

Cellers opbygning

I figur 2 er en oversigt over forskellige cellypers opbygning. Alle celler er omgivet af en cellemembran, og inden for cellemembranen er **cytoplasmaet** som består af cytosolen og organeller. **Cytosolen** er cellevæsken hvor der er opløst såvel organiske som uorganiske stoffer. Bakterier, planteceller og svampeceller har desuden en cellevæg uden på cellemembranen. Nogle bakterier har en polysakkarid kapsel med pili, dvs. hårlignende strukturer og eventuelt en flagel til at svømme med.

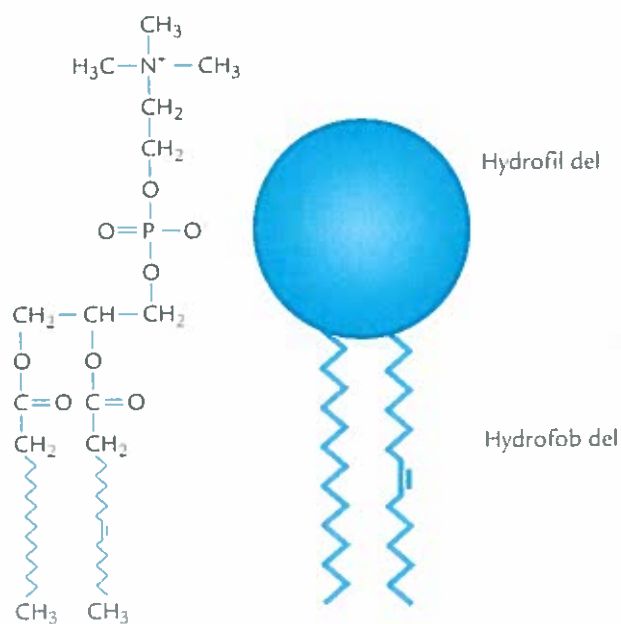
Dyreceller har ikke en afstivende cellevæg. Til gengæld har alle hvirveldyr et indre skelet, og insekter og krebsdyr har et ydre skelet der stiver organismen af. På celleniveau har eukaryote celler dog et cytoskelet.

Alle cellyper har arvemateriale i form af DNA der er ordnet i **kromosomer**. Eukaryote celler har nukleolus i kernen hvor produktionen af ribosomer foregår.

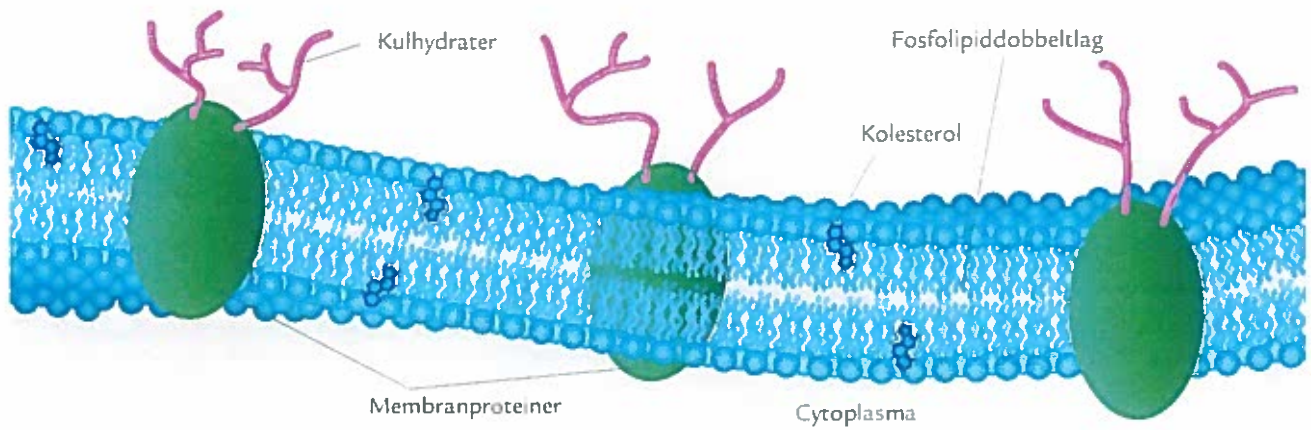
Alle celler har ribosomer der er vigtige for cellens proteinsyntese. Eukaryote celler har nogle forskellige membranafgrænsede **organeller**: Golgi-kompleks, endoplasmatisk retikulum, lysosomer og mitokondrier. Vakuoler indeholder væske eller næring. Planteceller har en stor vakuole der regulerer saftspændingen, og kloroplaster også kaldet grønkorn, der kan lave fotosyntese.

