



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Acetylcholin

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ACETYLCHOLIN](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Et af hjernens neurotransmitterstoffer, som syntetiseres i neuromuskulære terminaler af motoriske neuroner i rygmarven og hjernestammen.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Agonist

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [AGONIST](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Når et molekyle binder til en receptor og aktiverer receptoren, kaldes molekylet for en agonist. Denne aktivering af receptoren igangsætter kemiske reaktioner inde i cellen.

Se også antagonist, som virker omvendt af en agonist.

[« Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

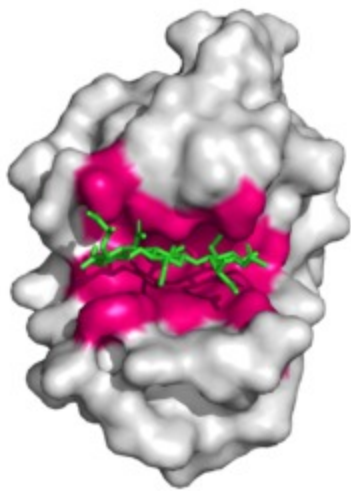
Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Aktive center

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [AKTIVE CENTER](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Det aktive site, også kaldet det aktive center, er det sted på/i et enzym et eller flere substrater bindes, og den biokemiske reaktion forløber. Her er et antal af aminozyrer ansvarlige for midlertidigt at binde til substratet, og katalysere den biokemiske reaktion. I nogle enzymer ligger det aktive center dybt inde i enzymet, hvor for andre ligger det på overfladen.



Figur 1 Her ses et enzym (gråt) hvor dets aktive site (pink) binder et substrat (grønt).

Man kan opdele det aktive site i to dele; en **bindingsdel** og en **katalytisk del**. Bindingsdelen består af et antal aminosyresidegrupper, hvis formål er at binde til et eller flere substrater. Den katalytiske del, er der hvor reaktionen sker. Det er typisk et mindre antal af aminosyrer, der befinder sig i den katalytiske del. I denne del er der katalytiske grupper i aminosyrerne, der indgår i reaktionen som enzymet katalyserer. Disse grupper er funktionelle gruppe, der tager del i reaktionsmekanismen, og enten bryder eller danner bindinger i det substrat enzymet binder.

Enzymer binder til substrater med induced fit

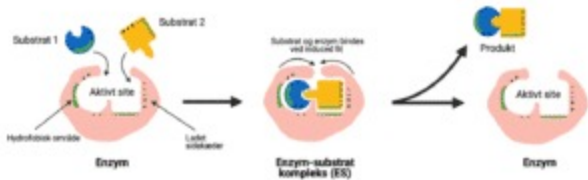
Enzymer er meget specifikke, hvilket vil sige, at de kun binder til et bestemt substrat og kun udfører én bestemt biokemisk reaktion. Denne specificitet afgøres ud fra dets tredimensionelle struktur og dets aktive site. Et aktivt site og substratet passer derfor til hinanden, ved at deres sidegrupper har modsatte ladninger, indeholder hydrofobiske dele, og/eller at sidekæderne ikke støder sammen (se figur 1).

Enzymet og substratet tilpasser sig hinanden, når et substrat bindes. Dette kaldes *induced fit*. Bindingen af enzym og substrat til hinanden er derfor lidt mere kompliceret, end at de passer sammen som i en nøgle i en lås.

Ved induced fit ændrer både enzym og substrat sig strukturelt og sidegrupperne orienteres således, at enzym og substrat kan bindes til hinanden. Enzymet orienterer også substratet således at de funktionelle grupper i molekylet, der skal reagere, ligger optimalt ift. hinanden. At enzymet gør dette, er med til at sænke aktiveringsenergien(link til wiki) for reaktionen.

Der er fire typer af bindinger mellem substrat og enzym der er vigtige; Londonbindinger / Van der Waals bindinger, hydrofobiske interaktioner, hydrogen bindinger og interaktioner mellem ioner. Samtidigt er denne binding ikke alt for stærk, hvilket sikrer, at produkterne også kan frigives igen. Ladninger i substratet og det aktive site er komplementære og udligner derved hinanden (se figur 2).

Induced fit mekanismen sørger også for at ekskludere H₂O fra det aktive site, hvis reaktionen kræver at der ikke er vand til stede. Hvis et aktivt site er lokaliseret dybt inde i et enzym, har lokationen typisk til formål at forhindre H₂O i at være til stede.



Figur 2: Det aktive sites kemiske miljø passer til de substrater det binder til. Det aktive site i enzymet sørger også for at orientere substraterne så de kan reagere med hinanden og danne produktet.

[« Back to Glossary Index](#)

Aktiveringsenergi

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [AKTIVERINGSENERGI](#)

[Hvem er vi?](#)

[Kontakt og rettigheder](#)

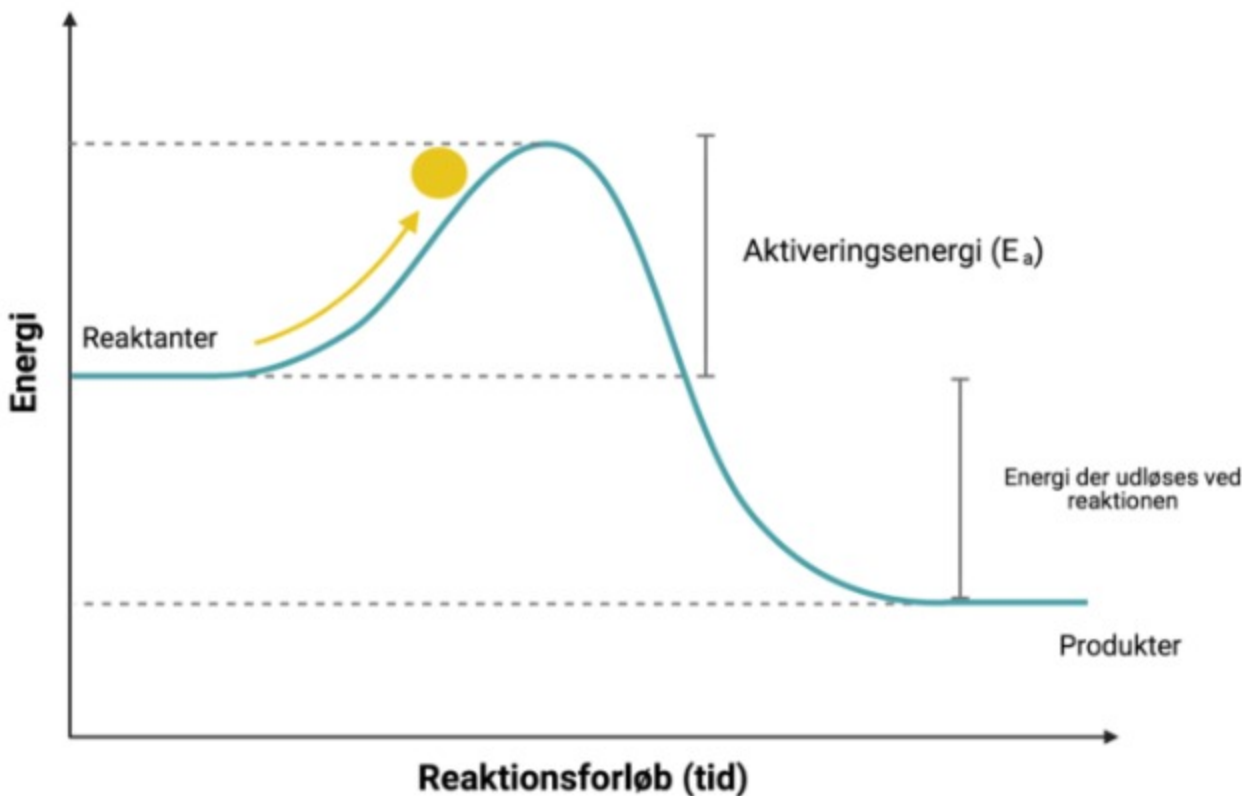
[Alumne](#)

[Kildehenvisning til Biotech Academy](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Aktiveringsenergi (E_a) er det energiinput, der kræves, for at få en kemisk reaktion til at forløbe. Det er altså den minimumsmængde af energi, der skal være til stede i reaktanterne, for at reaktionen kan forløbe.

Man kan betragte det som det skub der skal tilføres en kugle for at den kan komme op ad bakke, for derefter at trille ned igen. Skubbet svarer til den mængde af energi der tilføres reaktionen. Energien for produkterne er lavere end den for reaktanterne, så den samlede mængde af energien reduceres under reaktionsforløbet. Der udløses derved energi ved reaktionen. Derfor triller kuglen ned af bakke, efter den har opnået en energi på E_a .



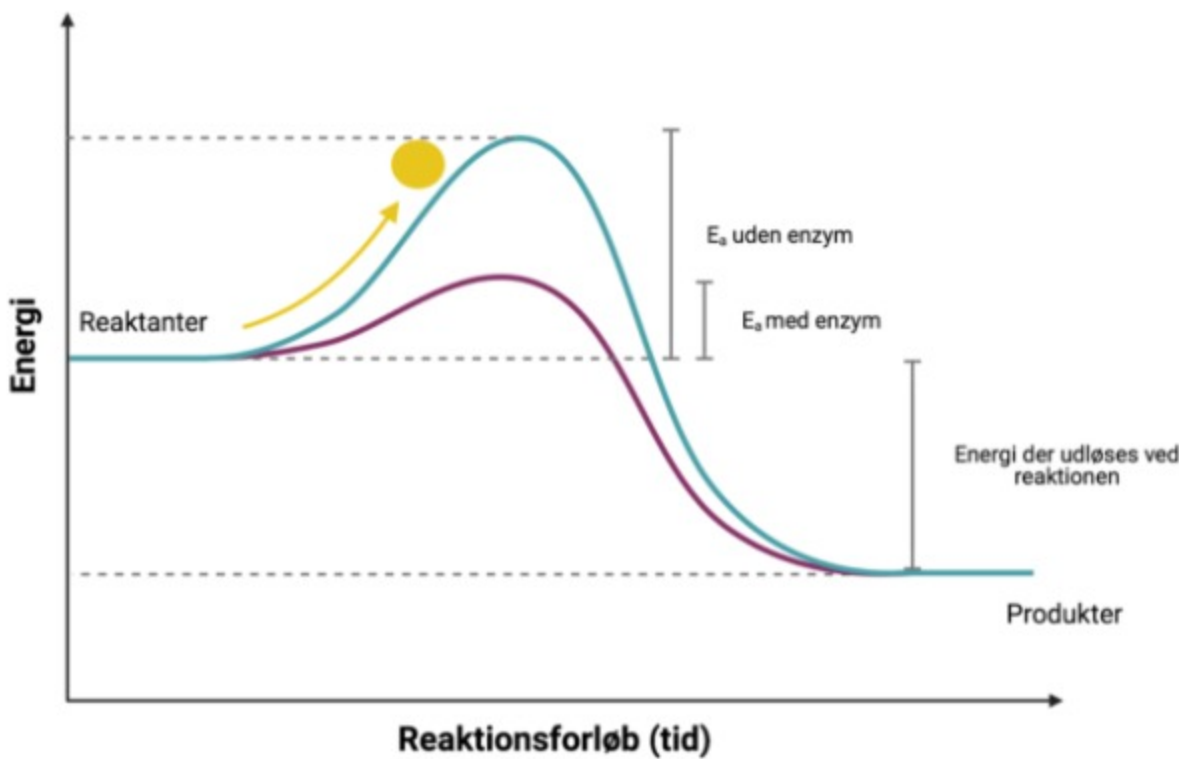
I praksis kan man tilføre energi til en reaktion ved at varme reaktionen op. Varmen øger den kinetiske energi for reaktanterne, sandsynligheden for sammenstød mellem dem øges, og de reagerer derfor hurtigere med hinanden.

Aktiveringsenergien er forskellig fra reaktion til reaktion, da nogle reaktanter kræver mere energi for at reagere med hinanden end andre.

Aktiveringsenergi i biokemiske reaktioner

Enzymer sænker aktiveringsenergien for biokemiske reaktioner. Dette skyldes at enzymet orienterer substrater, så der lettere opstår en binding mellem dem. Det kræver mere energi hvis substraterne tilfældigt skal støde sammen på den helt rigtige måde.

Biokemiske reaktioner i vores krop foregår ved kropstemperatur, og kan naturligvis ikke opvarmes. Enzymer er her afgørende for at stoffer kan omdannes i cellerne. Mange biokemiske reaktioner i vores kroppe ville tage mange tusinde år, hvis de skulle forløbe uden tilstedeværelsen af enzymer. Derfor kalder man enzymer biologiske katalysatorer.



[« Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Allergen

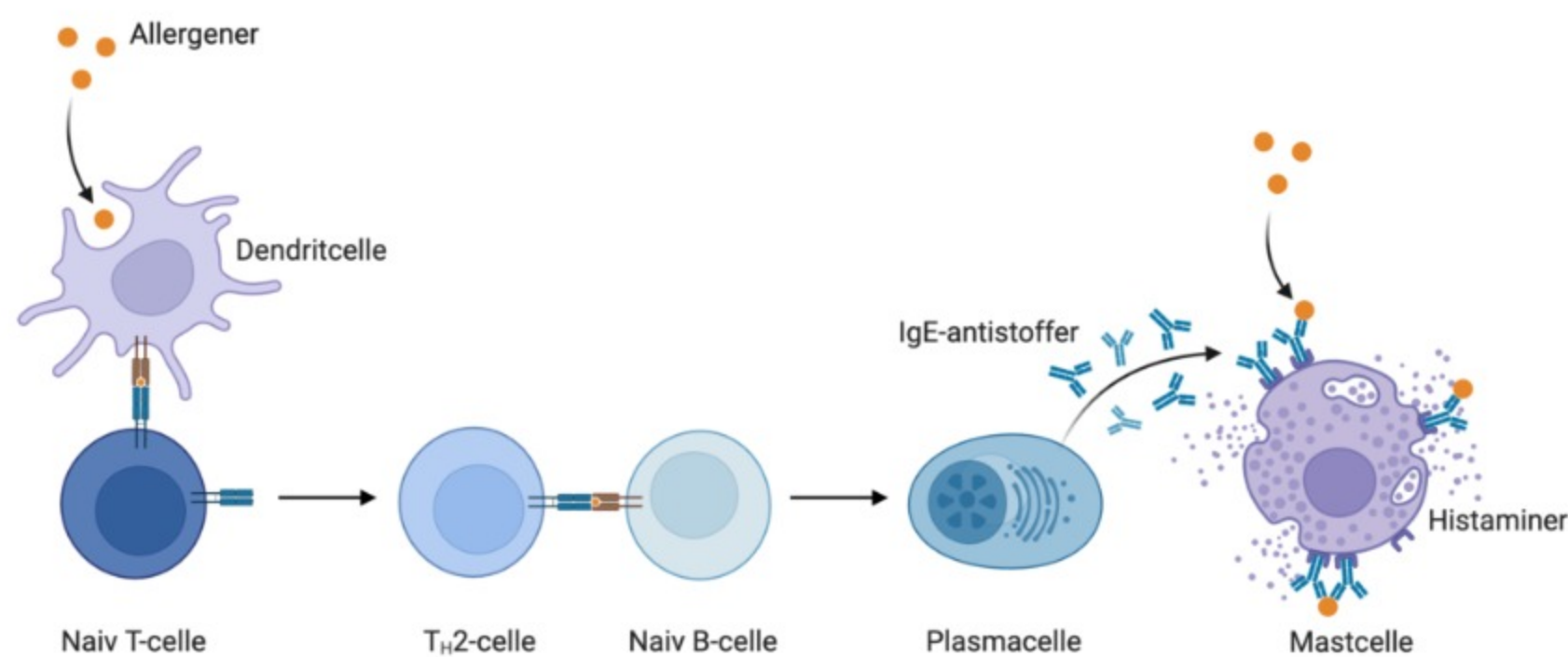
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / ALLERGEN

[« Back to Glossary Index](#)

Et allergen er et harmløst stof, som skaber en allergisk reaktion i en person med allergi. Et allergen kan f.eks. være et protein fra jordnødder, metal som nikkel eller enzymet protease fra husstøvmiders afføring.

Allergenet igangsætter en allergisk reaktion, fordi det bliver genkendt af immunsystemet som noget farligt – selvom det faktisk slet ikke er farligt.

Allergenet bliver genkendt af en dendritcelle, som derefter fører det til lymfeknuderne, hvor naive T-celler aktiveres. T-cellerne differentieres til typen T_H2 , der efterfølgende aktiverer naive B-celler. B-celler bliver til plasmaceller, der producerer antistoffer af typen IgE. IgE-antistoffer føres rundt med blodet og binder sig til immunceller, som kaldes mastceller. Når et allergen kommer forbi og binder til IgE-antistoffet på mastcellen, sker den allergiske reaktion. Mastcellen begynder at udskille det kemiske stof histamin, der giver allergiske symptomer såsom hævelse og rødme. Figur 1 illustrerer, hvordan et allergen igangsætter en allergisk reaktion.



Figur 1. Allergisk reaktion. En allergisk reaktion begynder med, at allergenet detekteres af en dendritcelle, som fører allergenet videre til en naiv T-celle. T-cellen differentieres til en T_H2 -celle, der derefter aktiverer en naiv B-celle, som bliver til en plasmacelle. Plasmacellen begynder at producere IgE-antistoffer, der binder til mastceller. Når allergenet bindes af IgE-antistoffet, samtidig med, at IgE-antistoffet binder til en mastcelle, sker den allergiske reaktion. Reaktionen sker, idet histamin udskilles af mastcellen.

[« Back to Glossary Index](#)



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Alpha-synuclein

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ALPHA-SYNUCLEIN](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Protein, som klumper sammen til Lewy bodies hos patienter med Parkinsons sygdom.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Amfifil

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / AMFIFIL

Hvem er vi?

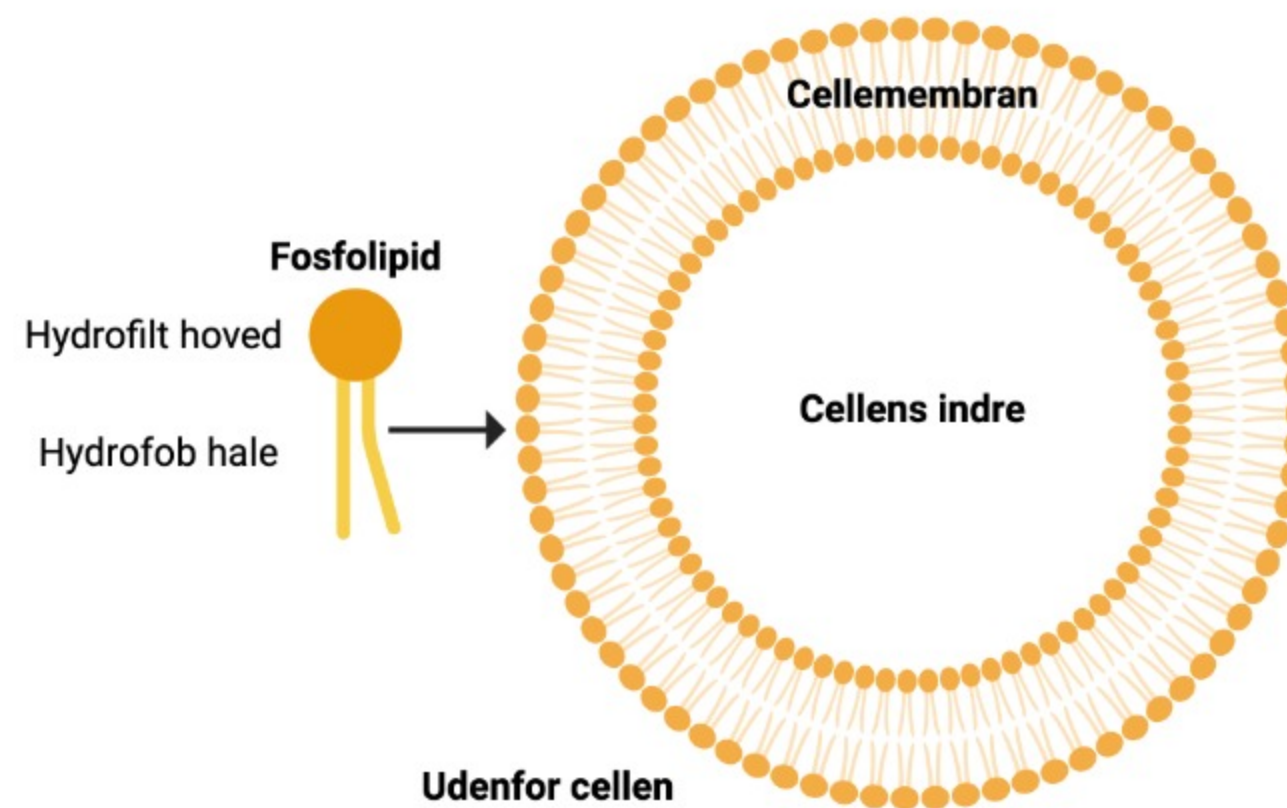
Kontakt og rettigheder

Alumne

Kildehenvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

Amfifil er betegnelsen for et molekyle, som består af en hydrofil (vandelskende/polær) del og en hydrofob (vandafskyende/upolær) del. Et eksempel er fosfolipider, som er hovedkomponenten i cellemembraner. Her er de hydrofile hoveder placeret udad mod det omgivende vandige miljø, mens de hydrofobe haler vender ind mod hinanden og danner et dobbeltlag. Figur 1 viser den amfifile opbygning af et fosfolipid, der opbygger cellemembraner.



Figur 1. Fosfolipid. Et fosfolipid er et amfifilt molekyle, som består af hydrofilt hoved og en hydrofob hale. Fosfolipider placerer sig i et dobbeltlag med de hydrofobe haler rettet mod hinanden, der tilsammen udgør en cellemembran.

[« Back to Glossary Index](#)



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Aminosyrer

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [AMINOSYRER](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Hvad er aminosyrer?

Aminosyrer er en særlig gruppe af kemiske stoffer, som udgør byggestenene for [proteiner](#). De er kendetegnet ved at de indeholder en [aminogruppe](#) og en [carboxylsyregruppe](#).

[« Back to Glossary Index](#)



Søltøfts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Anabolisme

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ANABOLISME](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Anabolisme er et underbegreb af **metabolismen** og beskriver opbyggelsen af flere mindre molekyler til et eller flere større molekyler. Typisk bruges der energi ved denne proces – et klassisk eksempel er glukoneogenese, hvor kroppen opbygger store glukosemolekyler ud af mindre molekyler som laktat, glycerol eller aminosyrer, når den mangler energi.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Analog

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ANALOG](#)

[« Back to Glossary Index](#)

En analog er i lægemiddelindustrien en ny version af det lægemiddel man udvikler. Hvis man ændrer en enkelt ting i sit molekyle, vil den nye version være en analog til den version man startede med.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Antagonist

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ANTAGONIST](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Når et molekyle binder til en receptor og deaktiverer receptoren, kaldes molekylet for en antagonist. En receptor påvirkes derfor antagonistisk af en antagonist.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Hvem er vi?

..

Antibakterielt stof

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / ANTIBAKTERIELT STOF

[« Back to Glossary Index](#)

Et stof der hæmmer vækst og deling af bakterier.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

[Undervisning til grundskolen](#)[Undervisning til gymnasiet](#)[BioWiki](#)[Om os](#)

Antibiotika

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ANTIBIOTIKA](#)[« Back to Glossary Index](#)

En samlet betegnelse for stoffer som dræber eller hæmmer mikroorganismer. Det kan både være bakterier, svampe, parasitter m.m. I dagligdags tale bruges ordet antibiotika ofte om stoffer som specifikt er rettet mod bakterier. Disse stoffer går dog mere korrekt under navnet antibakterielle stoffer.

[« Back to Glossary Index](#)

Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Antistof

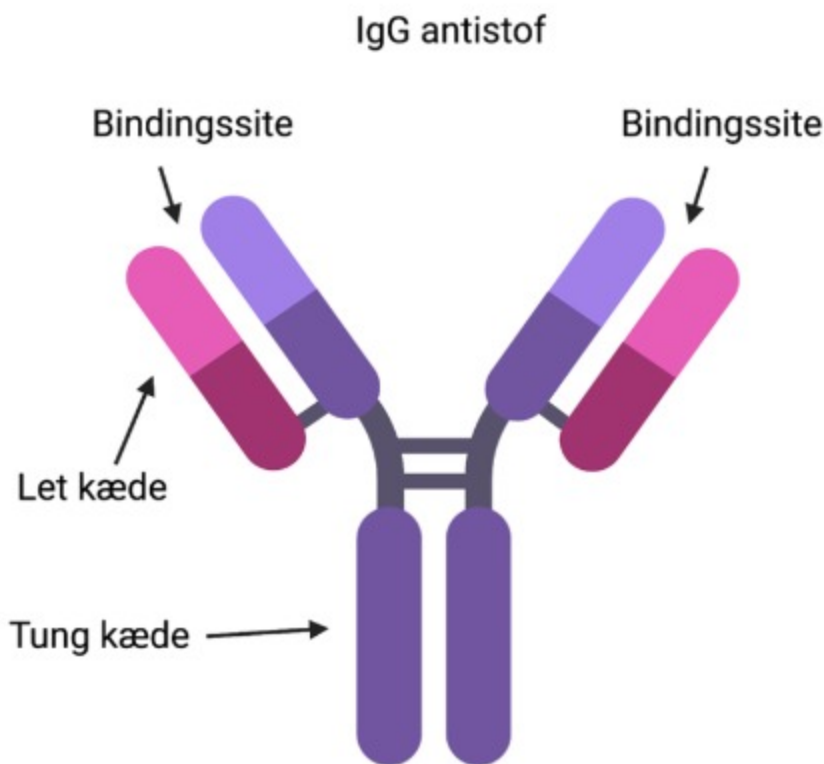
[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ANTISTOF](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Antistoffer er proteinbaserede molekyler, der er en del af kroppens immunsystem. Deres opgave er at genkende og binde andre molekyler med høj specificitet, sådan at ét **antistof** kan binde til ét bestemt molekyle. Det specifikke molekyle, som et antistof kan genkende, kaldes et antigen. Antigener kan fx være et toksin fra slangegift eller et overfladeprotein på en **virus** eller en **bakterie**.

Antistoffer kaldes også immunoglobuliner, der forkortes Ig. Den type antistof vi har flest af i blodet er IgG, som udgør ca. 75% af antistofferne der findes i vores blodkredsløb. Der findes også IgM, IgA, IgD og IgE.

Antistoffer er Y-formede, og de binder antigenet for enden af Y'ets arme. På Figur 1 ses antistoffets opbygning og bindingssitet. Desuden er de delt op i en lang "tung" kæde og en kort "let" kæde, hvilket også ses på Figur 1.



Figur 1. Antistoffets opbygning. Antistoffer er Y-formede, og de binder antigener for enden af de to arme. Disse steder kaldes "bindingsites". Desuden er et antistof opbygget af en lang "tung" kæde (blå) og en kort "let" kæde (pink).

Hvordan virker antistoffer?

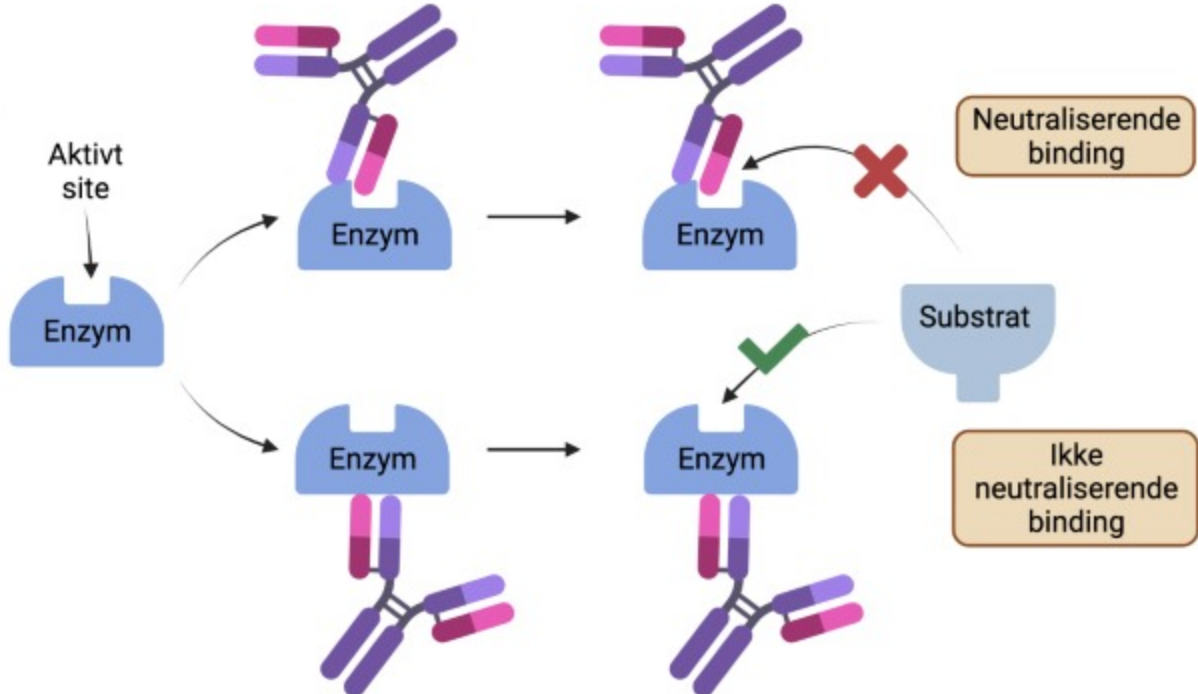
Antistoffer har flere forskellige effekter i kroppen. Den mest simple virkning er, at antistoffet binder til antigenet i kroppen og derved forhindrer det i at udøve sin effekt. Dette kaldes neutralisering. Hvis der er tale om en infektionssygdom, kan et antistof fx specifikt binde til et protein på en virus' overflade, hvilket forhindrer virussen i at inficere værten. Virussen er altså blevet neutraliseret.

Et andet eksempel kommer fra bid af giftige dyr – fx slangebid eller skorpionbid. Får man en **modgift**, virker modgiftens antistoffer ved at binde toksinerne i giften, og på den måde forhindrer antistofferne toksinerne i at udøve deres effekter i kroppen.

Hvis toksinet er enzymatisk (toksinet er et **enzym**, som katalyserer en proces i kroppen), binder et neutraliserende antistof på en måde som gør det aktive enzymatiske site inaktivt, eller ufunktionelt. Dette forhindrer toksinet i at binde til sit substrat og udføre sin enzymatiske proces.

Er toksinet ikke enzymatisk, binder antistoffet på en måde som forårsager, at toksinet ikke kan binde til sit mål i kroppen. Er dets mål fx en receptor, vil toksinet ikke kunne interagere med denne, og således kan den ikke udføre sine toksiske effekter.

Antistoffer kan dog også binde til antigener uden af medføre en neutraliserende effekt. Fx kan det binde et enzymatisk toksin langt væk fra det aktive site. Toksinet kan derfor i nogle tilfælde forblive aktivt, og derved stadig være i stand til at binde substratet og udføre sin effekt. Sådanne antistoffer kaldes ikke-neutraliserende antistoffer. Figur 2 illustrerer, hvorledes et antistof kan virke neutraliserende og ikke-neutraliserende afhængigt af, hvor det binder det enzymatiske toksin.

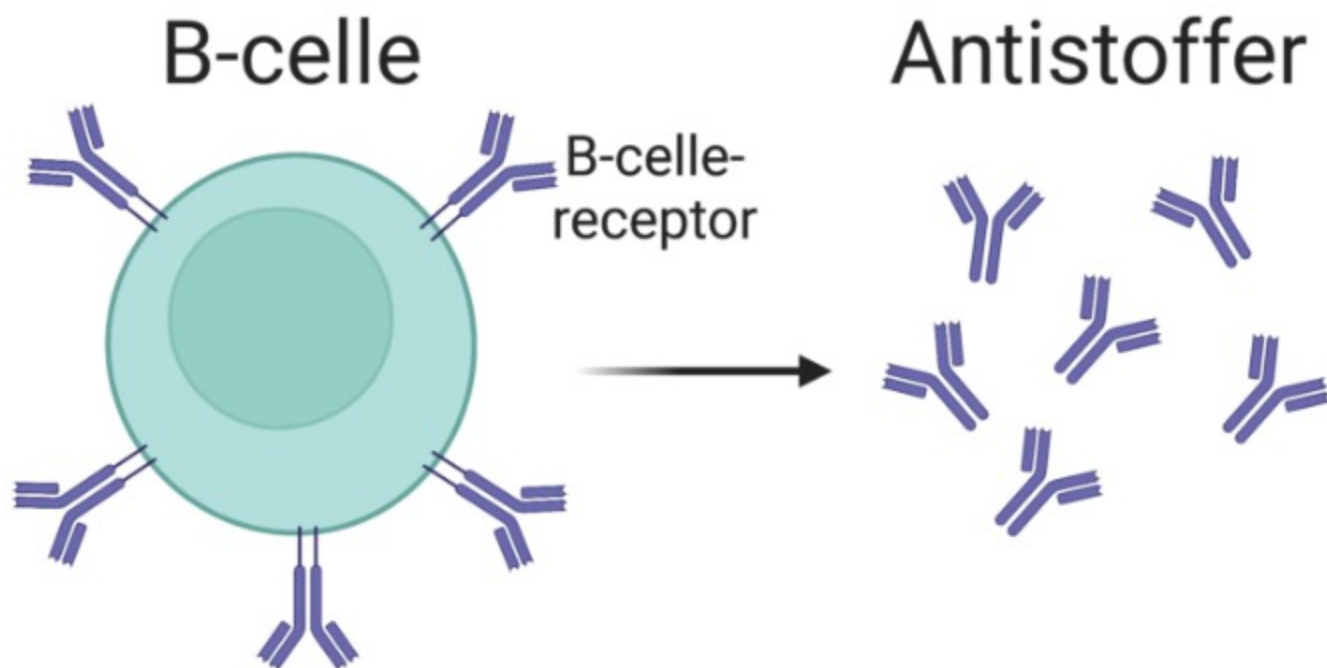


Figur 2. Neutraliserende og ikke neutraliserende antistoffer. Et antistof kan enten binde et enzymatisk toksin på en neutraliserende eller en ikke-neutraliserende måde. Binde enzymet tæt på dets aktive site, bliver det neutraliseret, da det ikke kan binde sit substrat efterfølgende. Binder antistoffet til enzymet længere væk fra det aktive site, kan enzymet forblive aktivt i nogle tilfælde, og det kan frit binde til sit substrat og udføre sin toksiske effekt. I andre tilfælde kan binding langt fra det enzymatiske site dog skabe en strukturel ændring i enzymet som forhindrer det aktive site i at fungere planmæssigt.

Antistoffer og immunsystemet

Antistoffer er en naturlig del af det menneskelige immunsystem, og der er derfor et samspil mellem immuncellerne (cellerne i immunsystemet) og antistofferne. Fx kan antistoffer bruges til at 'rekruttere' immunceller. Når mange antistoffer binder til fx en bakterie, signalerer det til immuncellerne, at de skal komme og fjerne bakterien. På den måde gør antistofferne immunsystemet opmærksomt på trusler i kroppen.

Antistoffer produceres af en slags immunceller, som kaldes en **B-celle**. Faktisk er antistoffer en kopi af den receptor, som sidder udenpå B-cellerne, som kaldes en B-celle-receptor. Både B-cellereceptoren og antistoffet har samme specificitet for et bestemt antigen – de genkender altså det samme antigen. Sammenligningen mellem B-cellereceptoren og antistofferne ses på figur 3.



