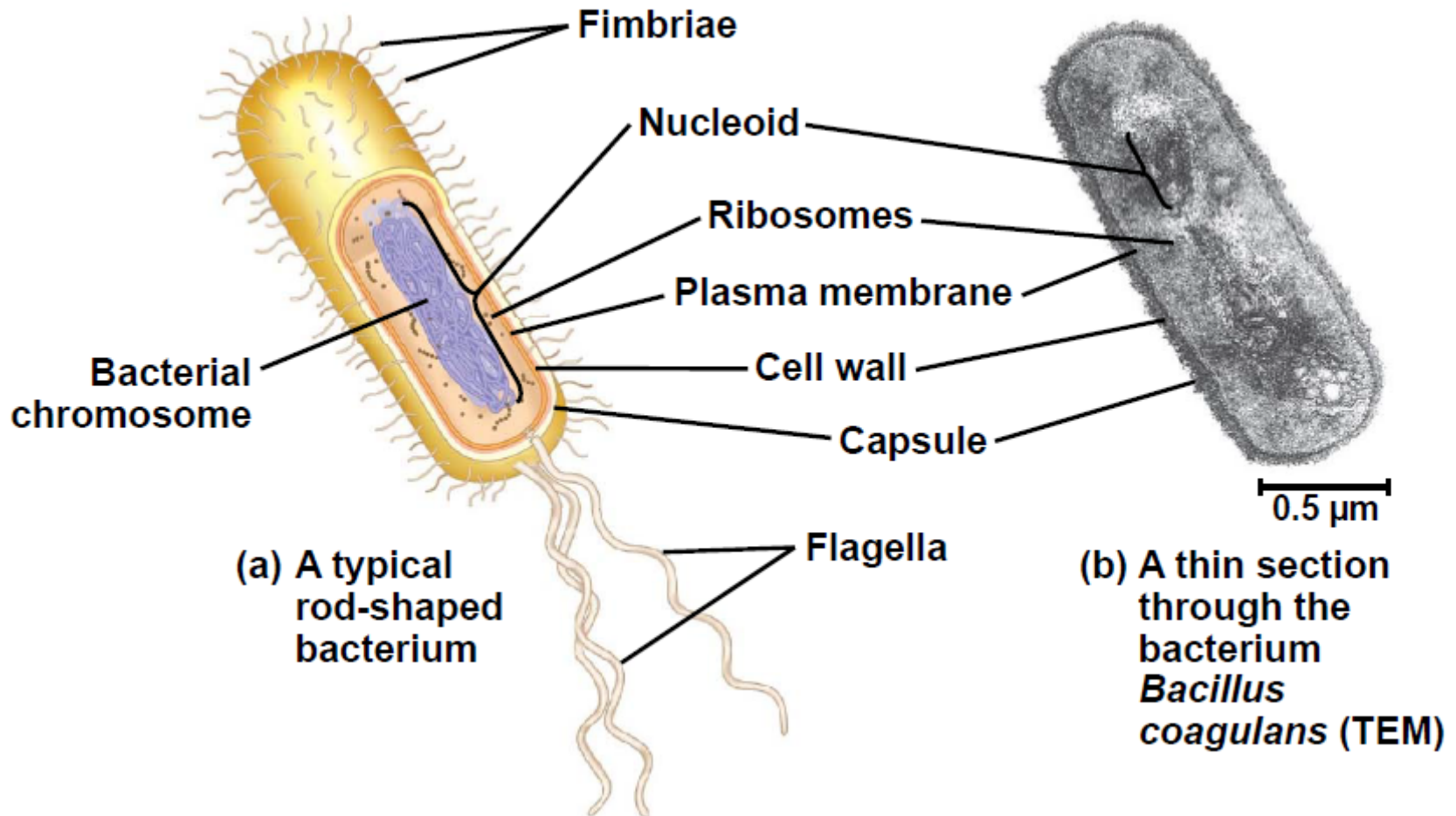


<http://www.bioplek.org/animaties/celtotaal/bacterie.html>

Prokaryoten - bacterie

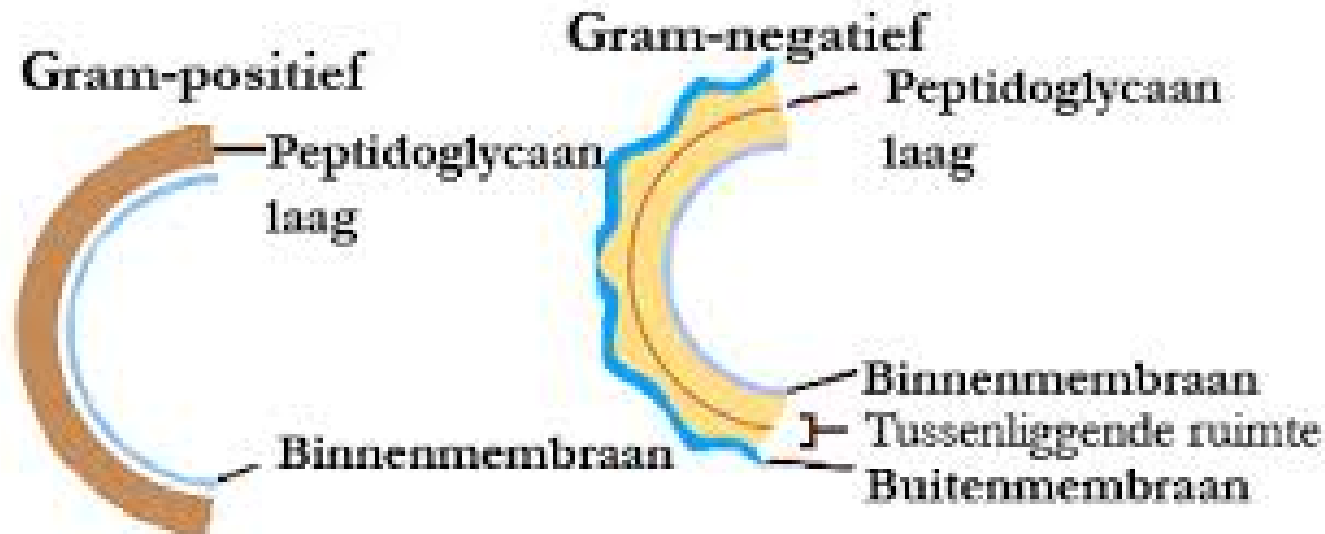
- Basis kenmerken van een bacteriecel:
 - Celwand (peptidoglycaan): stevigheid, vorm en bescherming
 - Plasmamembraan/celmembraan: dubbele fosfolipide laag die de begrenzing van de cel vormt en transport in en uit de cel reguleert
 - Stroperige vloeistof binnen het plasmamembraan, het cytosol: dit is de vloeistof waarin allerlei stoffen oplossen of rond drijven
 - Cirkelvormig chromosoom (DNA): bevat de erfelijke code
 - Plasmiden: klein cirkelvormig DNA, dit kunnen bacteriën (gedeeltelijk) uitwisselen
 - Ribosomen (50S): eiwitsynthese

Prokaryoten - bacterie



Prokaryoten - bacterie

- De **celwand** van bacteriën bevat ***peptidoglycaan*** (suikers en peptiden)
 - Gram-positieve bacteriën hebben een dikke celwand
 - Gram-negatieve bacteriën hebben een dunne peptidoglycaanlaag



Prokaryoten - bacterie

- Bacteriën kunnen verschillende vormen hebben:
 - Bolvormig (cocci)
 - Staafvormig (bacillen)
 - Spiraalvormig (spirillen)
- Bacteriën kunnen los voorkomen maar kunnen ook *trossen* of *ketens* vormen

