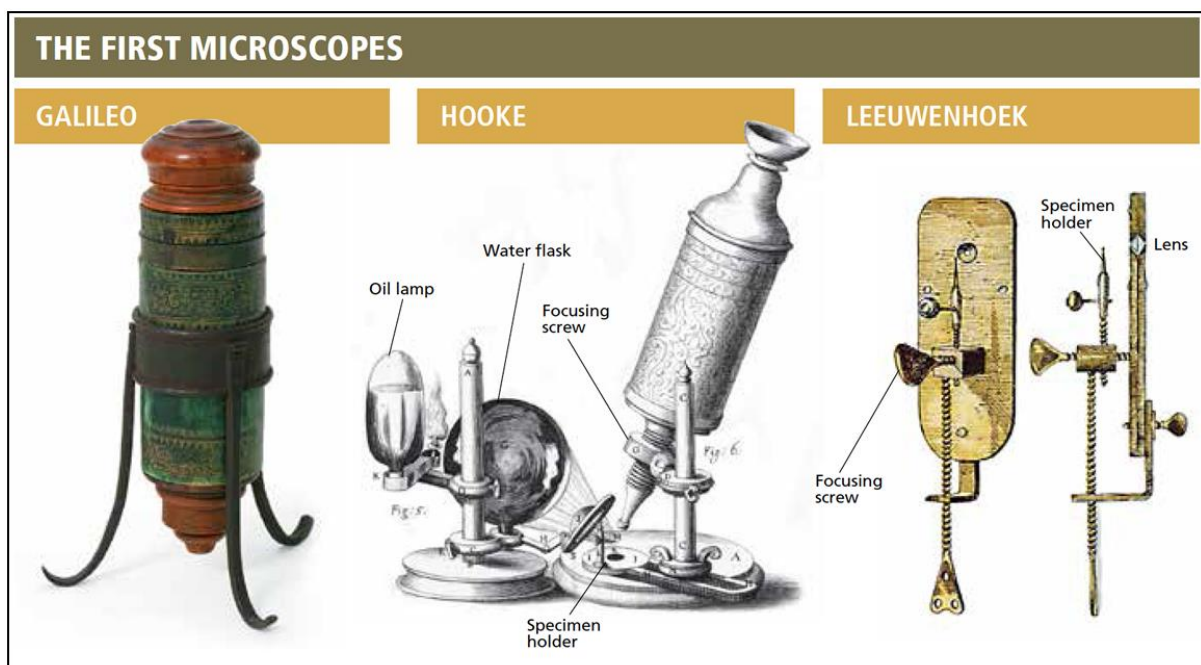


SELLE: BASIESE EENHEDE VAN LEWE

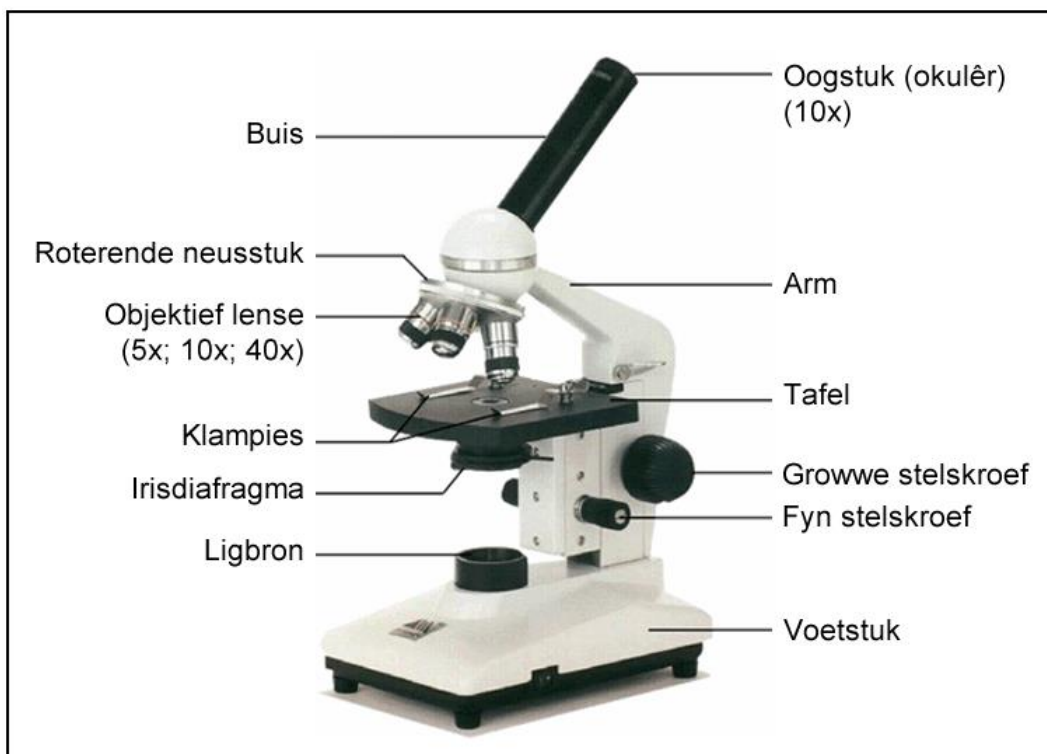
GESKIEDENIS VAN DIE MIKROSKOOP

Selle is die kleinste lewende eenheid waaruit organimes bestaan. Daar is baie verskillende selle en 'n mikroskoop word gebruik om hulle te bestudeer. Die mikroskoop het baie oor die jare ontwikkel en was aanvanklik baie eenvoudig met slegs een lens:

- 14^{de} eeu Eerste brilglase in Italië gemaak.
- 1590 Hans and Zacharias Janssen maak die eerste mikroskoop
- 1609 Galileo Galilei verbeter die mikroskoop.
- 1665 **Robert Hook** bestudeer kurk en sien dis in kompartemente gerangskik. Hy't die term "**selle**" gebruik om dit te beskryf.
- 1675 **Antonie van Leeuwenhoek** sien bakterieë vir die eerste keer. Hy word beskou as die **vader van mikrobiologie**. Sy mikroskoop kon 270 vergroot en hy het ook bloed en protosoë waargeneem.
- 1931 Ernst Ruska maak die eerste elektronmikroskoop.
- 1939 **Selteorie** deur **Sleiden en Schwann** bekendgestel:
- **Alle lewende organismes bestaan uit selle.**
 - **Selle is die kleinste basiese eenheid van lewe.**
 - **Selle vorm uit ander selle deur seldeling (mitose).**



DIE LIGMIKROSKOOP



Die vergrotingsterkte word op die oogstuk en objektief aangedui. Die oogstuk/okulêr vergroot gewoonlik 10 keer en die objektiewe kan 5, 10 of 40 keer vergroot. Die totale vergroting is die okulêr se vergroting vermenigvuldig met die objektief se vergroting. Die maksimum vergroting vir die mikroskoop hierbo is 400 ($10 \times 40 = 400$). Die sterkste ligmikroskope kan voorwerpe 2 000 keer vergroot.

DIE ELKTRONMIKROSKOOP

Daar is twee tipe elektronmikroskope:

Skandeer-elektronmikroskoop (SEM)

- *Sien buite-oppervlakte van voorwerpe.*
- *Beeld in 3D.*
- *Kan 2 miljoen keer vergroot.*

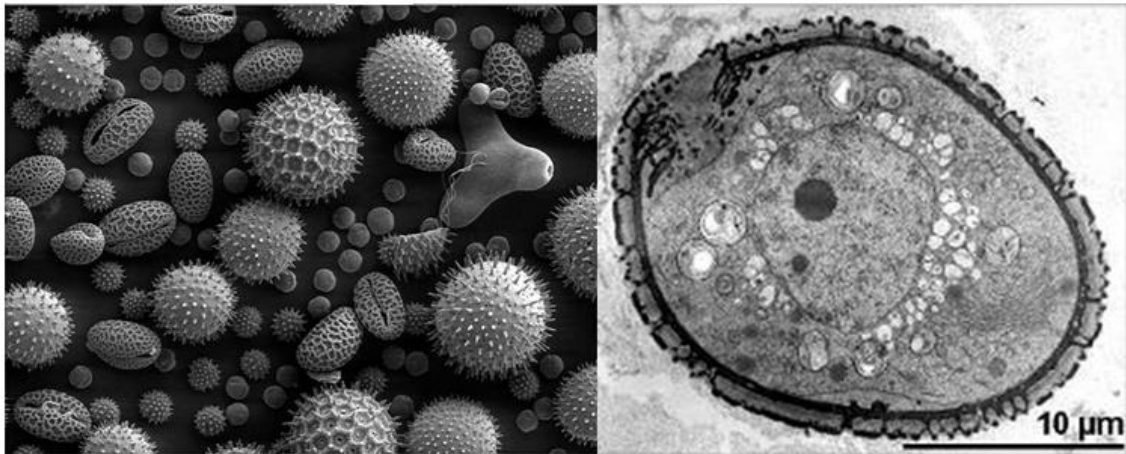


Transmissie-elektronmikroskoop (TEM)

- *150 nm dun skyfies word voorberei om binnekant van voorwerpe te sien.*
- *Beeld in 2D.*
- *Kan 10 - 50 miljoen keer vergroot.*