Figur 3. B-celle receptor og antistoffer. Når B cellen aktiveres gennem sin B-cellereceptor, producerer den antistoffer. Antistofferne er en kopi af B-cellereceptoren – bare på en fri form, som ikke er bundet til B-cellen. B-cellereceptoren og antistofferne produceret af B-celle har samme specificitet, hvilket betyder, at de genkender samme antigen.

[« Back to Glossary Index](#)



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Apoptose

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [APOPTOSE](#)

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

[« Back to Glossary Index](#)

Programmeret celledød. En celle er opbygget således, at hvis den modtager signalstoffer, som fortæller den, at den skal ophøre med at leve, påbegynder cellen selvdestruktion. Kroppen udøver denne funktion for at holde sig fit. Eksempler er når haletudser mister halen, huden mellem fingrene forsvinder på et foster, og når træerne mister bladene.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



APP

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / APP

[« Back to Glossary Index](#)

Amyloid Precursor Protein (APP). Protein, som er forstadiet til beta-amyloid ($A\beta$).

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Arabinoxylan

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / ARABINOXYLAN

[« Back to Glossary Index](#)

Et ikke-stivelses polysakkarid, der bl.a. findes i hvedemel. Først og fremmest opbygget af monosakkariderne xylose og arabinose. Opdeles i opløseligt arabinoxylan (WEAX) og uopløseligt arabinoxylan (WUAX).

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Bakterie

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / BAKTERIE

[« Back to Glossary Index](#)

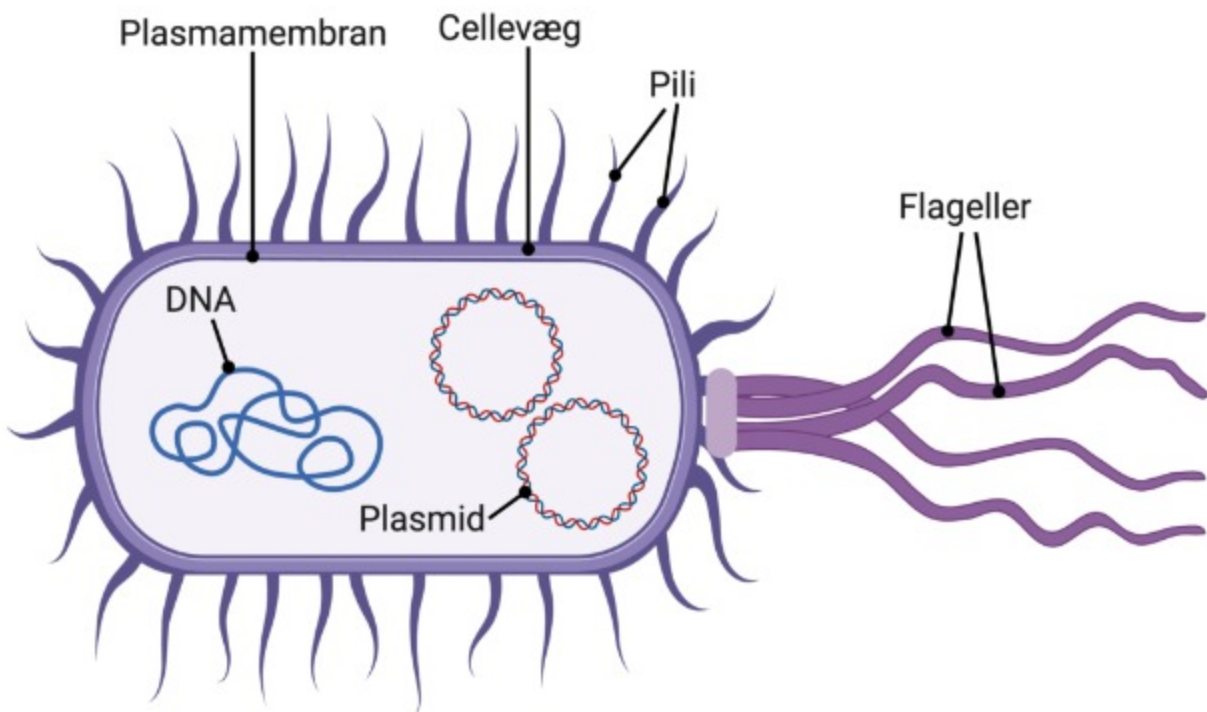
Bakterier er små encellede organismer. De fleste har en størrelse på mellem 0,001 til 0,01 mm.

Bakterier klassificeres som prokaryote organismer. Prokaryote organismer er encellede og indeholder hverken cellekerne eller **organeller** modsat eukaryote organismer som dyr, planter og svampe. Da bakterier ikke har en cellekerne, flyder arvematerialet (**DNA**) forholdsvis frit rundt i et område af bakterien, som hedder nukleoidet. Dette område er ikke omgivet af en membran, ligesom eukaryoters cellekerne. Det kan være en fordel for bakterien, at arvematerialet er frit tilgængeligt, da den herved hurtigere kan vokse eller formere sig og blive til flere bakterier.

Bakteriens opbygning

Bakterier indeholder et cirkulært kromosom, der indeholder næsten hele arvematerialet. Derudover kan de indeholde en eller flere cirkulære plasmider, hvilket er små stykker DNA, som kan kode for brugbare egenskaber. Plasmider kan f.eks. kode for antibiotikaresistens.

Bakteriers yderste lag opbygges forskelligt alt efter, om bakterien er **grampositiv** eller **gramnegativ**. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og en tyk cellevæg, mens gramnegative bakterier er omgivet af en plasmamembran, en tynd cellevæg, en ydermembran og LPS (lipopolysakkarid) yderst. Nogle bakterier har pili udenpå sig. Pili er små hårlignende strukturer, som bakterien bruger, når den skal i kontakt med en anden **bakterie**. Nogle bakterier har flageller, hvilket er en slags haler, som bruges til at skabe bevægelse. På figur 1 ses opbygning af en grampositiv bakterie.



Figur 1. Bakteriens opbygning. Bakterier indeholder arvemateriale i form af fritflydende, cirkulært DNA og plasmider. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og en tyk cellevæg. Derudover kan bakterier være beklædte af pili, som er en slags hårlignende struktur, bakterier bruger til at skabe kontakt til andre bakterier. Nogle bakterier har også flageller, der er en slags hale, som får bakterien til at bevæge sig.

Celledeling

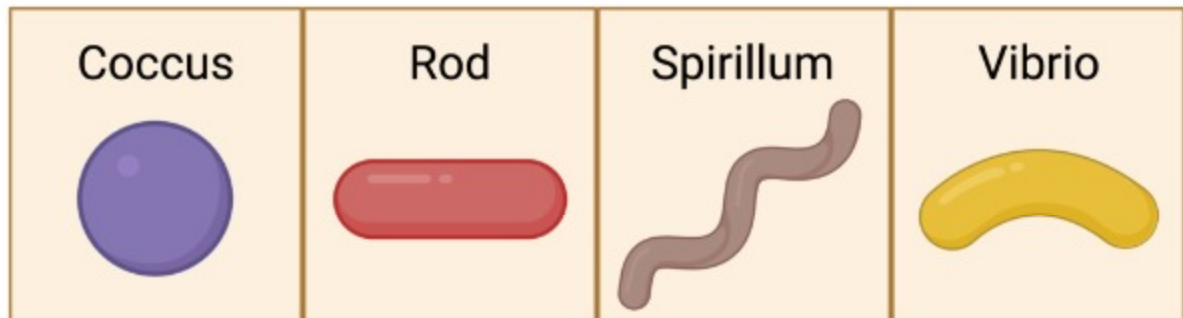
Bakterier formerer sig gennem celledelingsprocessen binær fission. Ved binær fission opdeles bakterien i to, så resultatet bliver to identiske datterceller. Dette sker således: 1) Cellen vokser sig stor, 2) DNA'et replikeres, og 3) cellen deles og bliver til to ens **celler**.

Grampositive og gramnegative bakterier

Bakterier opdeles i grampositive og gramnegative bakterier. Opdelingen stammer fra **gramfarvning**, som er en test, hvor man farver bakterien med det violette farvestof krystalviolet. Opbygningen af bakteriens cellevæg afgør, hvordan farven optages. Grampositive bakteriers cellevægge består af et tykt lag peptidoglykan, og når de optager krystalviolet, bliver de blåviolette, når man kigger på dem i mikroskop. Gramnegative bakteriers cellevægge består derimod af et tyndt lag peptidoglykan, og krystalviolet fastholdes derfor ikke. De farves til gengæld orangerøde af et farvestof som safranin.

Morfologi

Bakterier kan have forskellige former og størrelser, som kaldes morfologiske træk. Som nævnt, er de fleste bakterier mellem 0,001 til 0,01 mm, men nogle kan være så store, at man kan se dem med det blotte øje. F.eks. er en æggeblomme én hel celle, og verdens største celle er blommen i et strudseæg. På figur 2 ses fire forskellige bakterieformer og deres betegnelser, nemlig rund (coccus), aflang eller stavformet (rod), spiralformet (spirillum) og buet (vibrio). Der findes også mange andre former.



Figur 2. Bakteriemorfologi. Bakteriens morfologi beskriver formen og størrelsen på bakterien. Runde bakterier kaldes coccus, aflange kaldes rod, spirallerende kaldes spirillum og buede kaldes vibrio.

Mikrobiomet

Der findes billioner af bakterier på alle overflader af menneskekroppen. Det vil sige, at vores hud og inderside af tarmvæg er dækket af et lag bakterier. På en gennemsnitlig menneskekrop er der flere bakterieceller (ca. 40 billioner) end menneskeceller (ca. 30 billioner). Mikrobiomets bakterier beskytter kroppen og er vigtige for vores overlevelse. Bl.a. hjælper bakterier med at danne vitaminer, nedbryde komplekse kostfibre til let-optagelige **kulhydrater** samt holde skadelige bakterier ude af kroppen.

[« Back to Glossary Index](#)



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Bakteriekoloni

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [BAKTERIEKOLONI](#)

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

[« Back to Glossary Index](#)

En samling af millioner af bakterier, der er opstået ud fra én enkelt bakterie, der har delt sig til flere. Bakterier findes som oftest i kolonier, frem for som enkelte bakterier.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

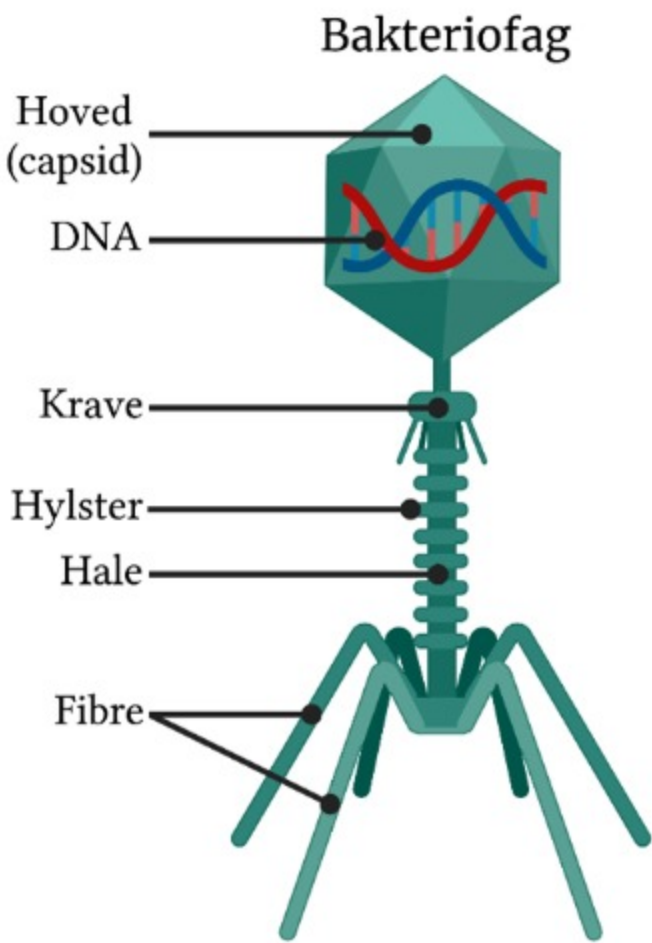
Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Bakteriofag

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / BAKTERIOFAG

[« Back to Glossary Index](#)

En **bakteriofag** (fag) er en **virus**, der inficerer bakterier hvori de replikerer sig. Der findes mange forskellige slags bakteriofager, men de har alle den samme opbygning. Kort beskrevet består fager af **DNA** eller RNA som er indkapslet af **proteiner**.



Figur 1. **Bakteriofagens opbygning.** En bakteriofag består af et hoved, som kaldes et capsid, der indeholder arvematerialet (her DNA). Hovedet kobles på en hale, der omkranses af et hylster. Mellem hovedet og halen er der ofte en krave. I bunden af halen er særlige fibre placeret.

Hvordan inficerer bakteriofagen en bakterie?

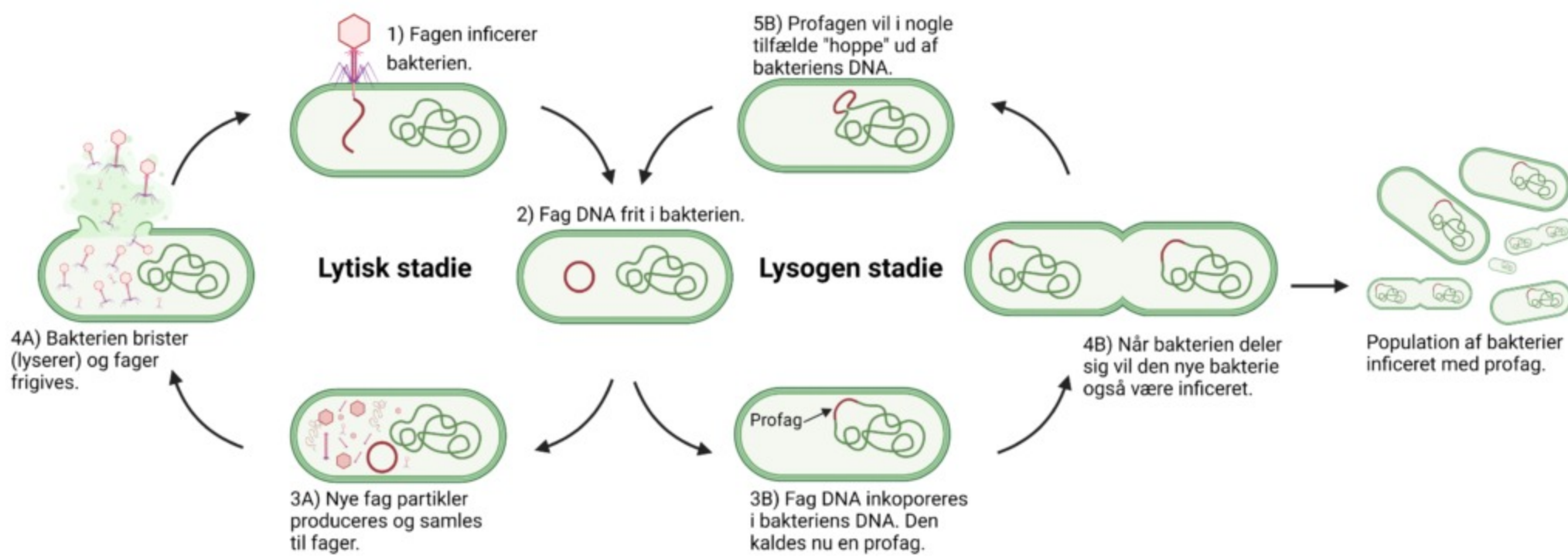
Når en bakteriofag, inficerer en **bakterie**, starter den med at koble sig fast til bakterien og skyder derefter sit arvemateriale ind i bakterien. Herefter kan der overordnet set findes to forskellige infektions stadier sted: Det lysogene og det lytiske (Figur 2).

Det lysogene stadie:

Under det lysogene stadie vil fagen inkorporere sit DNA i bakteriens DNA, hvorefter det kaldes en profag. Da profagen bliver en del af værtens DNA, vil alle afkomsceller (efter **celledeling**) også være inficeret med profagen. Fagen lever i en latent tilstand, hvor fagarvematerialet ikke er aktivt og ikke producerer nye fager. Den lysogene vej kan fortsætte i lang tid, hvor bakterien bærer profagen stabilt uden at blive påvirket.

Det lytiske stadie:

Det lytiske stadie kan enten finde sted direkte efter **infektion**, eller når der er gunstige forhold for profagen til at skifte fra dets lysogene stadie til det lytiske stadie. I dette stadie er fagens DNA ikke inkorporeret i bakteriens DNA, men er istedet frit i cellen og producerer proteiner, der omorganiserer værtscellens stofskifte til at producere fagpartikler. Disse partikler inkluderer DNA, proteiner og enzymer som udgør byggestenene for nye bakteriofager og visse enzymer hjælper derudover også med fagfrigivelse ved at bryde værtsbakterien. Processen hvor bakterien brister kaldes lysering. De nydannede fager kan derefter inficere andre bakterieceller i nærheden og starte cyklussen igen.



Figur 2: **Bakteriofag inficerer bakterie.** Livscyklen for en fag kan følge to stadier, lytisk og lysogen: Lytisk stadie er som følger: 1) Fagen inficerer bakterien og indfører sit arvemateriale. 2) Fagens arvemateriale er nu frit i bakterien. 3A) Fagpartiklerne som er byggesten til nye fager produceres i bakterien. 4A) Fagpartiklerne samles til nye fager, og bakterien brister, hvorefter fagerne frigives. De kan nu igen inficere nye bakterier. Lysogen stadie er som følger: 1) Fagen inficerer bakterien og indfører sit arvemateriale. 2) Fagens arvemateriale er nu frit i bakterien. 3B) Fagens DNA indsættes i bakteriens DNA. Fagen kaldes nu en profag. 4B) Når cellen deles, vil alle de nye **celler** også være inficeret med profagen. 5B) Ved gunstige forhold kan fag DNA'et igen hoppe ud af genomet og overgå til det lytiske stadie hvorved step 2, 3A og 4A følges..

Bakteriofager som alternativ til antibiotika

Antibiotika ordineres af lægen, hvis man har en bakteriel infektion såsom halsbetændelse forårsaget af streptokokker. Antibiotikas funktion er at dræbe eller hæmme sygdomsfremkaldende bakterier. Der findes forskelligt antibiotika til forskellige slags bakterier.

Selvom antibiotika har reddet millioner af liv, kommer det også med nogle ulemper. En ting er det stigende antal af resistente bakterier – endda multiresistente bakterier. **Resistens** overfor antibiotika betyder, at bakterien kan modstå antibiotika og leve videre. Multiresistente bakterier er resistente overfor flere eller alle slags antibiotika. Det betyder, at man ikke kan behandles med antibiotika mod infektionen forårsaget af en **multiresistent** bakterie. Jo oftere antibiotika benyttes, jo hurtigere udvikles der resistente bakterier. Derfor er det en idé at holde lidt igen med brugen af antibiotika.

En anden ulempe er, at antibiotika ofte også dræber nogle af de gode bakterier, som lever i kroppen. Disse gode bakterier kaldes også for kroppens **mikrobiom**, og de udgør et vigtigt forsvar både indeni og udenpå kroppen. En tredje ulempe er, at antibiotika kan fremkalde allergiske reaktioner hos patienten.

I stedet for antibiotika kan man bruge bakteriofager til at behandle bakterielle infektioner. Bakteriofager har den fordel, at de specifikt kan angribe én type bakterier – fx kun de sygdomsfremkaldende, og på den måde lade de gode bakterier i kroppens mikrobiom leve. Derudover mindskes risikoen for antibiotikaresistente bakterier, da antibiotika netop ikke bruges. Allergiske reaktioner er heller ikke en risiko længere.

Hvis du vil vide mere om dette kan du læse [her](#).

[« Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Biofilm

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [BIOFILM](#)

[Hvem er vi?](#)

[Kontakt og rettigheder](#)

[Alumni](#)

[« Back to Glossary Index](#)

En substans bestående af bakterier, proteiner og kulhydrater. Dannelse af biofilm har mange forskellige funktioner. Det kan f.eks. være beskyttelse mod angreb fra antibiotika og kroppens immunforsvaret, samt mulighed for koloniering i f.eks tarmen. Biofilm gør det desuden muligt for bakterierne i kolonien at kommunikere og opbygge en mindre hær.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Blodtyper

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [BLODTYPER](#)

[« Back to Glossary Index](#)


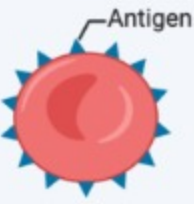





Det menneskelige blod består af plasma (væske), blodplader, hvide blodceller og røde blodceller. Røde blodceller er den dominerende type celler i blodet – og faktisk i hele kroppen! Røde blodceller kaldes også for erythrocytter, og de giver blodet dets karakteristiske røde farve.

På overfladen af røde blodceller er der specifikke antigener, som er særlige strukturer af proteiner og/eller kulhydrater. Disse antigener bestemmer en persons blodtype. Oftest er det AB0-systemet og Rhesus-systemet, der benyttes, når en blodtype skal bestemmes. Det vigtigt at kende sin blodtype, hvis man f.eks. skal have en blodtransfusion (overførsel af blod fra bloddonor). Hvis man blander to blodtyper, som ikke er kompatible (passer sammen), kan det ende med at have seriøse konsekvenser for modtageren af blodet.

AB0-systemet

Ifølge AB0-systemet har man enten blodtype A, B, AB eller 0. Har man antigenet A på sine røde blodceller, har man blodtype A. Hvis man derimod bærer antigen B, har man blodtype B, og hvis både antigen A og B er til stede, har man blodtype AB. Den sidste blodtype, blodtype 0, har hverken antigen A eller B.

Til blodtype A, B og 0 følger antistoffer, som frit flyder rundt i blodbanen. De er en del af kroppens immunsystem og fungerer som et forsvar mod fremmede antigener. Blodtype A har **antistof** B, blodtype B har antistof A, blodtype 0 har både antistof A og antistof B, mens blodtype AB ikke har nogen antistoffer. I tabel 1 ses en oversigt over de fire blodtyper i AB0-systemer og deres kendetegn.

	A	B	AB	0
Antigener på røde blodceller				
Antistoffer til stede i blodet	 Antistof B	 Antistof A	Ingen antistoffer	 Antistof A Antistof B
Kan donere til	Blodtype A Blodtype AB	Blodtype B Blodtype AB	Blodtype AB	Alle
Kan modtage fra	Blodtype A Blodtype 0	Blodtype B Blodtype 0	Alle	Blodtype 0

Tabel 1. AB0-systemet. AB0-systemet inddeler blodtyper i A, B, AB og 0 baseret på tilstedeværelsen af antigenerne A og B. Desuden hører der antistoffer til blodtyperne, som afgør, hvem blodet kan doneres til. Hvis modtageren af blodet ikke har antistoffer mod donorens antigener, kan blodtransfusion lade sig gøre. Men hvis modtageren har antistoffer mod donorens antigener, vil dette føre til agglutination, og blodtransfusion frarådes, da det kan have fatale konsekvenser.

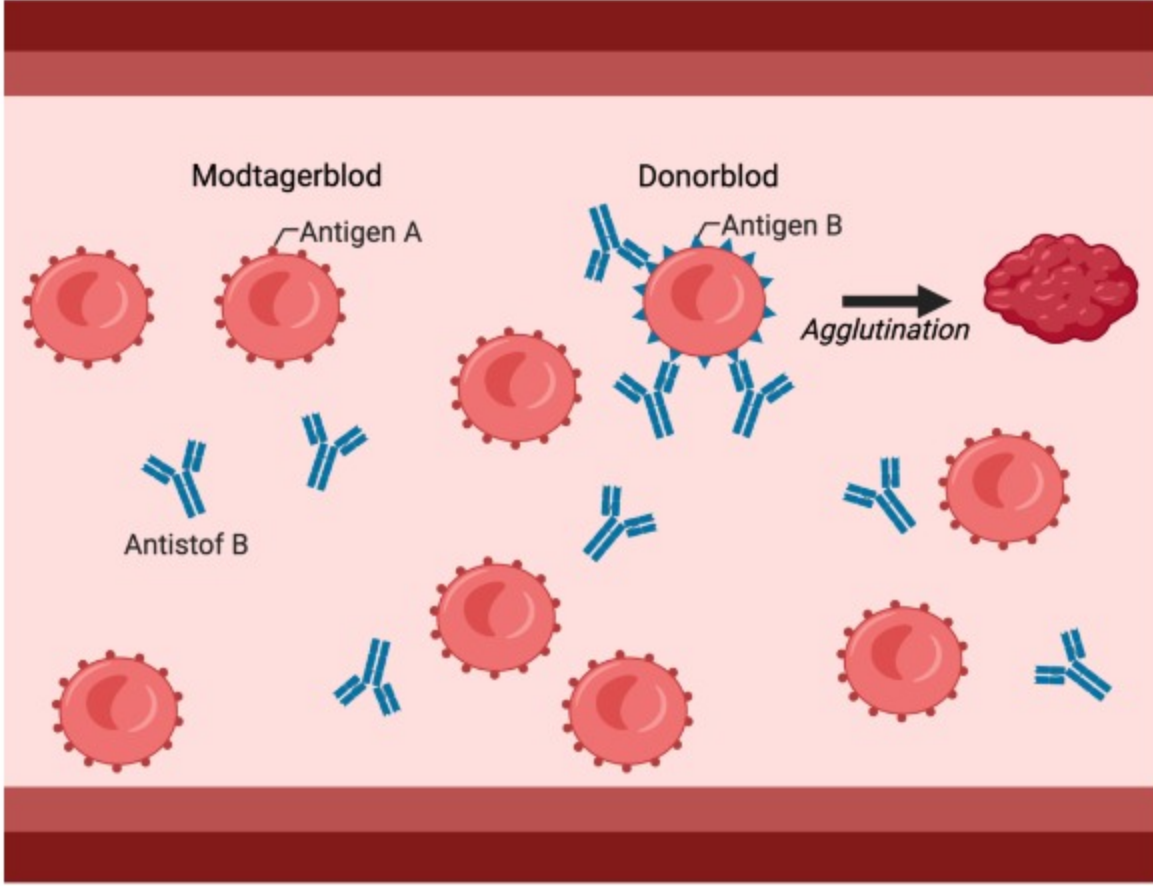
Agglutination

Når et antistof møder sit korresponderende antigen (antistof A møder antigen A), sker der en agglutination. Dette betyder, at antistoffet binder sig til antigenet og medfører en sammenklumpning. Denne immunreaktion kan have seriøse og tilmed fatale konsekvenser, og det er derfor vigtigt at undersøge patientens blodtype, inden der foretages en blodtransfusion.

Som anført i tabellen kan antistof B (fra blodtype A og 0) angribe antigen B og føre til agglutination, og omvendt kan antistof A (fra blodtype B og 0) angribe antigen A og føre til agglutination. Da blodtype AB hverken har antistof A eller B, kan personer med denne blodtype modtage blod fra samtlige blodtyper uden fare for agglutination. Har man blodtype AB, kaldes man derfor for universel recipient. En person med blodtype AB kan altså modtage blod fra alle men kun donere til personer med samme blodtype.

Modsat har blodtype 0 både antistof A og B og kan dermed ikke modtage blod fra andre end personer med netop blodtype 0. Har man denne blodtype, kaldes man universel donor, da blodet kan gives til alle fire blodtyper uden fare for agglutination pga. de manglende antigener.

Lad os tage et eksempel. Hvis en bloddonor har blodtypen B (dvs. antigen B er til stedet i donorblodet), og blodmodtageren har blodtype A (dvs. antigen A og antistof B er til stede i modtagerblodet), så vil antistof B i modtageren angribe antigen B fra donoren. Eksemplet ses på figur 1.



Figur 1. Agglutination mellem blodtype A og B. Når to blodtyper, der ikke er kompatible med hinanden blandes, sker der agglutination. I dette tilfælde har en person med blodtype A modtaget blod fra blodtype B. Blodtype A har antistoffer, som hedder antistof B. Antistof B angriber antigen B, som er til stede udenpå de røde blodceller fra blodtype B. Dette resulterer i agglutination – altså en sammenklumpning af antistoffer og røde blodceller.

Naturligvis tjekker lægen patientens blodtype, inden en blodtransfusion finder sted for at sikre sig, at agglutination ikke vil ske. Er der akut behov for blodtransfusion og ingen tid til at tjekke blodtypen, gives blodtype 0, da der ikke er nogen antigener til at forårsage agglutination.

Rhesus-systemet

Rhesus-systemet er også en måde at kategorisere blodtyper. Dette system er baseret på antigen D, som man enten har (rhesus-positiv) eller ikke har (rhesus-negativ) på overfladen af sine røde blodceller. På samme måde som AB0-systemet kan dette give problemer ved blodtransfusioner. Hvis modtageren af blodet er rhesus-negativ, mens donorblodet er rhesus-positivt, kan modtageren have dannet antistoffer mod antigen D og medføre agglutination. Det samme problem kan opstå under fødsler, hvis moderen er rhesus-negativ, mens fosteret er rhesus-positivt.

[« Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Celledeling

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [CELLEDELING](#)

« [Back to Glossary Index](#)

Processen hvormed en celle kopierer sit DNA og deler sig i to. Ved ukønnet celledeling, som er gældende for bakterier, er befrugtning ikke nødvendigt. Resultatet bliver to identiske celler.

« [Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Celler

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / CELLER

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

Albums

Sådan underviser vi til Biotech Academy

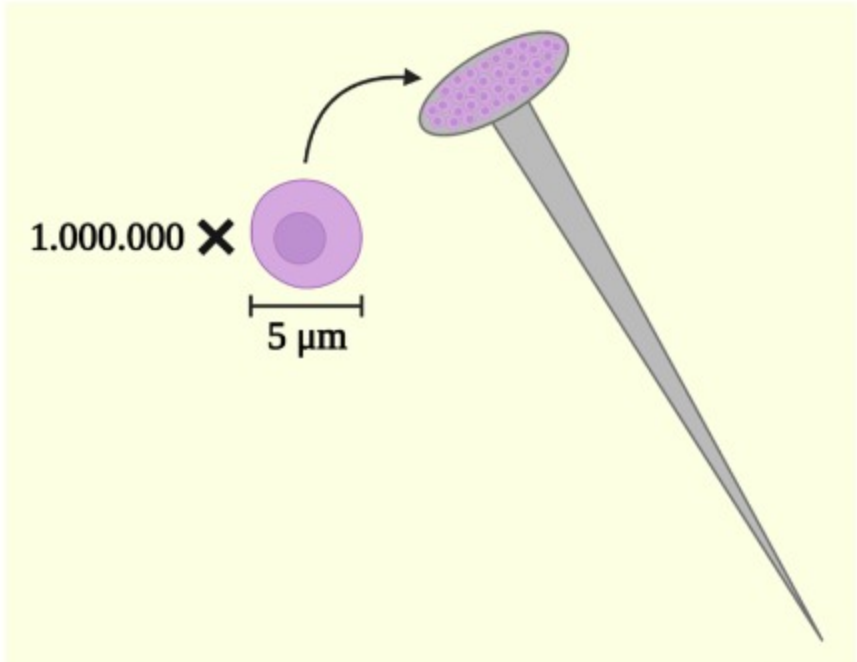
[« Back to Glossary Index](#)

Hvad er celler?

Celler er små levende enheder, der opbygger alt liv, vi kender. Det er uanset, om det er en blomst, en hval eller en **bakterie**. Nogle organismer er encellede og består kun af én enkelt celle, såsom bakterier. Sådanne organismer kaldes "encellede". Andre organismer er "flercellede" og består af flere samarbejdende celler med forskellige specialiseringer i den samlede organisme. Flercellede organismer kan være dyr, planter og nogle svampe.

De fleste celler kan enkeltvis ikke ses med det blotte øje, da de er meget små, med en diameter på 1-100 µm. Man må derfor bruge et mikroskop for at se dem. 1000 µm svarer til 1 mm. For at sætte dette i perspektiv kan der være 1 million celler på et knappenålhoved, som ses på Figur 1.

Nogle celler er dog så store, at man faktisk kan se dem med det blotte øje. Eksempelvis er den gule blomme i fugleæg én enkelt celle. Verdens største celle er blommen i et strudseeæg.



Figur 1. Celler er ofte små. De fleste celler er meget små. Der kan være omkring 1 million celler på et knappenålhoved.

En celle kan enten være **eukaryot** eller **prokaryot**. Prokaryote celler opstod længe før de eukaryote, og de udgør i dag bakterier og arkæer. Eukaryote celler gælder dyre-, plante- og **svampeceller** samt protister. Protister dækker over de resterende eukaryoter, som ikke går under dyre-, plante- og svampeceller.

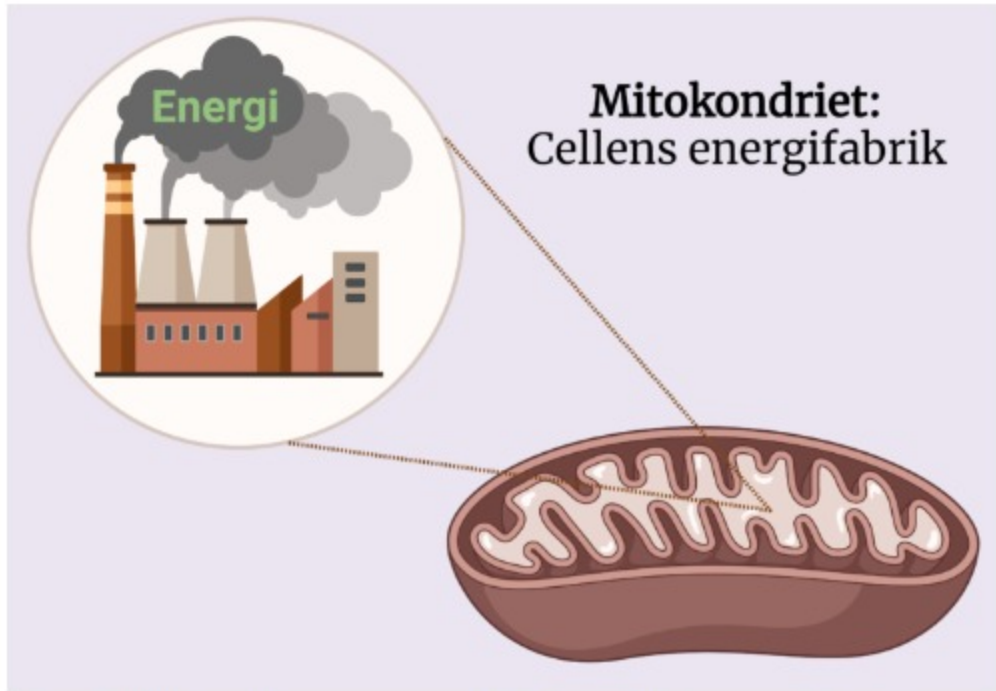
Prokaryoter er umiddelbart mere simple i opbygningen end eukaryoter, og de indeholder hverken cellekerne eller **organeller**. Heraf kommer navnet "prokaryot", hvor "pro" betyder før, og "karyo" betyder kerne. Altså opstod de prokaryote celler før de eukaryote, der netop indeholder en cellekerne.

Cellens opbygning

Selvom celler kan have forskellige funktioner og udseende, er de overordnet opbygget på samme måde. Hver celle er omgivet af en tynd hinde, som kaldes en cellemembran. Cellemembranen har til opgave at kontrollere, hvad der passerer ind og ud af cellen. Den sørger altså for, at næringsstoffer og andre vigtige stoffer let kan passere ind i cellen, mens skadelige stoffer holdes ude. Omvendt kan cellen komme af med sine affaldsstoffer ved at lade dem passere ud gennem cellemembranen. Dette gør, at cellen opnår et stabilt indre miljø.