Prokaryoten - bacterie



Staphylococcus aureus



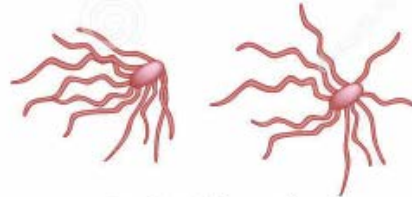
Streptococcus pyogenes



Streptococcus pneumoniae



Bacillus cereus



E. coli ; Salmonella



Vibrio cholerae



Klebsiella pneumoniae



Bordetella pertussis



Corynebacterium diphtheriae



Helicobacter pylori



Clostridium botulinum



Clostridium tetani



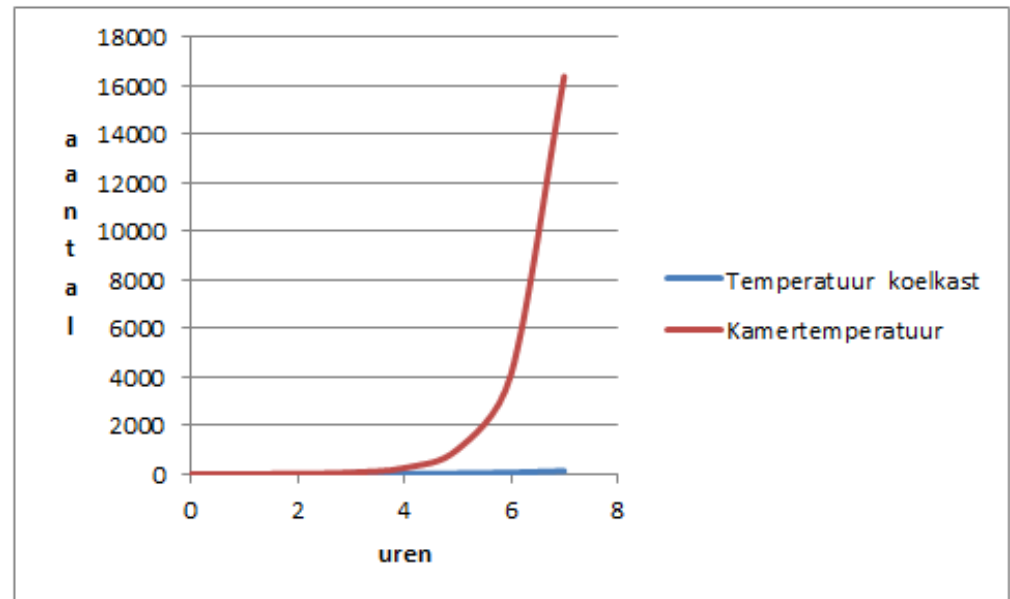
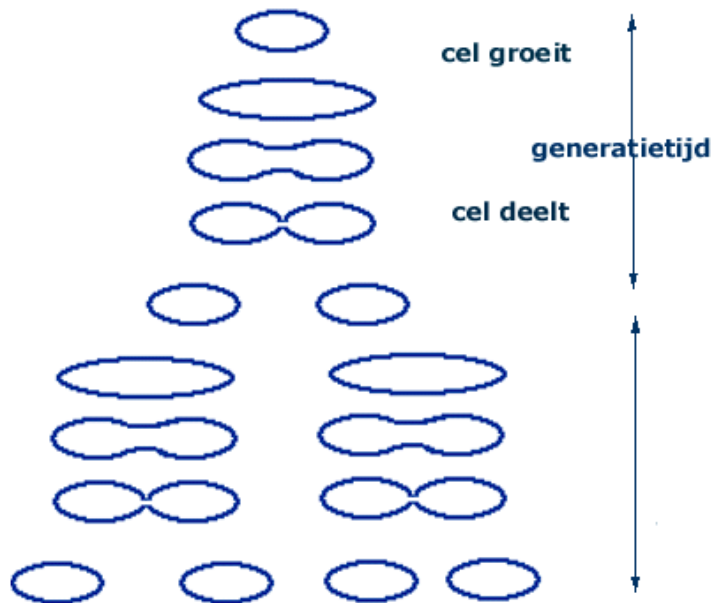
Neisseria gonorrhoeae



Treponema pallidum

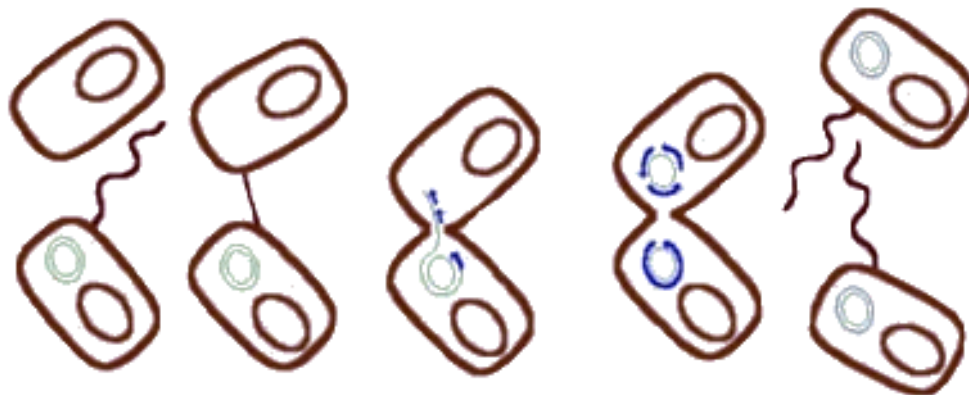
Prokaryoten - bacterie

- Bacteriën planten zich **ongeslachtelijk** voort
- Zolang de omstandigheden gunstig zijn resulteert dit in een **exponentiële** groei



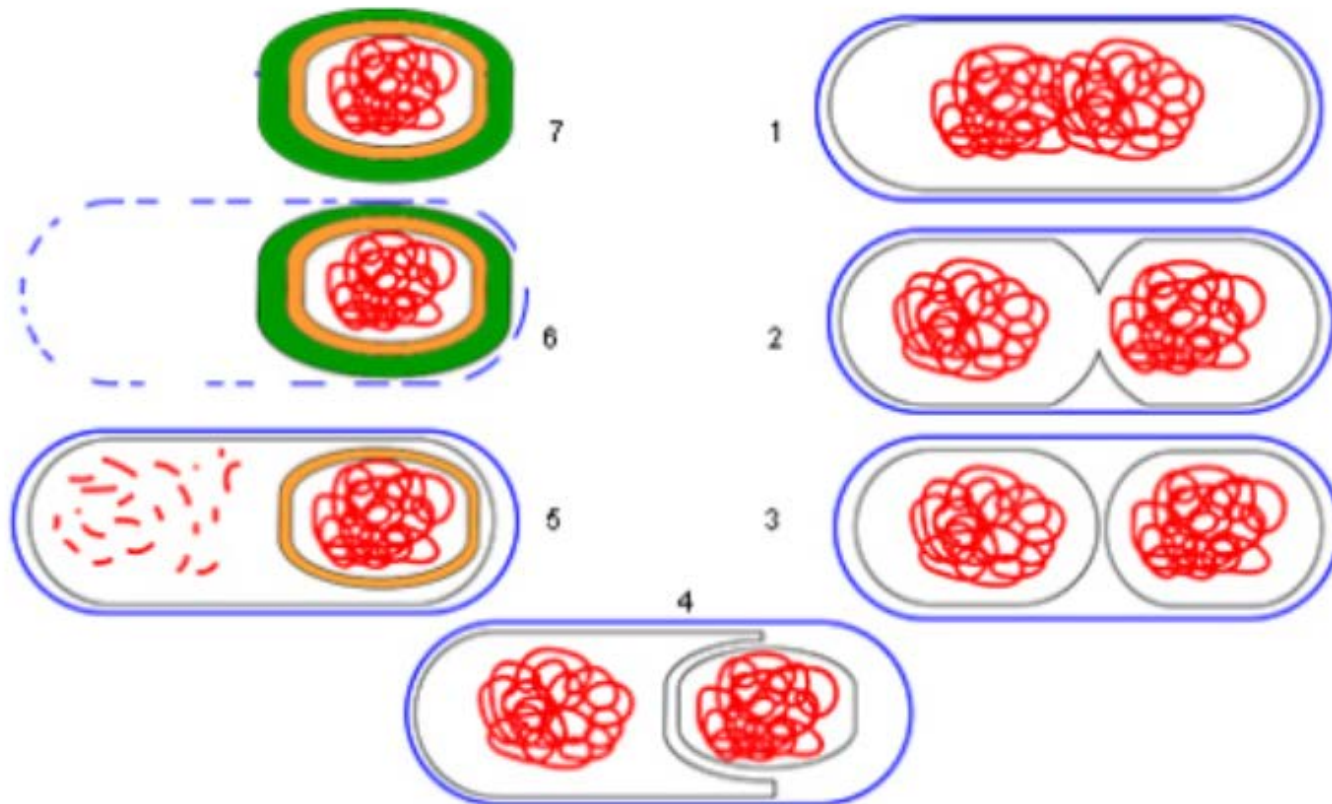
Prokaryoten - bacterie

- Bacterie nakomelingen zijn genetisch hetzelfde als de cel waaruit ze zijn ontstaan. Toch kunnen bacteriën snel veranderen:
 - Mutatie (veranderingen eigen DNA)
 - Conjugatie (uitwisseling DNA met andere bacterie)
 - Transductie (gebruik makend van een virus)
 - Transformatie (DNA opnemen van andere dode cellen)



Prokaryoten - bacterie

- Bacteriën
 - Kunnen in **spore** vorm ongunstige omstandigheden overleven



Prokaryoten - bacterie

- Bacteriën:
 - Sommige leven in een omgeving mét zuurstof = **aërobe bacterie**
 - Sommige leven in een omgeving zonder zuurstof = **anaëroob**
 - Sommige kunnen zélf organische stoffen maken = **autotroof**
 - Sommige moeten organische stoffen van andere organismen krijgen = **heterotroof**
 - Zijn veelal onschadelijk of zelfs erg nuttig

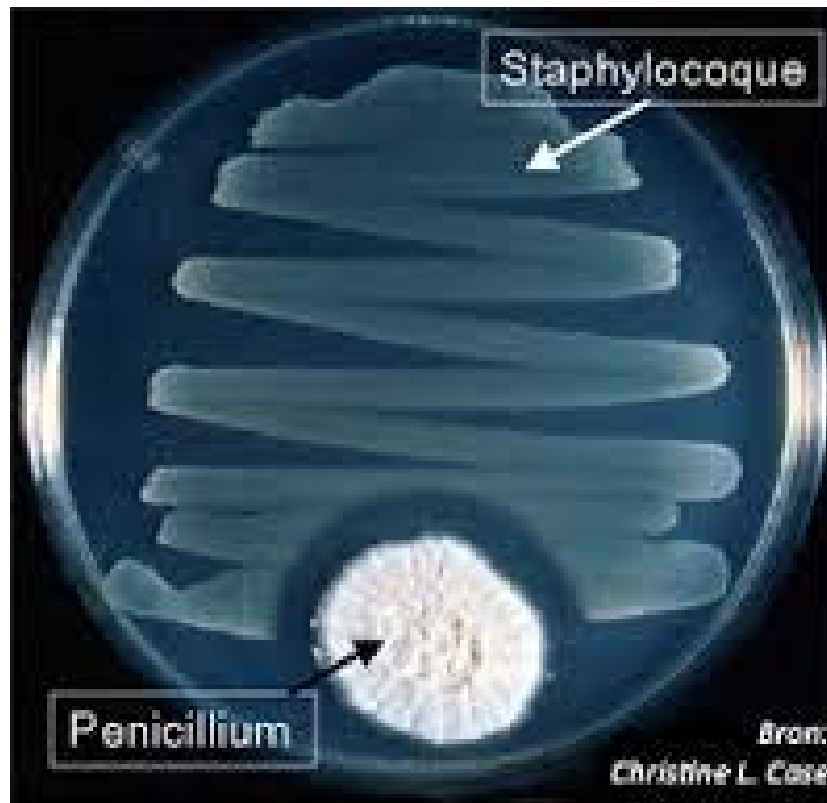
Prokaryoten - bacterie

- Bacteriën worden door de mens gebruikt bij:
 - de productie van sommige voedingsmiddelen (o.a. yoghurt, kaas, zuurkool);
 - de productie van wasmiddelenenzymen;
 - de afvalwaterzuivering;
 - de productie van geneesmiddelen en hormonen (door middel van de recombinant-DNA-techniek).