Stuifmeel onder 'n SEM en TEM



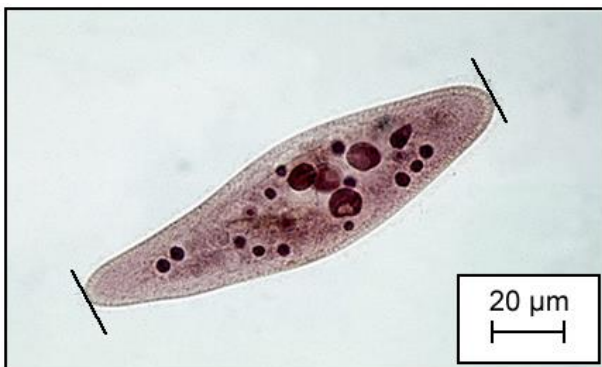
SEM (Skandeer-elektronmikroskoop)

TEM (Transmissie-elektronmikroskoop)

MIKROGRAWE

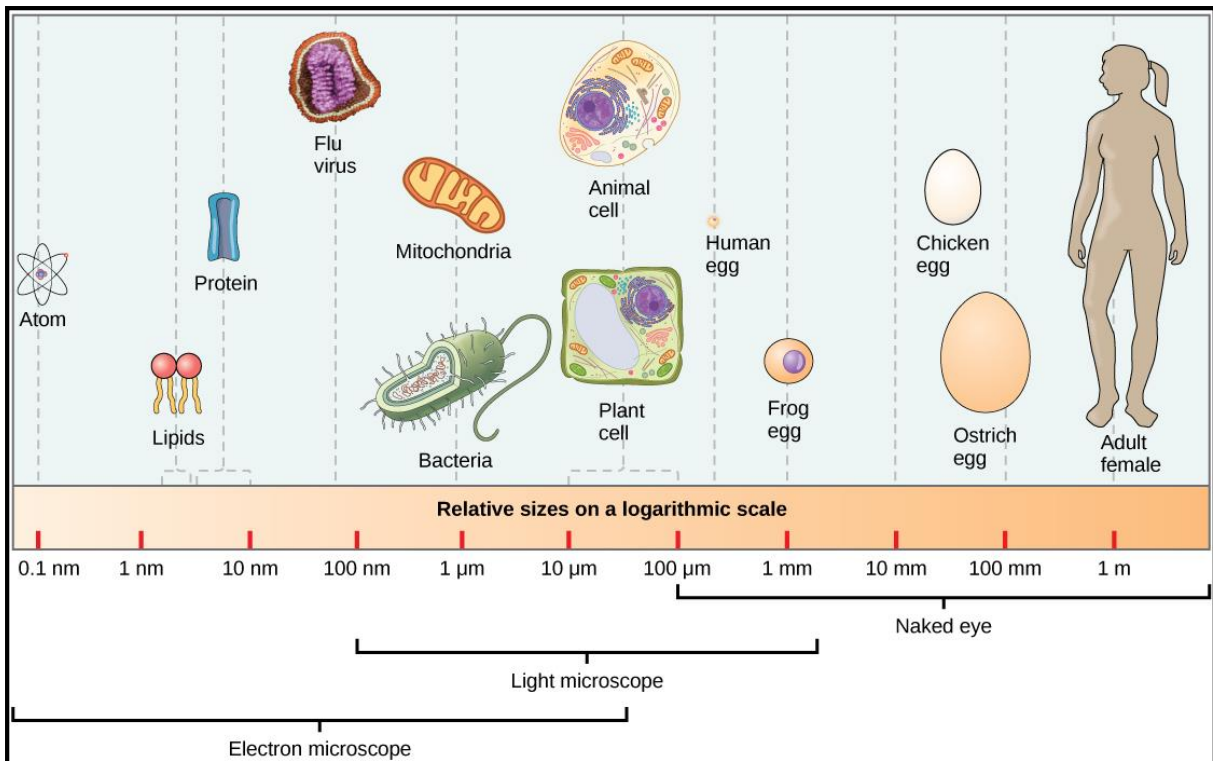
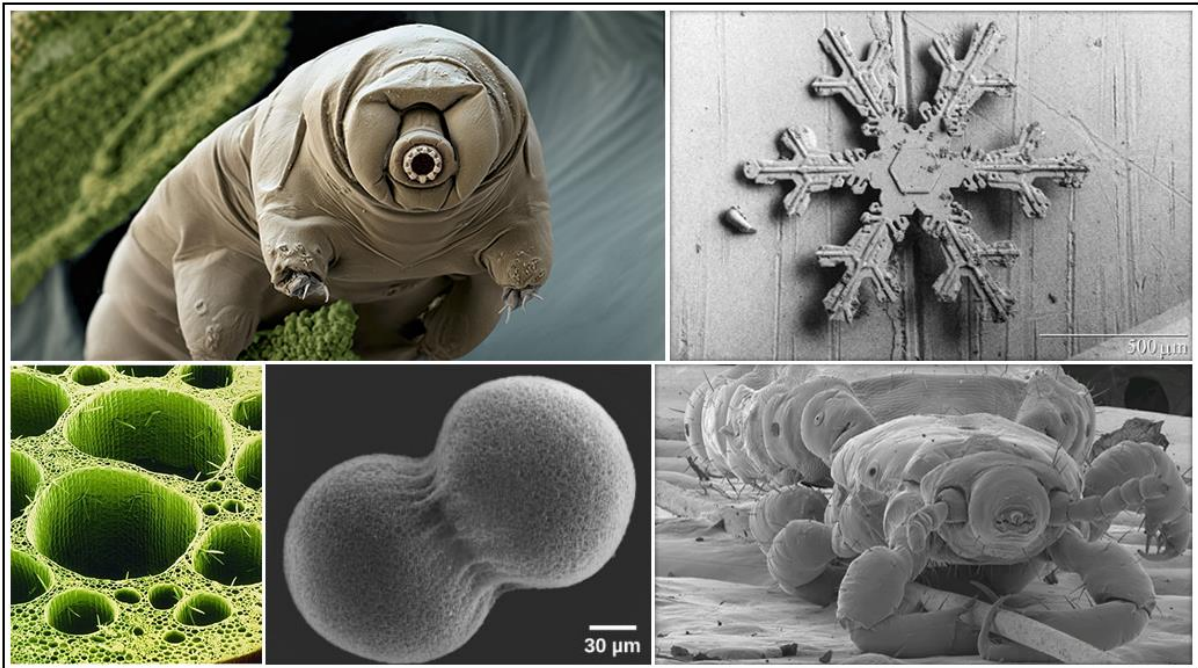
'n Foto wat deur 'n mikroskoop geneem word, staan bekend as 'n **mikrograaf**. Indien die vergroting nie gegee word nie, sal jy 'n skaalbank moet gebruik om die werklike grootte te bereken.