Størstedelen af cellens indre består af en væske, der kaldes cytoplasma. Eukaryote celler indeholder forskellige organeller i cytoplasmaet. Organeller er små, afgrænsede strukturer, der varetager bestemte funktioner i cellen. Ligesom vi har afgrænsede organer i kroppen, har celler organeller. Hvilke organeller der er i en celle kommer an på, hvilken celletype det er. Et eksempel på et organel er **grønkorn** i planteceller, hvori fotosyntesen sker.

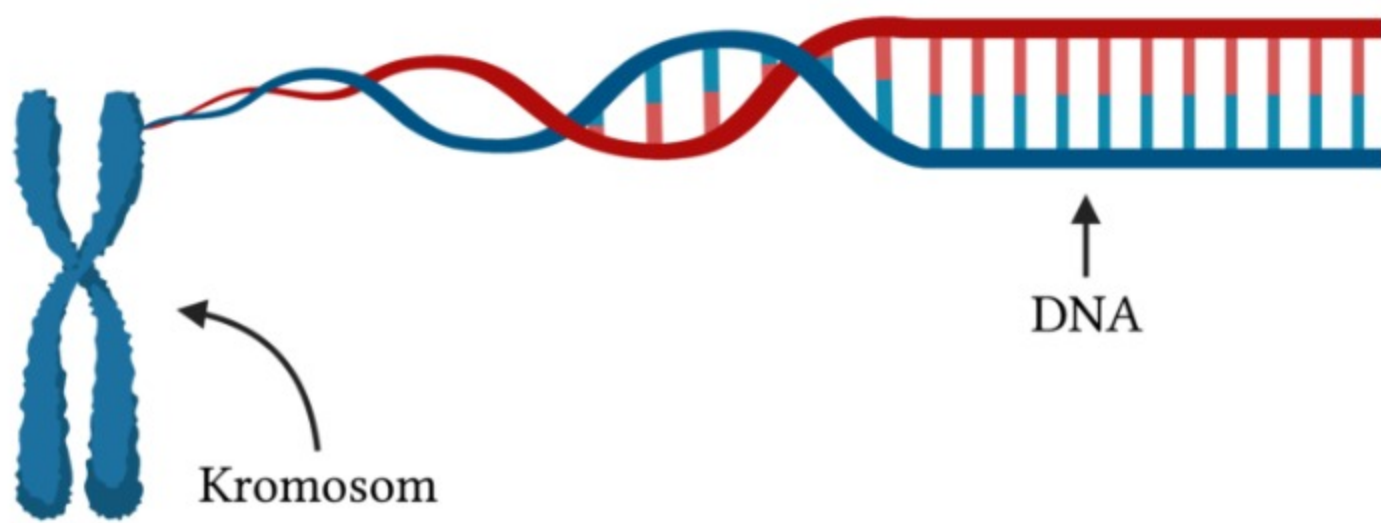
Et vigtigt organel, som de fleste eukaryote celler indeholder, er mitokondriet. Heri foregår **respirationsprocessen**, hvor cellen får det meste af sin energi fra. Derfor kaldes mitokondriet også for "cellens energifabrik". Cellen bruger energien til udføre sine forskellige arbejdsopgaver. Figur 2 viser, hvordan et mitokondrie ser ud.



Figur 2. Mitokondriet. Mitokondriet er et organel i eukaryote celler, hvor energiproduktionen sker via respirationsprocessen.

Udover mitokondrier, indeholder eukaryote celler også mange andre slags organeller som det endoplasmatiske retikulum, lysosomer, Golgiapparatet og grønkor (primært i planteceller og alger).

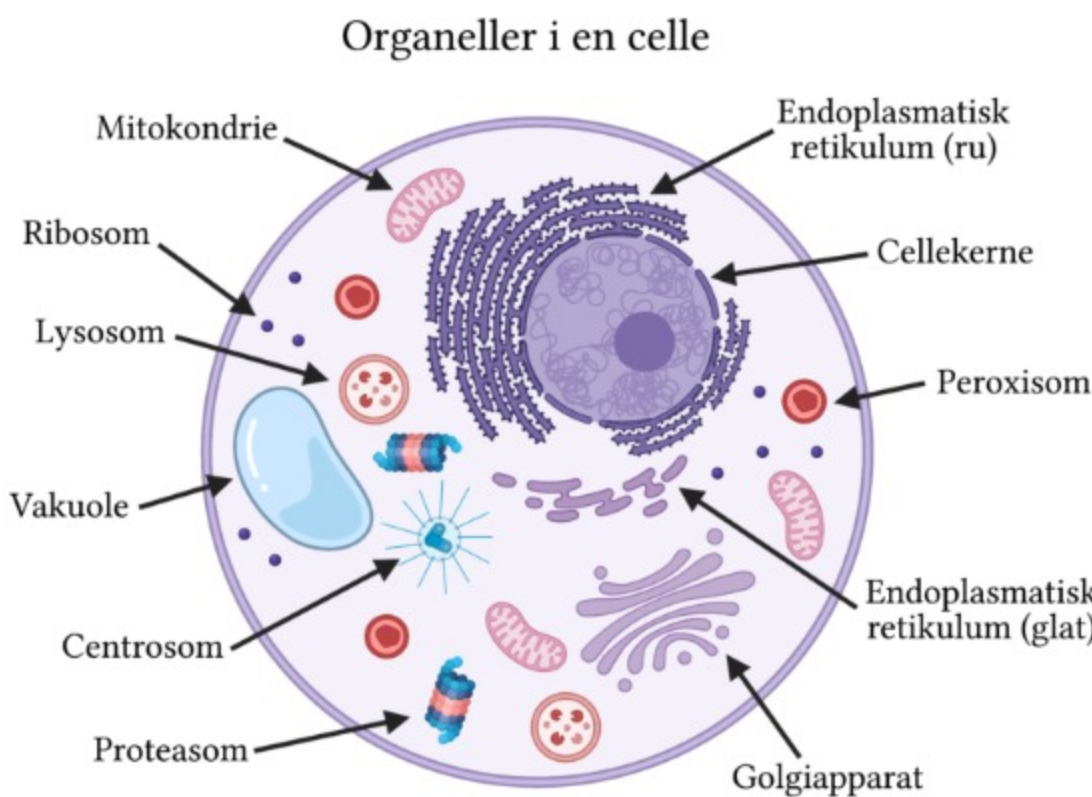
En eukaryote celle indeholder desuden en cellekerne, der også kaldes for "nukleus". Cellekernen fungerer som et kontrolcenter, og den indeholder **DNA**, som er organismens genetiske kode. Her er DNA'et ordnet i strukturer, der kaldes **kromosomer**, som også ses på Figur 3.



Figur 3. Kromosom. DNA'et i cellekernen er ordet i særlige strukturer, som kaldes kromosomer.

Udover at beskytte DNA'et, er cellekernens funktion at kontrollere dannelsen af nye **proteiner**, som også kaldes proteinsyntesen.

På Figur 3 ses den overordnede opbygning af en eukaryot celle med forskellige organeller.



Figur 3. Cellens opbygning. Cellen er omgivet af en cellemembran. Cellens indre består af cytoplasma, og i denne væske kan der være ribosomer og organeller som mitokondrier, lysosomer og endoplasmatisk retikulum. Midt i cellen kan der være en cellekerne, hvori DNA'et opbevares.

[« Back to Glossary Index](#)

Diploid

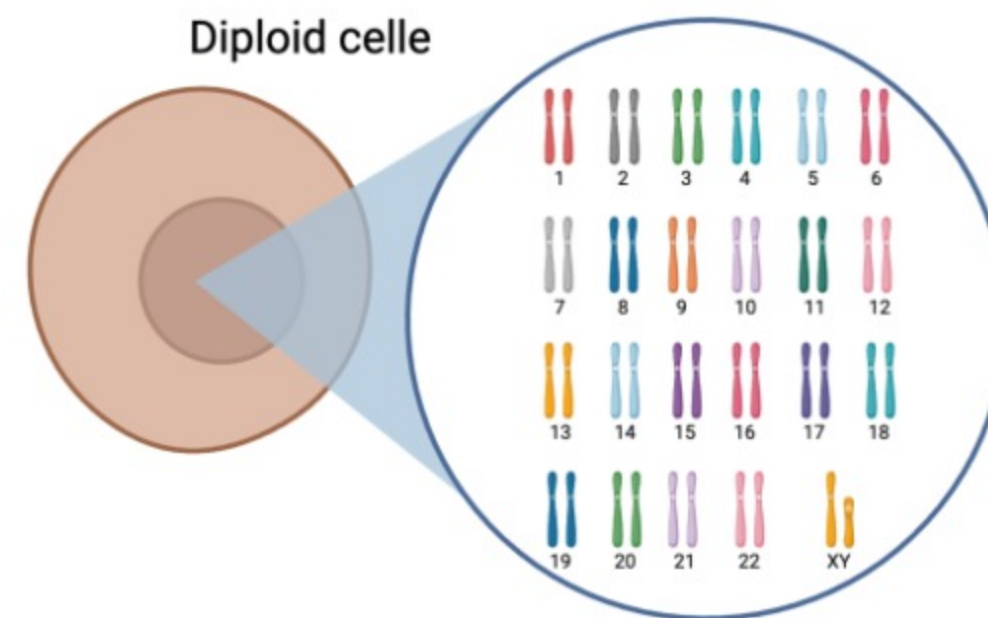
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / DIPLOID

[« Back to Glossary Index](#)

En celle er diploid, når den indeholder to sæt af hvert kromosom. Betegnelsen "diploid" kommer af "dis", som på græsk betyder "to".

Hos en diploid celle kommer det ene sæt kromosomer fra mor, og det andet sæt kommer fra far. Alle celler er diploide bortset fra kønsceller (altså æg- og sædceller), som kun har ét sæt af hvert kromosom og dermed betegnes som haploide.

Diploide menneskeceller (alle på nær kønscellerne) indeholder 23 forskellige kromosomer i to varianter (en fra hver forælder). Dette giver 46 kromosomer i alt – altså 23 kromosompar. På figur 1 ser du en diploid menneskecelle med 23 kromosompar.



Figur 1. Diploid celle. En diploid menneskecelle indeholder 23 kromosompar, som i alt er 46 kromosomer. Det 23. kromosompar er i dette eksempel XY, da cellen tilhører en mand.

[« Back to Glossary Index](#)

DNA

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / DNA

[« Back to Glossary Index](#)

Hvad er DNA?

Inde i celler ligger en lang streng af gener, som hver koder for et bestemt protein. Denne streng kaldes DNA, og er en slags "opskrift" på hvilke proteiner, der skal dannes af cellens ribosomer. DNA'et består af fire enheder kaldet A, G, T og C, som sidder i en bestemt rækkefølge alt efter hvilket protein, de koder for. Ribosomerne læser rækkefølgen af disse enheder og sørger for at amino-syrer sættes sammen til det rigtige protein.

DNA-strengene er bygget af nukleotider, som består af en deoxyribose, en fosfat-gruppe og en nitrogenbase.

Hvad er nukleotider?

Nukleotiderne i en DNA-streng, er bundet sammen med en phosphodiesterbinding mellem 5'-carbon atomet i det ene nukleotid og 3'-carbon atomet i det næste nukleotid. Det gør, at de to ender af DNA-strengen ikke er ens, og derfor har DNA-strengene polaritet og en retning. Man angiver den ene ende som 5'-enden, det er den ende, hvor 5'-carbon atomet er bundet til en fosfat-gruppe, som ikke er bundet til et 3'-carbon atom. Den anden ende angives som 3'-enden, da der i den ende er et 3'-carbon atom, som ikke er bundet til en fosfat-gruppe.

Der findes 4 forskellige nitrogen-baser, som indgår i DNA-strengene, de kan inddeles i to grupper kaldet puriner og pyrimidiner og der er to baser i hver gruppe.

De to puriner, adenin (A) og guanin (G), består af to nitrogenholdige ringe, og de to pyrimidiner, thymin (T) og cytosin (C), består af en enkelt nitrogenholdig ring.

DNA-molekyler bygges op af 2 DNA-strengene, som danner en dobbelt helix-struktur. Gennem nitrogenbaserne binder de to strengene til hinanden med hydrogenbindinger, det kaldes base-parring. Hver streng har et backbone (en "rygrad") bestående af deoxyribose-fosfat-delen af nukleotiderne, og nitrogenbaserne, vender ind mod hinanden mellem de to backbones, så de kan base-parre. En adenin baseparrer altid med en thymin og en guanin baseparrer altid med en cytosin. Det vil altså sige at alle basepar består af en purin og pyrimidin, hvilket gør at baseparrene fylder nogenlunde det samme, mellem de to backbones.

De to DNA strengene i et DNA-molekyle er antiparallelle, det vil sige at 5'-enden af den ene streng baseparrer med 3'-enden af den anden streng. Derfor skal man være opmærksom på, at når man beskriver en retning på DNA (fx fra 5'-enden mod 3'-enden), er det retningen på én af strengene man beskriver, og ikke retningen på hele dobbelt-helixen. Man beskriver to DNA-strengene, som binder til hinanden, som komplementære til hinanden.

Hvad er genetisk information?

DNA-molekyler er de enheder der bærer vores genetiske information og sørger for at de kan gives videre ved celledeling. Den genetiske information ligger i form af sekvensen af de 4 nitrogenbaser. Rækkefølgen af de 4 baser på en DNA-streng, kan læses lidt ligesom en tekst i en bog, og "teksten" på vores DNA, indeholder alt vores genetiske information.

Den egenskab ved DNA, der gør, at den genetiske information en streng indeholder, kan gives videre, er at DNA er dobbeltstrenget og at de to DNA-strengene er komplementære til hinanden. De to strengene kan fungere som template (skabelon) for hinanden netop fordi de er komplementære. Når den genetiske information skal gives videre, kan de to strengene skilles fra hinanden, og der kan bygges en ny streng ud fra hver af de to oprindelige strengene. Resultatet bliver at man har to ens DNA-molekyler, som kan fordeles i hver sin celle ved celledeling. Den mekanisme der kopierer DNA, kaldes replikation.

[« Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationerne har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



DNA-Replikation

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [DNA-REPLIKATION](#)

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

[« Back to Glossary Index](#)

Kopiering af DNA forud for celledeling.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

ELISA

FORSIDE / UNDERVISNINGSMATERIALE / GYMNASIALE PROJEKTER / GENTEKNOLOGI / ELISA

Denne underside hører til Biotech Academy's gymnasie projekt **Moderne Genteknologi**

ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay)

ELISA er en måle-metode, der kan afsløre koncentrationen af et bestemt protein i en prøve.

ELISA (*Enzyme-linked immunosorbent assay*) er en teknik til måling af koncentration af bestemte **proteiner** (antigener eller antistoffer) ved at udnytte særlige **antistoffers** evne til at binde til dem.

En ELISA kan foretages med antistoffer i to trin i den såkaldte sandwich-metode, hvor man i princippet skaber en molekylærbiologisk "klap-sammen" med **antistof** og protein.

I bunden af en ELISA-brønd (figur 24) fæstnes antistoffer, der er specifikke overfor (binder til) netop det bestemte protein, man undersøger (figur 25). Derpå tilsættes protein-opløsningen, der skal undersøges, og hvis det bestemte protein er til stede, binder det sig fast til antistoffet i bunden. Derefter skylles brønden, så de ubundne proteiner vaskes af.

Nu tilsættes et andet antistof, som vil kunne binde til det bundne protein, men som også har påkoblet et **enzym**. Ubundet antistof vaskes af, og der tilsættes et stof, som det påkoblede enzym, omdanner til et farvestof. Tilstedeværelsen af proteinet kan således ses med det blotte øje eller måles præcist med et spektrofotometer, fordi opløsningen er blevet farvet.

Mængden af dannet farve bliver samtidig et mål for koncentrationen af proteinet, da mere protein binder og aktiverer mere farvedannende enzym. Så ved at måle opløsningens absorption ved den bestemte bølgelængde, som farven har, kan man præcist fastslå koncentrationen.

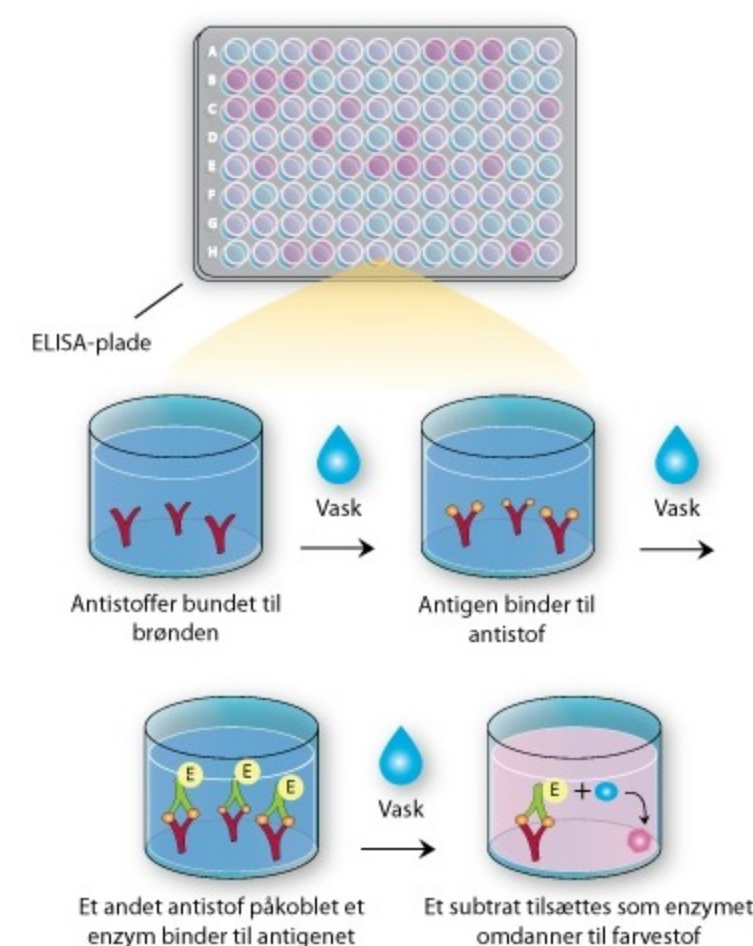
Antistoffer kendes fra immunologien som molekyler med evne til at binde til bestemte strukturer (epitoper) på et protein (antigen). I dag er det muligt at få lavet antistoffer, der er specifikke over for helt bestemte antigener, så man kan fastslå om netop ens yndlingsprotein er til stede.

Eksempel på brug af teknikken

ELISA kan anvendes til at sandsynliggøre smitte med HIV, der er et **virus**, som fører til AIDS. I blodet på en HIV-patient vil der noget tid efter smitten være dannet antistoffer overfor virusset. Over for disse antistoffer findes specifikke antistoffer koblet til et farvedannende enzym, og disse kan bruges i en ELISA til at afsløre HIV i en patient. Det kræver også positivt (bekræftende) testresultat fra et Western blot, før en patient kan diagnosticeres med HIV.



Figur 24. Brønde i en ELISA-plade set tæt på efter en farvedannende reaktion er foregået.



Figur 25. ELISA til bestemmelse af tilstedeværelsen af et protein/antigen (orange).

Enzym

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ENZYM](#)

[Hvem er vi?](#)

[Kontakt og rettigheder](#)

[Alumne](#)

[Kildehenvisning til Biotech Academy](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Et enzym er et protein, der kan *katalysere* en kemisk reaktion i en organisme. At katalysere en reaktion betyder, at processens hastighed øges. Dette sker uden, at enzymet selv bliver ændret eller forbrugt, og enzymet kan efterfølgende genbruges som katalysator for nye reaktioner.

Det er livsvigtigt for alle levende organismer at have enzymer, da reaktionerne ellers ville forløbe for langsomt til at holde organismen i live.

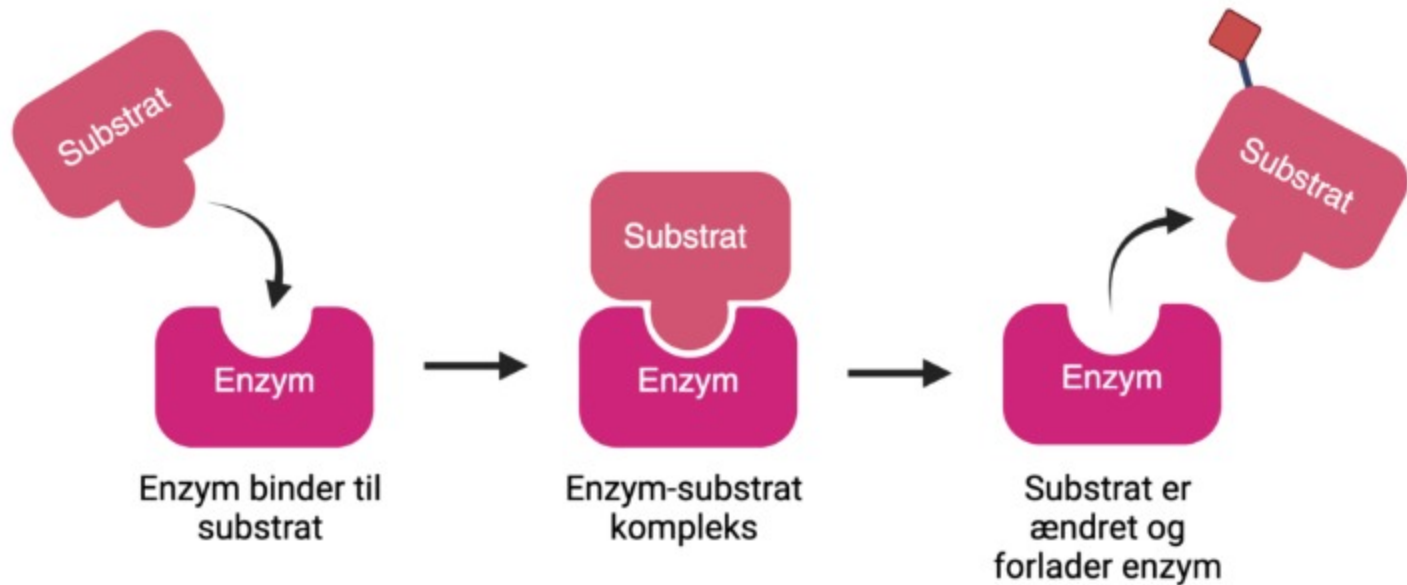
Enzymer navngives ofte med endelsen -ase. Eksempler på enzymer er laktase, som nedbryder mælkeproteinet laktose, protease, som nedbryder proteiner, og transferase, som overfører funktionelle grupper.

Substrat, enzym-substratkompleks og produkt

Det stof, som enzymet i første omgang binder til, kaldes substratet. Substratet binder til enzymet i en særlig lomme i enzymets overflade, der kaldes *det aktive center*. Kun molekyler med en helt specifik struktur kan binde til det aktive center af et enzym. Man kan forestille sig enzymet som en lås, og substratet som nøglen, der lige præcis passer i låsen.

Substratet bundet til enzymets aktive center kaldes *enzym-substrat komplekset*. Når dette kompleks er dannet, kan reaktionen gå i gang.

Efter reaktionen har forløbet, er substratet omdannet til et produkt. Produktet kan være blevet ombygget, opbygget til et større molekyle eller nedbrudt til mindre molekyler gennem reaktionen. Enzymet frigiver produktet og er klar til at katalysere en ny reaktion, når det støder på et nyt substrat. Hele processen ses på Figur 1.



Figur 1. Enzym-substrat komplekset. Når enzymet finder til sit specifikke substrat, skabes enzym-substrat komplekset. Nu kan reaktionen forløbe, hvor substratet i dette tilfælde får påsat en ny gruppe. Derefter frigives substratet med sin nye ændring.

Aktiveringsenergi

Når et enzym katalyserer en kemisk reaktion, betyder det, at enzymet skubber reaktionen i gang. Dette "skub" sker ved en sænkning af *aktiveringsenergien*. Aktiveringsenergien er den energi det kræver, at reaktionen går i gang. Når enzymet sænker aktiveringsenergien, forløber reaktionen straks af sig selv.

Nogle reaktioner har en høj aktiveringsenergi – de har altså brug for et stort skub for at starte. Disse reaktioner forløber meget langsomt af sig selv. Et eksempel på dette er nedbrydningen af protein. En fuldstændig nedbrydning af protein tager ca. 1000 år. Men i vores mave kan protease-enzymet nedbryde proteiner på få timer. Proteaser sænker aktiveringsenergien, så reaktionen kræver et langt mindre "skub" for at gå i gang.

Temperatur og pH

Korrekt temperatur og pH-værdi er nødvendig for, at enzymet virker. Da enzymer er proteiner, kan for høj temperatur få enzymet til at denaturere (blive ødelagt), mens en for lav temperatur ikke kan få processen til at gå hurtigt nok. Forkert pH-værdi kan ændre på enzymets ladning, hvilket kan påvirke enzymets samlede 3D-struktur og dets aktive site.

[« Back to Glossary Index](#)



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Essentiel

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [ESSENTIEL](#)

[« Back to Glossary Index](#)

I biologisk sammenhæng bruges det om noget, der er livsnødvendigt.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Eukaryot

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / EUKARYOT

[« Back to Glossary Index](#)

En eukaryot organisme er en organisme, der består af en eller flere eukaryote celler. Eksempler på eukaryoter er et menneske, en solsort, en rød fluesvamp og et bøgetræ. Eukaryoter kendetegnes ved at indeholde forskellige organeller og strukturer – heriblandt en cellekerne. Organeller er små, afgrænsede strukturer, der varetager bestemte funktioner i cellen. Ligesom vi har afgrænsede organer i kroppen, har celler organeller.

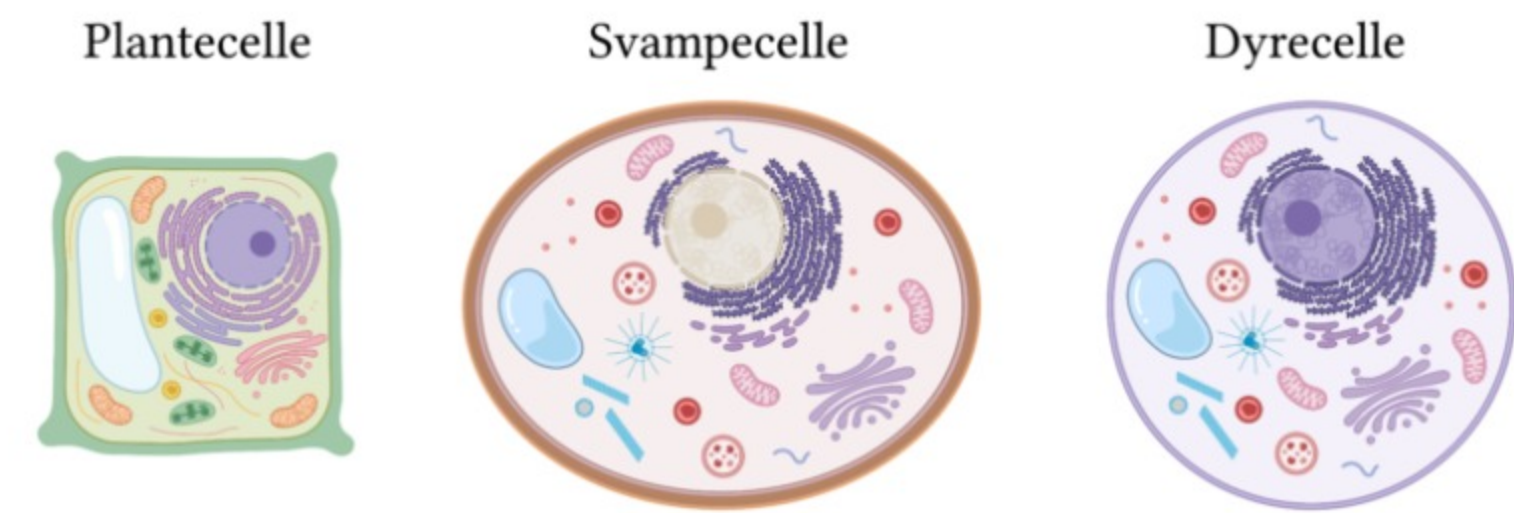
Celler inddeles efter to celletyper: Eukaryote og prokaryote celler. Eukaryote celler opstod for 1,8 milliarder år siden, hvilket er omkring 2 milliarder år efter de prokaryote celler. I starten var eukaryoter kun encellede, men over tid udviklede nogle sig til flercellede organismer. Langt de fleste eukaryote organismer, vi taler om, er flercellede. Eksempler på flercellede organismer er et egern, en regnorm og en and.

Opbygningen af en Eukaryot celle

Eukaryoter kan umiddelbart virke mere avancerede i opbygningen end prokaryoter. Eukaryote celler indeholder, som nævnt, forskellige organeller og strukturer, hvilket prokaryote celler ikke gør. Dog må man huske, at både eukaryoter og prokaryoter er lige udviklede og avancerede på hver deres måde. De fleste eukaryote celler indeholder mitokondrier, der fungerer som cellens energifabrik, da der dannes ATP her. Cellekernen er en stor struktur midt i cellen, og den fungerer som cellens kontrolcenter. Her opbevares DNA'et, som er organismens genetiske kode.

Eukaryote celler kan yderligere opdeles i dyreceller, planteceller og svampeceller. Dyreceller opbygger alle dyr, du kender – om det er en vandmand, en græshoppe eller en hval. Ligeledes opbygges planter af planteceller og svampe af svampeceller. Opbygningen af disse tre slags eukaryote celler adskiller dem fra hinanden. Planteceller indeholder grønkorn, som den eneste af de tre. Ved hjælp af grønkorn kan planteceller lave fotosyntese. Både planteceller og svampeceller har en cellevæg omkring deres cellemembran. Tabellen nedenfor angiver, hvilke komponenter som hhv. dyreceller, planteceller og svampeceller indeholder. På figur 1 ses desuden illustrationer af de tre slags eukaryote celler.

–	Dyrecelle	Plantecelle	Svampecelle
Cellemembran	X	X	X
Cellevæg		X	X
Grønkorn		X	
Mitokondrier	X	X	X
Stor vakuole		X	X



Figur 1. Plantecelle, svampecelle og dyrecelle. Eukaryote celler kan opdeles i tre slags: Planteceller, svampeceller og dyreceller.

Eukaryot celledeling

Eukaryote celler kan lave celledeling, hvor en celle bliver til to eller flere celler. Dette kan enten ske ved mitose eller meiose. Mitose kaldes også aseksuel reproduktion. Gennem mitose deles en celle og skaber to identiske datterceller. Mitose bruges bl.a. til vækst samt til at erstatte gamle eller ødelagte celler. Eukaryote organismer danner kønsceller (f.eks. ægceller og sædceller) ved meiose. Meiose kaldes også for seksuel reproduktion. Gennem meiose dannes fire kønsceller, som ikke er identiske. Når to kønsceller smelter sammen (igen, f.eks. en ægcelle og en sædcelle), sker der en befrugtning.

[« Back to Glossary Index](#)

Fag display

FORSIDE

/

GLOSSARY ITEM

/

FAG DISPLAY

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

Alumne

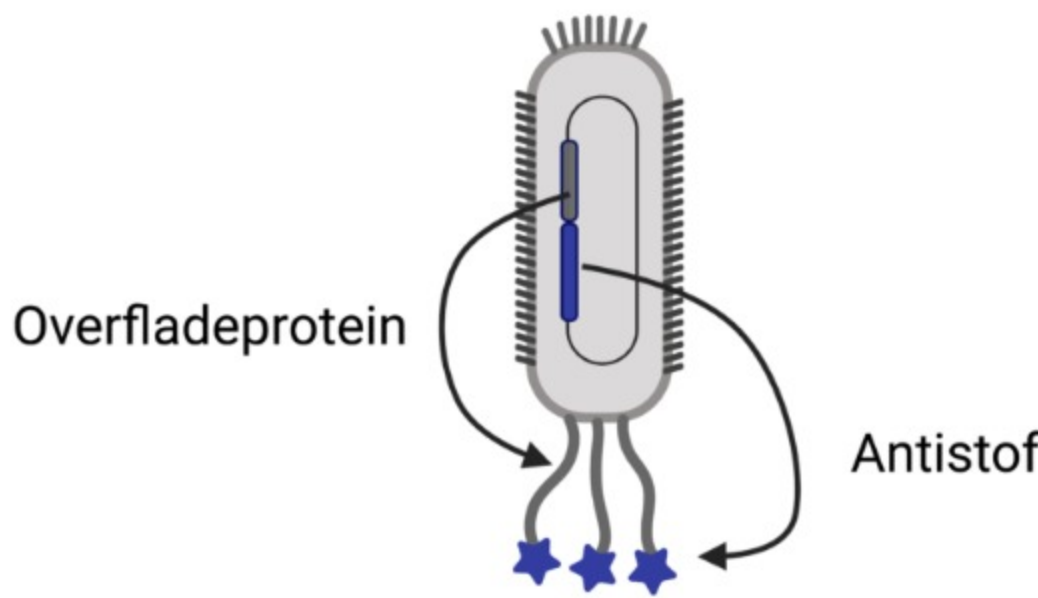
Kildehenvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

Fag display selektion er en laboratorieteknik, hvor bakteriofager (fager) bruges til at opdage specifikke **proteiner** eller peptider. I denne beskrivelse vil vi fokusere på opdagelse af **antistoffer**.

En fag er en **virus**, der inficerer bakterier. Bakteriofager forekommer i tusindvis i naturen, og de kan bruges til forskellige formål indenfor bioteknologiens verden – bl.a. teknikken fag display.

For at opdage antistoffer ved brug af fag display teknologien, skal man først bruge et såkaldt fag display bibliotek. Et sådant bibliotek består af et stort antal fager, der hver indeholder et bestemt **gen**, som koder for et specifikt **antistof**. Har man 100 fager i sit bibliotek, indeholder hver fag et gen for ét ud af 100 antistoffer (i virkeligheden indeholder disse biblioteker langt flere antistoffer, ofte over 10 milliarder). Genet er indsat i fagens **DNA** sammen med andre gener, som koder for fagens overfladeproteiner. Derfor vil fagen også udtrykke antistoffet på sin overflade, som også ses på Figur 1.



Figur 1. Frenvisning af en fag, som er blevet modificeret til at vise et antistof i forlængelse af en type af overfladeproteiner

Antistof-generne, som bruges til at lave fag-biblioteker, stammer ofte fra mennesker, der donerer en blodprøve, hvorfra man kan isolere de antistof-kodende gener.

Som det næste anvendes bibliotekerne til at opdage antistoffer – dette kaldes fag display selektion.