Prokaryoten - bacterie

- Bacteriën:
 - Kunnen ziekten veroorzaken = **pathogeen**
 - Kunnen gedood worden door **antibiotica**



Bekendste onderzoeker:
Alexander Fleming

Prokaryoten - bacterie

bacterievorm	voorbeelden van geslachten	voorbeelden van soorten	belangrijkste kenmerken
staafje 	Bacillus Bacterium	Bacillus subtilis Chlorobacterium spec. Clostridium botulinum Lactobacillus bulgaricus Escherichia coli	sporenvormende bacterie, veel gebruikt in het laboratorium fotosynthetiserende bacterie strikt anaërobe gram-positieve sporenvormende bacterie, veroorzaker van botulisme middels een zeer giftig toxine (botuline) melkzuur-(yoghurt-)vormende gram-positieve bacterie gram-negatieve darmbacterie, veel gebruikt in laboratoria en indicator voor (fecale) verontreiniging van oppervlaktewater (i.v.m. kwaliteit zwembadwater)
vibrio 	Vibrio	Bdellovibrio bacteriovorus Desulfovibrio desulfuricans Vibrio cholerae	gram-negatieve endoparasiet van bacteriën met hoge dissimilatiesnelheid strikt anaërobe H ₂ S-vormende bacterie gram-negatieve verwekker van cholera
spiril 	Spirillum	Thiospirillum jenense	purperen zwavelbacterie, fotosynthetiserende bacterie met H ₂ S als waterstofdonor
spirocheet 	Spirochaeta	Spirochaeta plicatilis Treponema pallidum Leptospira icterohaemorrhagiae	saprofytische bacterie veroorzaker van syfilis veroorzaker van de ziekte van Weil
(mono)kok 	Micrococcus	Methanococcus vanniellii Ruminococcus flavefaciens	methaanvormende bacterie cellulose-afbrekende bacterie in de pens van herkauwers
diplokok 	Diplococcus	Neisseria gonorrhoea Neisseria meningitidis	veroorzaker van gonorroe (druiper) (gram-negatief) ¹ veroorzaker van nekkramp
tetrakok 	Chroococcus Sarcina	Chroococcus spec.	fotosynthetiserende cyanobacterie (zowel 1, 2 als 4 cellen bij elkaar)
streptokok 	Streptococcus	Streptococcus lactis Streptococcus spec. Enterococcus faecalis	melkzuurvormende bacterie (gram-positief) ¹ veroorzaker van roodvonk (gram-positief) veroorzaker urineweginfecties (gram-positief)
stafylokok 	Staphylococcus	Staphylococcus aureus	gram-positieve facultatief anaërobe bacterie, veroorzaker van voedselvergiftiging door toxine, ook bekend als de MRSA-bacterie in ziekenhuizen

1 ► Bacteriën worden ingedeeld in gram-negatieve en gram-positieve bacteriën. Deze indeling betreft een kleuringsverschil door celwandverschillen, die passen bij gevoeligheid voor antibiotica. Gram-negatieve bacteriën zijn doorgaans resistentier.

A close-up, high-magnification image of plant cells, likely from an onion skin. The cells are roughly rectangular and arranged in a brick-like pattern. The cell walls are clearly visible as thin, light-colored lines. The interior of the cells is a darker, bluish-purple color.

Schimmel-, plantaardige en dierlijke cellen

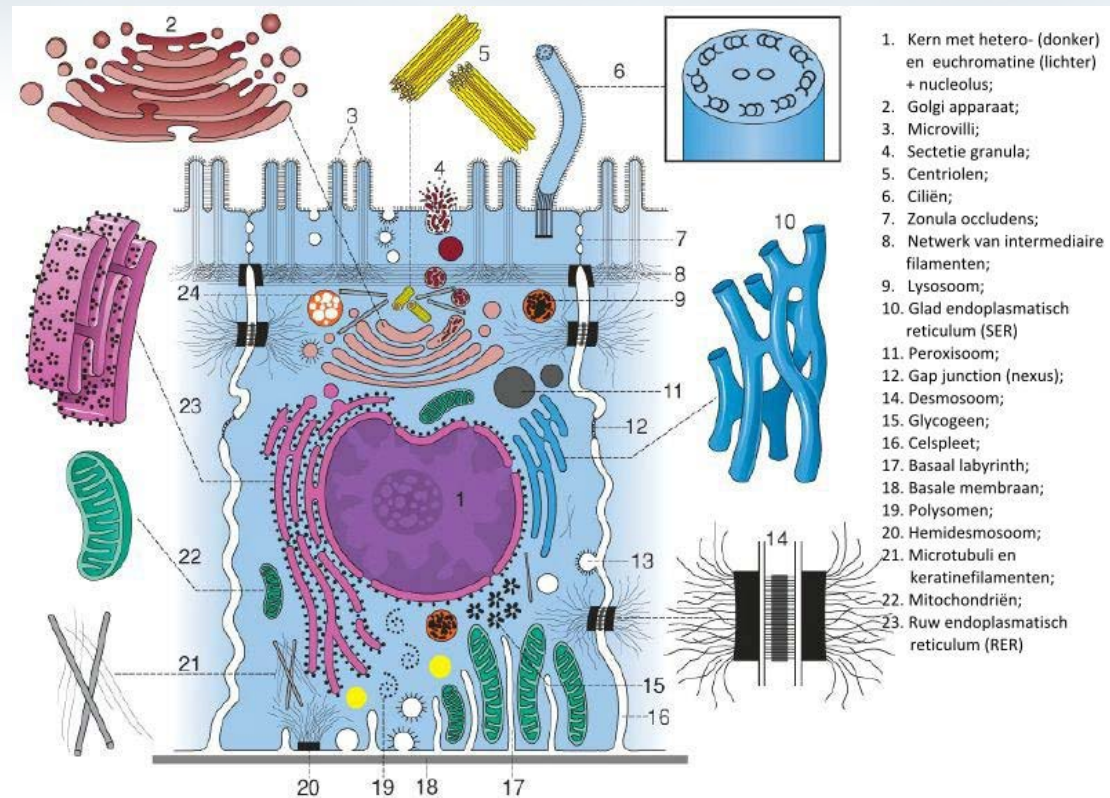
EUKARYOTEN

Eukaryoten

- Eukaryoten vormen het *derde* domein
- Eukaryoten kunnen één- of meercellige organismen zijn
- Binnenin de cellen van eukaryoten zijn compartimenten omgeven door een eigen membraan = **celorganel**

Eukaryoten

- Een **celorganel** is een specifiek onderdeel van een cel met een bepaalde functie.
- Celorganellen kunnen beschouwd worden als de organen van een cel, die de diverse celprocessen mogelijk maken.
- Celorganellen zijn te vinden in de cellen van Eukaryote organismen



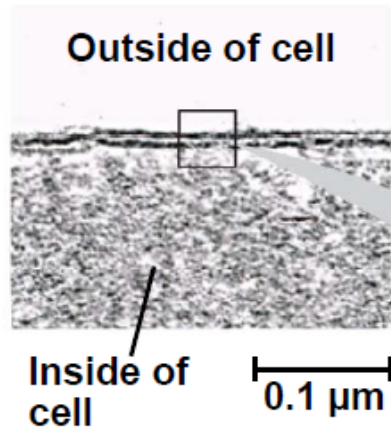
Eukaryoten

- Planten, dieren en schimmels hebben elk hun eigen typen Eukaryote cellen
- Ze hebben veel met elkaar gemeen, maar er zijn ook belangrijke verschillen

Eukaryoten

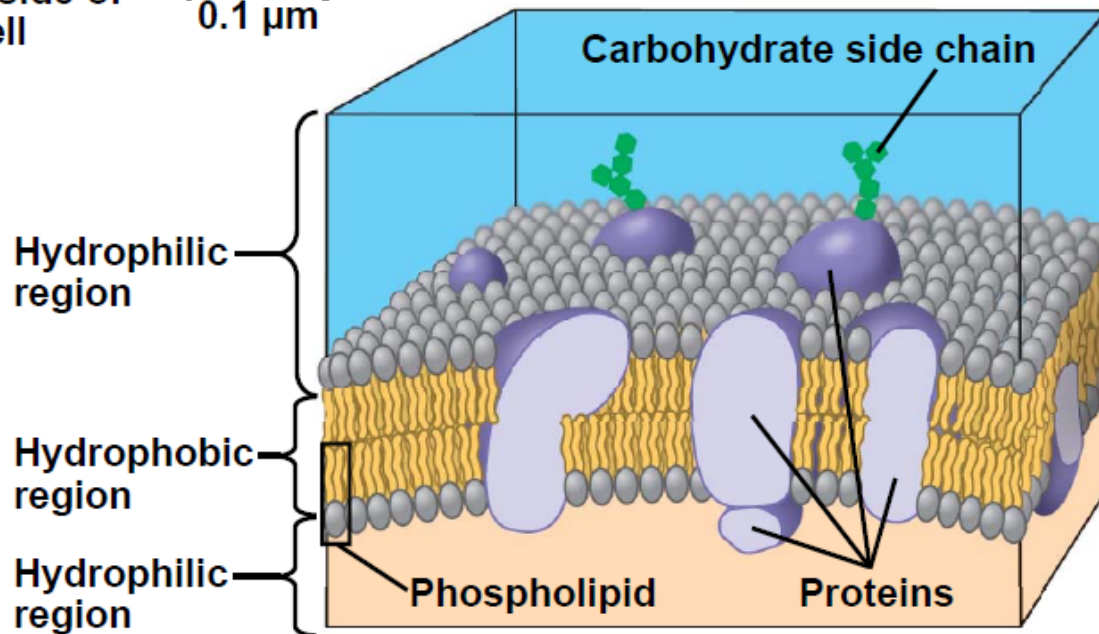
- Schimmel- plantaardige en dierlijke cellen hebben de volgende eigenschappen met elkaar gemeen:
 - Celmembraan
 - Cytoplasma
 - Celkern
 - Endoplasmatisch reticulum
 - Ribosomen
 - Golgi-apparaat
 - Mitochondria (enkelvoud – mitochondrium)