'n Mikrograaf van *Paramecium multimicronucleatum*.



Metode om werklike grootte te bereken:

$$\begin{aligned}\text{Werklike grootte} &= \frac{\text{Gemete lengte van voorwerp (mm)} \times \text{lengte op skaalbank } (\mu\text{m})}{\text{gemete lengte van skaalbank (mm)}} \\ &= \frac{60\text{mm} \times 20\mu\text{m}}{10\text{mm}} \\ &= \frac{60 \times 20}{10} \\ &= 120 \mu\text{m}\end{aligned}$$



Onthou: 1mm = 1 000 μm (mikrometer)

1μm = 1 000 nm (nanometer)

1mm = 1 000 000 nm

HOOFKOMPONENTE VAN PLANT- EN DIERSELLE

Plant- en dierselle het 'n selmembraan, sitoplasma en 'n selkern en is saamgestel uit proteïene, koolhidrate, lipiede, nukleiënsure en water. Hulle het 'n spesifieke funksie en kan verskil in hul vorm, grootte en struktuur. Hierdie aanpassing staan bekend as **seldifferensiasie**.

SELWAND

Plantselle se selwande is nie-lewend en bevat klein openinge genaamd **stippels**. Daar is sitoplasma-kommunikasiekanale (**plasmodesmata**) in die stippels waardeur stowwe vrylik kan beweeg. Dit maak intersellulêre kommunikasie tussen selle moontlik. Die selwand gee struktuur aan die plant en beskerm die **protoplasma** [die lewende gedeelte van die sel – sitoplasma en kern].

Die selwand bestaan uit drie dele:

1. Primêre selwand

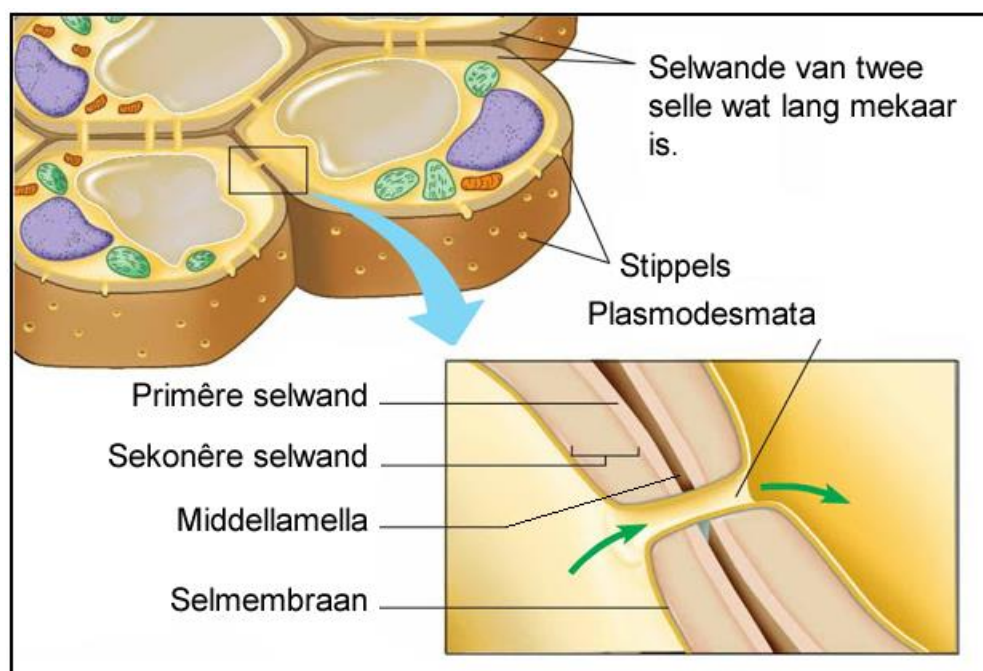
Bestaan uit rekbare **sellulose**-vesels.