Cellemembran

Cellemembranen er næsten ens hos alle organismer. Undtagelsen er en særlig gruppe af bakterier, arkæer, som har en lidt anderledes enkeltlaget membran. Det gør det muligt for nogle arkæer at leve under ekstreme forhold med hensyn til varme og salt. Den generelle cellemembran der findes hos alle andre organismer, er opbygget af et dobbeltlag af fosfolipider som består af en hydrofil (vandelskende) fosfatdel og to hydrofobe (vandhadende) fedtsyrer. Figur 3 viser et fosfolipid. I fosfolipidlaget sidder også nogle membranproteiner der har mange forskellige funktioner, fx transport af stoffer gennem membranen. I cellemembranen hos eukaryoter sidder desuden nogle kolesterolmolekyler som er med til at stabilisere membranen, der i øvrigt er en blød og løst sammenhængende struktur.



Figur 3. Fosfolipid bestående af fosfathoved og to fedtsyrer. Strukturformel og model.



10

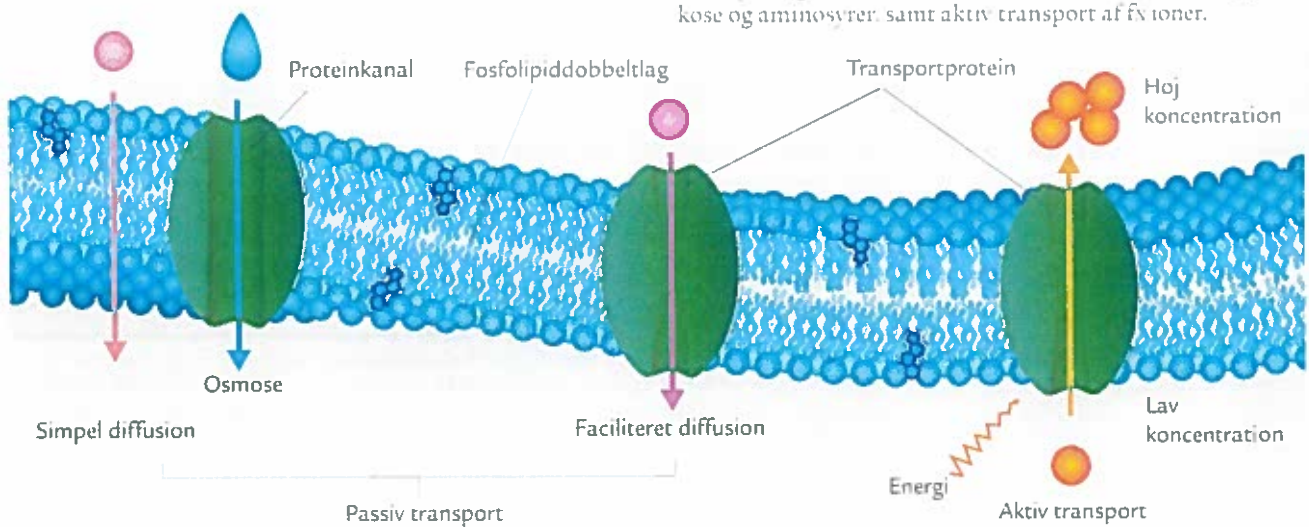
Figur 4 viser cellemembranens opbygning. Cellemembranen afgrænser cellen i forhold til omgivelserne. Fosfolipiddobbelaget vender de hydrofile fosfat-hoveder udad mod de vandige omgivelser, dels uden for cellen og dels mod cytoplasmaet inden i cellen. Fosfolipidernes fedtsyre-kæder er hydrofobe og vender derfor væk fra de vandige omgivelser.

Cellemembrantransportprocesser

Cellemembranens opbygning med en hydrofil og en hydrofob del bevirker at den kun er direkte gennemtrængelig for ret få molekyler. Membranen er **semi-**

Figur 4. Cellemembranen består af et dobbeltlag af fosfolipider, og i fosfolipiddobbelaget er der nogle kolesterolmolekyler og mange membranproteiner. Nogle af membranproteinerne har tilkoblet kulhydrater.

permeabel, altså halvgennemtrængelig. Det er praktisk fordi alle celler er afhængige af at have en anderledes sammensætning af mange stoffer end omgivelserne. I figur 5 ses de fire membrantransportprocesser: Diffusion, osmose, faciliteret diffusion og aktiv transport.