Eukaryoot - celmembraan



(a) TEM of a plasma membrane

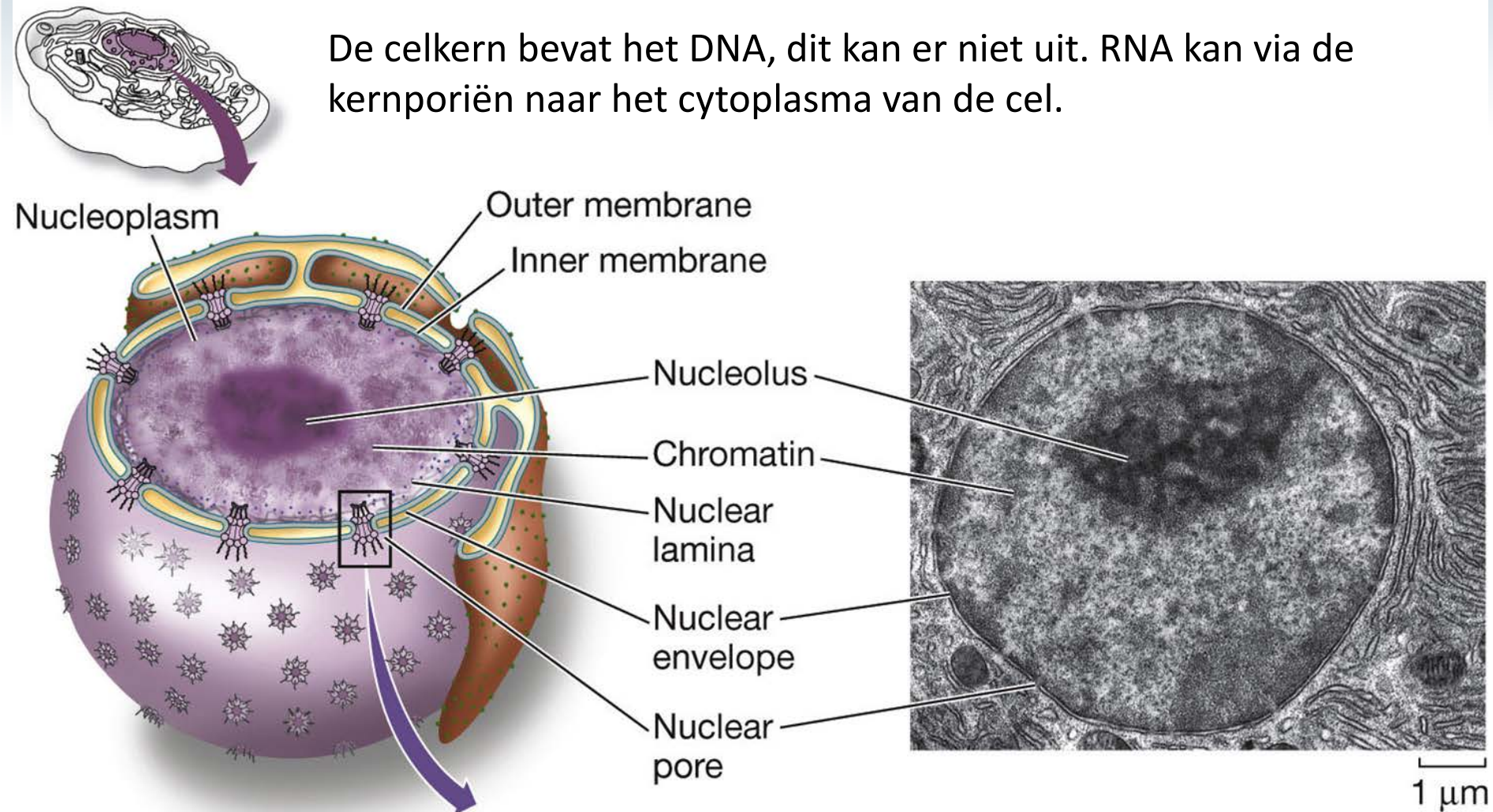
Het celmembraan is opgebouwd uit de dubbele fosfolipidelaag waarin zich allerlei eiwitten bevinden. Het celmembraan begrenst de cel.



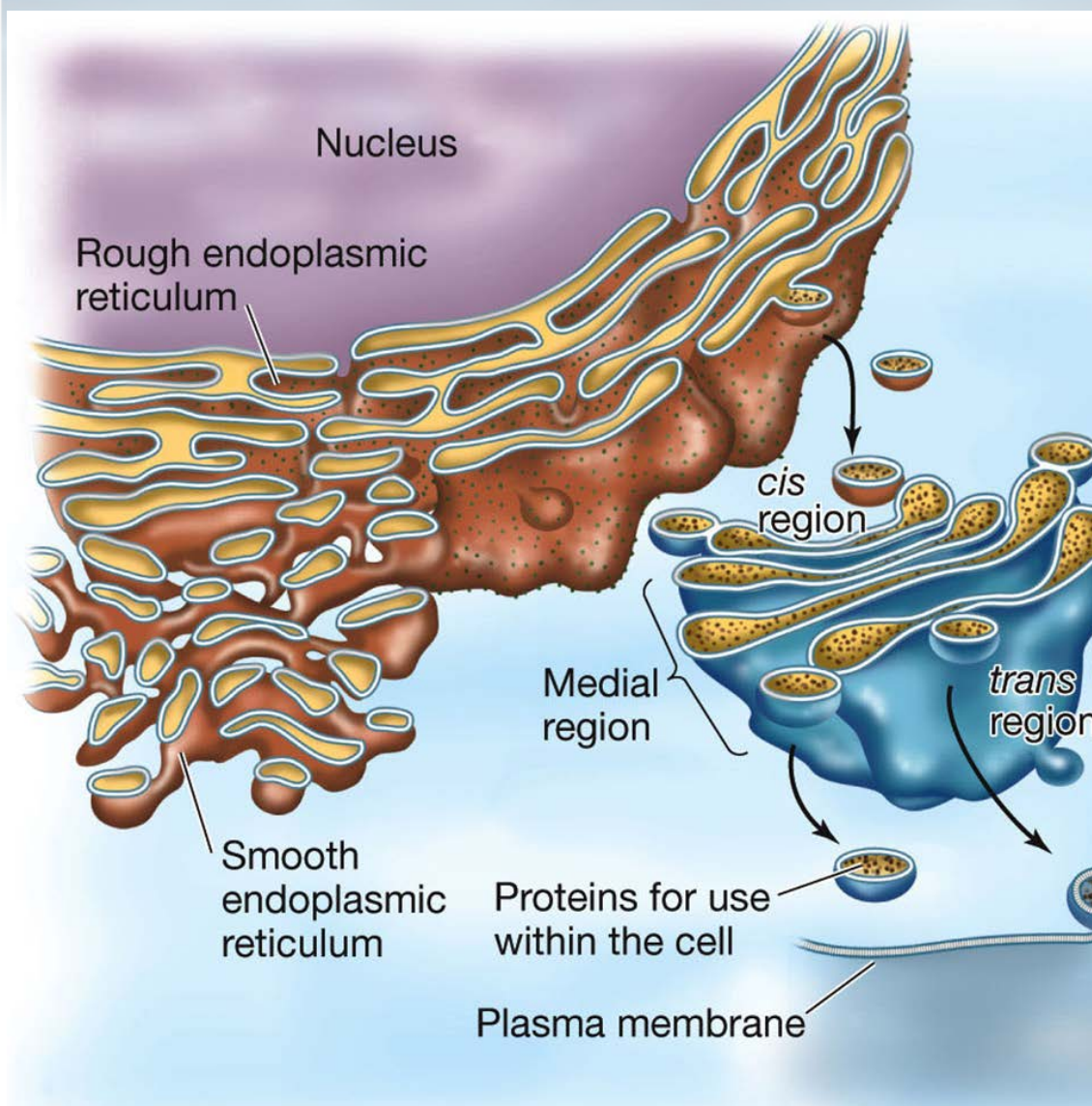
(b) Structure of the plasma membrane

Eukaryoot - celkern

De celkern bevat het DNA, dit kan er niet uit. RNA kan via de kernporiën naar het cytoplasma van de cel.



Eukaryoot – ER, ribosomen, Golgi



Ribosomen vormen polypeptiden, deze worden doorgegeven aan het endoplasmatisch reticulum.

Het endoplasmatisch reticulum verzorgt de secundaire en tertiaire vouwing van eiwitten.