2. Middellamella

Bestaan uit pektien en is aan die buitekant van die primêre selwand. Heg aangrensende selle aan mekaar. Dis dus die middelste laag tussen twee selle.

3. Sekondêre selwand

Vorm tussen die primêre selwand en die selmembraan in ouer plante. Bestaan uit sellulose en **lignien** (houtstof) en is onrekbaar.



SELMEMBRAAN (Plasmamembraan/Plasmalemma)

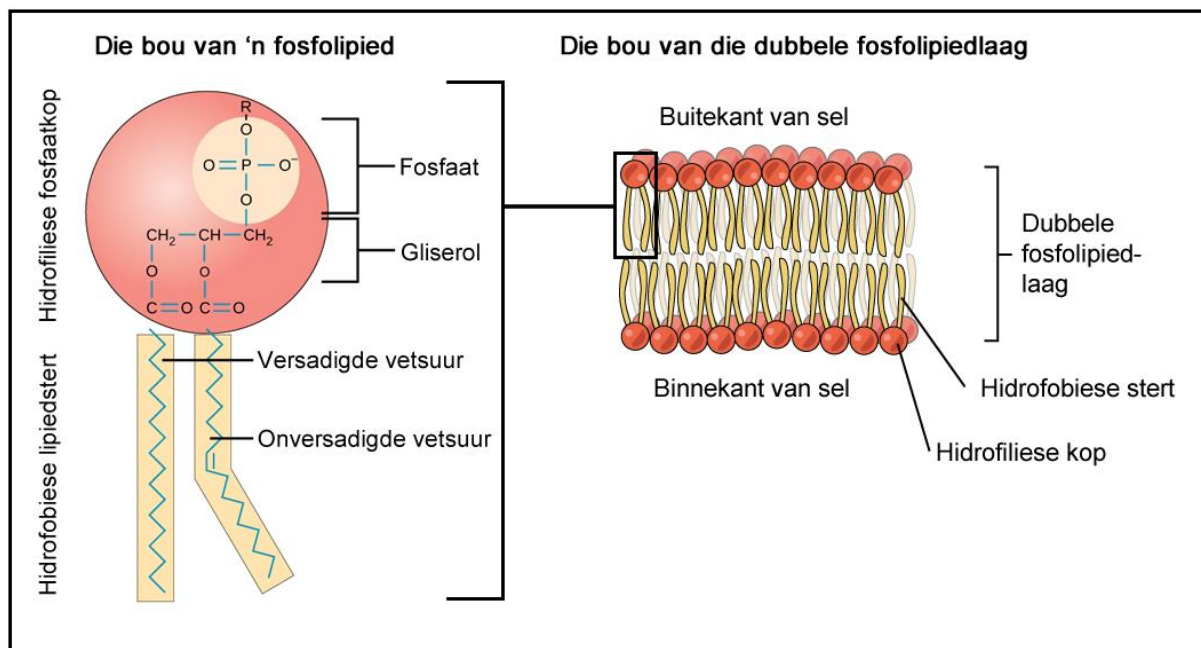
Die selmembraan is 10nm breed en omring die sitoplasma. Dis selektief deurlaatbaar, wat beteken dat dit beheer watter stowwe toegelaat word om die sel binne te dring.

Die selmembraan is baie belangrik vir **sel-identifikasie**. Hormone wat in die bloed vloei het teikenorgane. Insulien byvoorbeeld, sal selle in die spiere en lewer aktiveer om glukose uit die bloed op te neem. Insulien reageer met die reseptore op die selmembrane van spier- en lewerselle, maar doen niks aan ander selle nie. Dis hoe medikasie ook in die liggaam werk wat deur die bloedstroom vloei. Dit het 'n spesifieke reseptor waaraan dit kan bind op die selmembraan van die sel waarop dit moet werk.