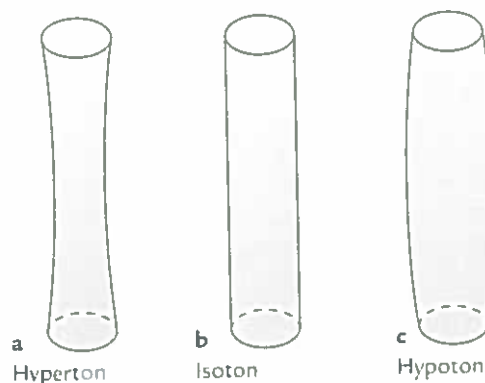
Figur 5. Membrantransportprocesserne simpel diffusion af fx CO_2 og O_2 , osmose af vand, faciliteret diffusion af fx glukose og aminosyrer, samt aktiv transport af fx ioner.

Diffusion skyldes molekylernes egenbevægelser der bevirker at molekyler fordeler sig jævnt på begge sider af en gennemtrængelig membran. Hvis der er mange molekyler på den ene side af membranen, vil der statistisk set være flere molekyler der bevæger sig gennem membranen herfra end omvendt. Små uladede og fedtopløselige molekyler kan passere cellemembranen ved simpel diffusion, og nettotransporten af molekylerne går fra en høj koncentration mod en lav. Et eksempel kan være ilt: Når man trækker luft ned i lungerne, vil ilt automatisk diffundere over i blodet, fordi iltkoncentrationen i blodet er lavere end iltkoncentrationen i luften der lige er åndet ind i lungerne.

Ioner kan ikke diffundere direkte gennem cellemembranen fordi de er ladede. Ioner diffunderer derimod gennem membranen via vandfyldte proteinkanaler fra en høj koncentration mod en lavere. Ion-kanalernes funktion er yderligere beskrevet i kapitlet om nervesystemet side 46.

Osmose er diffusion af vand. Hvis der er en lav koncentration af vand i cellen i forhold til omgivelserne, vil vand diffundere ind i cellen. Hvis det omvendte er tilfældet, vil vand diffundere ud af cellen.

Osmose kan undersøges ved at placere ens stykker af kartofler i forskellige saltopløsninger. Hvis saltkoncentrationen uden for kartofflen er hypertont, altså højere end kartoffelcellernes saltkoncentration, er det ensbetydende med at vandkoncentrationen er højere inde i cellerne. Vandet vil diffundere hen mod den lavere koncentration, og derfor vil kartoffelcellerne miste vand og skrump ind. Omvendt vil kartoffelcellerne optage vand og svulme op hvis saltkoncentrationen inde i cellerne er højere (og dermed er vandkoncentrationen lavere) end omgivelsernes hypotone saltopløsning. De kartoffelstykker der ligger i en isoton saltopløsning, ændrer sig ikke. Isoton betyder at saltkoncentrationen udenfor er den samme som inde i cellerne, se figur 6.



Figur 6. Stave af kartofler i forskellige saltkoncentrationer.
a. I en hypertont saltopløsning afgiver kartoffelcellerne vand og skrumpet.
b. I en isoton saltopløsning forbliver cellerne uændrede.
c. I en hypoton saltopløsning optager cellerne vand og svulmer op.

Faciliteret diffusion sker gennem særlige kanaler i cellemembranen. Hydrofile stoffer bliver bundet til et kanalprotein og sluset fra den side af membranen med den høje koncentration og til den anden side af membranen med den lavere koncentration af stoffet. Glukose transporteres gennem cellemembraner på denne måde mange steder i kroppen.

Fælles for simpel diffusion, osmose og faciliteret diffusion er at det sker fra en høj koncentration mod en lav, og det kræver ikke energi – det er altså **passiv transport**.

Aktiv transport kræver derimod energi i form af ATP. Et eksempel på aktiv transport er Na⁺/K⁻-pumpen der aktivt pumper natrium- og kalium-ioner gennem cellemembranen mod en koncentrationsgradient. ATP fungerer som energileverandør til pumpen. Na⁺/K⁻-pumpens funktion er nærmere beskrevet på side 48. Læs mere på fakrasiden **Mere om membrantransportprocesser** på næste side.