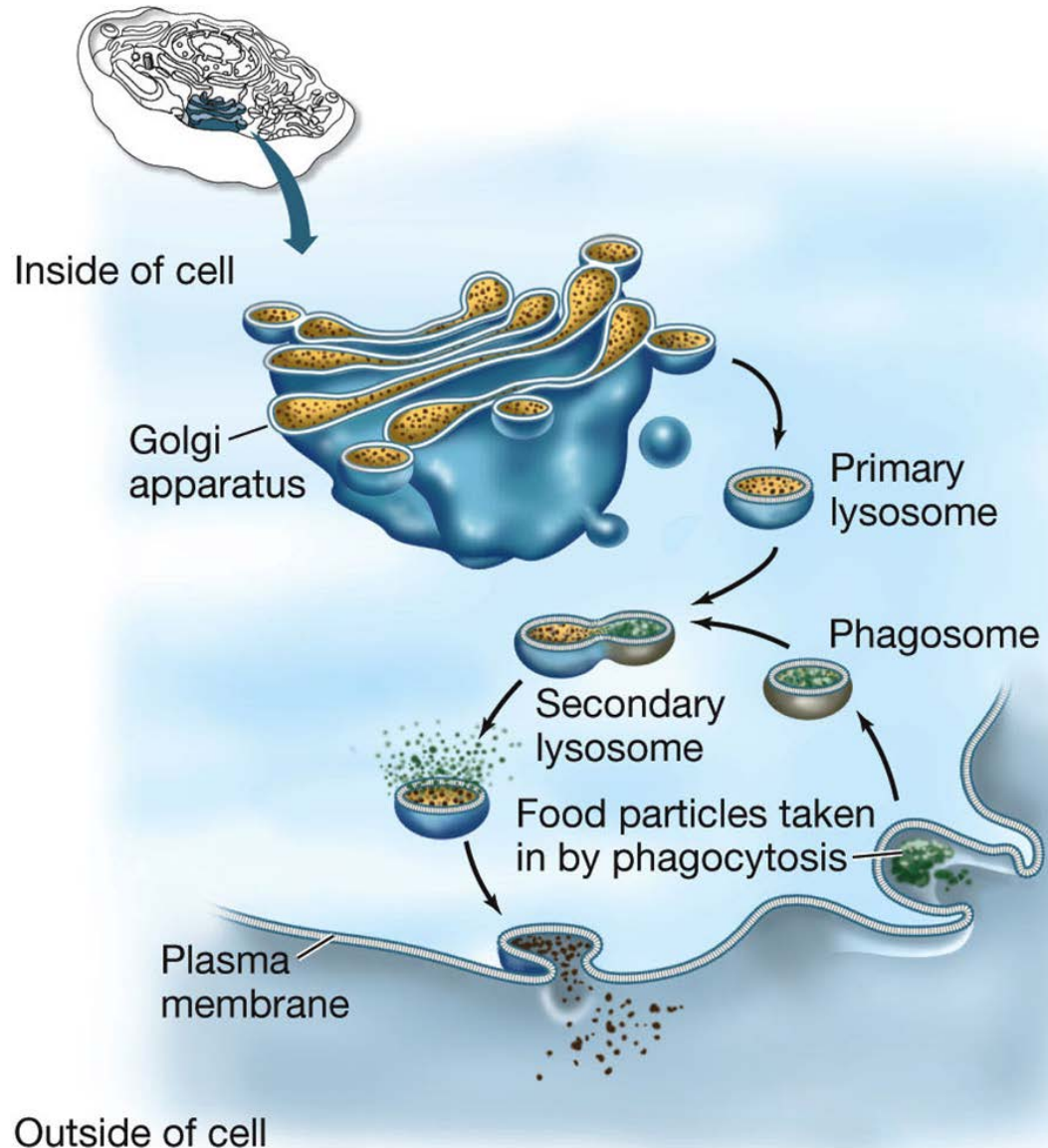
Via blaasjes worden de eiwitten vervolgens doorgestuurd naar het Golgi-apparaat.

Het Golgi-apparaat maakt de eiwitten af en verzorgt de distributie van de juiste hoeveelheid eiwit.

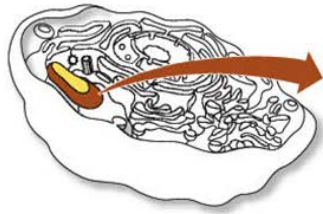
Eukaryoot – lysosoom

Het celmembraan kan insnoeren waardoor blaasjes naar binnen toe gevormd worden, opname van stoffen van buiten wordt zo mogelijk = endocytose

Binnenin versmelt dit met een lysosoom, geproduceerd door het Golgi – hierin bevinden zich 'verterings'enzymen

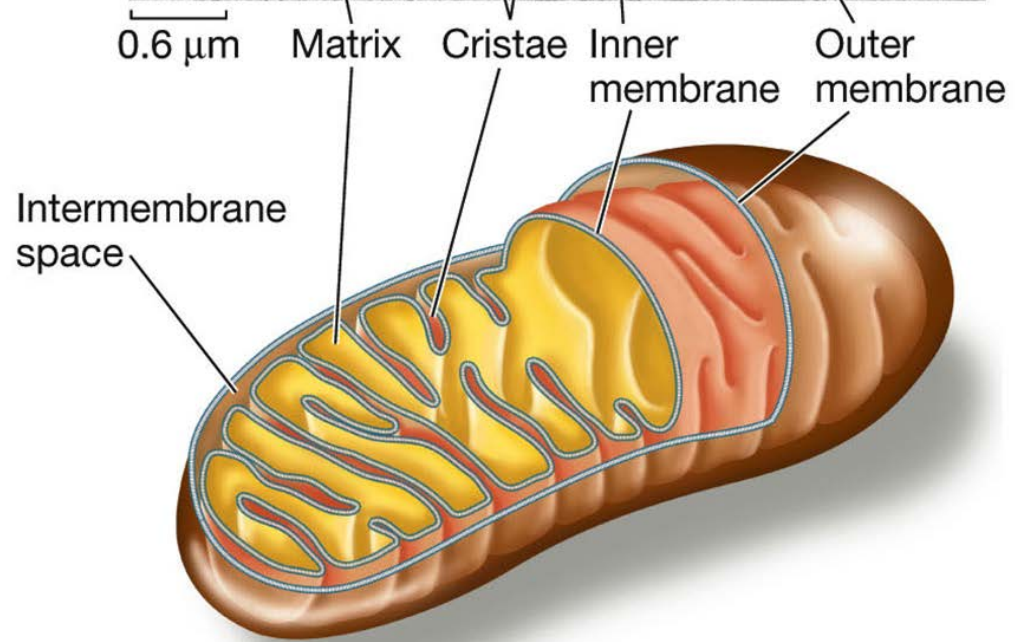
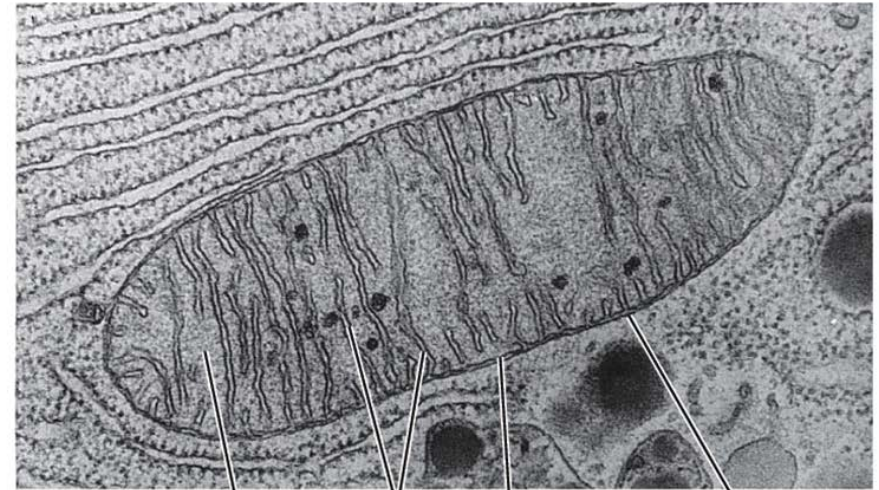


Eukaryoot - mitochondrium



Mitochondria zijn de energie leveranciers – hier vindt aërobe verbranding plaats en wordt ATP gevormd

Mitochondria hebben een dubbel membraan

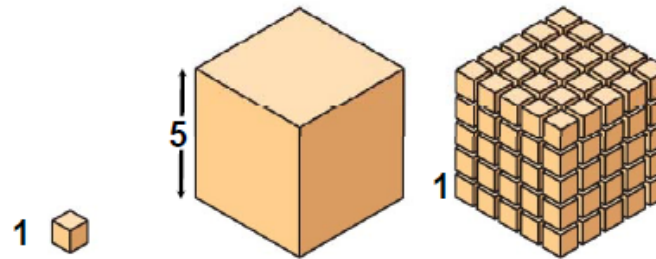


Eukaryoten

- Om cellulaire processen optimaal uit te kunnen voeren is er een maximum grootte die cellen kunnen bereiken, dit heeft te maken met:
 - Oppervlakte-inhoud verhouding
 - Oppervlakte neemt toe met een factor n^2
 - Inhoud neemt toe met een factor n^3
- Kleine cellen hebben een relatief groot oppervlakte in verhouding tot de inhoud