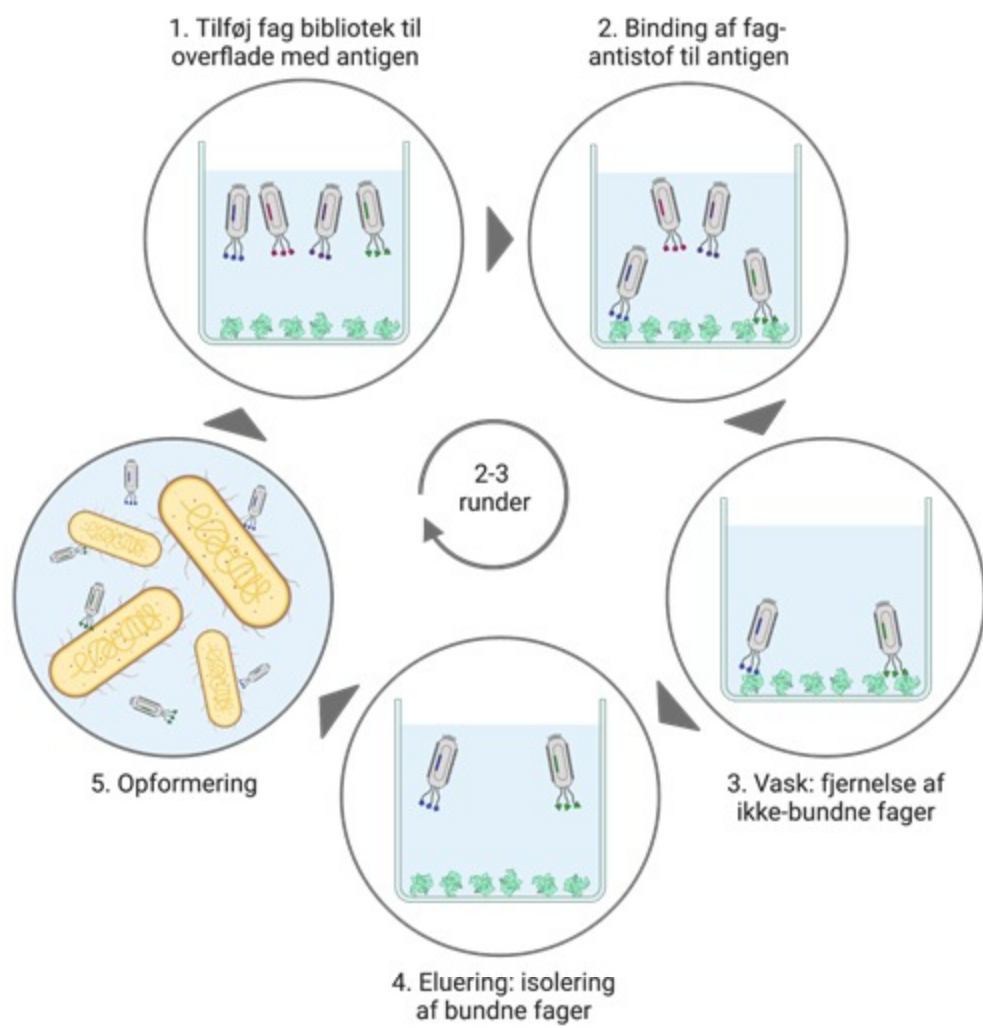
Denne metode bruges altså til at identificere de antistoffer, der genkender det antigen, man gerne vil finde antistoffer mod. Først placeres det ønskede antigen på en overflade.

Dernæst udføres resten af processen i tre overordnede trin:

1. **Tilføj fager:** Fager tilføres overfladen med antigenen.
2. **Binding:** Fagernes antistoffer får tid til at binde til antigenerne.
3. **Vask:** Overfladen vaskes. Dette gør, at bakteriofager med antistoffer der ikke kan binde til antigenet vaskes bort.
4. **Frigørelse:** Bakteriofagerne frigøres fra pladens antigenen.
5. **Opformering:** Bakteriofagerne, der kunne binde til antigenet på overfladen, kopieres, så man får et stort antal af dem. Denne proces sker ved at bakteriofagerne inficerer bakterier. Bakterierne kopierer derved bakteriofagernes DNA og danner mange nye bakteriofager. Processen kan du læse mere om [her](#)

Disse trin gentages 2-3 gange, indtil man har fået en pulje af antistoffer, som kan binde til antigenet. Processen ses på Figur 2.

Efterfølgende kan man ved hjælp af teknikken DNA sekventering finde gensekvensen på de bedste antistoffer. Gensekvensen kan man herefter klonere ind i **celler** (bakterier, gær eller mammale celler), som kan producere antistofferne.



Figur 2. Overblik over fag display. Fag display består af fem trin som gentages to-tre gange, indtil man har et stort antal bakteriofager, som indeholder generne som koder for ønskede antistoffer. Trinene er som følger: 1) Fag-biblioteket tilføjes en overflade med antigenen, 2) bakteriofagernes antistoffer får tid til at binde til antigenen, 3) overfladen vaskes, og ubundne bakteriofager vaskes bort, 4) fagerne frigives, og 5) antallet af fager opformeres, brug af bakterier, som kopierer dem og herefter frigiver dem.

[« Back to Glossary Index](#)

Kroppen og kosten

Teori

Hvorfor bliver man sulten?

Fordøjelsessystemet

Kroppens brændstof

Proteiner

Kulhydrater

Fedtstoffer

Vitaminer

Sukker i kosten

Madmyter

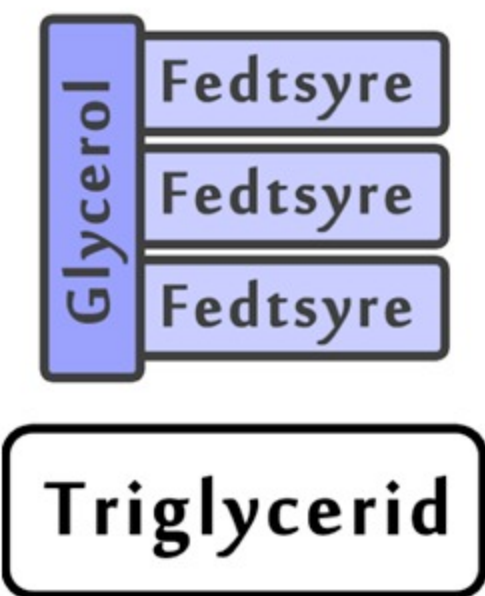
Hvad er fedtstoffer?

Denne underside om fedtstoffer hører til Biotech Academy's grundskole projekt Kroppen og Kosten

Fedt er en vigtig energikilde. Fedtdepotet lagrer over dobbelt så meget energi sammenlignet med glykogendepotet, idet 1 gram fedt giver 38 kJ (9.08 kcal). Ligesom kulhydraterne består fedtstofferne også af grundstofferne carbon (C), oxygen (O) og hydrogen (H). Dog indeholder nogle af fedtstofferne også nitrogen (N) og phosphor (P). Fedt har mange funktioner og virker bl.a. beskyttende for vores organisme, forhindrer varmetab og beskytter vores indre organer (hjerte, lunger, nyrer m.m.) Desuden er fedt nødvendigt, for at kroppen kan optage fedtopløselige vitaminer. Af **fedtstoffer** findes forskellige slags, men her bliver kun omtalt kolesterol og triglycerid.

Triglycerid

Triglycerider er de mest almindelige fedtstoffer. De består af et glycerol-molekyle og tre fedtsyrer (Figur 1).



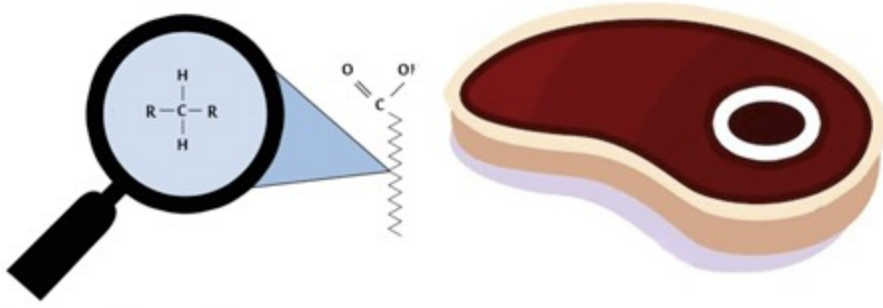
Figur 1. Et triglycerid består af et glycerol-molekyle samt tre fedtsyrer

En fedtsyre består af en carbonk de, hvortil der er bundet en syregruppe i enden. Disse grupper kan variere i længde, og de mindste har tre carbonatomer, mens de længste har 22 carbonatomer. Fedtsyrer med mellem fire og syv carbonatomer kaldes kortkædede fedtsyrer. Carbonk der der indeholder mellem otte og ti carbonatomer kaldes mellemkædede fedtsyrer, mens kæder med ti eller flere carbonatomer betegnes som l ngk dede fedtsyrer.

Fedtsyrer

Mættede fedtsyrer

En m ttet fedtsyre indeholdeholder ingen dobbeltbindinger mellem carbonatomerne. Forst rrelsesglasset i Figur 3 viser, hvordan "en tak" ser ud i en m ttet fedtsyre.



Figur 3. Mættede fedtsyrer har ingen dobbeltbindinger i sin struktur, som den savhakkede kæde viser. Forst rrelsesglasset viser, hvordan hver tak på fedtsyren ser ud. Sidek den (R) varierer alt efter, hvor på fedtsyren udsnittet er taget fra. Mættede fedtsyrer findes fx i rødt kød.

Hvis et fedtstof indeholder en stor mængde af mættede fedtsyrer, vil fedtstoffet være fast ved stuetemperatur. Smør er et eksempel på et fedtstof med højt indhold af mættede fedtsyrer. Studier har vist, at et høj indtag af mættede fedtsyrer kan øge risikoen for at udvikle diabetes og hjerte-kar-sygdomme.

Cis / Transfedtsyrer

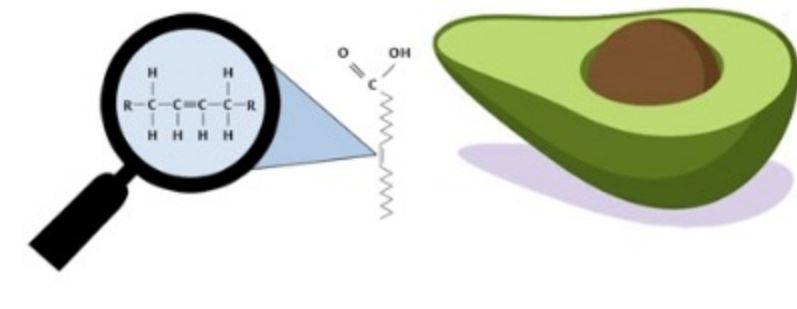
Fedtsyrer kan indeholde dobbeltbindinger i deres kemiske struktur. Afhængigt af hvordan dobbeltbindingen sidder, omtaler man enten **cis** eller **trans** fedtsyrer.

Transfedtsyrer hører til umættede fedtsyrer, da de indeholder en eller flere dobbeltbindinger, men på grund af dobbeltbindingernes placering minder transfedtsyrerne både fysisk og kemisk om mættede fedtsyrer. De er mere faste ved stuetemperatur og har en længere holdbarhed. Cis-fedtsyrer har et lavere smeltepunkt end transfedtsyrer, så de er oftere på flydende form ved stuetemperatur. Undersøgelser har vist, at transfedtsyrer kan øge risikoen for at udvikle hjerte-kar-sygdomme helt op til 10 gange.

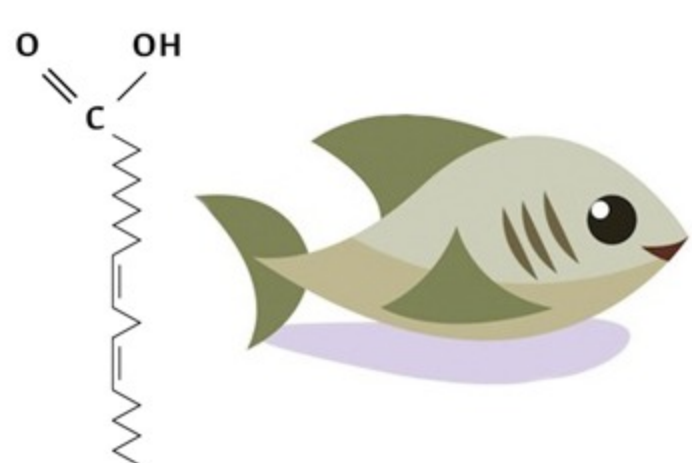
Transfedtsyrer findes naturligt i fx oksekød, men indholdet er meget lavt og virker derfor ikke skadeligt for kroppen. De kan også dannes industrielt fx ved opvarmning af olier ved meget høje temperaturer over længere tid.

Enkeltum ttede fedtsyrer

Som navnet antyder, indeholder enkeltum ttede fedtsyrer  n dobbeltbinding mellem to carbon-atomer, som Figur 4 viser.



Figur 4. Enkeltum ttede fedtsyrer indeholder  n dobbeltbinding. Forst rrelsesglasset viser, hvordan carbonk den ser ud med en dobbeltbinding. Sidek den (R) varierer alt efter, hvor på fedtsyren udsnittet er taget fra. Enkeltum ttede fedtsyrer stammer primært fra planter og findes bl.a. i avocado.



Figur 5. Flerum ttede fedtsyrer indeholder to eller flere dobbeltbindinger. Fede fisk som makrel og laks er rige på flerumættede fedtsyrer.

Ved stuetemperatur er fedtstoffer med enkeltum ttede fedtsyrer flydende og bliver først mere faste, når de kommer lige under vands frysepunkt. Madvarer indeholdende enkeltum ttede fedtsyre, kan være med til at forebygge diabetes og hjerte-kar-sygdomme.

Flerum ttede fedtsyrer

Hvis fedtsyrer indeholder to eller flere dobbeltbindinger, betegnes de som flerumættede fedtsyrer. Et eksempel på en flerumættet fedtsyre ses på Figur 5.

Kolesterol

Som omtalt er cellemembranen opbygget af lipider, og kolesterol indgår som en del af dem.

Kroppen er selv i stand til at danne kolesterol blandt andet ud fra fedtsyrer og glukose, men det er en kompliceret proces, som ikke bliver ikke nærmere omtalt her. Kolesterol sørger også for, at der bliver dannet D-vitamin og forskellige hormoner. Kolesterol fås gennem den mad, du spiser, men udgør kun en lille del. Nogle personer har problemer med deres kolesterolindhold og de skal derfor tænke over deres madvaner. Som omtalt tidligere kan et forhøjet kolesterolniveau nemlig give hjerte-kar-sygdomme.

Fordøjelse og absorption af fedtstoffer

For at kroppen kan få gavn af fedtstofferne, må de først nedbrydes. Men nedbrydningen er mere kompliceret end ved de andre næringsstoffer. Fedt kan nemlig ikke opløses i vand, og det er et problem, da blodets største bestanddel er vand. Blodet indeholder cirka 55 % plasma, der er den væske, som indeholder vand. Hvis du har prøvet at blande olie og vand, vil du se, at det ikke kan lade sig gøre. Fedt skal derfor igennem flere processer, f r blodet kan optage det. Figur 6 viser fordøjelsen af fedt.

Leveren danner galde som transporteres til galdeblæren. Galdeblæren udskiller galdesyre og galdesalte, som via galdegangen kommer ind i tolvfingertarmen. Galdesaltene emulgerer fedtet, det vil sige, at fedtet opdeles i endnu mindre fedtdr ber. I tyndtarmen bliver tarminndholdet blandet med enzymet, lipase. Bugspytkirtlen producerer dette **enzym**, der nedbryder triglyceriderne til glycerol og tre frie fedtsyrer.

Fordi glycerol og kortkædede fedtsyrer er opløselige i vand er det ikke noget problem at optage disse. Dog har de l ngk dede fedtsyrer brug for hjælp af galdesyre. N r galdesyren omgiver de l ngk dede fedtsyrer, bliver de omdannet til miceller. Miceller er meget små og vandopløselige partikler og det betyder, at de lettere kan transporteres over tarmslimhinden.

Tarmslimhinden indeholder tarmceller. Inde i tarmcellerne bliver glycerol og fedtsyrerne igen bundet sammen til triglycerider. Men som nævnt er triglycerider fedtopløselige. Det betyder, at kroppen endnu engang har brug for hjælp for at kunne optage triglyceriderne. Hjælperne kaldes kylomikroner. Inden de trænger ind i blodbanen, må de først igennem såkaldte **lymfekar**. Frigivelsen af kylomikroner til blodbanen kan ske helt op til 14 timer efter et fedtrigt måltid.

Modsat glukose og **aminozyrer** kommer triglyceriderne altså ikke igennem leveren, inden de bliver frigivet til blodet.

Så meget fedt skal du spise

Ifølge de nordiske næringsstofanbefalinger ([udgivet i 2012](#)), bør 25 - 40% af dit energibehov dækkes af fedt. Det anbefales derudover:

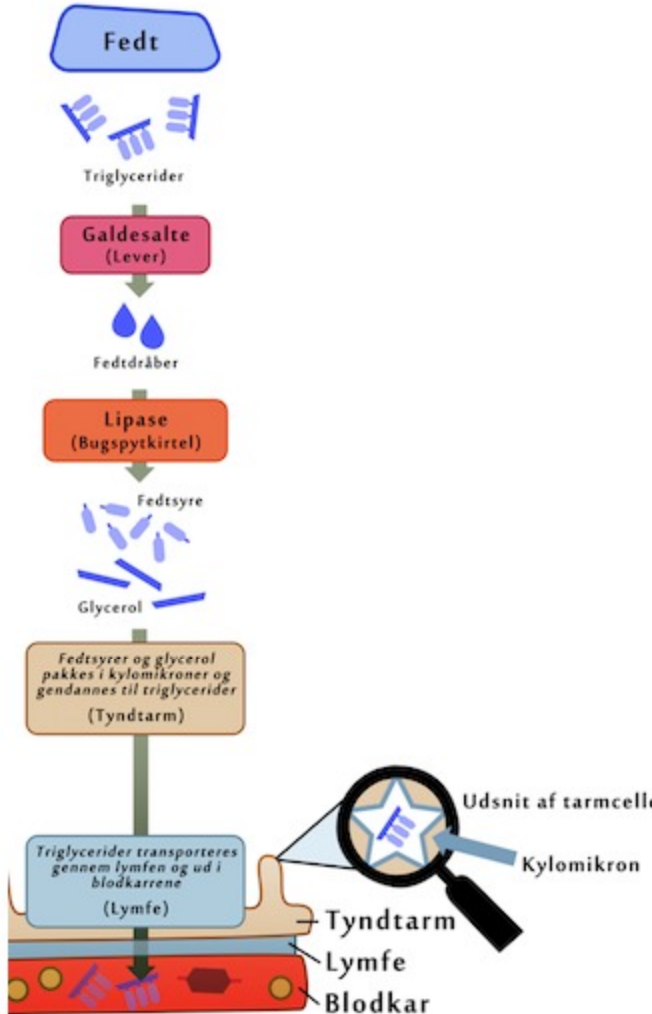
- cis-enkeltum ttede fedtsyrer b r udgøre 10-20% af dit energindtag.
- cis-flerumættede fedtsyrer b r udgøre 5-10% af dit energintag, hvoraf omega-3 fedtsyrer b r udgøre mindst 1%.
- Omega-6 fedtsyrer b r udgøre mindst 3%.
- Mættede fedtsyrer bør ikke udgøre mere end 10% af dit energindtag.
- Indtaget af trans-fedtsyrer bør holdes så lavt som muligt.

Ligesom **kulhydrater** og **proteiner**, giver fedt også energi. Dog f r du over dobbelt så meget energi ud af fedt, idet 1 gram giver 38 kJ (9.08 kcal).

Fødevarer med fedtstoffer

- M ttet fedt findes hovedsagelig i animalsk fedt, fx oksekød, smør og ost.
- Enkeltum ttede fedtsyrer findes i bl.a. oliven- og rapsolie.
- Flerum ttede fedtsyrer findes især i fede fisk (laks, makrel m.fl.).

Sp rsgm l:
Indeholder oksekød eller kylling mest m ttet fedt?
Du finder svaret ved at trykke her!



Figur 6. Nedbrydningen af fedt (triglycerider) starter med en emulgering ved hjælp af galdesalte. Det opdeler fedtet i mindre dr ber. Det betyder, at lipase kan nedbryde triglyceridet til glycerol samt frie fedtsyre. I tarmcellen findes kylomikroner, som sørger for at opfange glycerol-molekylet samt de frie fedtsyrer og gendanne dem til triglycerider. Kylomikronerne transporteres først over i lymfen, hvorfra fedtet frigives til blodbanen, når kroppen har brug for det.

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

FigTree

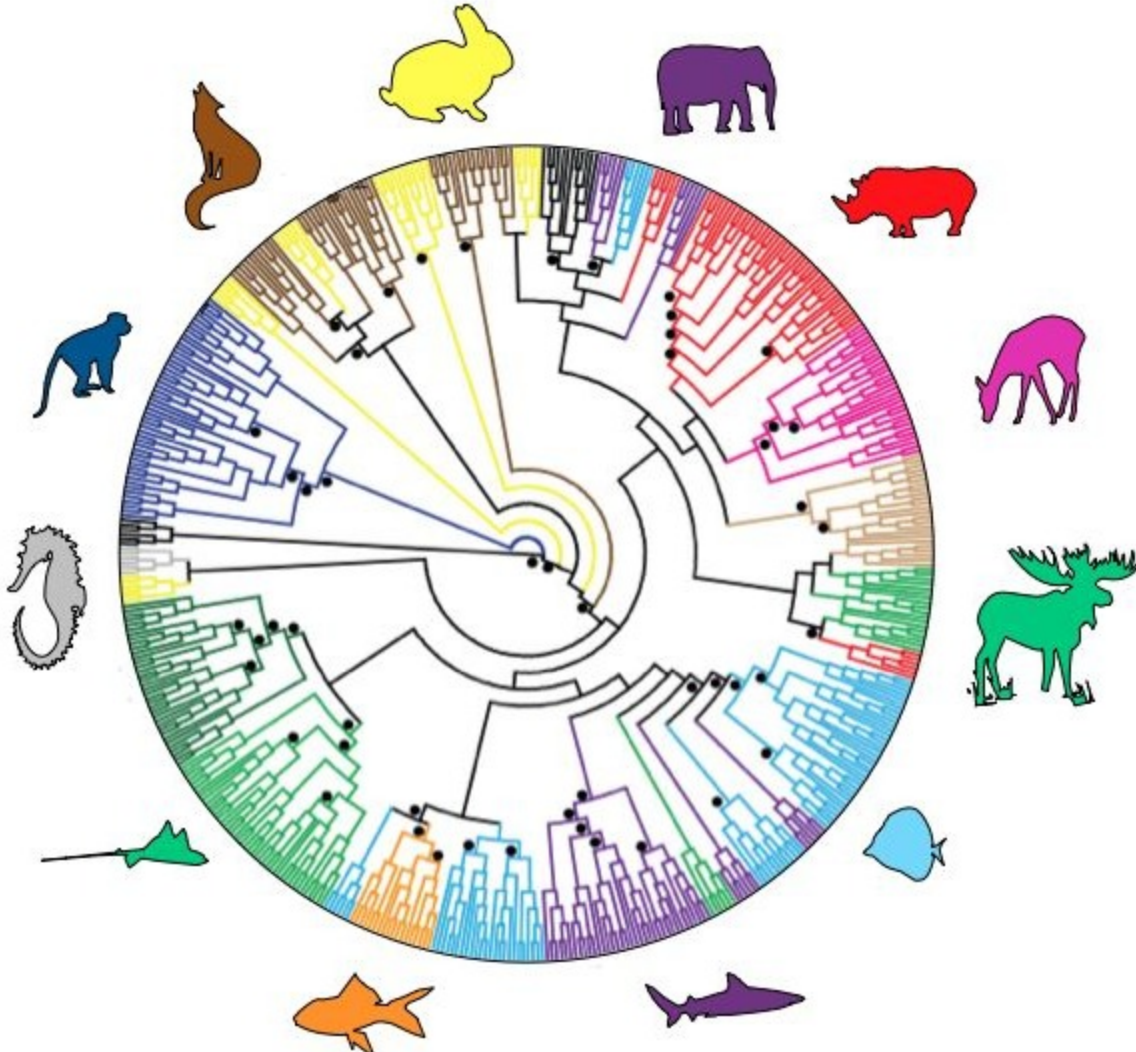
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / FIGTREE

« [Back to Glossary Index](#)

FigTree er et program der benyttes til at visualisere fylogenetiske træer, så man blandt andet kan danne sig et overblik over organismers slægtskab (find det [her](#)). FigTree bliver også brugt i undervisningsforløbet: [Bioinformatik – En introduktion](#).

Beskrivelse

FigTree bruges til at visualisere slægtskaber mellem organismer gennem fylogenetiske træer. Fylogenetiske træer (se figur 1) kan konstrueres på forskellige måder. Hver måde benytter en bestemt matematisk model, og valg af denne vil bestemme, hvordan slægtskabet mellem organismerne bliver. Oftest er der ikke variation i det overordnede slægtskab, men det er vigtigt at holde sig for øje, at et evolutionært slægtskab ikke altid er entydigt. I øvelserne er valg af matematisk model underordnet, da FigTree bruges til at visualisere træer, der er lavet på forhånd.

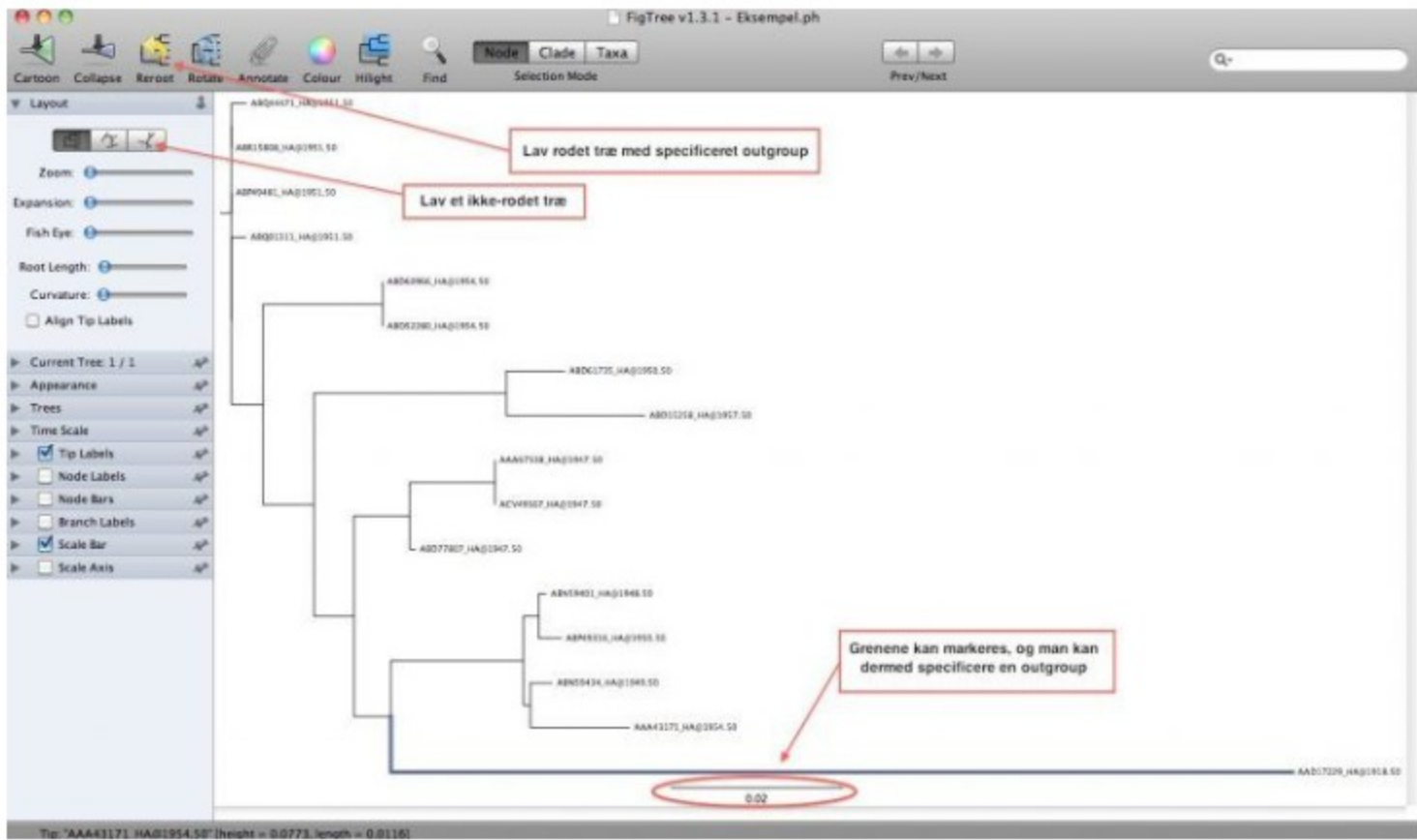


Figur 1: Fylogenetisk træ. Et fylogenetisk træ viser slægtskabet mellem forskellige taxa (arter).

Generel guide

Inden man kan benytte FigTree, skal man have lavet et træ og gemt det i phylip-format. Et træ kan laves med programmerne ClustalX eller Treehugger, men i øvelserne der omhandler FigTree, får du træer, der lavet på forhånd, og du skal derfor ikke selv konstruere dem.

I et åbnet FigTree-vindue benyttes *open* til at åbne phylip-filen med det træ, man vil visualisere. Træet, der vises, har en rod, hvilket betyder, at den ældste stamfader er valgt. Roden er dog valgt tilfældigt af FigTree og giver derfor ikke et korrekt billede af det kronologiske slægtskab. For at få et rigtigt billede af slægtskabet bør træet vises uden rod. Et ikke-rodet træ viser nemlig, hvordan træets taxa er relateret til hinanden, men giver ingen indikation om kronologien i slægtskabet, dvs. træet giver ikke nogen informationer om, hvilke taxa der er ældst eller yngst. I figur 2 kan det ses, hvordan man viser et træ uden rod.



Figur 2: FigTree eksempel

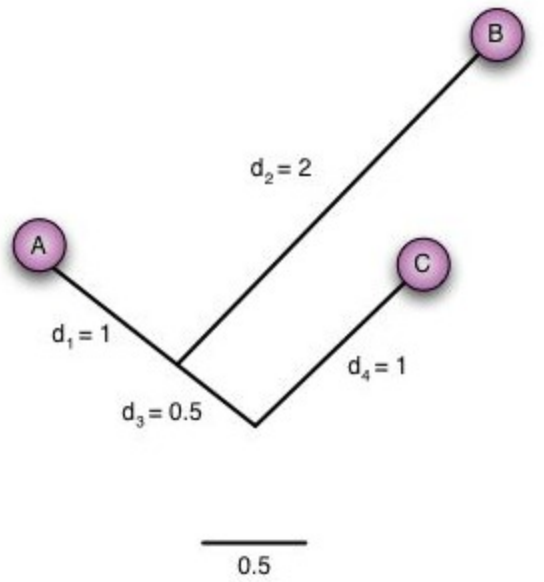
For at lave træet med en korrekt rod skal man have kendskab til de forskellige taxa i træet og vide, hvilken der er fjernest beslægtet. Hvis man ved hvilken taxon, der er fjernest beslægtet med de andre, kan en ydergruppe vælges, og træet vil kunne rodes i forhold til den. Ved at vælge en ydergruppe specificerer man, hvilken taxon der er længst fra de andre, og FigTree vil lave et nyt træ, som placerer ydergruppen længst væk fra de andre taxa.

Træet omrodes ved først at trykke på denne taxon, der skal være ydergruppe og derefter benytte kommandoen *Reroot*, se figur 2.

Grenene mellem de forskellige taxa i træet svarer til den evolutionære distance mellem dem, dvs. forskellen målt i f.eks. antal mutationer. Længden er defineret som antal mutationer divideret med længden af sekvenssammenligningen (*alignment*) inklusiv gaps mellem de to taxa. Det skal påpeges, at grenlængden ikke indikerer, hvor tæt beslægtet de forskellige taxa er med hinanden. I figur 3 ses det, at taxon A og B er tættest beslægtet, selvom grenlængden mellem dem ($1+2=3$) er længere end den mellem A og C ($1+0.5+1=2.5$). Grunden til dette er, at sekvensen for A er tættere på skevensen for C end den er på B. Dette kan f.eks. skyldes, at B har akkumuleret flere mutationer efter den divergerede væk fra A i forhold til antal af mutationer, stamfaderen til A og B fik efter C divergerede væk.

Målestokken er også vigtig at kigge på, da den angiver antal mutationer pr. afstand. En høj målestok er således ensbetydende med mange mutationer og dermed stor forskel mellem træets taxa.

Grenlængde og målstok er således vigtige for at kunne fortolke slægtskabet korrekt og ikke drage forhastede konklusioner om et eventuelt tæt slægtskab. I figur 2 er vist, hvor man kan finde målestokken i FigTree. For figur 3 gælder det at: på trods af, at grenlængden mellem A og B er større end mellem A og C, er A og B faktisk tættere beslægtet, dvs. de to taxa divergerede senere væk fra hinanden end C gjorde fra deres stamfader. Grunden til at grenlængden mellem A og C er kortere er, at deres sekvenser er tættere på hinanden end A og B. Dette kan eventuelt skyldes, at B har muteret mere siden den divergerede fra A.