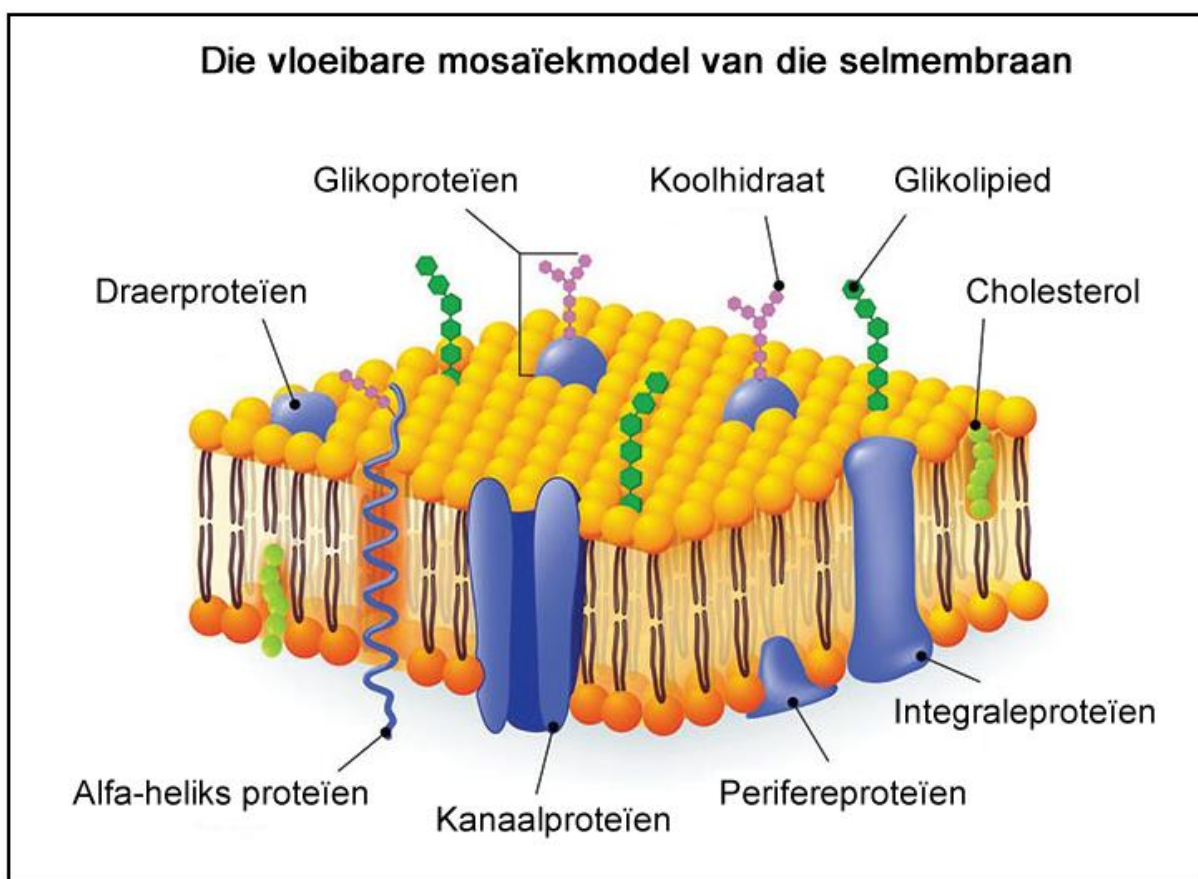
Vloeibare/drywende mosaïekmodel

Die vloeibare mosaïekmodel word gebruik om die struktuur van die selmembraan te beskryf:

Die selmembraan bestaan uit 'n **dubbellaag fosfolipiede**. Soos jy reeds geleer het bestaan 'n lipied uit 'n gliserol en drie vetsure. 'n Fosfolipied het slegs twee vetsure en 'n fosfaatgroep in die ander vetsuur se plek. Elke fosfolipied het 'n **hidrofiliese kop** wat water aantrek en 'n **hidrofobiese stert** wat water afstoot. Die hidrofiliese koppe vorm die buitenste laag en die hidrofobiese sterte kyk na mekaar om die binneste laag van die selmembraan te vorm.



Tussen die fosfolipiede is daar proteïene. Van hulle is net op die oppervlakte en ander strek deur albei lae van die membraan. Die proteïene is belangrik vir die vervoer van stowwe deur die membraan. Wateroplosbare stowwe soos glukose, aminosure, soute en nukleïensure kan nie deur die fosfolipiedlaag beweeg nie. Hulle het draerproteïene nodig om opgeneem of uitgeskei te word. Daar is ook cholesterol, koolhidrate en glikoproteïene wat deel uitmaak van die selmembraan. Al hierdie komponente is nie staties nie, maar is aanhoudend aan die beweeg. Dis waar die term vloeibare mosaïekmodel vandaan kom. **Vloeibare** omdat dit nie staties is nie en **mosaïek** omdat daar so groot verskeidenheid komponente is.