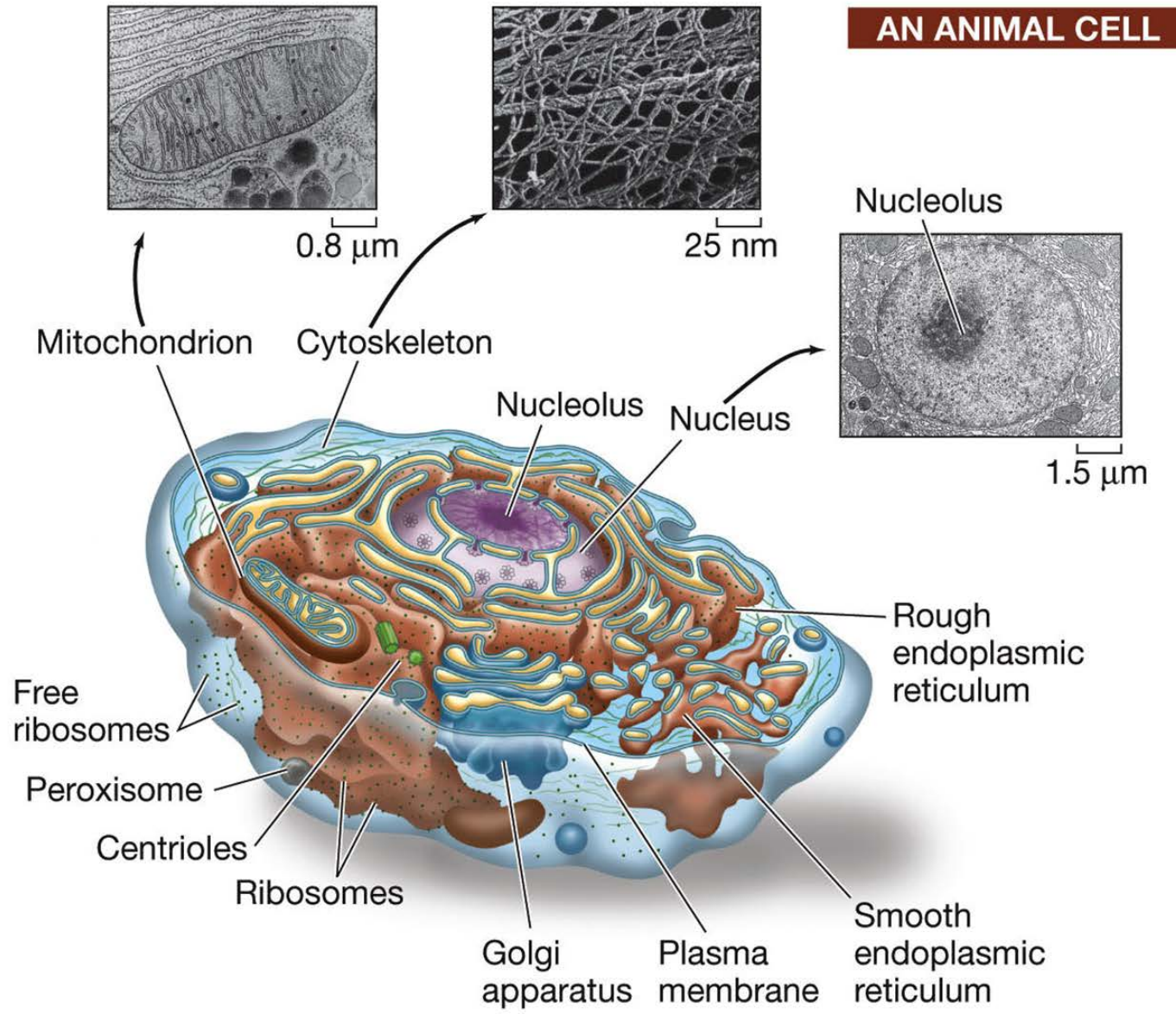
Eukaryoten

Surface area increases while
total volume remains constant

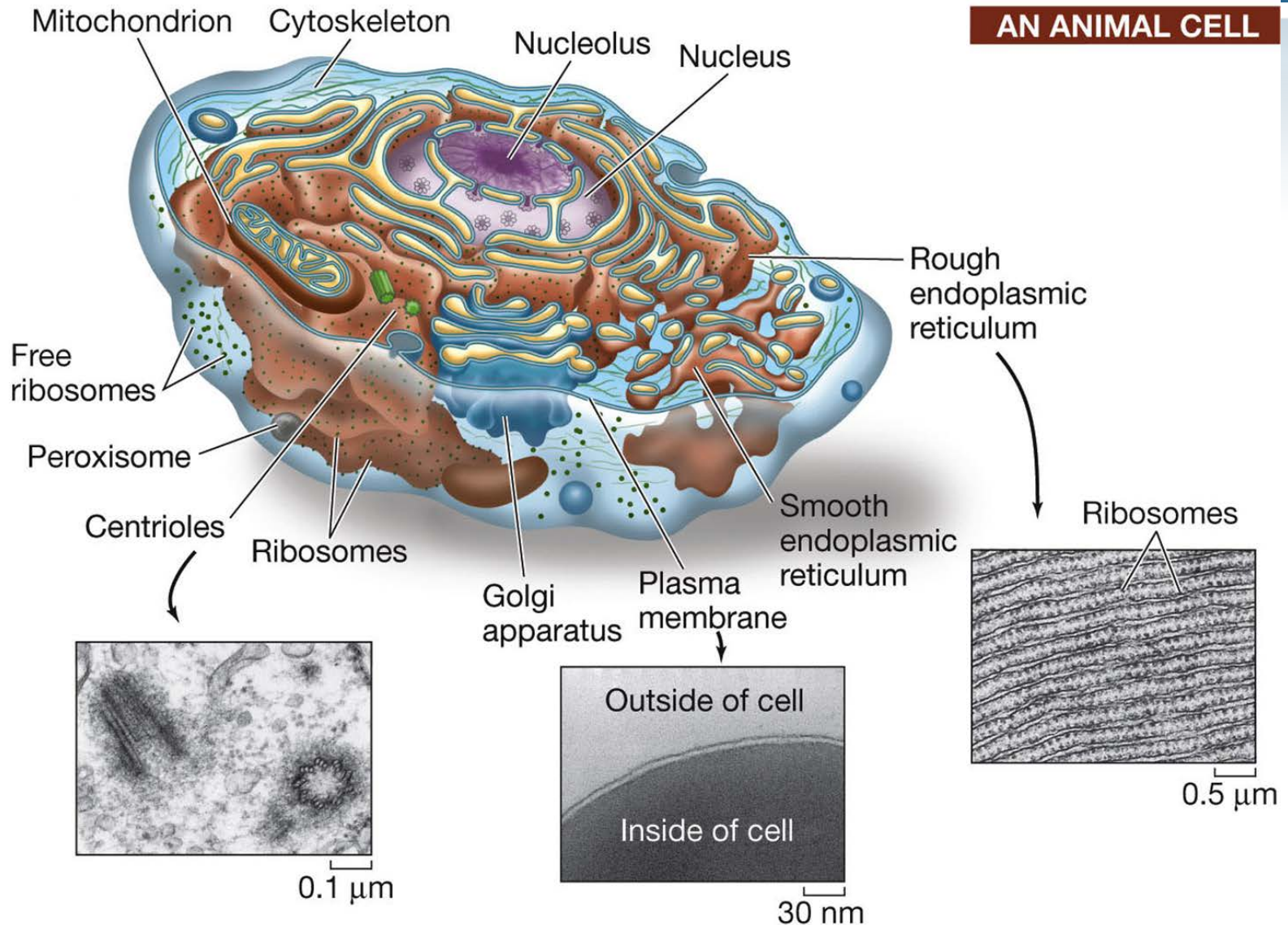


Total surface area [Sum of the surface areas (height × width) of all boxes sides × number of boxes]	6	150	750
Total volume [height × width × length × number of boxes]	1	125	125
Surface-to-volume (S-to-V) ratio [surface area ÷ volume]	6	1.2	6