Figur 3: Træet viser slægtskabet mellem taxon A, B og C

« [Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor
Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

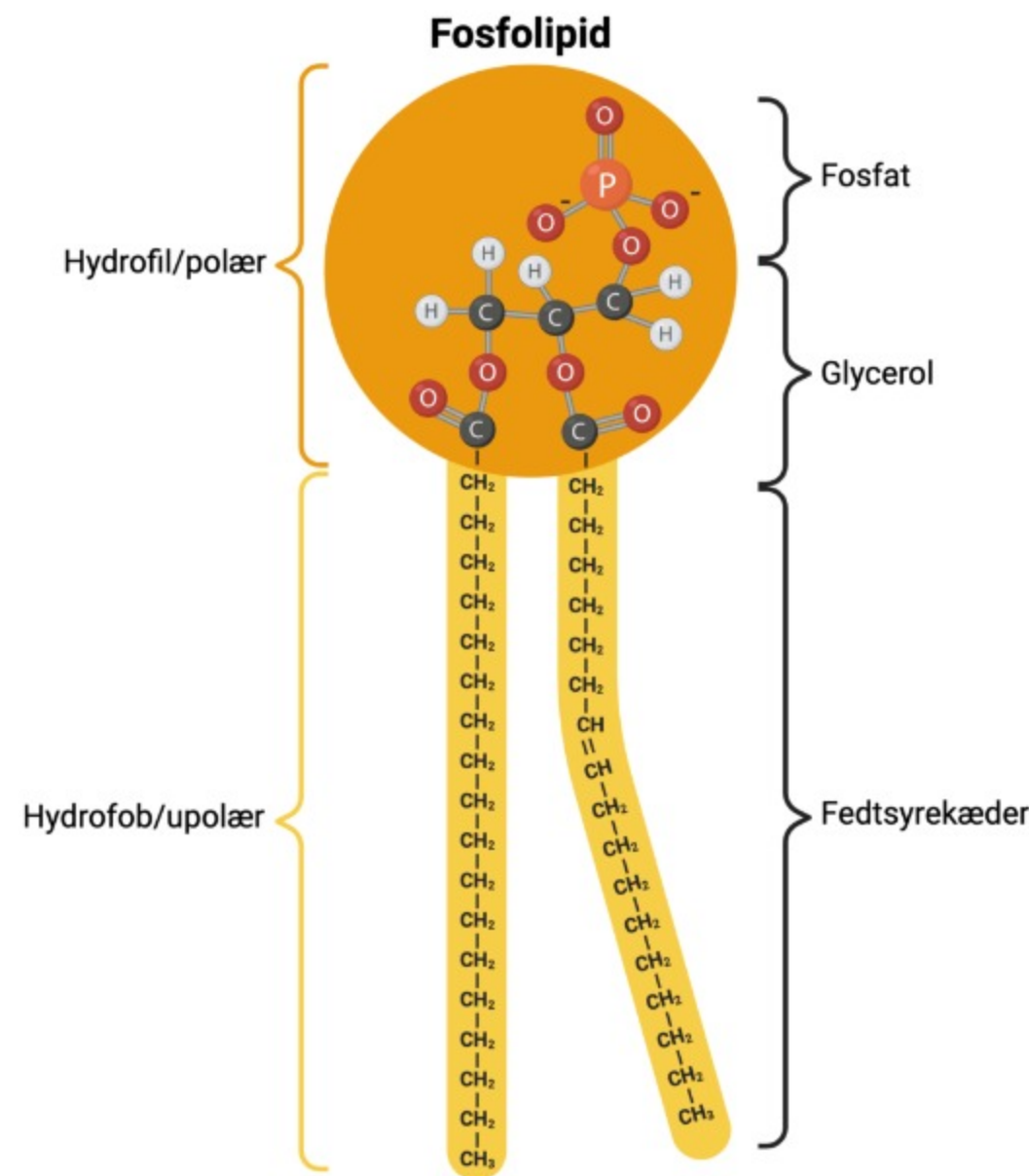
Fosfolipid

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / FOSFOLIPID

[« Back to Glossary Index](#)

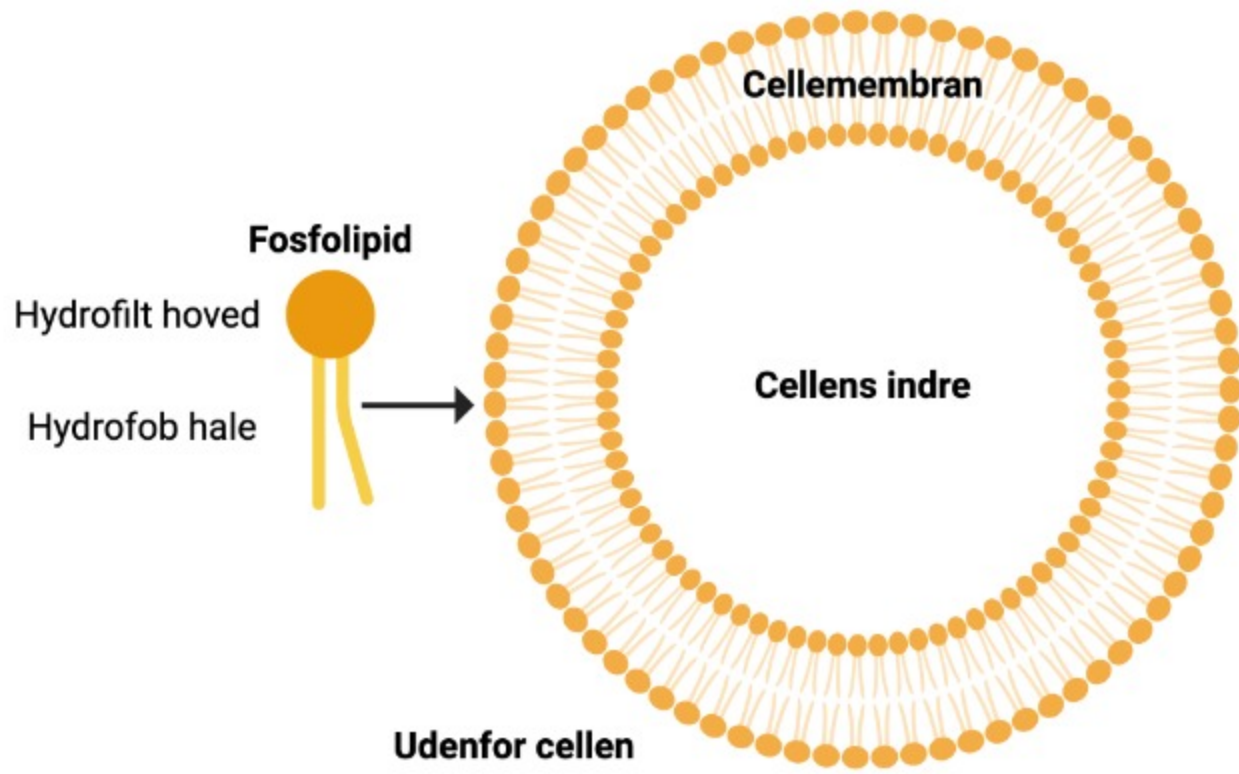
Fosfolipider (phospholipider) er amfile molekyler, som opbygger cellemembraner. Cellemembraner er en slags hinde, der omkranser cellen og adskiller dens indre fra ydersiden – lidt ligesom huden omkring et menneske.

At fosfolipider er amfile betyder, at de består af en hydrofil (vandelskende/polær) del og en hydrofob (vandafskyende/upolær) del. "Hovedet" af fosfolipidet er hydrofilt, og det består af fosfat, som er negativt ladet, og glycerol. "Halen" er hydrofob, og den består af to fedtsyrekæder.



Figur 1. Opbygningen af et fosfolipid. Et fosfolipid er opbygget af et hydrofilt hoved, som består af fosfat og glycerol, samt en hydrofob hale, som består af to fedtsyrekæder.

Cellemembraner opbygges ofte af et dobbeltlag fosfolipider. Dobbeltlaget opstår, idet fosfolipidernes hydrofobe haler vender ind mod hinanden, mens de hydrofile hoveder vender udad mod de vandige omgivelser, nemlig cellens indre cytoplasma og den extracellulære væske omkring den. Figur 2 illustrerer, hvordan fosfolipider danner et dobbeltlag, der udgør en cellemembran. Fosfolipidlaget er altså en fysisk barriere, som beskytter cellens indre. Inde imellem fosfolipiderne i cellemembranen er der bl.a. også kolesterol, som påvirker membranens viskositet, og transportproteiner, som fører stoffer ind og ud af cellen.



Figur 2. Fosfolipider i cellemembran. Et fosfolipid er et amfifilt molekyle, som består af hydrofilt hoved og en hydrofob hale. Fosfolipider placerer sig i et dobbeltlag med de hydrofobe haler rettet mod hinanden, der tilsammen udgør en cellemembran.

[« Back to Glossary Index](#)

Gelelektroforese

FORSIDE / UNDERVISNINGSMATERIALE / GYMNASIALE PROJEKTER / GENTEKNOLOGI / GELELEKTROFORESE

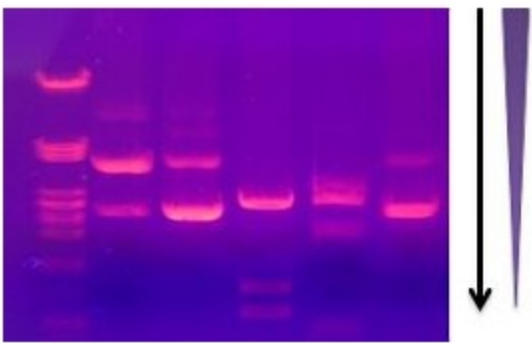
Denne underside hører til Biotech Academy's gymnasie projekt **Moderne Genteknologi**

Gelelektroforese

Gelelektroforese: Adskillelse af DNA eller protein

Gelelektroforese er en adskillesesteknik, der kan bruges til at separere forskelligt DNA eller protein i en gel. Det g r det bl.a. muligt forholdsvis præcist at måle enten antallet af basepar i en DNA-prøve eller længden af forskellige proteiner.

Adskillelse af forskellig DNA og proteiner er også nyttigt til oprensning fra en prøve. Fx kan man mindske risikoen for at bruge fejldannet DNA ved gensplejsning med DNA, man selv har fremstillet, hvor der samtidig er blevet dannet andre længder DNA end det korrekte; man adskiller simpelthen de forskellige længder og skærer den rigtige længde ud af gelen. Gelelektroforese bruges derfor ofte på flere forskellige stadier i udviklingen af en ny genmodificeret organisme.



Figur 28. Resultat af gelelektroforese med DNA. Hver lodrette bane er en DNA-prøve, der er løbet fra toppen mod bunden. DNA'et er adskilt i de forskellige længder i lysende bånd, så de korteste er løbet længst ned gennem gelen. (Foto: [Mnolf](#), [GFDL](#)).

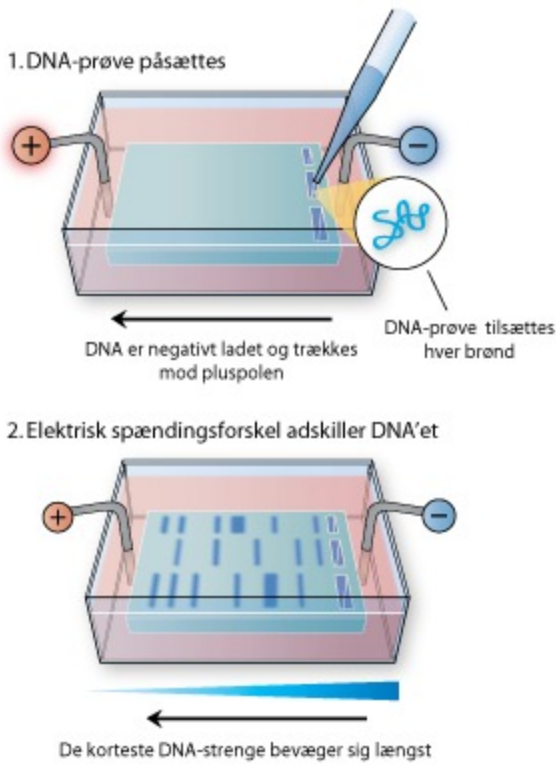
Adskillelse af DNA

I gelelektroforese af DNA udnyttes den negative ladning, som DNA har, til at adskille DNA af forskellig længde i en prøve. Den negative ladning stammer fra fosfatgrupperne i hvert nukleotid af DNA'et. De geler, der bruges, er faste og gennemsigtige. De støbes ud fra en opløsning af nogle særlige molekyler fx agarose.

DNA-prøven tilsættes i en brønd (fordybning) for enden af en gel, og der tilsluttes derefter elektrisk spændingsforskel. Herved skabes en frastødende negativ pol ved DNA-prøven og en tiltrækkende, positiv pol i den anden side af gelen (figur 29). DNA'et vil altså nu trække gennem gelen mod den positive side. De mikroskopiske huller i gelen g r bevægelsen sværere for DNA'et, jo længere det er. Derfor l ber de korte DNA-molekyler hurtigere igennem end de længere.

Efter en gelelektroforese vil DNA'et derfor ligge sorteret i forskellige bånd efter antal basepar (alle, der er 600 basepar, ligger fx lige oven i hinanden).

Flere forskellige stoffer kan gøre DNA'et synligt for fotografering. Ofte brugt er ethidiumbromid, som binder sig til DNA'et, der herved bliver synligt i ultraviolet lys, som bruges ved fotograferingen af den færdige gel. Man kan køre flere prøver ved siden af hinanden i en gelelektroforese, hvor den yderste typisk vil være en mark r, der indeholder nogle allerede kendte længder, så man kan sammenligne med prøverne.



Figur 29. Princippet i DNA gelelektroforese, hvor de forskellige st relser DNA adskilles i en gel. Gelen ligger i et kar med en buffer-væske.

Adskillelse af protein: SDS-PAGE og pI

Gelelektroforese af protein bruges til at adskille forskelligt protein, fx efter proteinernes længde.

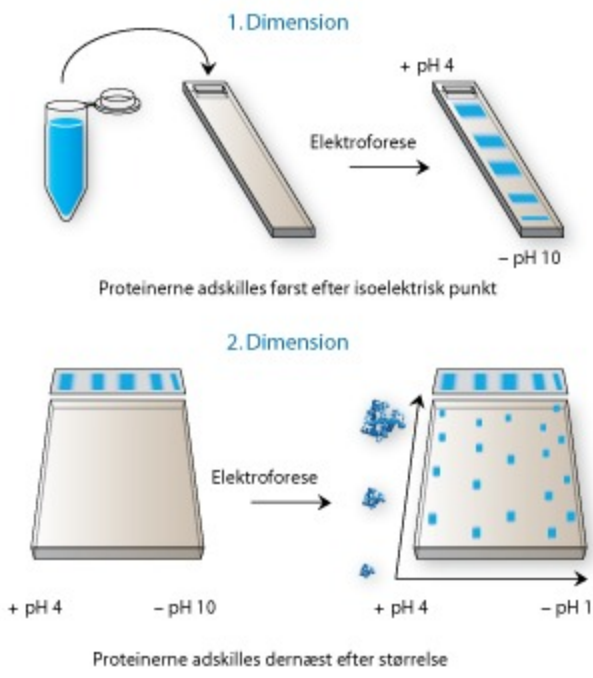
Modsat DNA har proteiner ofte meget indviklede tredimensionelle strukturer, der derfor vil være afgørende for, hvor hurtigt de forskellige proteiner bevæger sig igennem gelens mikroskopiske huller. For at kunne bestemme længden, skal det imidlertid kun være proteinernes længde, der afg r hastigheden, og man foretager derfor en **denaturering** af proteinet med SDS (natriumdodecylsulfat). I denatureringen udfolder SDS-molekylerne proteinet og binder sig jævnt langs det. Da SDS er et negativt ladet molekyle, f r hver proteink de en negativ ladning svarende til dens længde. Den nye, negative ladning overdøver i styrke klart en evt. positiv ladning, som proteinet havde inden. Dermed resulterer SDS-behandlingen i et udfoldet protein, hvis længde kan måles.

Man bruger en polyakrylamid-gel (PAGE) til gelelektroforese af protein, men princippet er det samme som ved DNA-gelelektroforese: En negativ og positiv elektrisk pol driver proteinpr ven gennem gelen, og hastigheden gennem de mikroskopiske huller afhænger af proteinets længde. Derfor opnår man en l ngdeafh ngig adskillelse, som giver sig til syne, n r proteinerne til slut farves. St relsen af proteiner opgøres gerne i kDa (kilodalton), som svarer til massen i kilogram af et **mol** af proteinet.

Adskillelse ved isoelektrisk punkt pI

Proteiner har andre forskellige egenskaber, som kan bruges til at sortere og adskille dem i en gelelektroforese.  n er deres isoelektriske punkt (pI), som er den pH-værdi, hvor proteinets amino-syrer samlet set vil være neutrale i ladning. Hvis pH i opløsningen kommer under dette punkt, bliver der flere positive ladninger end negative på proteinet, og proteinet vil fremstå positivt. Modsat bliver proteinet samlet set negativt, hvis opløsningens pH kommer over pI.

Man kan adskille forskellige proteiner efter deres pI-værdi i en gel, hvor pH-værdien på langs gradvist stiger fra lav til høj. I den lave pH-ende sætter man en positiv elektrisk pol, og i den høje pH-ende en negativ pol. For n r et protein befinder sig ved pH-værdier over dets pI, er det som nævnt negativt i samlet ladning, og det vil derfor automatisk drive mod dets pI-værdi (der jo er i retning mod den positive pol og lavere pH-værdier). Denne drivning vil fortsætte, lige indtil proteinet n r den pH, der er lig dets pI-værdi. Ved denne pH er dets samlede ladning nul, og proteinet ligger derfor stille, upåvirket af elektrisk tiltrækning! Dermed vil proteinerne altså langsomt placere sig på den position i gelen, hvor pH er lig dets pI.



Figur 30. Princippet i en 2D elektroforese af protein, hvor proteinerne først adskilles i 1. dimension efter deres isoelektriske punkt og dernæst i 2. dimension efter deres st relse med SDS.

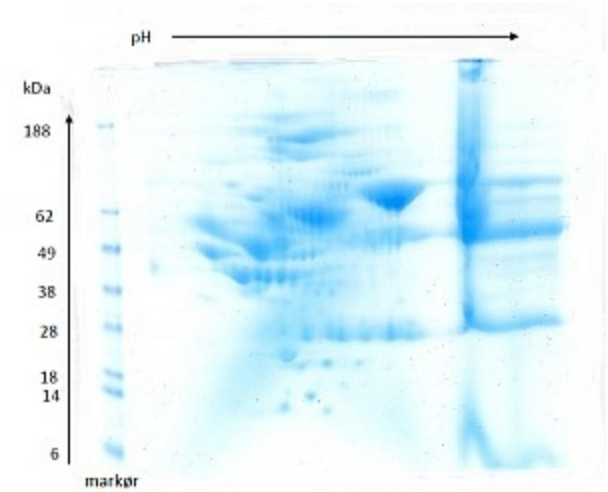
I en 2D gelelektroforese kan man adskille en proteinpr ve efter både pI og længde. På den ene led af gelen adskiller man først efter pI-værdi, og n r proteinerne er sorteret efter det, vender man gelen og tilsætter SDS, så de nu på den anden led kan blive adskilt efter længde (figur 30 og 31).

Resultatet er således en gel med prøvens forskellige proteiner principielt spredt ud over hele gelen. Hvis to forskellige proteiner i prøven fx havde samme pI-værdi og derfor ikke blev adskilt efter denne egenskab, er det sandsynligt, at de har forskellig længde og derfor vil blive adskilt på den anden led.

Eksempler på brug af gelelektroforese:

Gelelektroforese er meget ofte brugt i arbejde, hvor DNA eller protein håndteres eller synliggøres. Den anvendes fx ved:

- Southern blotting (DNA)
- Western blotting (Protein)
- Restriktionssk ring
- PCR



Figur 31. 2D gelelektroforese af proteiner fra humant blodplasma. Proteinerne er på horisontalt led adskilt efter isoelektrisk punkt (pH) og på vertikalt led adskilt efter st relse (kDa). Gel fra Institut for Systembiologi, DTU.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Gen

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [GEN](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Et stykke af DNA'et, der indeholder information om et bestemt protein. Generne bestemmer, hvordan cellerne skal se ud og fungere, f.eks. indeholder generne information om hvilken farve vores øjne, hud og hår har. Kort sagt sørger generne for at kroppen fungerer, som den skal.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Genoverførsel

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [GENOVERFØRSEL](#)

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

[« Back to Glossary Index](#)

En bakterie kan overføre gener (stykker af DNA) til en anden bakterier.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Glukoneogenese

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [GLUKONEOGENESE](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Glukoneogenesen er en proces, kroppen laver, når den mangler glukosemolekyler efter faste i mere end 18 timer, og der dermed ikke er mere glykogen tilbageren i leveren og musklernes depoter. Gennem glukoneogenesen opbygges et stort glukosemolekyle ud fra to mindre pyruvatmolekyler i en såkaldt anabolsk proces. Denne proces kræver brugen af energi (4 ATP, 2 GTP og 2 NADH).

[« Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Glykolyse

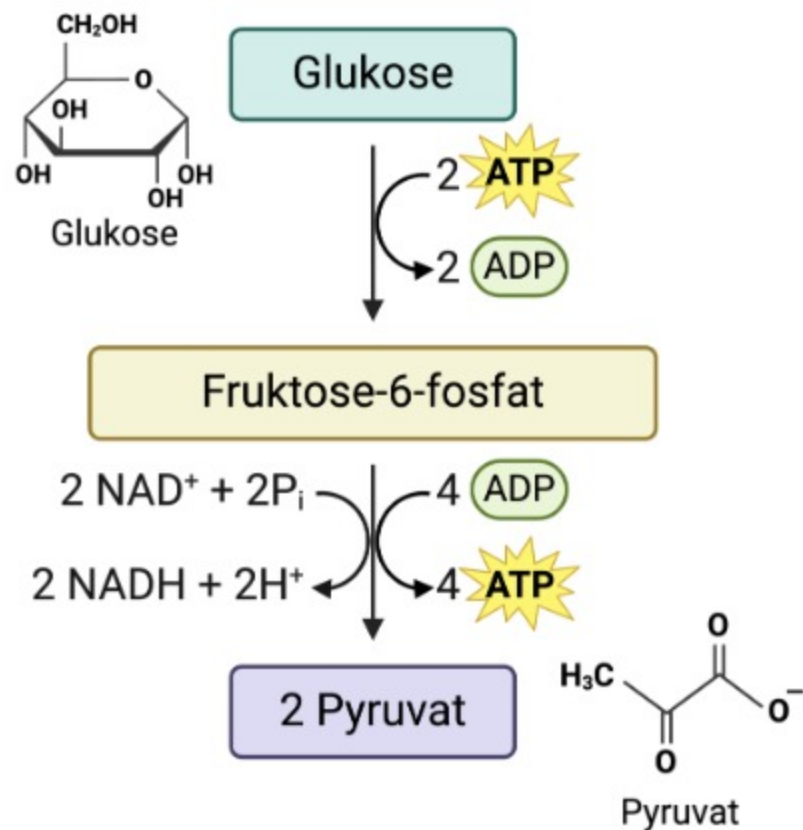
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / GLYKOLYSE

[« Back to Glossary Index](#)

Glykolyisen er en katabolsk proces, hvor et glukosemolekyle omdannes til to pyruvatmolekyler gennem 10 enzymatiske reaktioner. Processen finder sted i cellens cytosol, og da ilt ikke er nødvendigt, er det en anaerob proces.

I første del af glykolyisen forbruges 2 ATP, hvilket giver et energiunderskud. Dog dannes 4 ATP ved brug af oxidationsagenten NAD^+ i anden halvdel af processen. Dette giver et samlet energioverskud på 2 ATP i glykolyisen. Glykolyisen er vist på figur 1 med mellemproduktet fruktose-6-fosfat.

Når pyruvatmolekylerne er dannet, kan de enten indgå i respirationsprocessen, hvis der er ilt til stede, eller i syntesen af mælkesyre, hvis der ikke er ilt til stede.



Figur 1. Glykolyisen. Gennem glykolyisen omdannes glukose til to pyruvatmolekyler med fruktose-6-fosfat som et af mellemprodukterne. I første del af glykolyisen forbruges 2 ATP, mens der i anden del dannes 4 ATP ved hjælp af oxidationsagenten NAD^+ .

Glykolyisen i respirationsprocessen

Glykolyisen er første trin i respirationsprocessen. Respirationsprocessen er den mest energigivende proces, alle dyre-, plante- og svampeceller kan lave. Dette er en aerob proces, hvilket betyder, at ilt er nødvendigt for resten af trinene efter glykolyisen.

I respirationsprocessen omdannes glukose og ilt til vand, kuldioxid og energi (ATP).

Pyruvatmolekylerne fra glykolyisen føres ind i mitokondriet, hvor de indgår i pyruvatoxidationen, som fører til citronsyrecyklussen og til slut elektrontransportkæden. Herved dannes 30 ATP, hvoraf 2 ATP er opnået gennem glykolyisen.

Glykolyisen i mælkesyre-syntese

Under intens aktivitet kan der ikke leveres nok ilt til kroppens muskelceller. Derfor indgår pyruvat fra glykolyisen nu i en anaerob proces i stedet – altså en proces uden ilt. Pyruvat omdannes af enzymet laktat-dehydrogenase til mælkesyre. Mælkesyre kaldes også laktat, og man kender måske den sitrende følelse af mælkesyre, når kroppens muskler er på overarbejde. Udover to mælkesyre-molekyler, dannes der også 2 ATP-molekyler, som kan give en smule energi under den intensive aktivitet. Når der igen er tilstrækkeligt med ilt, kan respirationsprocessen endnu en gang bruge pyruvaten til at lave 30 ATP.

[« Back to Glossary Index](#)

Gramfarvning

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / GRAMFARVNING

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

Alumne

Kildehenvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

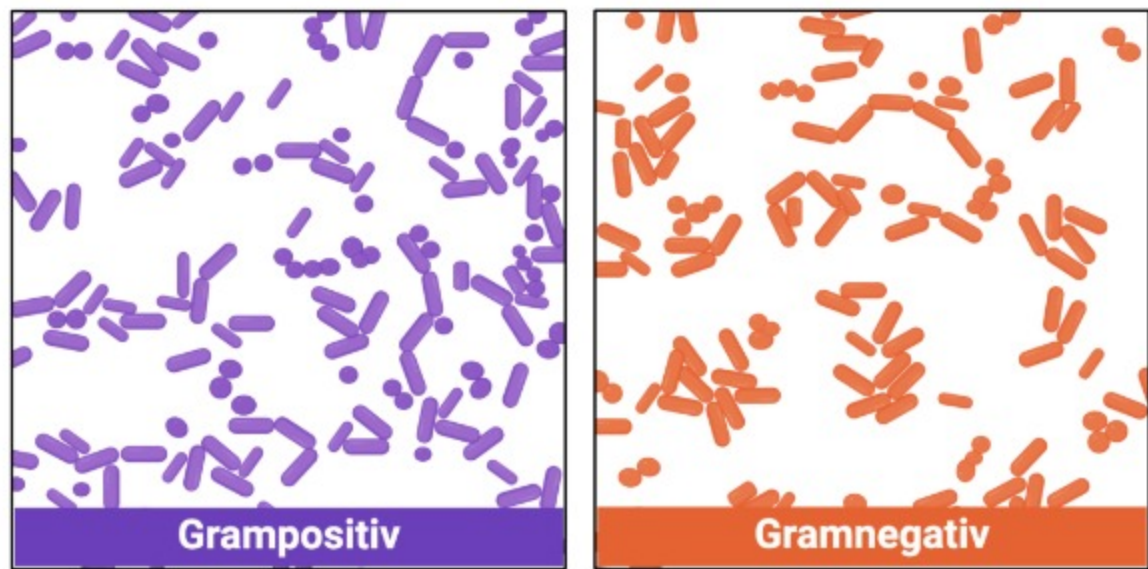
Gramfarvning er en mikrobiologisk teknik til at klassificere bakterier indenfor to kategorier: Grampositive og gramnegative bakterier. Inddelingen sker på baggrund af deres forskellige cellevægge.

Teknikken er udviklet af den danske forsker Hans Christian Gram i 1884. I dag bruges gramfarvning bl.a. til at diagnosticere bakterielle infektioner. Dette kan bl.a. foretages hos lægen, da man på blot få minutter kan afgøre, hvilken slags antibiotikum, som virker mod bakterieinfektionen. Grampositive og gramnegative bakterier kræver nemlig forskellige slags **antibiotika**.

Ved gramfarvning farves bakterier med et violet stof, som kaldes krystalviolet. Grampositive og gramnegative bakterier har forskellige cellevægge, som gør, at de optager farven forskelligt.

Fremgangsmåden går ud på, at bakteriekulturen først placeres på et objektglas, der tilføres krystalviolet i 1 minut. Derefter tilsættes jod-jodkaliumopløsning i 1 minut, som danner et kompleks med krystalviolet. Bakteriekulturen vaskes derefter med ethanol (alkohol) i 30 sekunder for at affarve (fjerne farven). Det tykke lag af peptidoglykan omkring grampositive bakterier fastholder dog farven, da komplekset af krystalviolet og jod-jodkalium ikke kan slippe ud igen. Ethanol fjernes herefter ved at skylle med demineraliseret vand, og et rødt farvestof såsom safranin påføres i 30 sekunder. Det røde farvestof farver gramnegative bakterier. Endelig skylles bakteriekulturen med demineraliseret vand igen, og objektglasset sættes under lysmikroskop.

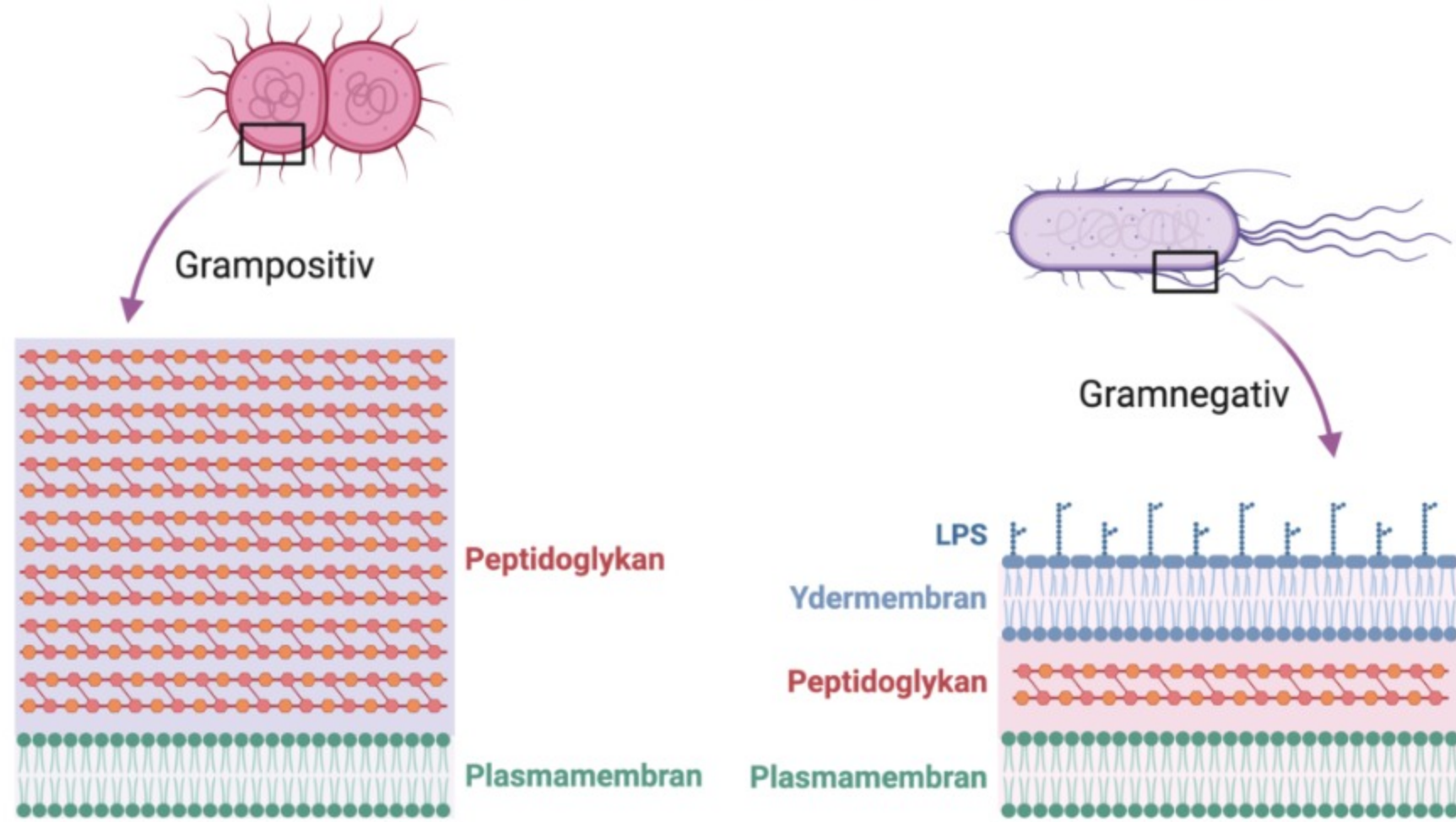
Figur 1 viser, at grampositive bakterier fremstår blåviolette, da de har fastholdt krystalviolet, mens gramnegative bakterier fremstår orangerøde, da de er farvet af safranin.



Figur 1. Gramfarvning. Gennem gramfarvning farves grampositive bakterier blåviolette, mens gramnegative bakterier farves orangerøde. Forskellen i farve sker på baggrund af deres cellevægges forskellighed.

Opbygningen af grampositive og gramnegative bakterier

Alt efter om bakterien er **grampositiv** eller **gramnegativ**, optages farven forskelligt i bakterien, fordi de to slags bakterier har forskellige cellevægge. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og en cellevæg udenpå. Cellevæggen består af et stort netværk af molekyler, heriblandt et tykt lag peptidoglykan. Peptidoglykan er et molekyle, som er opbygget af sukkerstof og **aminosyrer** (proteiners byggekodser). Gramnegative bakteriers yderside er derimod opbygget af fire dele: Inderst en plasmamembran, dernæst en tynd cellevæg af peptidoglykan, dernæst en ydermembran, og alleryderst et lag af LPS. LPS er forkortelsen for lipopolysakkarid, hvilket er et sukkermolekyle med en lipiddel (fedtstof), som er fæstnet i ydermembranen. Opbygningen af grampositive og gramnegative bakteriers overflader ses på figur 2.



Figur 2. Grampositive og gramnegative bakterieoverflader. Grampositive bakterier er omgivet af en plasmamembran og et tykt lag peptidoglykan. Gramnegative bakterier er omgivet af en plasmamembran, et tyndt lag peptidoglykan, en ydermembran og LPS yderst.

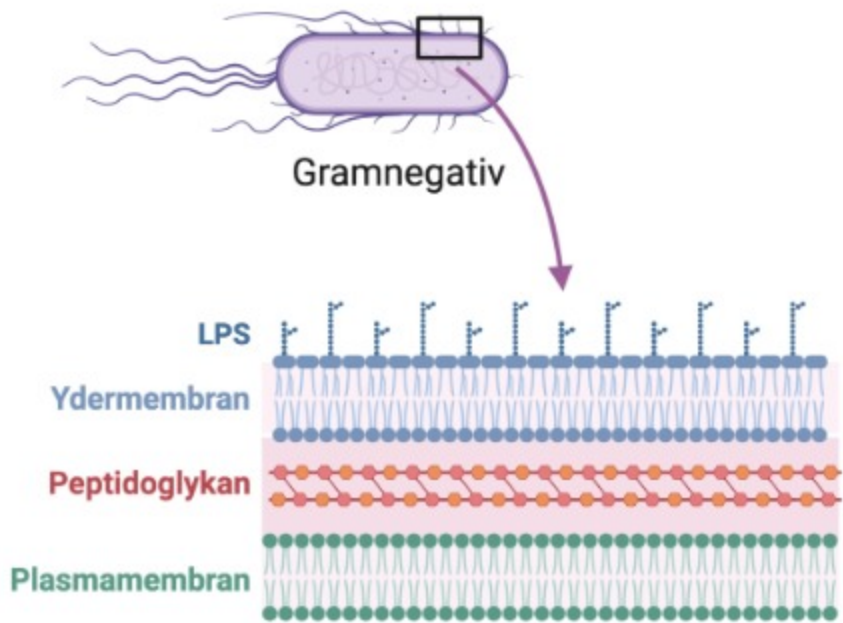
[« Back to Glossary Index](#)

Gramnegativ

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / GRAMNEGATIV

[« Back to Glossary Index](#)

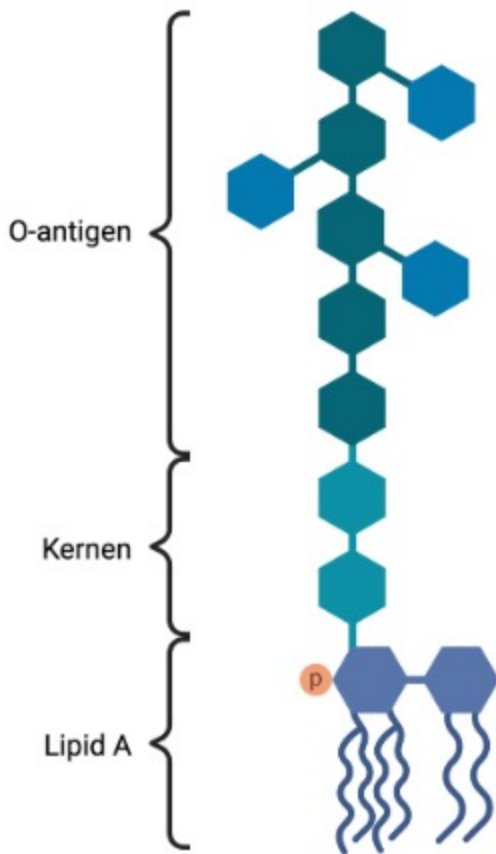
Bakterier inddeles i to grupper baseret på opbygningen af deres cellevægge. De kaldes grampositive og gramnegative bakterier. Gramnegative bakterier er betegnelsen for bakterier såsom *E. coli* og *Salmonella*, der er omgivet af fire dele: En plasmamembran, en cellevæg, en ydermembran og LPS (lipopolysakkarid). På figur 1 ses opbygningen af gramnegative bakteriers overflader.



Figur 1. Gramnegativ bakterie. Gramnegative bakterier er kendetegnet ved at være omgivet af en plasmamembran inderst, dernæst et tyndt lag peptidoglykan, dernæst en ydermembran og alleryderst LPS.