(Jy hoef nie al die byskrifte in die bostaande skets te ken nie. Dis net om 'n idee te gee van alles wat in die selmembraan voorkom. Op die volgende bladsy sal jy 'n skets teken wat jy vir die eksamen moet ken.)

Die bou van die vloeibare mosaïekmodel van die selmembraan.



Die beweging van stowwe deur die selmembraan

Daar is verskillende maniere hoe stowwe deur die membraan kan beweeg:

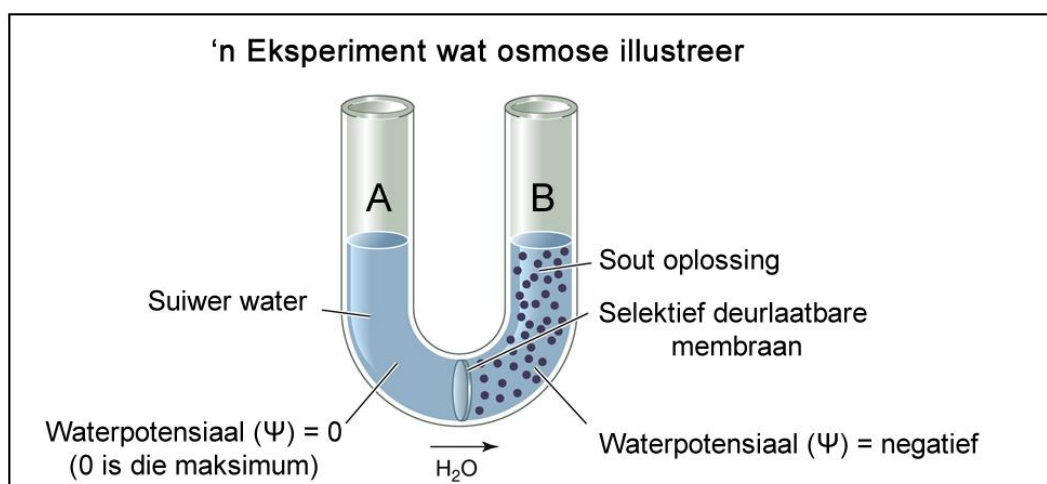
1. Diffusie

Dis die beweging van stowwe van 'n hoë na 'n lae konsentrasie. Die beweging is saam met die konsentrasiegradiënt en is dus 'n voorbeeld van **passiewe vervoer**, want geen energie word benodig vir die proses nie. Klein lipiedoplosbare molekules, O_2 en CO_2 kan op hierdie manier deur die membraan beweeg.

2. Osmose

Osmose is die beweging van water van 'n hoë waterpotensiaal (Ψ) na 'n lae waterpotensiaal (Ψ) deur 'n selektief deurlaatbare membraan. **Waterpotensiaal (Ψ)** is die vermoë van 'n oplossing om water af te gee. Suiwer water het dus die hoogste waterpotensiaal. Osmose is ook 'n passiewe proses. (Osmose is m.a.w. diffusie van water deur 'n selmembraan.)

In die onderstaande eksperiment sal water van **A** na **B** beweeg todat die waterpotensiaal aan albei kante gelyk is [ewewig bereik is]:

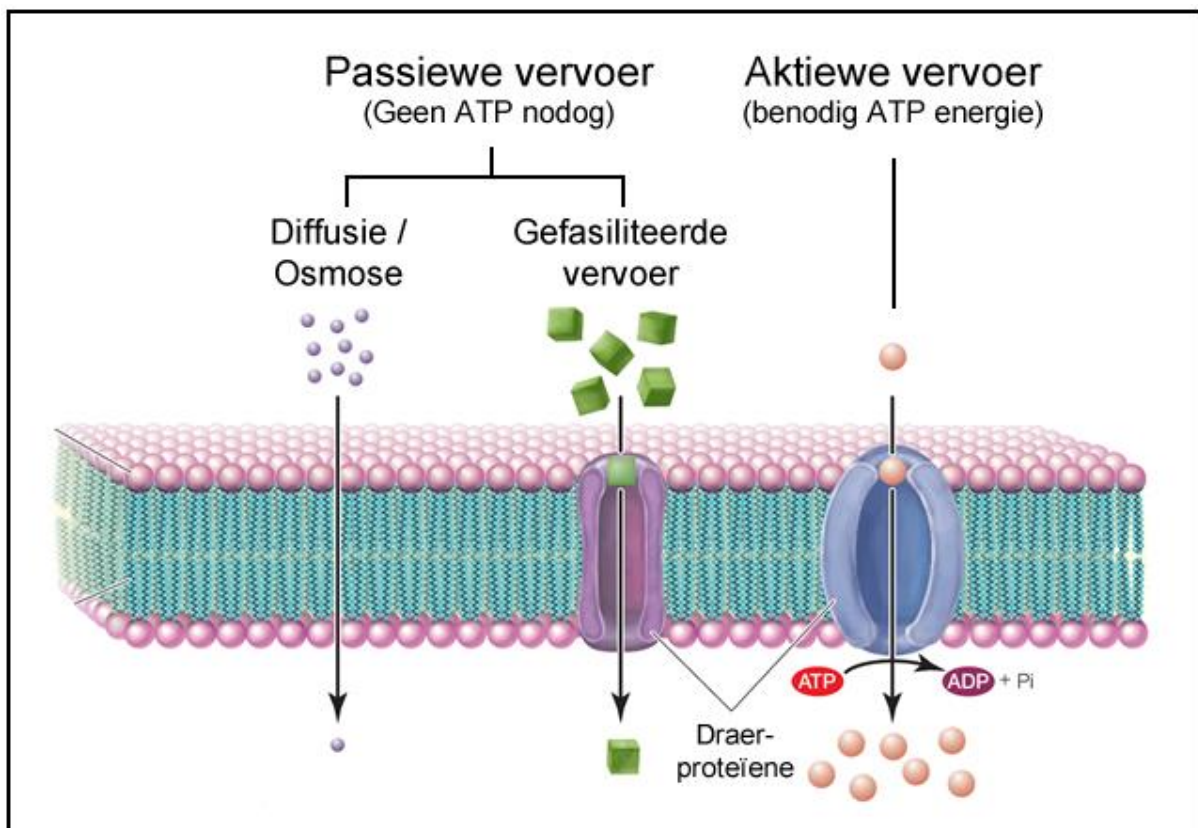


3. Gefasiliteerde vervoer

Wanneer 'n sel groter molekules saam met die konsentrasiegradiënt moet opneem word dit deur draerproteïene gefasiliteer. D.w.s die draerproteïen help om die molekule op te neem. Dis 'n passiewe proses.

4. Aktiewe vervoer

Wanneer 'n sel stowwe teen die konsentrasiegradiënt opneem (m.a.w van 'n lae na 'n hoë konsentrasie) benodig die draerproteïen energie in die vorm van ATP. Hierdie is 'n aktiewe proses omdat dit energie benodig.

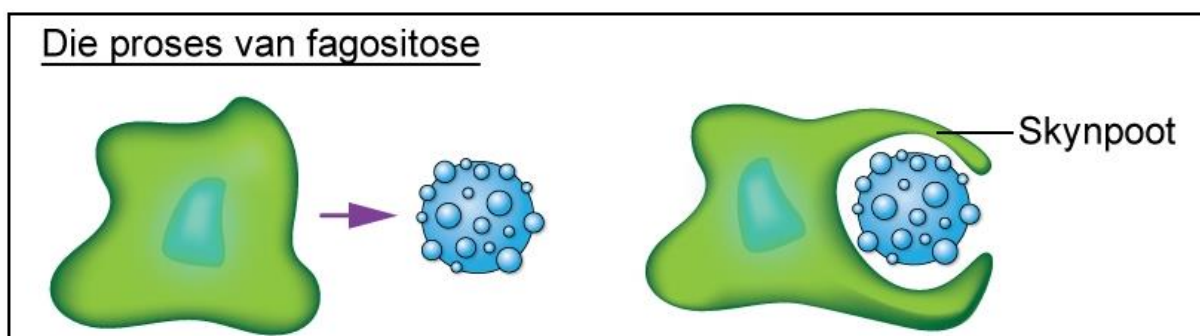


'n Paar belangrike terme:

Endositose: Wanneer selle voedingstowwe opneem.

Eksositose: Wanneer selle afvalstowwe uitskei.

Fagositose: Proses waartydens die selmembraan skynpote (pseudopodia) vorm om stowwe op te neem / verswelg.



SELKERN (Nukleus)

Die selkern bevat die genetiese inligting van die sel en beheer selaktiwiteite deur te bepaal watter proteïene gemaak moet word. Die eerste stap van proteïensintese (**transkripsie**) vind binne die selkern plaas. Die selkern bestaan uit vier dele:

Kernmembraan: Dis 'n dubbelmembraan met porieë wat hoogs selektief deurlaatbaar is. Dit beskerm die DNA en beheer die in- en uitgang van stowwe.

Kernplasma: Dis 'n jellie-agtige vloeistof waarin die DNA dryf. Dit bevat vrye nukleïensure wat gebruik word vir DNA replisering en transkripsie.

Kernliggaampie: Die donker gedeelte in die kern wat uit RNA en proteïene bestaan. Word ook die nukleolus genoem.

DNA: Die DNA is gewoonlik los drade wat as die **chromatiennetwerk** bekend staan. Wanneer die sel verdeel verkort en verdik die drade en vorm chromosome. Hierdie chromosome bevat die genetiese inligting vir al die proteïene wat in 'n sel gemaak word. (Die DNA verlaat nie die kernmembraan nie, behalwe wanneer seldeling plaasvind.)