Eukaryoot – dierlijke cel

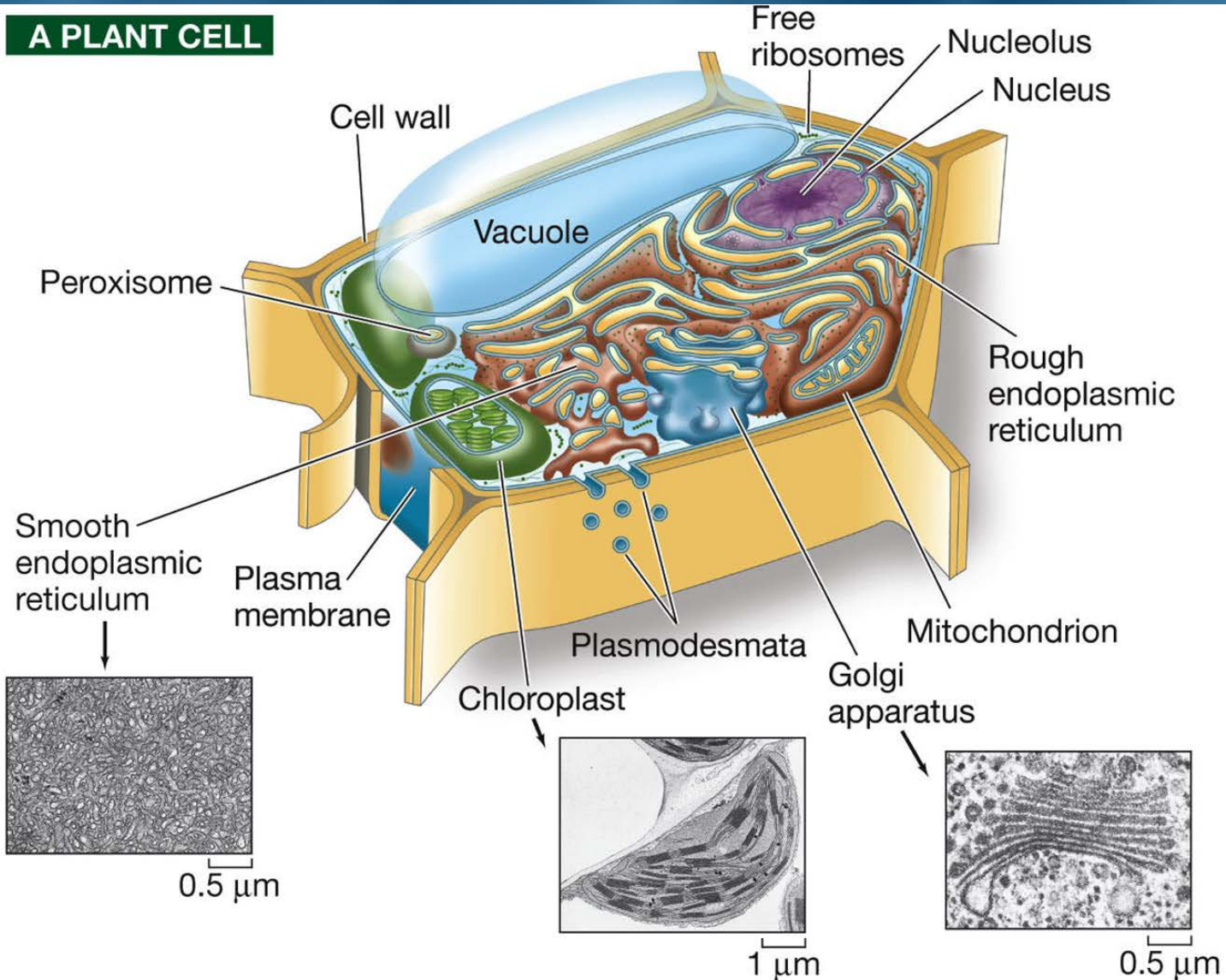


Eukaryoot – dierlijke cel

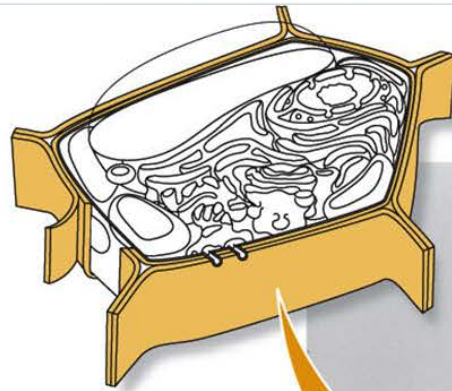


Eukaryoot - plantencel

A PLANT CELL



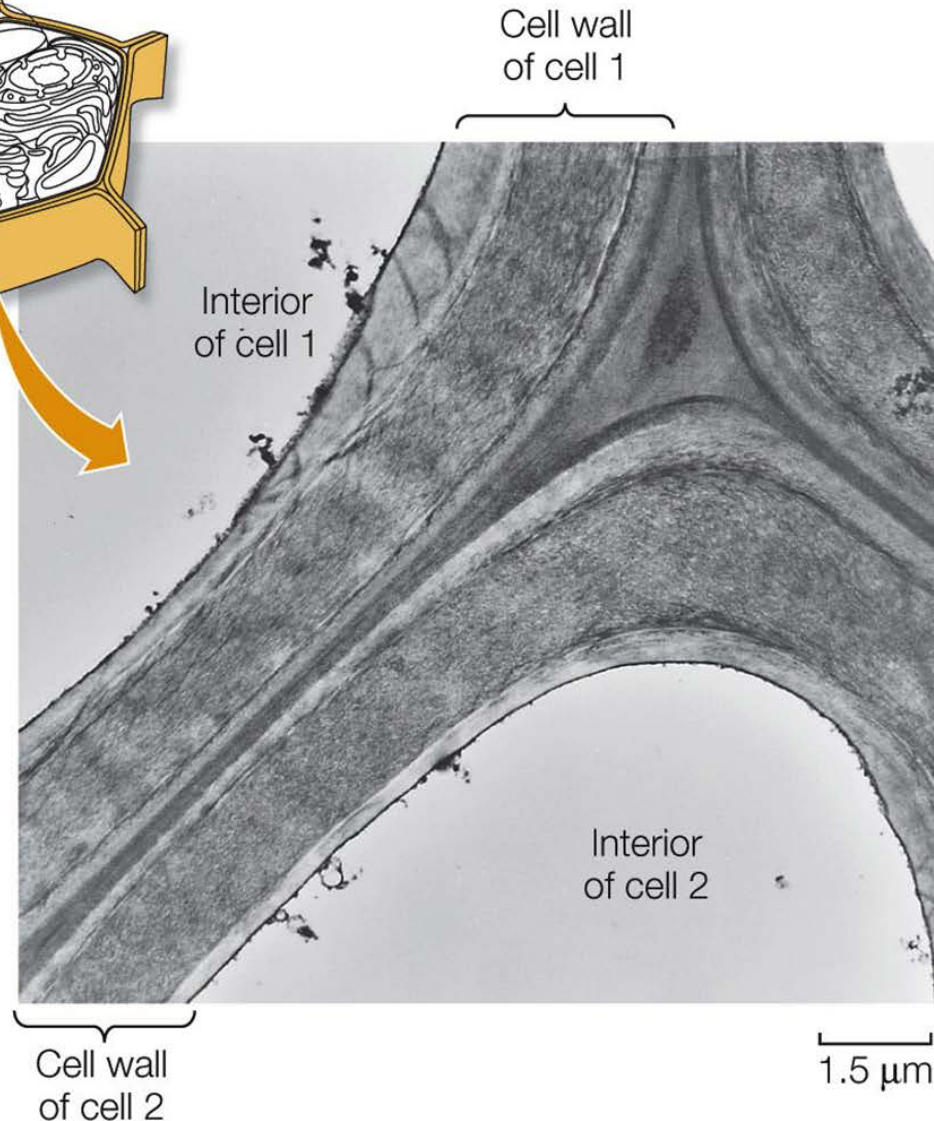
Eukaryoot - plantencel



De celwand is opgebouwd uit cellulose vezels en heeft van binnen naar buiten:

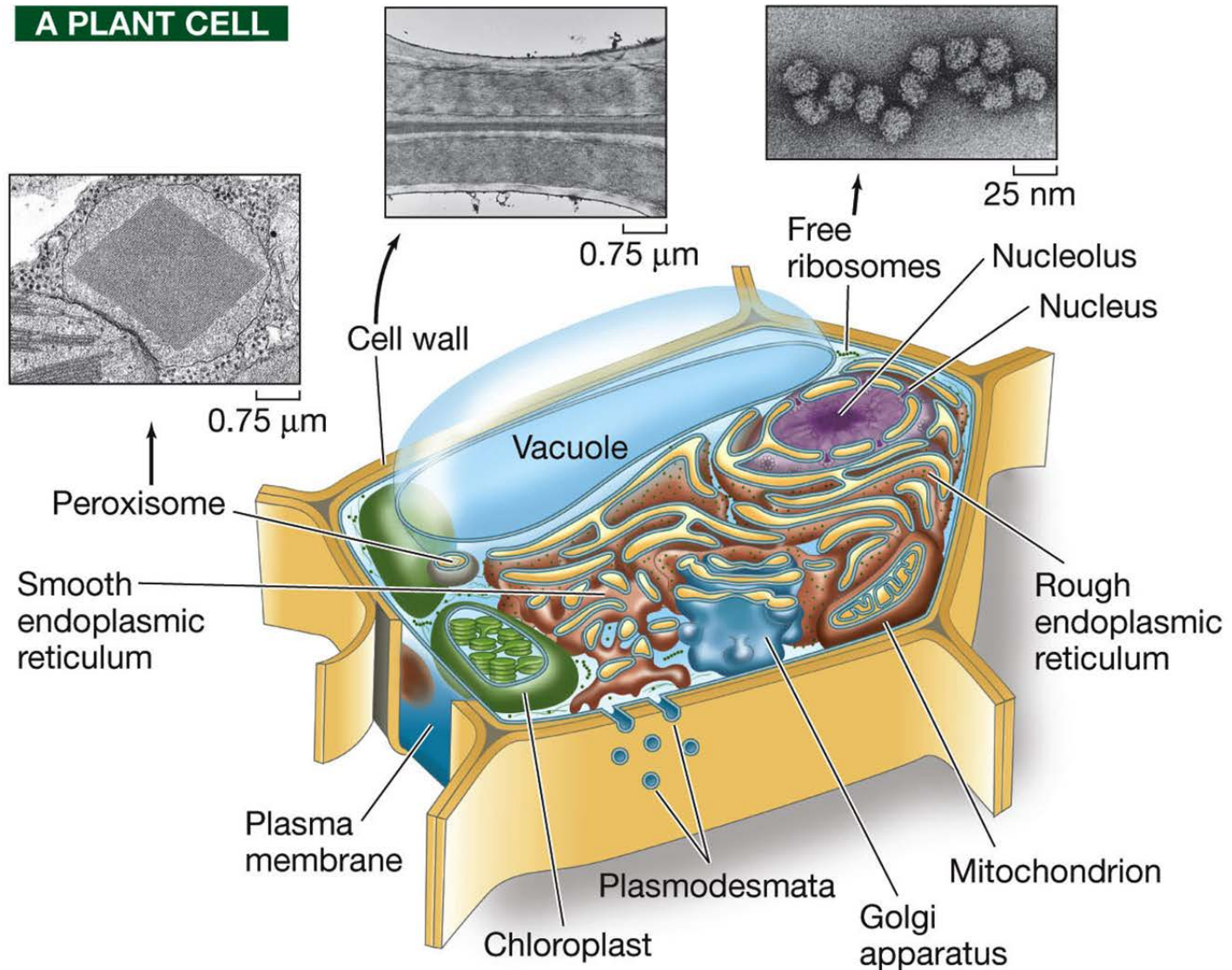
- Secundaire celwand
- Primaire celwand
- Middenlamel