Plasmamembranen og ydermembranen består af et dobbeltlag fosfolipider. Fosfolipider er amfifile molekyler, der adskiller bakteriens indre fra omgivelserne. Cellevæggen består af et netværk af molekyler, heriblandt et lag peptidoglykan. Peptidoglykan er et molekyle, som er opbygget af sukkerstoffer og [amino-syrer](#).

Yderst er LPS fastsat i ydermembranen. LPS er et lipid (fedtstof) med sukkermolekyler. Lipiddelen kaldes Lipid A og er den komponent, som starter en immunreaktion mod gramnegative bakterier. Lipid A har desuden en toksisk effekt og er pyrogen, hvilket betyder feberfremkaldende. Sukkermolekylerne i LPS er opdelt i en kerne og et O-antigen. Kernen kobler Lipid A til O-antigenet. O-antigenet er den yderste del af LPS, og dets struktur varierer mellem bakteriestammer. Figur 2 viser strukturen af LPS. LPS er en vigtig komponent i gramnegative bakteriers ydermembran, da det giver stabilitet og beskytter bakterien imod kemiske angreb.



Figur 2. LPS. LPS, som står for lipopolysakkarid, er et molekyle, der består af et lipid (Lipid A) og sukkerstoffer (kernen og O-antigen), og det er en vigtig komponent på gramnegative bakteriers overflader.

Navnet "gramnegativ" oprinder fra [gramfarvning](#), som er en teknik til at skelne mellem grampositive og gramnegative bakterier, idet de farves med farvestoffet krystalviolet. Ved gramfarvning fastholder gramnegative bakterier ikke farven fra krystalviolet. Det gør grampositive bakterier derimod, og de bliver blåviolet af farvestoffet, når man ser på dem i lysmikroskop. Grunden til at grampositive bakterier netop fastholder farven er, at de er omkranset af en meget tyk cellevæg af peptidoglykan, som forhindrer farven i at blive vasket bort. Da gramnegative bakterier ikke har en tyk cellevæg, fastholder de ikke krystalviolet, og derfor siges det, at de er negative overfor farvning med krystalviolet. Grampositive bakterier fastholder krystalviolet, og derfor er de positive overfor farvning med krystalviolet.

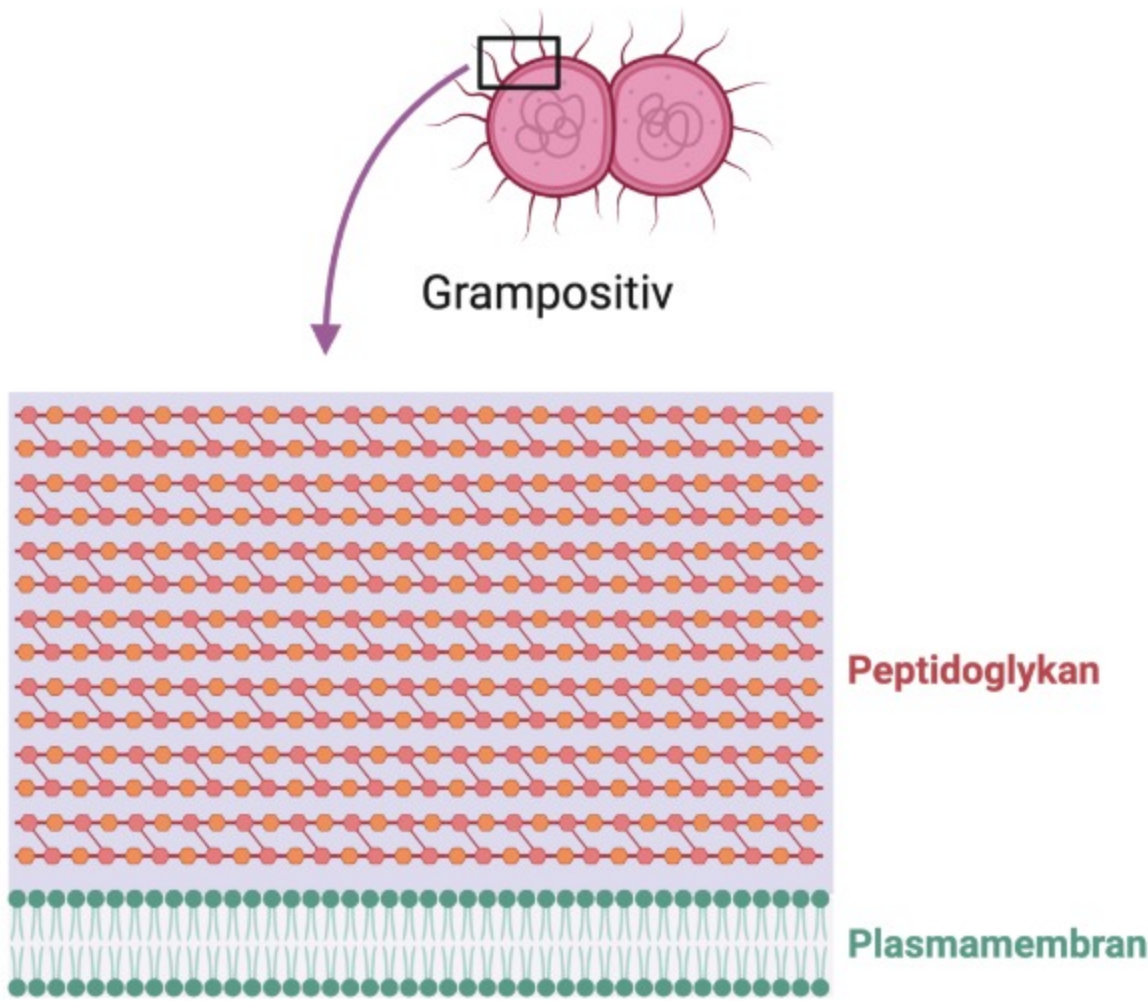
[« Back to Glossary Index](#)

Grampositiv

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [GRAMPOSITIV](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Bakterier inddeles i to grupper baseret på opbygningen af deres cellevægge. De kaldes grampositive og gramnegative bakterier. Grampositive bakterier er betegnelsen for bakterier, som er omgivet af en plasmamembran og en tyk cellevæg. Plasmamembranen består af et dobbeltlag fosfolipider. Fosfolipider er amfifile molekyler, der adskiller bakteriens indre fra omgivelserne. Cellevæggen består af et stort netværk af molekyler, heriblandt et tykt lag peptidoglykan. Peptidoglykan er et molekyle, som er opbygget af sukkerstoffer og aminosyrer. På figur 1 ses opbygningen af grampositive bakteriers overflader.



Figur 1. Grampositiv bakterie. Grampositive bakterier er kendetegnet ved at være omkranset af en plasmamembran og dernæst en cellevæg af et tykt lag peptidoglykan.

Navnet "grampositiv" oprinder fra gramfarvning, som er en teknik til at skelne mellem grampositive og gramnegative bakterier, idet de farves med farvestoffet krystalviolet. Ved gramfarvning farves grampositive bakterier blåviolet, da de er i stand til at fastholde krystalviolet. Da de netop fastholder den blåviolet farve, siges det, at de er positive overfor farvning med krystalviolet. Gramnegative bakterier fastholder ikke krystalviolet, og derfor er de negative overfor farvning med krystalviolet.

Det tykke lag peptidoglykan er grunden til at krystalviolet fastholdes i bakterien og gør den blåviolet. Når bakterien først tilføres krystalviolet og dernæst jod-jodkalium, danner de to stoffer et kompleks, som ikke kan slippe ud igennem det tykke lag peptidoglykan, når der efterfølgende vaskes med ethanol (alkohol).

[« Back to Glossary Index](#)

Grønkorn

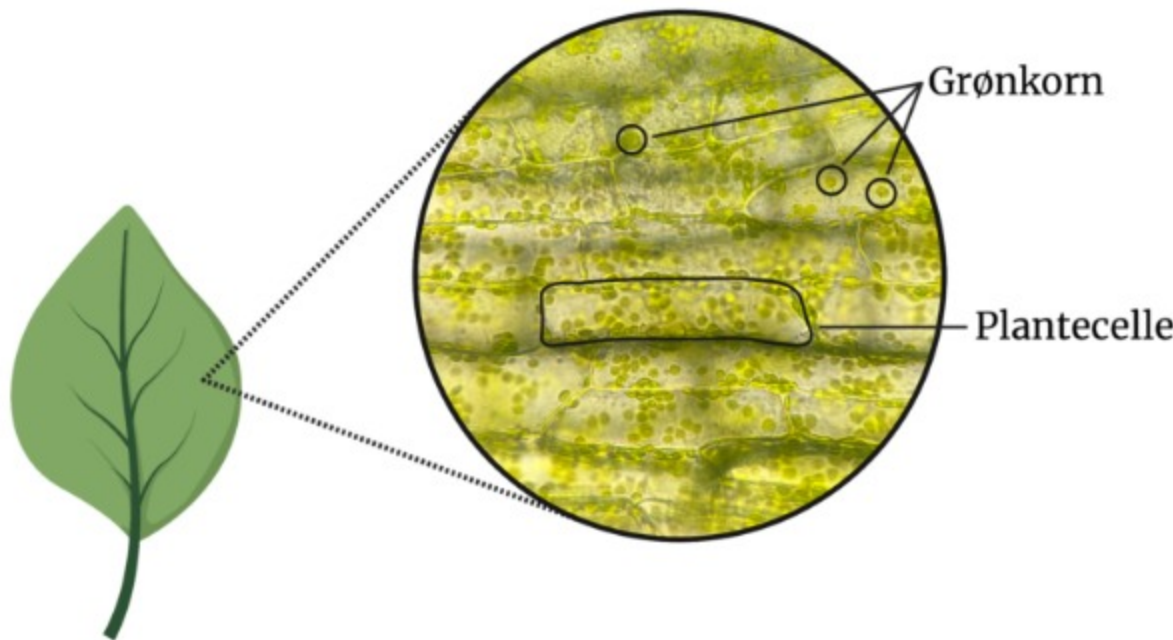
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / GRØNKORN

[« Back to Glossary Index](#)

Alle planter (som blomster, træer, planter og frugter) er opbygget af planteceller. Planteceller er omgivet af en cellemembran og en cellevæg, og de indeholder forskellige organeller som mitokondrier og grønkorn.

Grønkorn er altså organeller i planteceller, og de kaldes også for *kloroplaste*. Kloroplaste indeholder et pigment (farvestof), som kaldes *klorofyl*. Blade får deres karakteristiske grønne farve pga. klorofyl. Klorofylets opgave er at indfange energi fra solens stråler, og med denne energi kan plantecellen lave fotosyntese. Hvert eneste grønkor i en plantecelle er altså med til at lave fotosyntese for planten.

I en plantecelle kan der være mellem 20-100 grønkor. På Figur 1 ses planteceller og grønkor fra et blad forstørret op med et lysmikroskop. Grønkornene ses som små grønne cirkler.



Figur 1: Et blad er opbygget af planteceller, og planteceller indeholder grønkor, som gør bladet grønt. Den forstørrede cirkel viser rigtige planteceller fra en vandpest set igennem et lysmikroskop.

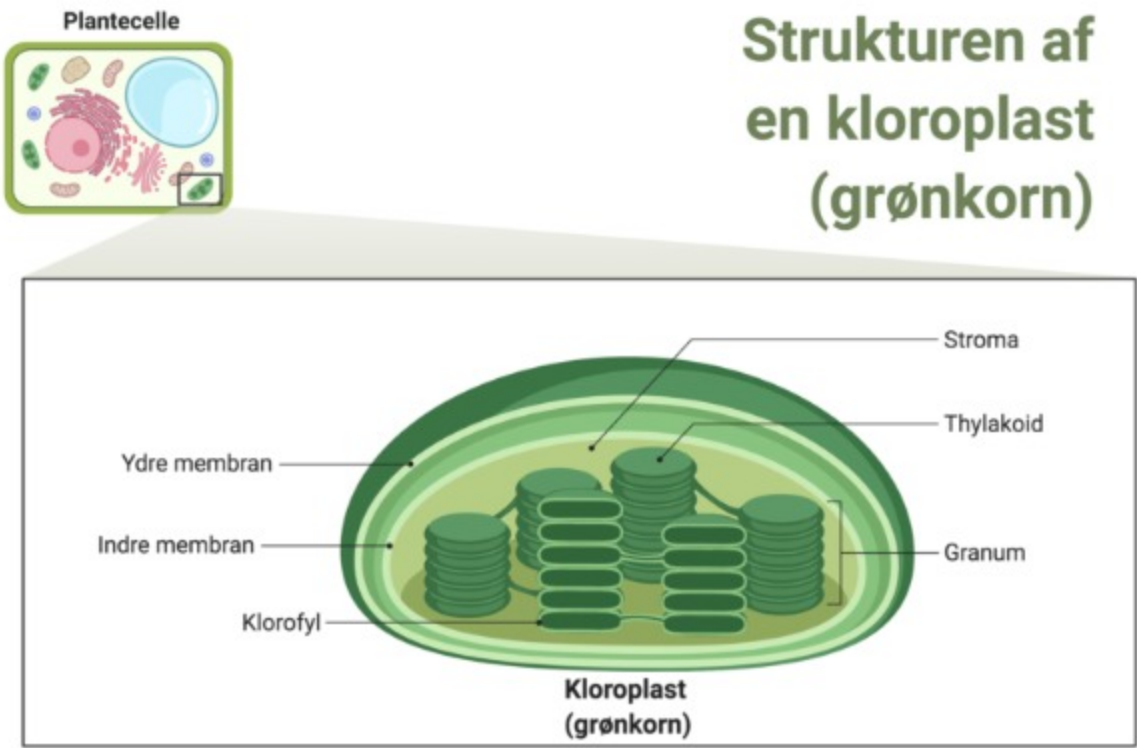
Grønkorns opbygning

Grønkorn er organeller, der virker ligesom små afgrænsede fabrikker inden i plantecellen. Hvert grønkor er omgivet af to membraner, og dets indre er fyldt med væske kaldet *stroma*. I væsken er der bl.a. ribosomer, DNA (grønkorn har nemlig deres eget DNA modsat andre organeller) og *thylakoider*. Grønkornets opbygning kan ses på Figur 2.

Thylakoider er grønne blærer, som ofte er stablet flere ad gangen. En stak thylakoider kaldes også *granum*. Thylakoiderne er vigtige for første del af fotosyntesen. I membranen omkring hvert thylakoid er der pigmenter – bl.a. klorofyl. Som nævnt indfanger klorofyl solstrålernes energi, og gennem en lang række processer omsættes solenergien til en kemisk form for energi, nemlig ATP.

Den kemiske energi kan bruges til anden del af fotosyntesen, hvor glukose dannes. Dette sker i stroma i plantecellen.

Første del af fotosyntesen, som sker i grønkornenes thylakoider kaldes for *lysprocessen*, da den afhænger af lys fra solens stråler. Anden del, som foregår i plantecellens stroma kaldes *mørkeprocessen*, da lys ikke længere er nødvendigt.



Figur 2: Et grønkor har to membraner omkring sig, og det indeholder thylakoider. En stak thylakoider kaldes granum, og i thylakoidets membran er der klorofyl. Det væskefyldte rum omkring thylakoiderne kaldes stroma.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Haploid

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / HAPLOID

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

Alumne

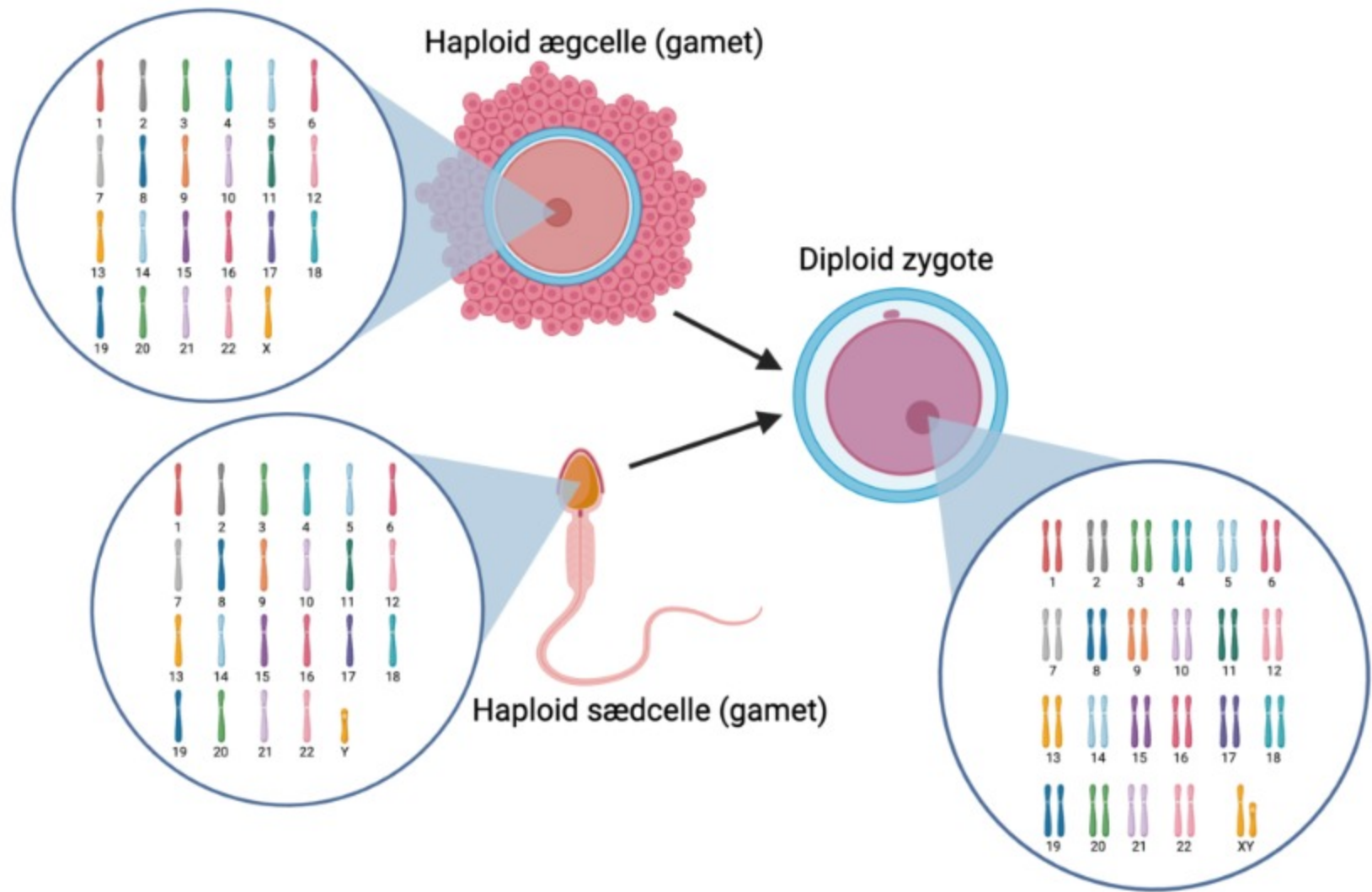
Kildehenvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

En celle er haploid, når den indeholder ét sæt af hvert kromosom.

I mennesket er kønsceller (altså ægceller og sædceller) haploide, og de indeholder hver 23 kromosomer. Kønsceller kaldes også for gameter, og de dannes gennem celledelingsprocessen meiose.

Når to gameter smelter sammen ved befrugtning, dannes der en celle med dobbelt så mange kromosomer. Dette kaldes en diploid celle. Diploide celler indeholder to sæt af de 23 kromosomer (23 kromosompar) og ender dermed på 46 kromosomer. Figur 1 viser, hvordan to haploide celler med 23 kromosomer hver smelter sammen og giver en diploid celle. Når to gameter smelter sammen via befrugtning, dennes en zygote. Gameter er altså haploide, og zygoter er diploide.



Figur 1. Haploide celler. Æg- og sædceller (gameter) er haploide, idet de indeholder ét sæt af de 23 forskellige kromosomer. Når en ægcelle og en sædcelle smelter sammen under befrugtning, dannes en zygote, som indeholder det dobbelte antal kromosomer, altså 46 kromosomer (23 kromosompar).

[« Back to Glossary Index](#)

Hygiejnehypotesen

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [HYGIEJNEHYPOTESEN](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Hygiejnehypotesen blev i 1989 fremsat af Professor David Strachan. Denne hypotese handler om, at *jo flere mikroorganismer man bliver udsat for i sin barndom, jo mindre er sandsynligheden for at udvikle allergier i løbet af sit liv.*

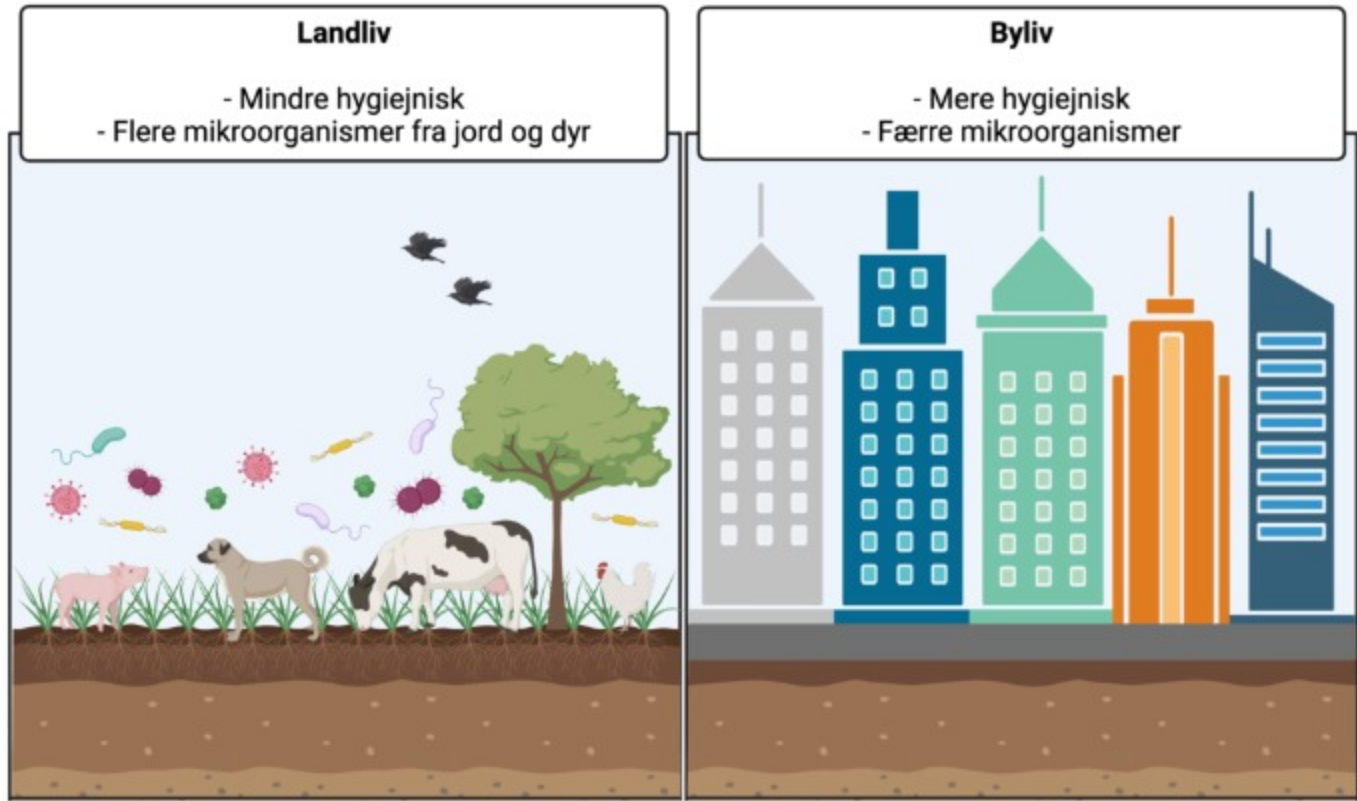
Hypotesen tager udgangspunkt i mikrobiomet, som er det samfund af ca. 40 billioner bakterier, svampe og parasitter, der beskytter vores krop både indeni og udenpå.

Lige inden en baby fødes, er den helt steril og uden et mikrobiom. Men fra fødslen af og frem eksponeres barnet for utallige mikroorganismer. Disse mikroorganismer er med til at forme og oplære barnets unikke mikrobiom. Efter de første 3 år af barnets liv forbliver mikrobiomets bestand af forskellige arter nogenlunde stabilt resten af livet. Mikrobiomet bliver stærkere og bedre til at beskytte os, jo mere mangfoldigt det er. Det er derfor vigtigt, at et barn introduceres for en stor mængde mikroorganismer i løbet af sine første år.

Mikrobiomets betydning for udvikling af allergi

Mikrobiomet har mange gavnlige opgaver i og på vores krop. Bl.a. hjælper det os med at nedbryde fibre i tyktarmen. Forskning har også vist, at mikrobiomet spiller en vigtig rolle i forebyggelsen af allergier og autoimmune sygdomme. Her har det vist sig, at hvis man ikke har et mangfoldigt mikrobiom, kan der være en større tendens til at udvikle disse sygdomme.

Dette hænger sammen med det faktum, at flere og flere mennesker i den vestlige verden udvikler allergier og autoimmune sygdomme. Mennesket er begyndt at leve renere, og flere er flyttet ind til storbyer fremfor at bo på landet, hvor der er en større forekomst af mikroorganismer fra jord og husdyr, som ses på figur 1. Derfor eksponeres mennesket for færre mikroorganismer end før i tiden, hvilket kan have betydning for mikrobiomet og dermed for den stigende udvikling af allergier og autoimmune sygdomme.



Figur 1. Landliv vs. byliv. På landet bidrager husdyr og jord med mikroorganismer, der er med til at styrke mikrobiomet. Modsat er der generelt mere hygiejnisk og færre mikroorganismer i byer, hvilket kan have en negativ indflydelse for mikrobiomet.

Naturligvis spiller genetik også en stor rolle, hvad angår udvikling af allergier og autoimmune sygdomme. Hvis en eller begge forældre er allergikere, er sandsynligheden for at udvikle disse sygdomme større. Men mikrobiomets rolle kan ikke udelukkes også at være afgørende for udviklingen af allergier og autoimmune sygdomme.

[« Back to Glossary Index](#)

Hæmotoksin

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / HÆMOTOKSIN

[« Back to Glossary Index](#)

Hæmotoksiner er betegnelsen for giftstoffer, som påvirker blod og blodkar. Navnet "**hæmotoksin**" kommer af "hæmo" = "blod" og "toksin" = "gift".

Nogle hæmotoksiner laver huller i blodårer, hvilket gør dem utætte og resulterer i indre blødninger. Andre kan få blodet til at størkne og danne blodpropper, eller omvendt gør at blodet slet ikke kan størkne, således at offeret forbløder.

Hæmotoksiner kan blandet andet findes i giften fra nogle slanger. To velkendte grupper af hæmotoksiner i slangegift er SVMP'er (Snake Venom Metalloproteaser) og SVSP'er (Snake Venom Serinproteaserne). Ordet "proteaser" henviser til, at toksinerne er enzymer, som nedbryder proteiner.

SVMP'ers virkning:

SVMP'er kan have flere virkninger. Her beskrives to overordnede effekter:

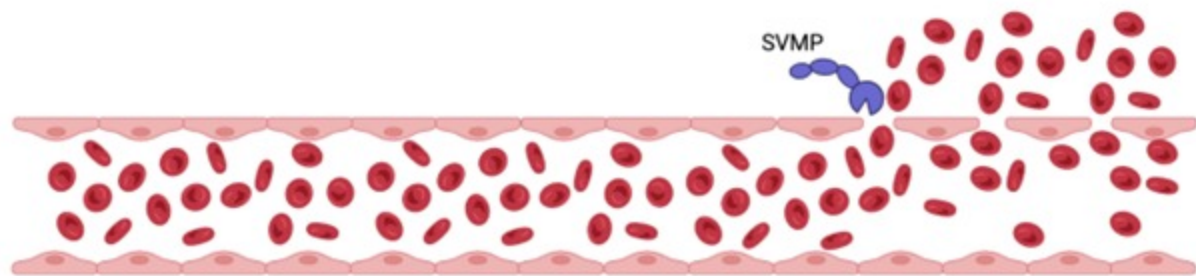
Den første virkning:

SVMP'er angriber små blodkar, idet de skærer hul mellem cellerne i karvæggen (Figur 1). Dette gør blodkarrene ustabile og utætte.

Den anden virkning:

SVMP'er har en størknende effekt på blodet. Når blodet størkner, dannes en slags blodprop. Det samme sker, hvis man skærer sig i fingeren, og der dannes et sår; Såret er en blodprop, som stopper blødningen. Blodpropper inde i kroppen er dog oftest uønsket, og derfor har vi et enzym, kaldet plasmin, der nedbryder indre blodpropper.

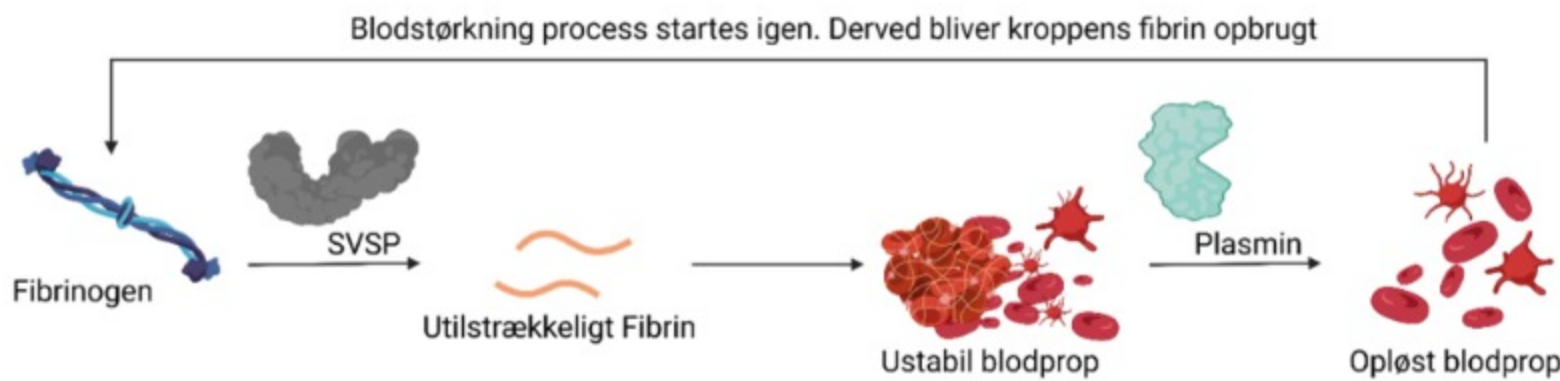
Hvis man har SVMP'er i kroppen, vil der over tid dannes mange uregelmæssige blodpropper, som efterfølgende nedbrydes af plasmin. På et tidspunkt er alle proteiner som hjælper med at lave blodpropper (koagulationsfaktorer) opbrugte, og blodet kan ikke længere størkne. Hele kroppens forsvarsarsenal mod (uhæmmet) blødning er altså opbrugt. Sammen med den øgede utæthed af blodkarrene gør dette, at der nemt opstår indre blødninger.



Figur 1. Nogle SVMP'er forårsager skade på de små blodkar ved at skære hul mellem cellerne i blodkarvæggen, så blodet kan løbe ud af blodåren.

SVSP'ers virkning:

Nogle SVSP'er virker i blodstørkningsprocessen ved at efterligne kroppens naturlige enzym trombin (Figur 2). Trombin er en vigtig del af blodstørkningsprocessen, der munder ud i dannelsen af stoffet fibrin, som er en vigtig bestanddel i blodpropper. Under normale omstændigheder ville dannelse af fibrin give anledning til blodpropper (fx til at lukke et åbent sår). Men til forskel fra trombin aktiverer SVSP'erne ikke blodets størkningsproces tilstrækkeligt. Det har den betydning, at fibrin, der dannes af SVSP'erne, ikke formår at danne stabile blodpropper. Disse ustabile blodpropper opløses hurtigt af enzymet plasmin. Alt kroppens fibrin opbruges derfor over kort tid, hvilket resulterer i, at blodet mister blodet sin evne til at størkne. Dette kan have slemme konsekvenser for patienten – ligesom ved SVMP'erne.



Figur 2: Illustration af Snake Venom Serinproteaserne (SVSP) funktion: SVSP'er udgør en gruppe af slangegifts toksiner, der virker som enzymer i blodstørkningskaskaden og efterligner kroppens naturlige enzym trombin. SVSP'erne aktiverer dog ikke blodets størkningsproces tilstrækkeligt, hvilket fører til dannelsen af ustabile blodpropper. Disse blodpropper opløses hurtigt af enzymet plasmin, hvilket fører til, at blodets fibrin lager opbruges og derved mister sin evne til at størkne.

Hæmotoksiner i byttedyr vs mennesker

Hæmotoksiner er oftest udviklet til at påvirke dyr der er væsentligt mindre end mennesker, eksempelvis mus. Dvs. at når mennesker bides af en slange med hæmotoksisk gift, som normalt jager mus, så bliver vi forgiftet med en musedosis af slangegift. Dette resulterer i at vi ofte oplever en anderledes forgiftning end musen. I musen vil der være meget gift til stede, denne gift vil danne store stabile blodpropper, hvilket hurtigt forårsager hjertestop i musen. En hurtig død for musen er gavnligt for slangen da musen så ikke kan nå at løbe særligt langt væk, og eventuelt blive helt væk inden den dør.

Når mennesker derimod forgiftes, er der ikke gift nok til at lave store stabile blodpropper som forårsager hurtigt hjertestop, men derimod laves der en masse små ustabile blodpropper som opløses af plasmin. Dette resulterer i sidste ende i, at menneskets depot af blodstørkningsproteiner er opbrugt, og blodet vil ikke længere kunne størkne. Hvis dette ikke behandles i tide vil man dø af forblødninger, selvom giftens oprindelige funktion egentlig var at størkne blodet, hvilket er lidt modsigende.

[« Back to Glossary Index](#)



Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Immunisering

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / IMMUNISERING

[« Back to Glossary Index](#)

Immunisering er en proces, hvor et menneske eller dyr bliver gjort immun overfor fx en sygdom eller et giftstof. At være "immun" oversættes til at være "uimodtagelig for" noget. Immunitet kan vare i kortere eller længere perioder – i nogle tilfælde hele livet.

Man kan fx opnå immunitet gennem en vaccination eller ved selv at få sygdommen/blive forgiftet. Begge dele gør, at immunsystemet bliver bekendt med det skadelige stof, så det er beredt, hvis immunsystemet skulle møde det senere i livet.

Immunitet gennem sygdom

Bliver man inficeret med en sygdom, fx en virus, aktiveres kroppens immunforsvar. Immunforsvaret er et komplekst netværk af forskellige immunceller og signalmolekyler, som samarbejder om at udrette det fremmede patogen – en virus i vores eksempel her.

Første gang man bliver inficeret med virussen, kender immunforsvaret den ikke. Derfor når man at blive syg og få symptomer – fx kan man få feber og ondt i hovedet, før immunforsvaret får udryddet virussen. Undervejs begynder immunforsvaret at producere såkaldte antistoffer, som er specifikke for virussen – men denne proces tager tid. Antistofferne kan binde til virussens overflade og forhindre dens skadelige effekter i kroppen. Samtidig virker antistoffer også som budbringere, der rekrutterer flere immunceller til det inficerede område. Antistofferne øger således immunforsvarets aktivitet.