De celwand zorgt voor bescherming en stevigheid

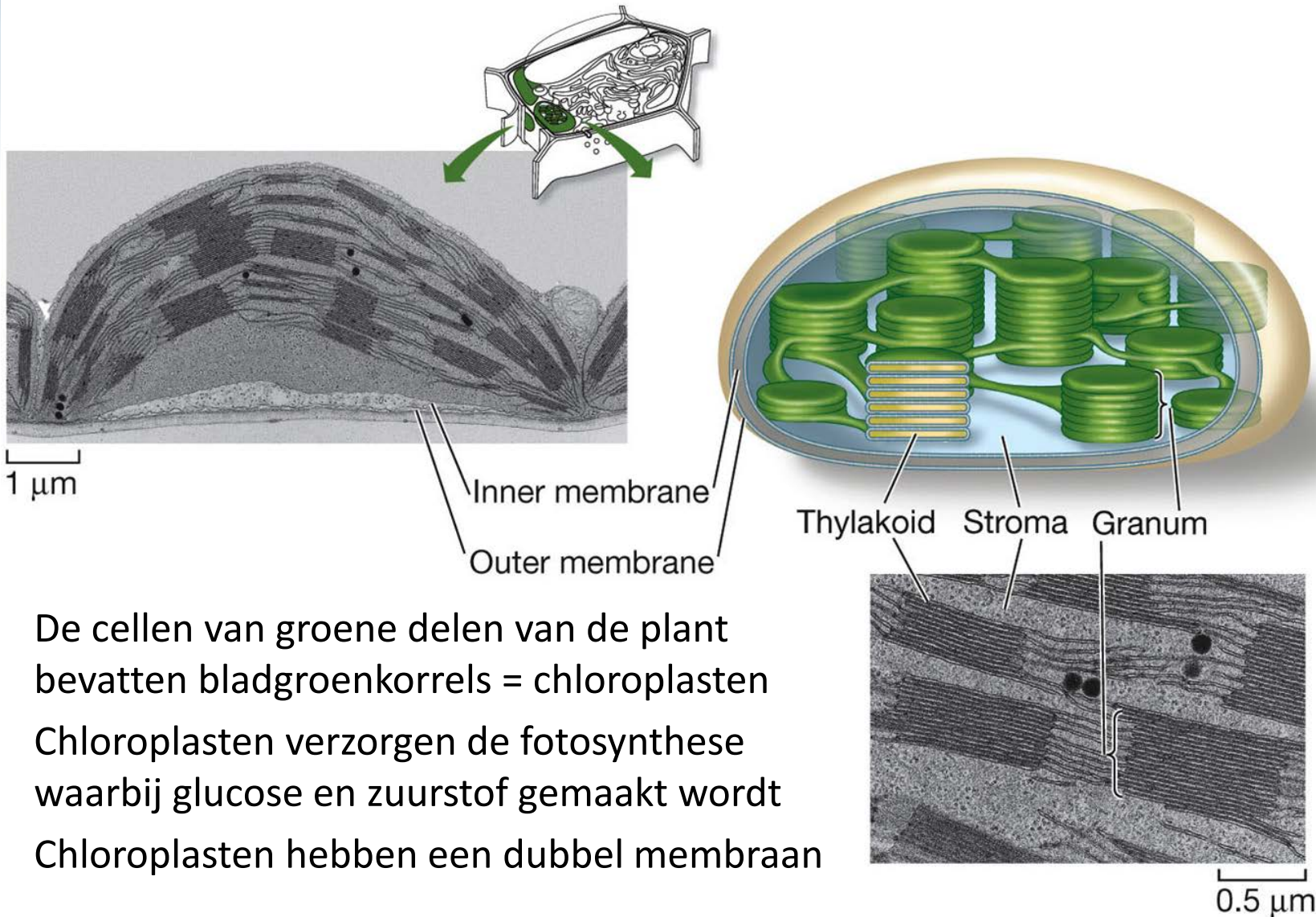


Eukaryoot - plantencele

A PLANT CELL

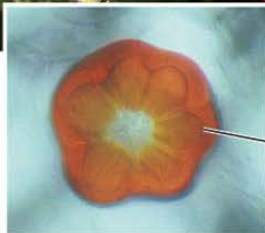


Plastiden



Plastiden

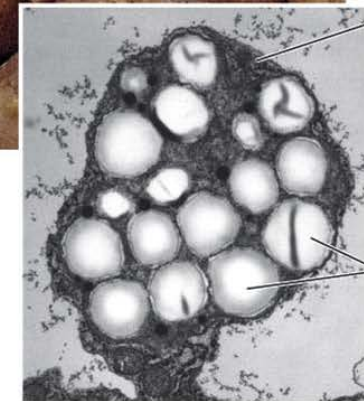
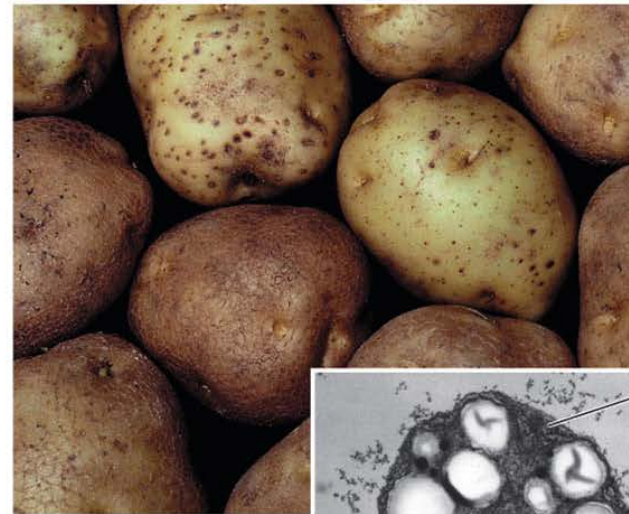
(A)



Chromoplast

5 μm

(B)



Leucoplast

Starch grains

1 μm

- Andere plastiden zijn:

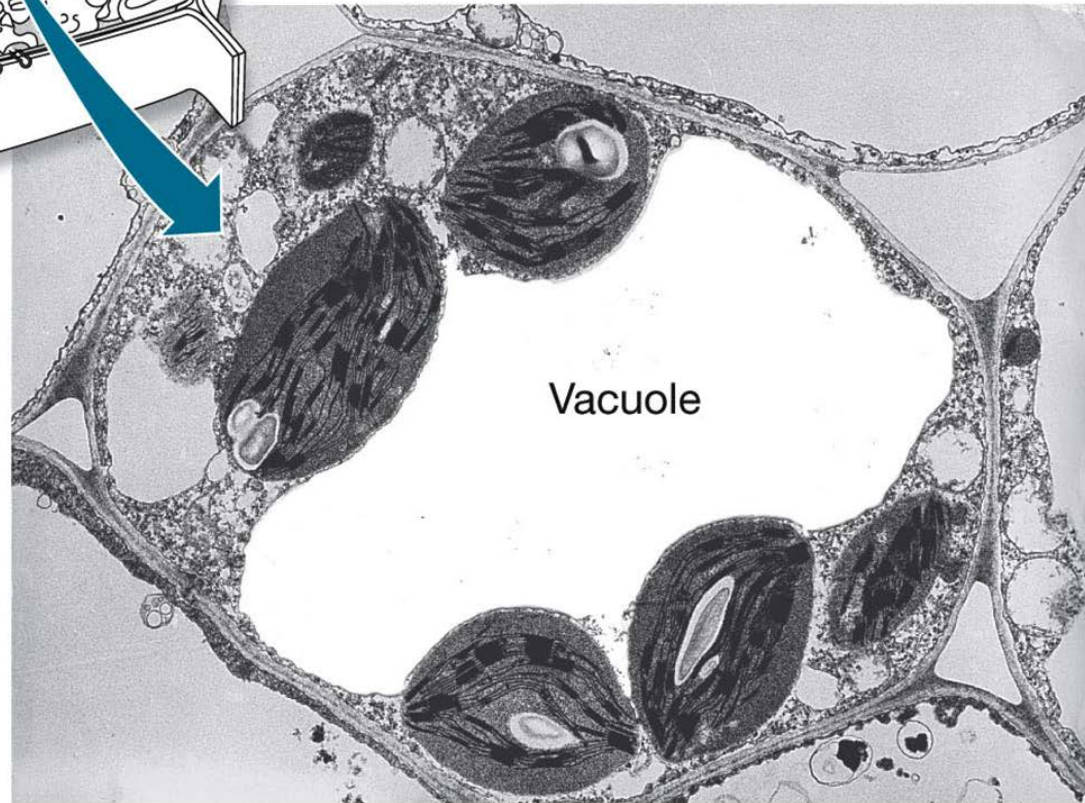
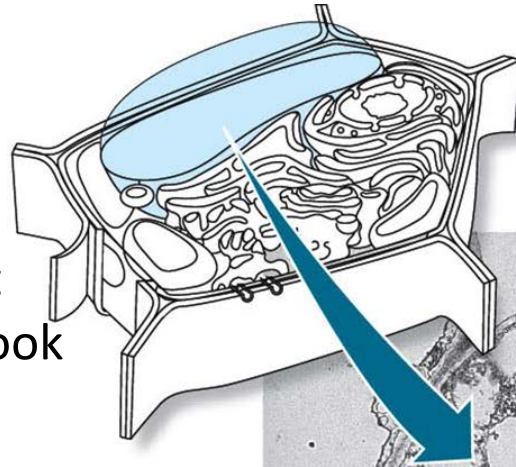
- Chromoplasten, zij bevatten kleurpigmenten – vooral te vinden in cellen van bloemen
- Amyloplasten, dit zijn zetmeelkorrels – vooral te vinden in cellen van wortels, knollen en bollen
- Een leucoplast is een plastide die nog elke plastide kan worden

Vacuole

De vacuole bevat een waterige vloeistof met reservestoffen (soms ook kleurstoffen)

De vacuole kan water opnemen – de cel komt onder druk te staan = stevig

De vacuole kan water afstaan – het celmembraan kan loslaten van de celwand = slap



2 μm

Verschillen tussen celsoorten

- Tussen prokaryoten en eukaryoten
 - prokaryoten hebben geen celkern, geen celorganellen met membraan maar hebben wel een celwand (peptidoglycaan)
- Tussen plantencellen en dierlijke cellen
 - plantencellen hebben een celwand (cellulose), plastiden en een grote permanente vacuole

Verschillen tussen celsoorten

<u>Indelings- criteria</u>	Rijken			
	Bacteriën	Schimmels	Planten	Dieren
<u>Eencellig of veelcellig</u>	eencellig	<u>eencellig of veelcellig</u>	eencellig of veelcellig	eencellig of veelcellig
Celgrootte	1 - 10 μm	10 - 100 μm	10 - 100 μm	10 - 100 μm
Eukaryoot of prokaryoot	prokaryoot	eukaryoot	eukaryoot	eukaryoot
Organellen in de cellen	nee	ja	Ja	ja
Celwanden om de cellen	ja	ja	Ja	nee
Voedingswijze	heterotroof of autotroof	<u>heterotroof</u>	<u>autotroof</u>	<u>heterotroof</u>