Antistoffer dannes af en type immunceller, der kaldes B-celler eller *B-lymfocytter*. Anden gang man møder virussen, bliver B-cellerne aktiveret og begynder at producere antistoffer mod virussen for at udrydde den, så den ikke spreder sig i kroppen. B-cellerne giver således immunitet overfor virussen. Man kan således undgå at blive syg, anden eller fremtidige gange, man bliver inficeret med virussen

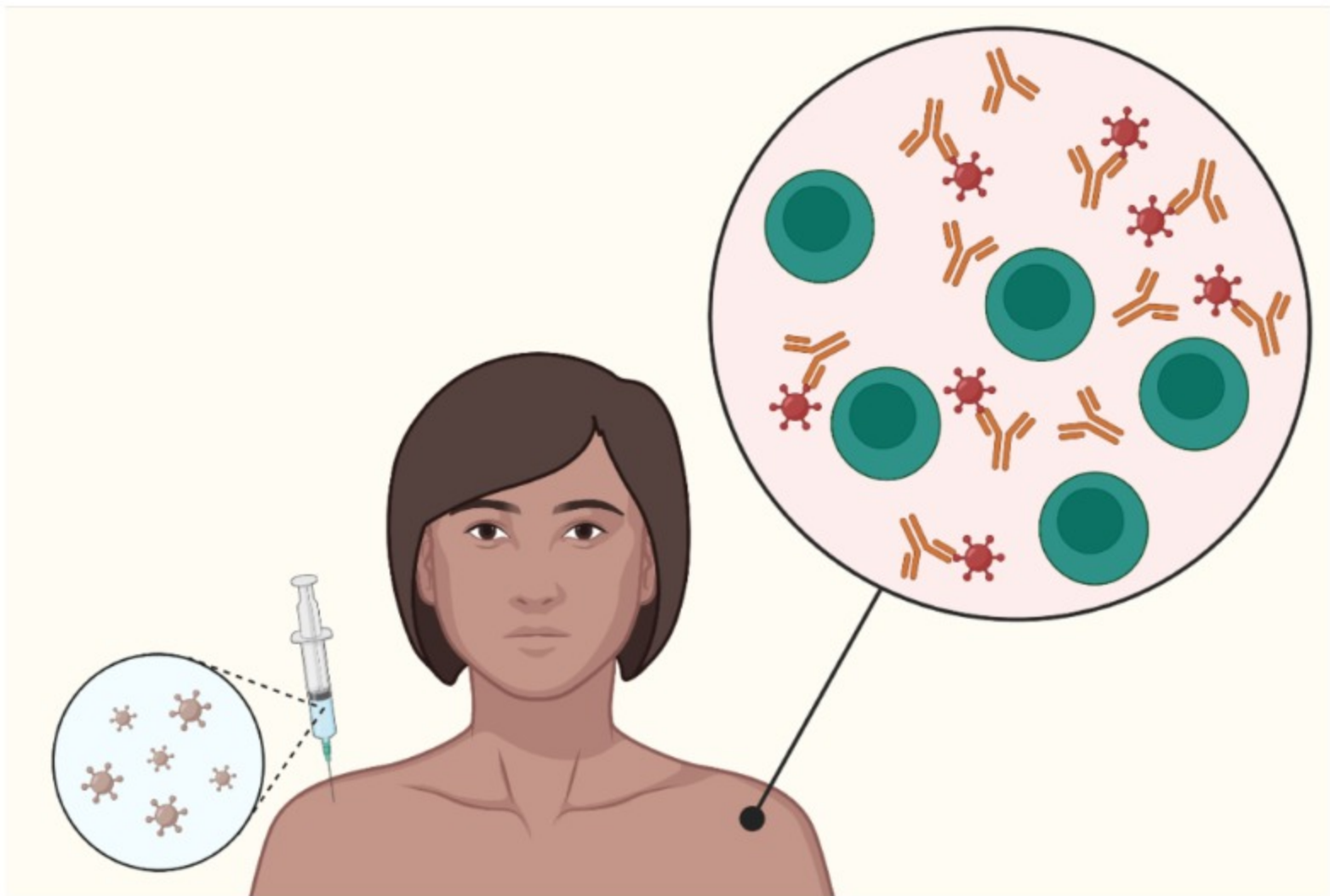
Immunitet gennem vaccination

En vaccine bruges til at gøre et individ immun overfor en sygdom, uden at personen bliver syg.

Når man vaccineres mod sygdomme såsom HVP, MFR eller coronavirus, bliver man immun overfor sygdommen. Altså bruger man vaccinationer som et "værktøj" til at opbygge immunitet hos mennesker og dyr. En vaccine fungerer på en del måde lidt ligesom første gang, man bliver inficeret med en virus, bare uden sygdomssymptomerne. Gennem en eller flere vaccinationer bliver kroppens immunforsvar nemlig gjort bekendt med hele eller dele af den sygdomsfremkaldende virus på en helt ufarlig måde.

Der findes forskellige typer vacciner, fx RNA-vacciner, subunit-vacciner og levende vacciner, men deres mekanismer er på helt overordnet plansammenlignelig: Hele virussen (i inaktiv form) eller en lille del af den indsprøjtes i patienten, uden at virussen eller viruskomponenterne kan formere sig eller sprede sygdom i kroppen. Immunforsvaret bliver dermed gjort opmærksomt på virussen, og B-cellerne begynder herefter at danne antistoffer, der er specifikke imod virussen. Så selvom man ikke bliver direkte inficeret med sygdommen, kender immunforsvaret efter en vaccination til sygdommen, og immunforsvarets antistoffer kan hurtigt udrydde den, hvis man skulle blive inficeret med den samme virus senere i livet.

Figur 1 illustrerer, at en vaccination fører til dannelsen af B-celler og antistoffer, som forhindrer virussen i at sprede sig i kroppen.



Figur 1. Vaccination giver immunitet. Når man vaccineres mod en virus, får man indsprøjet en særlig version af virussen (eller en del af virussen), som er inaktiv (venstre cirkel. Idet immunforsvaret opdager virussen, produceres der B-celler (grønne), som dernæst danner antistoffer (orange). Nu kender immunforsvaret virussen, og man har opnået immunitet. Hvis man på et senere tidspunkt bliver inficeret af den samme, aktive virus (rød), dannes antistofferne hurtigt igen. Antistofferne vil binde til virussen og forhindre dens spredning i kroppen, så man bliver mindre syg end ellers – hvis man da overhovedet bliver syg!

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Immunsystem/Immunforsvar

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [IMMUNSYSTEM/IMMUNFORSVAR](#)

[« Back to Glossary Index](#)

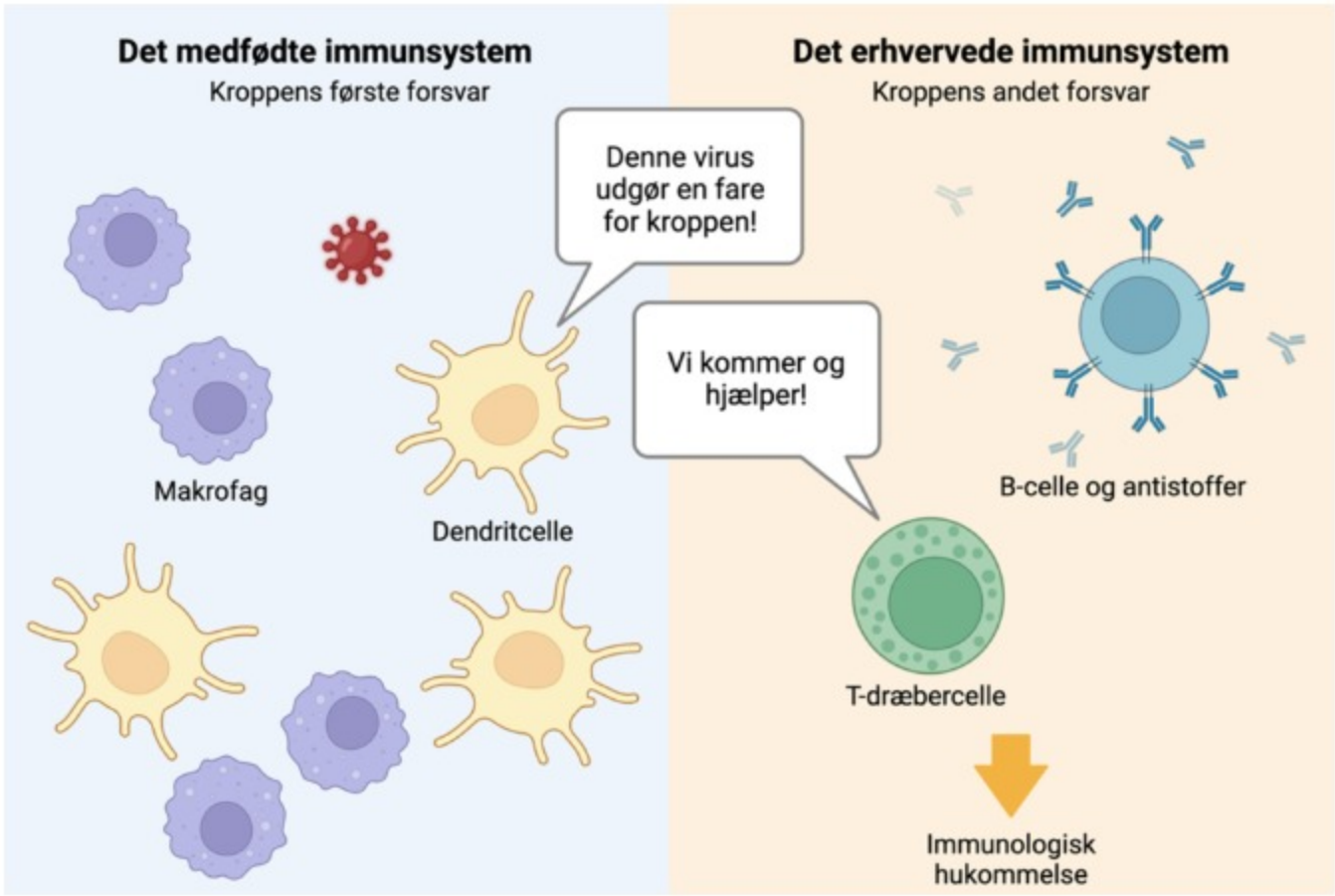
Immunsystemet (immunforsvaret) er kroppens eget forsvar mod sygdomme og fremmede organismer såsom bakterier, vira, parasitter og svampe. Dette forsvar består af immunceller, som også kaldes hvide blodceller (hvide blodlegemer), eller på fagsprog: Leukocytter.

Immunsystemets opgave er at finde og udrydde den sygdomsfremkaldende organisme, der betegnes som et patogen.

Immunsystemet er opdelt i det medfødte immunsystem og det erhvervede immunsystem. Det medfødte immunsystem (på engelsk: innate immune system) har man fra fødslen af, og det består af immunceller (bl.a. makrofager og dendritceller), antistoffer, komplementsystemet og antimikrobielle peptider og enzymer. Dets opgave er at opspore patogener og igangsætte en reaktion. Ofte kan det medfødte immunsystem selv udrydde patogenet, men til tider har det brug for hjælp fra det erhvervede immunsystem.

Det erhvervede immunsystem (på engelsk: adaptive immune system) dannes ved fødslen og udvikles mere og mere gennem livet. Immunceller fra det erhvervede immunsystem, som kaldes B-celler og T-celler, får informationer fra det medfødte immunsystem, når patogener detekteres. B-cellerne danner antistoffer, som hjælper med at udrydde patogenet, og T-celler aktiveres og bliver til T-dræberceller, der kan udsende toksiner og derved dræbe patogenet. Hver gang det erhvervede immunsystem møder et nyt patogen, bygger det videre på immunsystemets "hukommelse". Det betyder, at næste gang samme patogen inficerer kroppen, genkender det erhvervede immunsystem straks patogenet og går i gang med at bekæmpe det. Således forløber sygdommen hurtigere og mildere fremover. Immunsystemet "erhverver" sig dermed mere og mere erfaring og bliver stærkere og hurtigere for hver infektion.

Figur 1 illustrerer samspillet mellem det medfødte og det erhvervede immunsystem.



Figur 1. Immunsystemet. Immunsystemet er opdelt i det medfødte og det erhvervede immunsystem. I det medfødte immunsystem arbejder immunceller såsom makrofager og dendritceller med at detektere patogener som vira og videregive information til det erhvervede immunsystem. Det erhvervede immunsystem består bl.a. af B-celler, som producerer antistoffer, og T-dræberceller, der tilkaldes for at udrydde patogenet.

[« Back to Glossary Index](#)

In silico

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [IN SILICO](#)

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

Alumne

Kildehenvvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

In silico er et begreb der benyttes indenfor biologi for forsøg, der udføres enten på en computer eller ved computersimulering.

Dette kan være at visualisere biologisk data, eksempelvis ved at sammenligne genomer fra forskellige organisme og derved forstå deres slægtskab i forhold til hinanden. Et andet eksempel er at undersøge hvordan et lægemiddel interagerer med et specifikt protein fra kroppen, og lave mutationer i proteinet ved hjælp af computersimulering. Denne slags kan du lære meget mere om i vores forløb [Genome mining i regnskoven](#) eller [Bioinformatik – en introduktion](#).

Skal ikke forveksles med *in vivo* eller *in vitro*.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

In vitro

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / IN VITRO

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

Alumne

Kildehenvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

In vitro er et begreb der benyttes indenfor biologi for forsøg med celler, mikroorganismer eller biologiske molekyler, udenfor den biologiske kontekst de plejer at indgå i.

Kunstig befrugtning af en ægcelle foregår *in vitro*, da cellerne, ægget og sædcellen, er taget ud af deres oprindelige biologiske kontekst, livmoderen.

Polymerase Chain Reaction (PCR) er også en *in vitro* metode, hvor man bruger biologiske molekyler; DNA/RNA, enzym, og nukleotider, til at opformere et specifikt stykke af DNA eller RNA i laboratoriet.

Skal ikke forveksles med *in vivo* eller *in silico*.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søltøfts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



In vivo

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / IN VIVO

[« Back to Glossary Index](#)

In vivo (Latin: i liv) er et begreb der benyttes indenfor biologi for forsøg, der udføres inden i levende organisme eller celler. Dette kan være mennesker, dyr, eller planter. Skal ikke forveksles med *in vitro* eller *in silico*.

Et eksempel på dette er forsøg med lægemidler, hvor man enten tester på rotter i laboratoriet eller laver forsøg med mennesker i kliniske studier. Begrebet *in vivo* beskrives som forsøg der udføres på en organisme (eksempelvis en mus), hvorimod *in vitro* er forsøg der udføres på en vævsprøve (eksempelvis en cellevævsprøve fra musens livmor).

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Infektion

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [INFEKTION](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Når en mikroorganisme, f.eks. bakterie eller virus, overføres, indtrænger og formerer sig i en anden organisme (f.eks. menneskekroppen). Dette medfører ofte sygdom (infektionssygdom) som bekæmpes af kroppens eget immunforsvar og/eller medicin.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Katabolisme

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [KATABOLISME](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Katabolisme er et underbegreb af **metabolismen** og beskriver nedbrydelsen af større molekyler til mindre molekyler. Typisk skabes der energi ved denne proces – et klassisk eksempel er processen glykolyse, der er en del af respirationsprocessen.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Kromosomer

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [KROMOSOMER](#)

[← Back to Glossary Index](#)

Hvad er kromosomer?

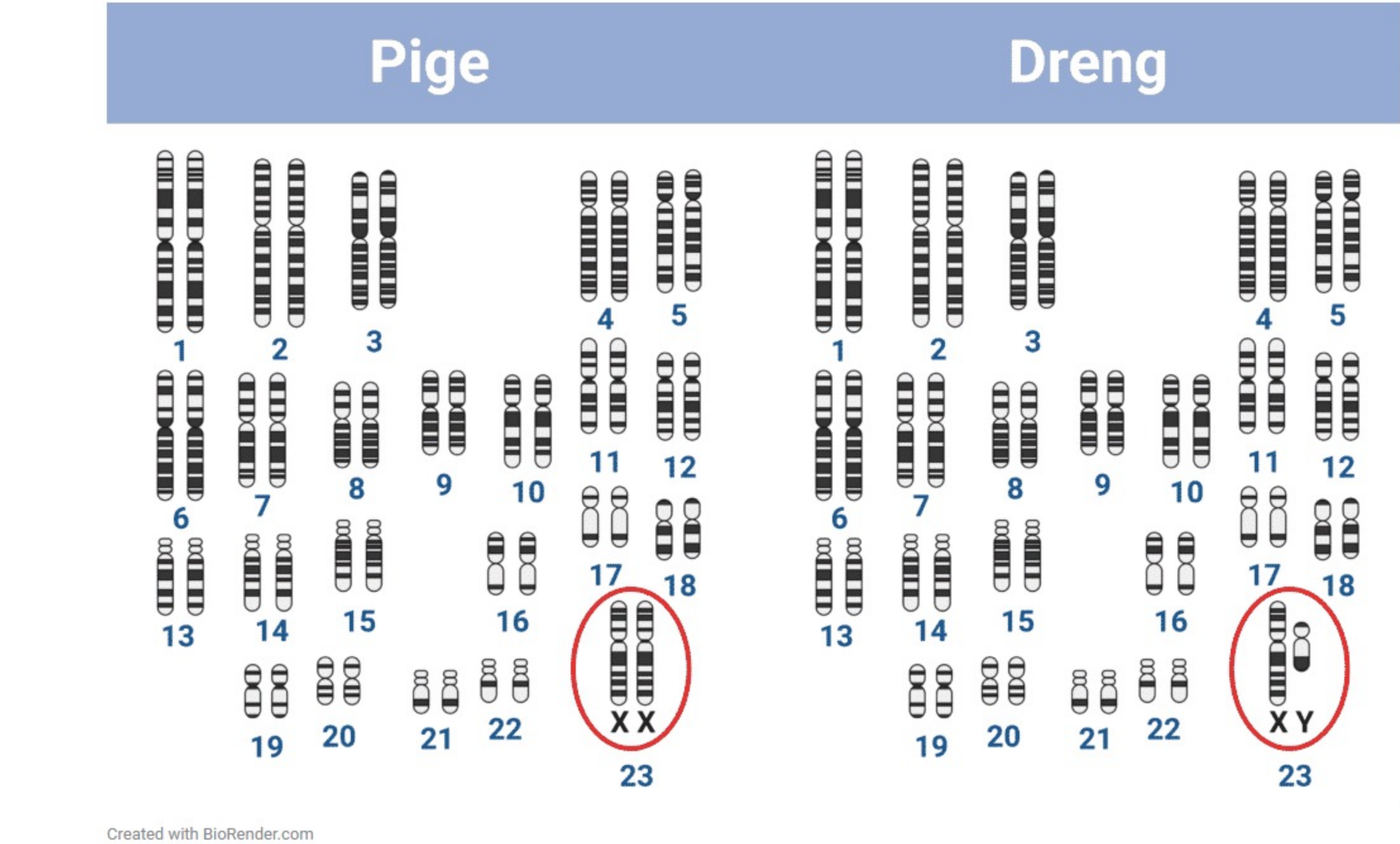
Et kromosom er en lang streng **DNA** med en del af en organismes genetiske materiale (arvemateriale). Tænk bare, i hver af vores **celler** har vi ca. 2 meter kromosom, hvis vi strækker det helt ud. **Kromosomer** findes både i prokaryoter og eukaryoter. I prokaryotiske celler er der kun et kromosom, som typisk er cirkulært. I diploide celler findes der to kopier af hvert kromosom, mens der i haploide celler findes en kopi af hvert kromosom. Når kromosomerne i et kromosompar er ens, kalder man dem for homologe. Når kromosomerne derimod er forskellige, kalder man dem for heterologe. Antallet af kromosomer er afhængig af organismen, mennesker har 46 kromosomer, bananfluer har 8 og bregner i slangetunge familien har 1200.

Hvor ligger kromosomerne og kan man se dem med et mikroskop?

Kromosomer er placeret forskelligt i eukaryoter og prokaryoter. Dette skyldes at de to organismer er opbygget på forskellige måder. I eukaryoter ligger kromosomerne i cellekernen imens at kromosomet ligger frit i prokaryotens cytoplasma (se video om opbygningen af [den prokaryote celle](#) og [den eukaryote celle](#)). Det kan være svært at se kromosomerne og skelne dem fra hinanden selv med et mikroskop i laboratoriet. Dette skyldes, at kromosomerne ruller sig sammen hulter til bulter i cellerne. Til gengæld har cellerne brug for at filtrerer kromosomerne ud når de skal dele sig, for at kunne lave en ekstra kopi. En kopi af hvert kromosom til hver dattercelle. Hvis man observerer cellen under **celledeling**, er det altså muligt at observerer kromosomerne hver for sig. I mennesker ligner kromosomerne X-former under celledeling.

Hvad er kønskromosomer?

Kønskromosomer finder vi i eukaryote celler. Det er de kromosomer der bestemmer kønnet i en organisme. I pattedyr består kønskromosomerne af to X-kromosomerne hos hunnerne imens at hannerne har et X- og et Y-kromosom. Hvis vi tager os mennesker som eksempel, så findes kønskromosomerne på det 23 kromosompar, som det ses på figuren. Det er altså lige netop disse kromosomer som afgør om vi får kvindelige eller mandlige træk.

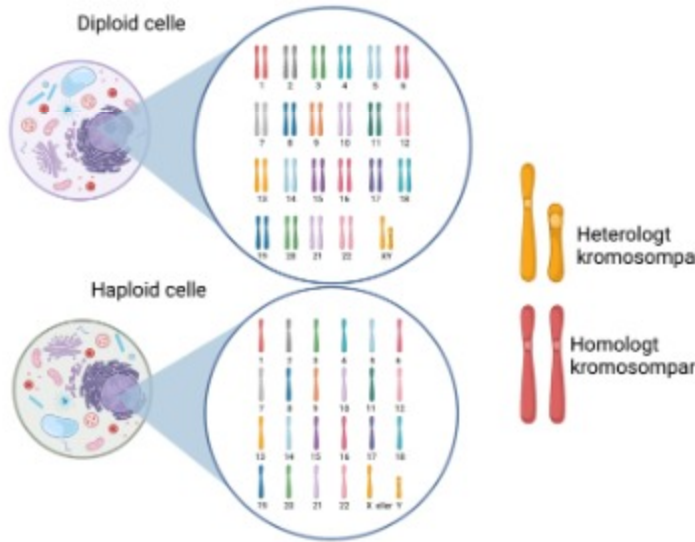


Autosomer

Autosomer er alle nummerede kromosomer, det er alle kromosomer som ikke er kønskromosomerne. Mennesker har 22 autosomer og de fleste gener ligger på de autosomale kromosomer. Hver af de autosomale kromosomer i mennesker har en tilsvarende søster kromosom som indeholder de samme alleler.

Gamets

Gamets er haploide celler som fuserer med en anden gamet under befrugtning ved seksuel reproduktion. Gamets indeholder kun en kopi af hvert kromosom, og gamets er lavet vha. **meiose**.



Diploid

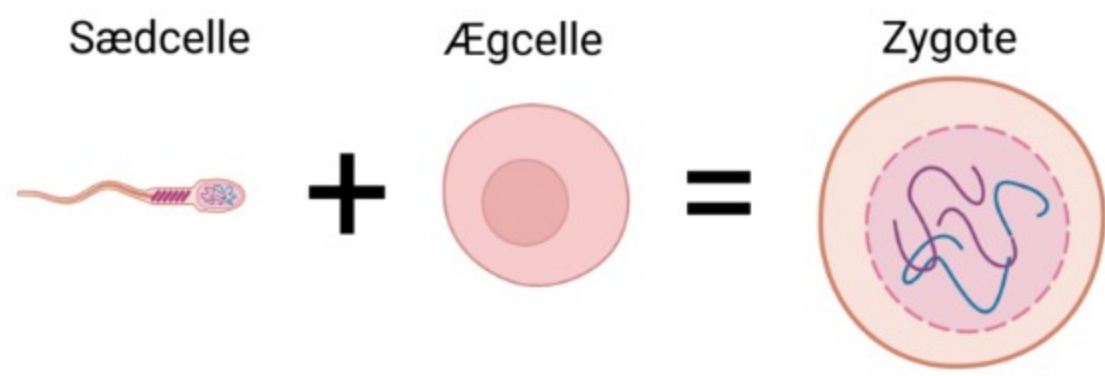
Diploide celler, er celler som indeholder to kopier af hvert kromosom. Menneskeceller er diploide. Det modsatte af en **diploid** celle er en **haploid** celle.

Haploid

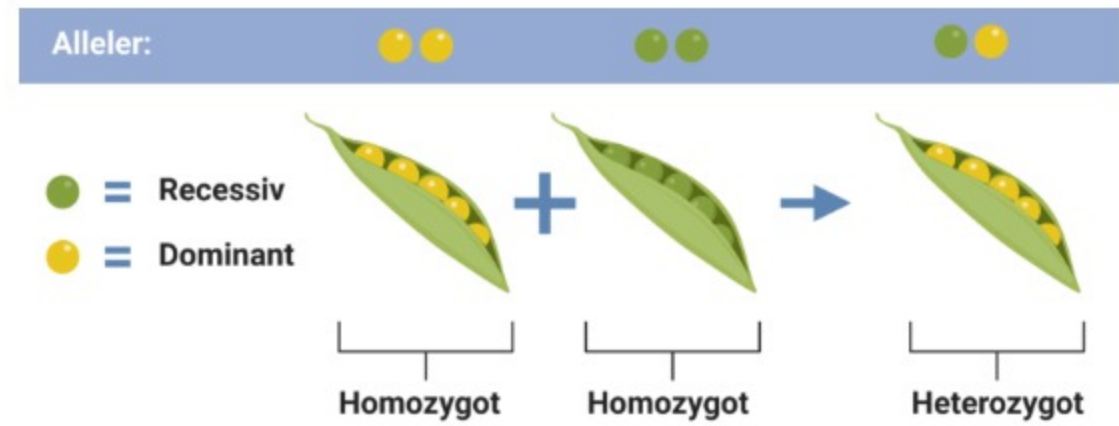
Haploide celler, er celler som kun indeholder en kopi af hvert kromosom. Seksuelle celler (gamets) er haploide og nogle gærceller er haploide.

Zygot

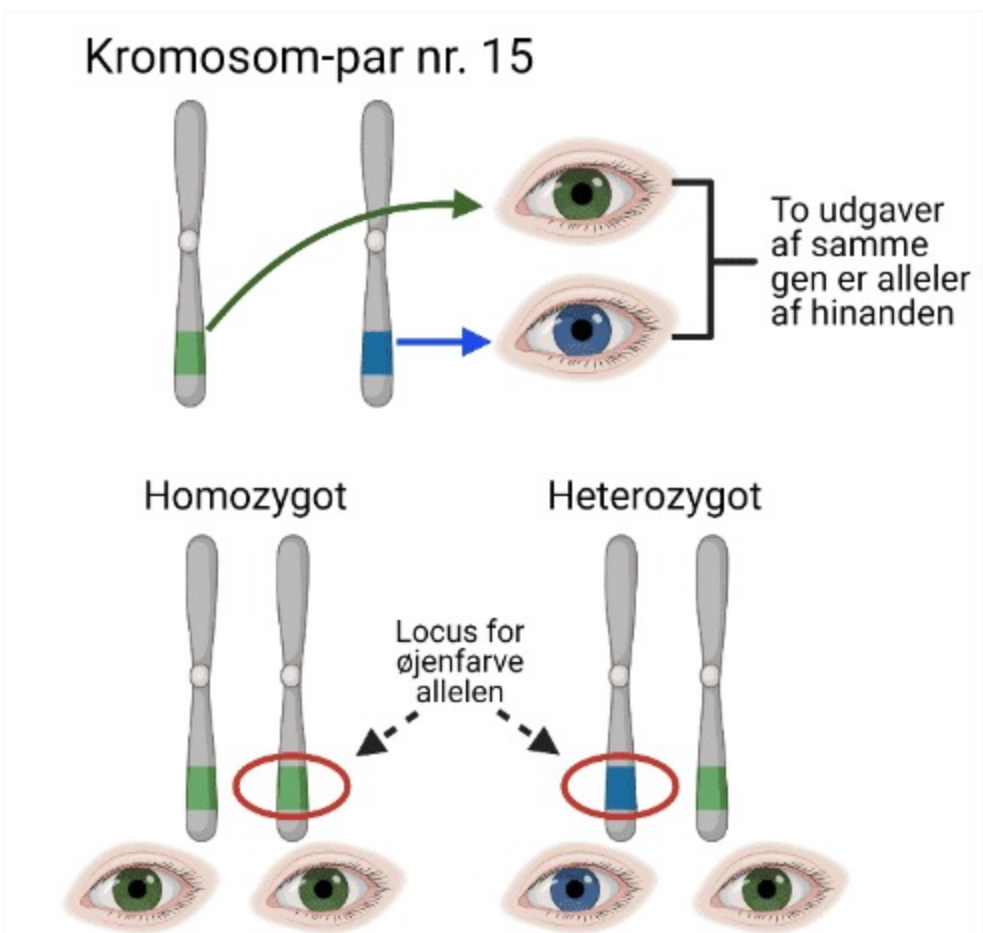
Når to gametes (sexceller) fusere under befrugtning er resultatet en zygot. Efter befrugtningen gennemgår zygoten en masse celledelinger og bliver til et foster.



Created with BioRender.com



Created with Biorender.com



Created with Biorender.com

[← Back to Glossary Index](#)

Kroppen og kosten

Teori

Hvorfor bliver man sulten?

Fordøjelsessystemet

Kroppens brændstof

Proteiner

Kulhydrater

Fedtsoffer

Vitaminer

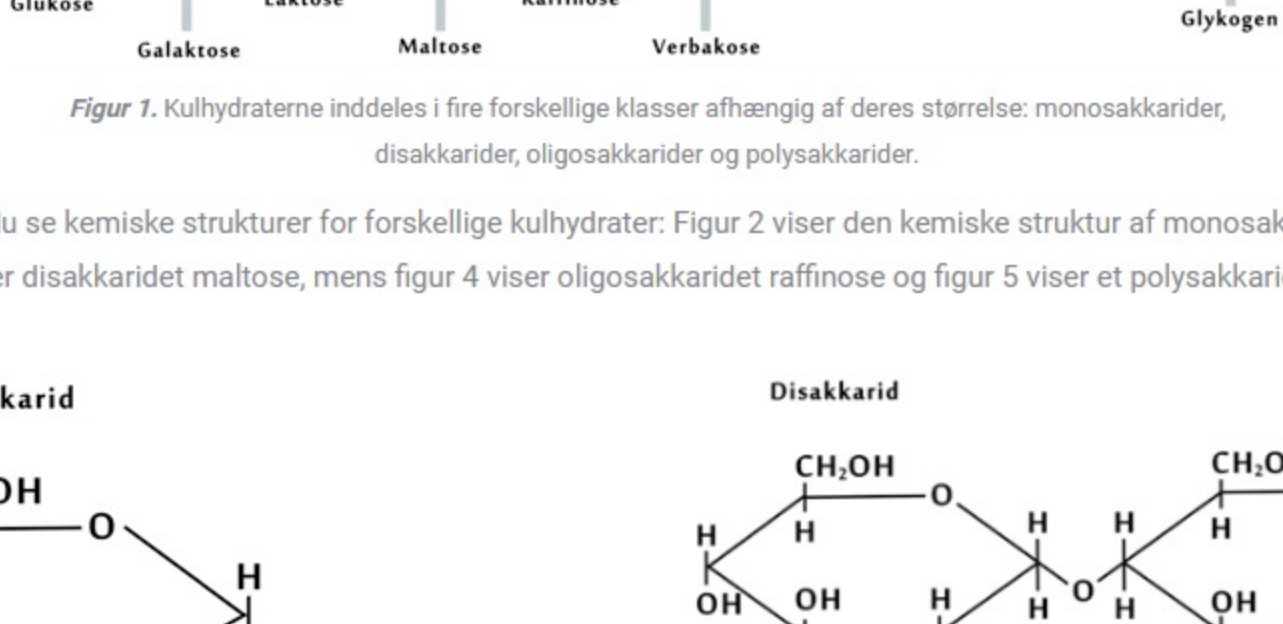
Sukker i kosten

Madmyter

Hvad er kulhydrater?

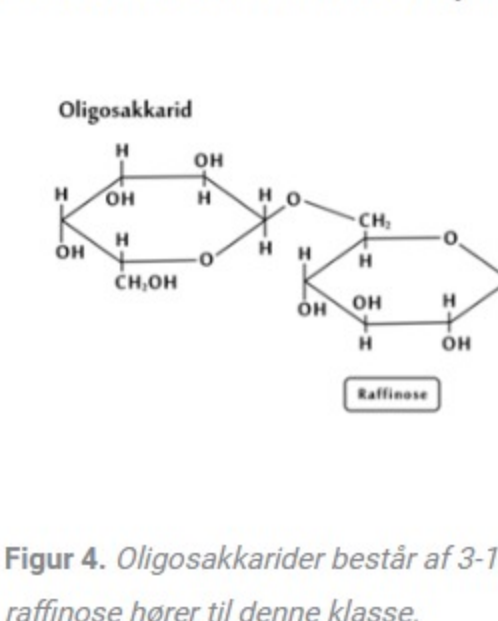
Mennesker har altid fået en stor del af deres energi i form af **kulhydrater**. Under fordøjelsen omdannes kulhydrater til glukose. Hjemens primære brændstof er glukose, og bl.a. derfor er kulhydrater en vigtig energikilde. Hver dag skal din hjerne have 150 gram kulhydrater for at fungere optimalt.

Kulhydrater er opbygget af tre grundstoffer: Carbon (C), oxygen (O), hydrogen (H) og kan inddeles i fire klasser: Monosakkarider, disakkarider, oligosakkarider og polysakkarider, som set på figur 1. Figuren illustrerer de forskellige klasser af kulhydrater, hvor monosakkarider er de mindste, fordi de er opbygget af én enhed. Disakkarider er de næstmindste, og de består af to monosakkarider sat sammen. Den tredje gruppe er oligosakkarider, der består af 3-10 monosakkarider. Sidst er der polysakkarider, som hører til de største kulhydrater og kan bestå af flere tusinde monosakkarider sat sammen.

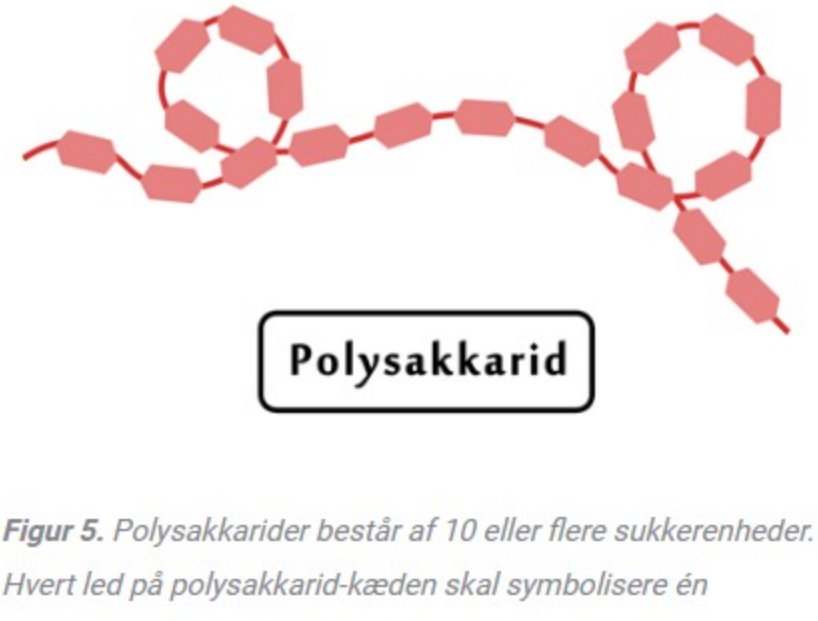


Figur 1. Kulhydraterne inddeles i fire forskellige klasser afhængig af deres størrelse: monosakkarider, disakkarider, oligosakkarider og polysakkarider.

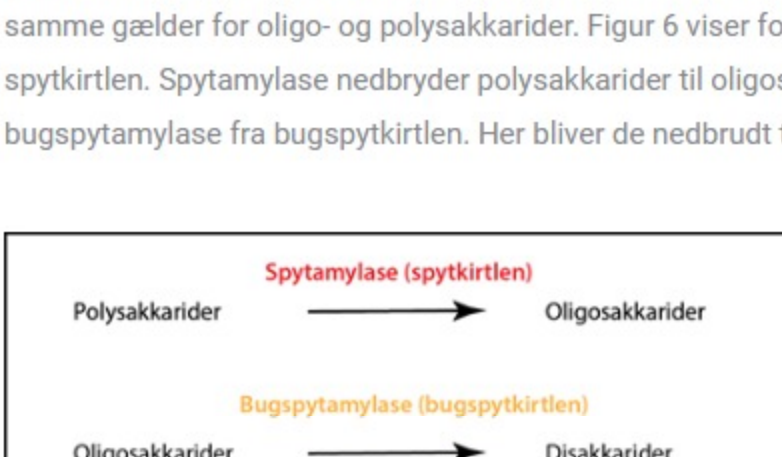
Nedenfor kan du se kemiske strukturer for forskellige kulhydrater: Figur 2 viser den kemiske struktur af monosakkaridet glukose, figur 3 illustrerer disakkaridet maltose, mens figur 4 viser oligosakkaridet raffinose og figur 5 viser et polysakkarid.



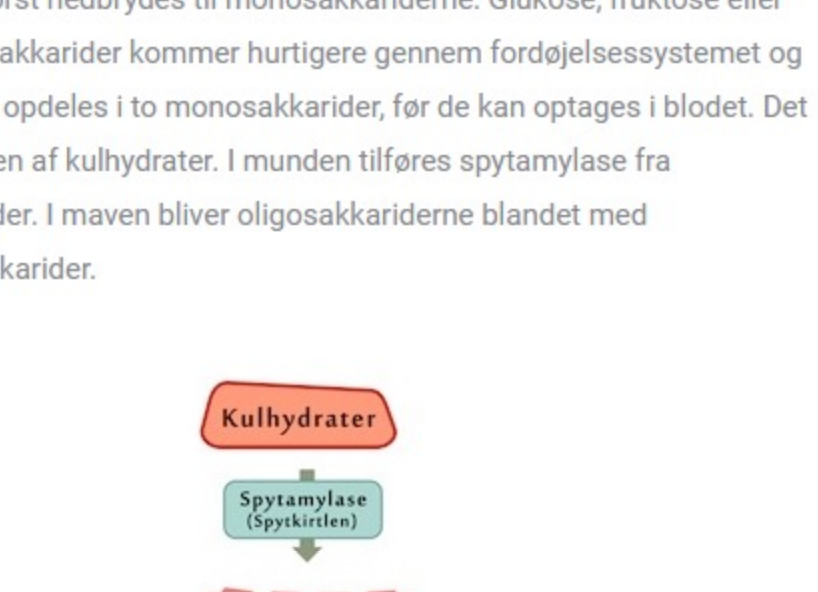
Figur 2. Monosakkarider består af én sukker-enhed og klassificeres som de mindste kulhydrater.



Figur 3. Disakkarider består af to sukkerenheder. Maltose er et eksempel på et disakkarid.



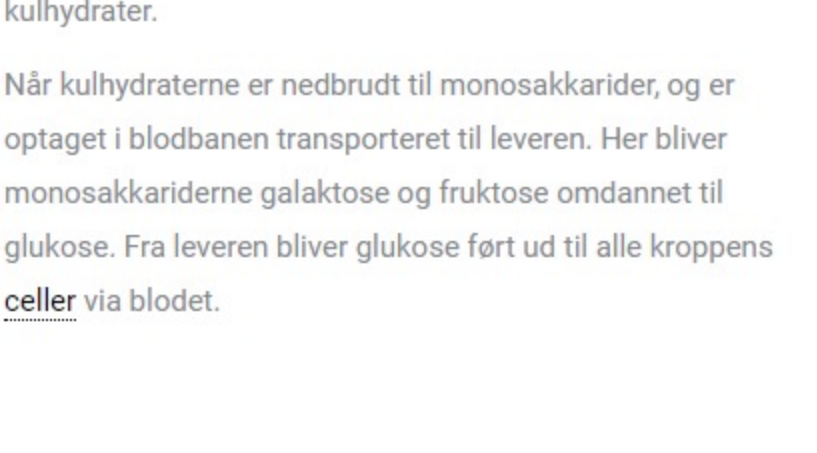
Figur 4. Oligosakkarider består af 3-10 sukkerenheder; og raffinose hører til denne klasse.



Figur 5. Polysakkarider består af 10 eller flere sukkerenheder. Hvert led på polysakkarid-kæden skal symbolisere én sukkerenhed.

Hvordan fordøjes kulhydrater?

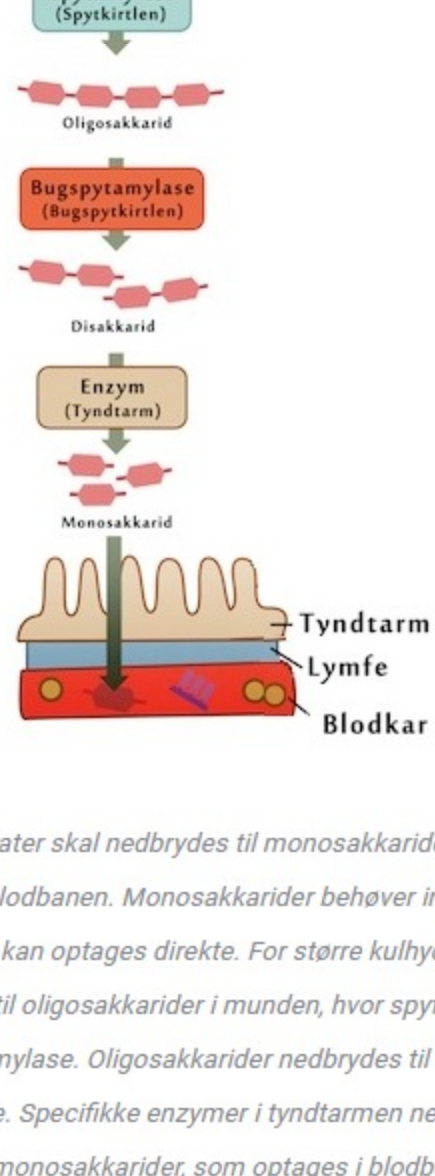
For at kroppen kan optage kulhydraterne fra tyndtarmen, skal de først nedbrydes til monosakkariderne: Glukose, fruktose eller galaktose. Det vil sige, at fødevarer som indeholder mange monosakkarider kommer hurtigere gennem fordøjelsessystemet og over i blodet. Da disakkarider består af to monosakkarider, skal de opdeles i to monosakkarider, før de kan optages i blodet. Det samme gælder for oligo- og polysakkarider. Figur 6 viser fordøjelsen af kulhydrater. I munden tilføres spytamylase fra spytkirtlen. Spytamylase nedbryder polysakkarider til oligosakkarider. I maven bliver oligosakkariderne blandet med bugspyttamylase fra bugspytkirtlen. Her bliver de nedbrudt til disakkarider.



Figur 6. Oversigt over enzymer som aktiveres under nedbrydning af kulhydrater.

I tyndtarmen bliver disakkariderne spaltet til monosakkarider ved hjælp af enzymer. Hvis disakkaridet laktose skal nedbrydes, aktiveres enzymet laktase, mens sukrose bliver nedbrudt ved hjælp af sukrase og så videre. Figur 7 viser en oversigt over de enzymer, der bruges ved fordøjelsen af kulhydrater.

Når kulhydraterne er nedbrudt til monosakkarider, og er optaget i blodbanen transporteret til leveren. Her bliver monosakkariderne galaktose og fruktose omdannet til glukose. Fra leveren bliver glukose ført ud til alle kroppens **celler** via blodet.



Figur 7. Kulhydrater skal nedbrydes til monosakkarider, før de kan blive optaget i blodbanen. Monosakkarider behøver ingen nedbrydning og kan optages direkte. For større kulhydrater starter nedbrydningen i oligosakkarider i munden, hvor spytkirtlen udskiller enzymer, spytamylase. Oligosakkarider nedbrydes til disakkarider via bugspyttamylase. Specifikke enzymer i tyndtarmen nedbryder disakkaridet til monosakkarider, som optages i blodbanen.

Hvad er blodsukker?

Glukose bliver i daglig tale kaldt druesukker. Som nævnt, transporteres glukose rundt i kroppen med blodet, og mængden af glukose i blodbanen er kendt som blodsukkerniveauet. Hyppigt kaldes blodsukkerniveauet blot for blodsukkeret. Efter et måltid vil det være højt og tilsvarende vil det være lavt mellem måltider.

Blodsukker efter måltider

Glukosekoncentrationen i blodet falder mellem måltiderne, fordi der ikke længere tilføres kulhydrater fra tarmen. Da cellerne har brug for glukose for at fungere optimalt, hjælper leveren og musklerne med at holde blodsukkerniveauet stabilt. De indeholder nemlig glykogendepoter.

Leverglykogenet nedbrydes til glukose ved hjælp af hormonet glukagon, mens glykogenlageret i musklerne nedbrydes af hormonet adrenalin.

Ved meget hårdt fysisk arbejde, fx et maratonløb, kan det ske, at glykogenlageret bliver tomt, og i sådanne situationer er det vigtigt, at kroppen får tilført mange kulhydrater.

Figur 8 viser en oversigt over de hormoner, der er aktive efter et måltid og mellem måltiderne.

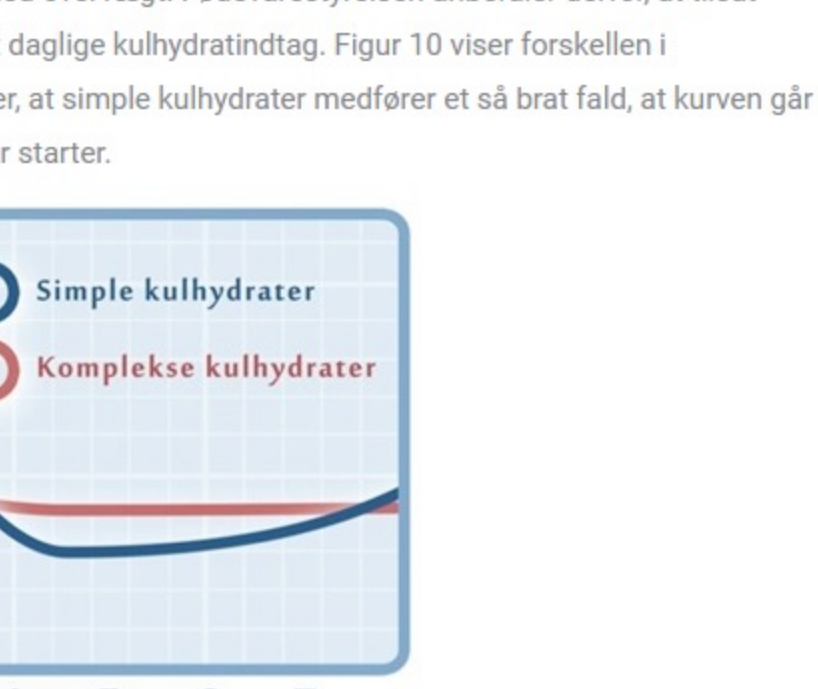


Figur 8. Hvis kroppen har overskydende glukose, omdannes det til glykogen ved hjælp af insulin. Har kroppen derimod brug for glukose, omdannes glykogen i leveren til glukose ved hjælp af glukagon, mens glykogen i muskler omdannes til glukose ved hjælp af adrenalin.

Hvordan påvirker de forskellige typer kulhydrater blodsukkeret?

De tre typer kulhydrater (mono-, di- og polysakkarider) har forskellige indflydelser på blodsukkerniveauet. De inddeles i simple og komplekse kulhydrater. Simple kulhydrater hører til "hurtige" kulhydrater og dækker over mono- og disakkarider. Polysakkarider hører til de komplekse og kaldes "de langsomme", fordi blodsukkeret ofte stiger langsommere efter et måltid, hvor de indgår. Det er særligt polysakkariderne kaldet kostfibre, som giver en langsommere stigning i blodsukkeret.

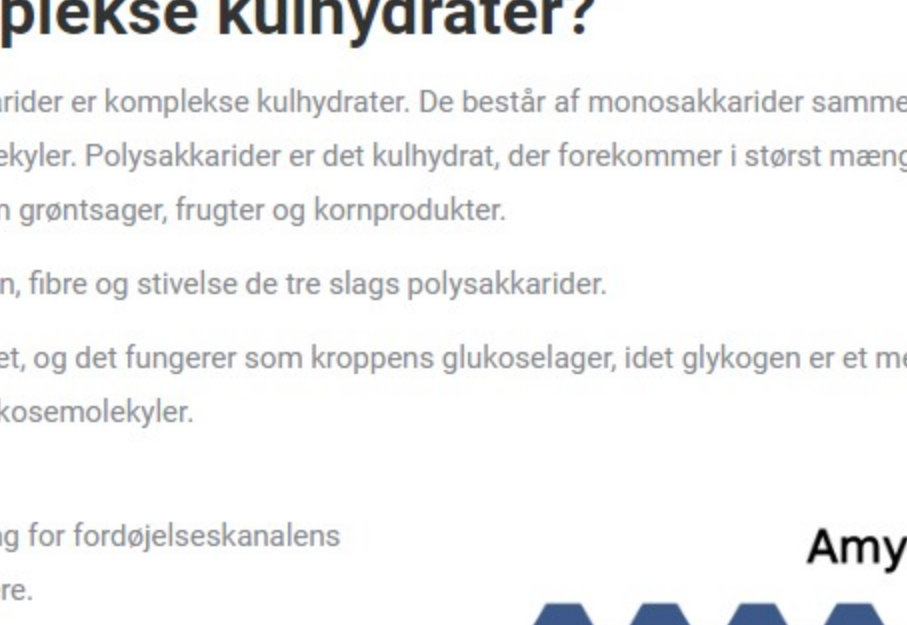
På figur 9 ses en gepard, der bærer fødevarer, som giver en hurtig stigning i blodsukkeret. Ved siden af bærer en skildpadde på fødevarer, der giver en langsommere stigning.



Figur 9. Geparden illustrerer hurtige kulhydrater (simple); dem som blodbanen hurtigt optager. Skildpadden bærer rundt på de langsomme (komplekse) kulhydrater, som det tager længere tid at optage.

Hvad er simple kulhydrater?

Simple kulhydrater giver store udsving i blodsukkeret, fordi kroppen hurtigt optager dem. Hvis du fx drikker en sodavand eller spiser noget slik, passerer kulhydraterne straks over i blodbanen, og blodsukkeret stiger hurtigt. Det får bugspytkirtlen til at producere en stor mængde insulin for at fjerne glukosen fra blodbanen, og blodsukkeret falder hurtigt. Simple kulhydrater giver derfor ikke en lang mæthedss fornemmelse, for når blodsukkeret brat falder igen, får man straks en ny følelse af sult. Hvis man fortsætter med at spise mange simple kulhydrater, kan det ende med overvægt. Fødevarerstyrelsen anbefaler derfor, at tilsat sukker (fx i sodavand og slik) ikke bør udgøre mere end 10% af det daglige kulhydratindtag. Figur 10 viser forskellen i blodsukkerstigningen afhængigt af kulhydraternes type. Det ses her, at simple kulhydrater medfører et så brat fald, at kurven går under det normale blodsukkerniveau, som er der, hvor begge kurver starter.



Figur 10. Stigning i blodsukkerniveauet. Kurverne viser, hvordan simple- og komplekse kulhydrater har indflydelse på blodsukkerniveauet.

Hvad er symptomerne på lavt blodsukker?

I følge **diabetesforeningen** er de typiske symptomer på lavt blodsukker svedeture, at man sitrer, svimmelhed og irritabilitet.

Hvad er komplekse kulhydrater?

Oligosakkarider og polysakkarider er komplekse kulhydrater. De består af monosakkarider sammensat på forskellige måder, som bliver til komplekse molekyler. Polysakkarider er det kulhydrat, der forekommer i størst mængde i fødevarer – særligt vegetabiliske fødevarer såsom grøntsager, frugter og kornprodukter.

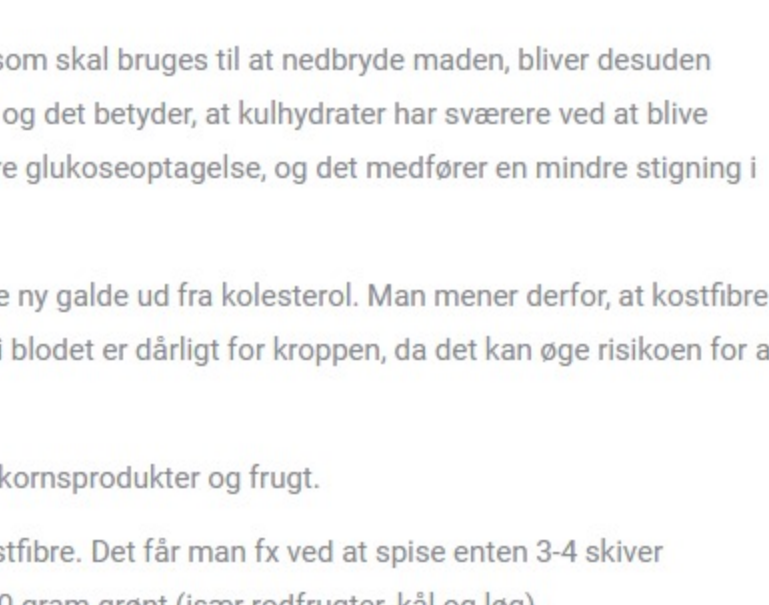
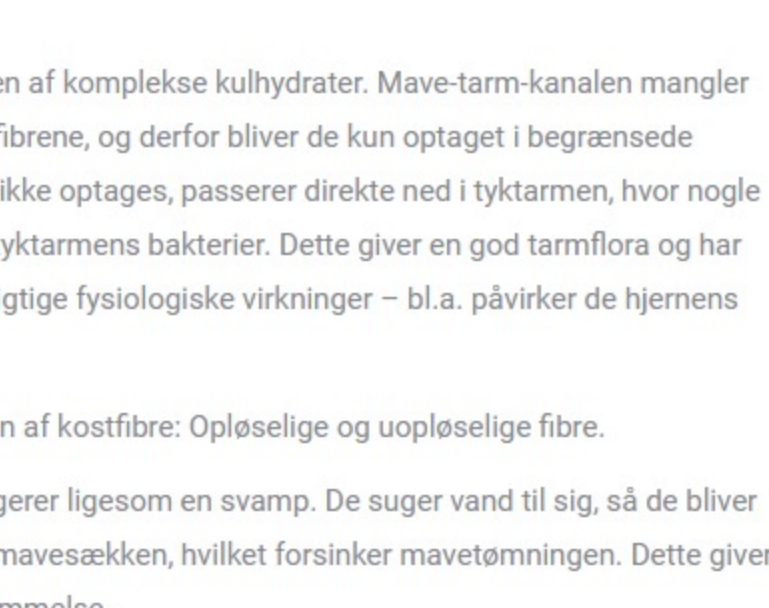
Som set på figur 1 er glykogen, fibre og stivelse de tre slags polysakkarider.

Glykogen er tidligere beskrevet, og det fungerer som kroppens glukoselager, idet glykogen er et meget forgrenet molekyle, som består af omkring 50.000 glukosemolekyler.

Kostfibre har en stor betydning for fordøjelsessystemets funktion, og de uddybes senere.

Stivelse findes i vegetabiliske fødevarer såsom kartofler, korn, bælgfrugter og grøntsager.

Man opdeler stivelse i to slags polysakkarider: Amylose og amylopektin. Begge slags består udelukkende af glukosemolekyler, men deres strukturer varierer. Amyloses struktur er en lineær kæde, hvorimod amylopektin har en forgrenet struktur, som set på figur 11. Den forgrenede struktur gør, at amylopektin har mange frie ender. Fra hver ende kan glukosemolekyler frigives til kroppen, så blodsukkeret stiger. Derimod har amylose kun to frie ender grundet sin lineære form. Derfor frigives der færre glukosemolekyler af gangen, så blodsukkeret øges langsommere. Generelt udgøres stivelse af 1/5 amylose og 4/5 amylopektin i vegetabiliske fødevarer.



Figur 11. Amylose og amylopektin: De to slags stivelse. Amylose har en lineær struktur, og amylopektin har en forgrenet struktur.

Hvad er kostfibre?



Figur 12. Fibre inddeles i opløselige og uopløselige fibre.

Kostfibre hører til gruppen af komplekse kulhydrater. Mave-tarm-kanalen mangler enzymer til at nedbryde fibrene, og derfor bliver de kun optaget i begrænset mængder. De fibre, som ikke optages, passerer direkte ned i tyktarmen, hvor nogle nedbrydes ved hjælp af tyktarmens bakterier. Dette giver en god tarmflora og har vist sig at have mange vigtige fysiologiske virkninger – bl.a. påvirker de hjernens funktioner positivt.

Figur 12 viser inddelingen af kostfibre: Opløselige og uopløselige fibre.

Opløselige kostfibre fungerer ligesom en svamp. De suger vand til sig, så de bliver udvidet og fylder nede i mavesækken, hvilket forsinket mavetømmingen. Dette giver en større mæthedss fornemmelse.

Fordøjelsesenzymerne, som skal bruges til at nedbryde maden, bliver desuden forstyrret af kostfibrene, og det betyder, at kulhydrater har sværere ved at blive nedbrudt til glukose. Når de ikke bliver nedbrudt, får cellerne en lavere glukoseoptagelse, og det medfører en mindre stigning i blodsukkerniveauet.

Kostfibre kan også binde galde. Det betyder, at kroppen skal danne ny galde af kolesterol. Man mener derfor, at kostfibre nedsætter kolesterolmængden i blodet. Et forhøjet kolesteroliniveau i blodet er et af de risikofaktorer, der kan øge risikoen for at udvikle hjerte-kar-sygdomme.

For at øge indtaget af kostfibre bør man spise grove grøntsager, fuldkornsprodukter og frugt.

Fødevarerstyrelsen anbefaler, at man dagligt indtager **25-35 gram** kostfibre. Det får man fx ved at spise enten 3-4 skiver fuldkornsrugbrød, 300 gram grov pasta, 300 gram havregryn eller 600 gram grønt (især rodfurter, kål og leg).

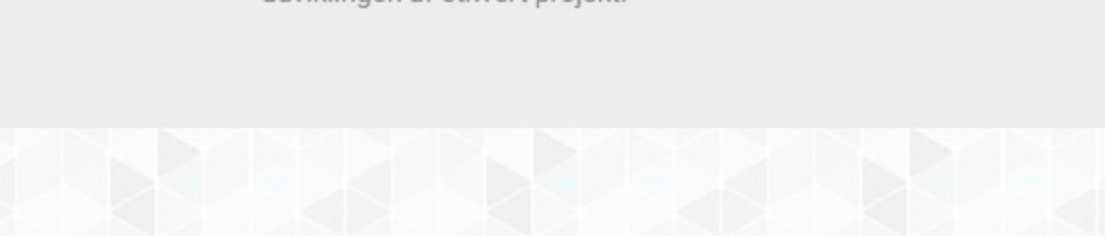
Hvor mange kulhydrater skal man spise?

De nordiske næringsstofanbefalinger anbefaler, at kulhydrater bør udgøre **45-60% af din daglige kost**. For hvert gram kulhydrat, du spiser, bliver der dannet en **energimængde**, der svarer til **17 kJ (4,06 kcal)**.

Tænk over hvilke kulhydrater, der indgår i din kost!

Da kulhydrater bør udgøre over halvdelen af ens daglige energindtag, er det vigtigt at overveje netop hvilke kulhydrater, kroppen får mest gavn af.

Er man ikke ude på et maratonløb, er kulhydrater som giver en langsomm stigning i blodsukkeret at foretrække. Man kan kigge på en bestemt værdi kaldet glykæmisk indeks (GI) for at undersøge en fødevarers påvirkning af blodsukkeret over 2 timer. Et højt glykæmisk indeks betyder, at fødevaren får blodsukkeret til at stige og falde igen hurtigt. Og omvendt: Et lavt glykæmisk indeks giver en langsommere stigning og fald igen – og dermed en længere mæthedss fornemmelse. På figur 13 ses forskellige fødevarers glykæmisk indeks. Man bruger ofte glukose som referenceværdi, sådan at glukoses glykæmiske indeks har den højeste værdi – nemlig 100.



Figur 13. Glykæmisk indeks for forskellige fødevarer med glukose som referenceværdi.

Generelt siger man, at polysakkarider giver en langsommere stigning i blodsukkeret end monosakkarider. Men der er forskel på de enkelte polysakkarider. Fødevarer med et højt stivelsesindhold og få kostfibre, såsom kartofler, spaghetti og lyst brød, giver en hurtigere stigning i blodsukkeret end fødevarer med stivelse og mange kostfibre, som fuldkornsprodukter, rodfurter, kål og bælgfrugter. Dette ses på figur 13, idet fødevarerne med højt fiberindhold (rugbrød, All-bran flakes og kidneybønner) har et særdeles lavt glykæmisk indeks.

Sammenlignes de to morgenmadsprodukter, cornflakes og All-bran flakes, ses det, at cornflakes har et langt højere glykæmisk indeks. Dette giver menings, da cornflakes indeholder 3 gram fibre per 100 gram, mens All-bran flakes indeholder 14 gram fibre per 100 gram. Hvis man ønsker en længere mæthedss fornemmelse efter sin morgenmad, bør man altså vælge All-bran flakes frem for cornflakes.

Man bør altså overveje, hvilke typer kulhydrater, der indgår i ens daglige måltider – både for at holde vægten, men også for at skabe en god tarmflora. Madpyramiden viser netop, at fødevarer med lavt glykæmisk indeks og mange fibre som havregryn, grove grøntsager såsom kål, gulerødder og bønner samt fuldkornsbød bør udgøre en stor del af det daglige kulhydratindtag. Frugt er også en god kilde til kulhydrater, og de indeholder ofte mange vitaminer og mineraler. Dog har frugter generelt et højt glykæmisk indeks på grund af deres naturlige indhold af frugtsukker (fruktose), og derfor er det vigtigt, at frugt ikke udgør størstedelen af det dagligt anbefalede kulhydratbehov.

Denne underside om kulhydrater hører til Biotech Academy's grundskole projekt Kroppen og Kosten



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Lysere

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [LYSERE](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Opløsning/ødelæggelse af en bakteries cellemembran.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Kroppen og kosten

Teori

Hvorfor bliver man sulten?

Fordøjelsessystemet

Kroppens brændstof

Proteiner

Kulhydrater

Fedtstoffer

Vitaminer

Sukker i kosten

Madmyter

Hvad er proteiner/ proteinsyntese?

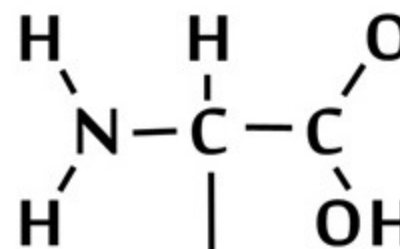
Denne underside om proteiner hører til Biotech Academy's grundskole projekt Kroppen og Kosten

Proteiner bruges til at skaffe energi til kroppen, og er en vigtig byggesten for hele vores organisme. De sørger blandt andet for at transportere fedtsyrer, jern og oxygen rundt i kroppen samt regulere mange af kroppens processer.

Proteiner er opbygget af lange kæder af aminozyrer (se Figur 2), hvis grundstruktur består af grundstofferne carbon (C), oxygen (O), hydrogen (H) og nitrogen (N) som Figur 1 viser. Der findes 20 forskellige aminosyrer, hvoraf otte er essentielle, og disse dækker over antallet af aminosyrer, som vi ikke selv kan danne. Det betyder, at de skal tilføres gennem kosten.

Hvis kosten ikke indeholder alle de essentielle aminosyrer kan **proteinsyntesen** svækkes. Mangel på essentielle aminosyrer er et stort problem i udviklingslande og kan medføre sygdomme som kwashiorkor, hvor et barn mangler proteiner, men får tilstrækkeligt med energi. Hvis barnet hverken får tilstrækkeligt med energi eller protein, kaldes det marasmus.

I Danmark og i den vestlige del af verden er der ikke proteinmangel, men nærmere et overbrug af proteiner. Dog skal vegetarer være opmærksomme på at få tilstrækkeligt med protein, da de ikke spiser kød.



Massespektrometri

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / MASSESPETROMETRI

[← Back to Glossary Index](#)

Massespektrometri er en metode, der bestemmer massen af atomer og molekyler. Det er en meget anvendelig metode, som blandt andet kan bruges til at bestemme massen af organiske forbindelser, som er alt for små, til at vi kan veje dem med en vægt. Det kan f.eks. være **kulhydrater**, **lipider**, **proteiner** og **DNA**. Med avancerede former for massespektrometri kan forskere endda bestemme rækkefølgen af **aminozyrer** i et protein – sagt med andre ord, er det muligt at identificere proteinsekvenser med massespektrometri.

Teknikken bag

Det grundlæggende princip bag massespektrometri er, at en prøve med molekyler sendes igennem et massespektrometer, hvor den bliver udsat for et magnetfelt. Magnetfeltet får molekylerne til at accelerere. Hvor hurtigt molekylerne accelererer, afhænger af hvor tunge de er. Sammenhængen mellem kraft, acceleration og masse hedder Newtons 2. lov. Den siger, at kraften (F) er lig med massen (m) ganget med accelerationen (a).

Faktaboks

Sammenhængen mellem kraft (F), masse (m) og acceleration (a) kan beskrives med Newtons 2. lov. Den kraft, som en genstand bliver påvirket med, er lig med genstandens masse ganget med dens acceleration.

Newtons 2. lov

$$F = m \cdot a$$

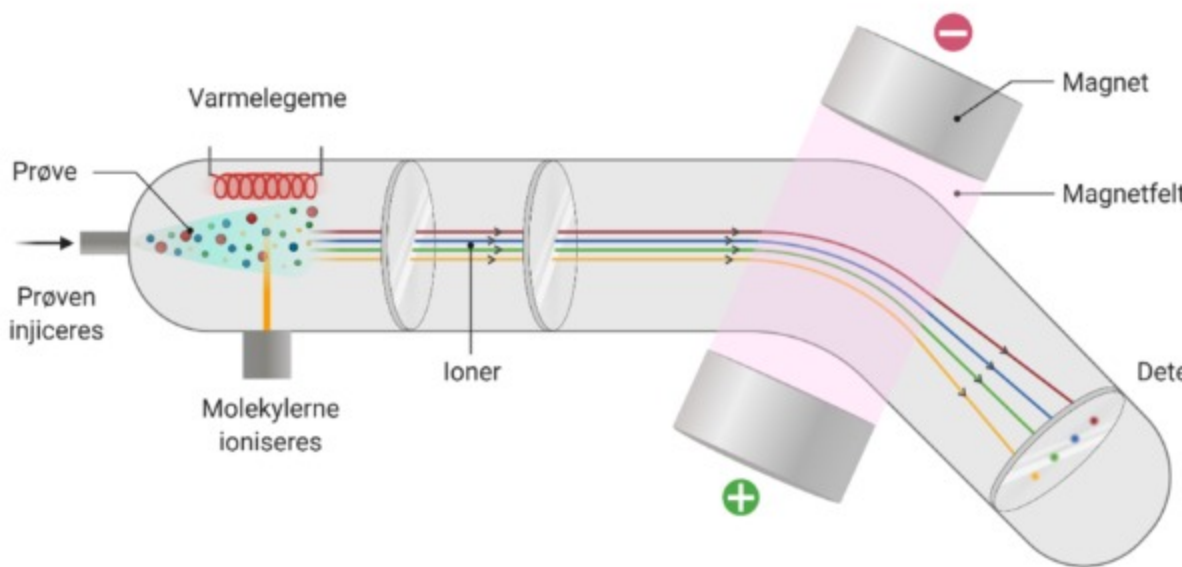
Før magnetfeltet kan påvirke molekylerne i prøven, er de nødt til at have en ladning. Hvis molekylerne ikke har en ladning, vil de bare flyve direkte igennem magnetfeltet uden at blive påvirkede. Det nytter ikke noget, for magnetfeltets påvirkning er absolut nødvendig for at kunne bestemme massen af molekylerne. Molekyler er normalvis ikke ladede, fordi de har det samme antal elektroner som protoner. Hvis molekylerne skal blive ladede, er de nødt til at have et ulige antal elektroner og protoner. Det kan opnås, ved at molekylerne mister en elektron. Den proces kaldes også ionisering, fordi molekylerne bliver til ioner.

Ionisering

Der findes forskellige metoder til at ionisere molekylerne. Molekylerne kan f.eks. blive ioniserede ved at bombardere dem med elektroner. Når elektronstrålen rammer en elektron i molekylerne, kan den skubbe elektronen af. Hvis molekylerne mister én elektron, bliver de ioniserede og får ladningen +1. De ladede molekyler kan nu blive påvirket af magnetfeltet.

Når de ioniserede molekyler passerer gennem magnetfeltet, vil de blive afbøjede. På figur 1 kan du se en tegning af molekylernes vej igennem et massespektrometer. Molekylernes afbøjning afhænger af deres masse. Hvis molekylerne er lette, vil de accelerere meget, og så vil deres vej gennem massespektrometret blive meget afbøjet. Hvis molekylerne er tunge, vil de kun accelerere lidt, og så vil de ikke blive særlig meget afbøjede. Det letteste molekyle på figur 1 er den gule, som afbøjer mest, mens det tungeste molekyle er den røde, som afbøjer mindst.

Massespektrometri



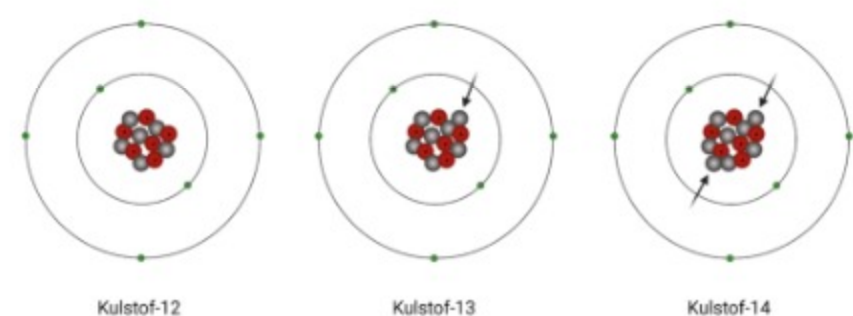
Figur 1: Massespektrometri. En prøve med molekyler sendes ind i massespektrometret. Molekylerne bliver ioniserede af en elektronstråle og bliver opvarmede, så de kommer på gasform. Inde i massespektrometret bliver ionerne påvirkede af en kraft fra et magnetfelt, som accelererer og afbøjer dem. Newtons 2. lov, $F=m \cdot a$, beskriver sammenhængen mellem kraft (F), masse (m) og acceleration (a). Magnetfeltets kraft er konstant, så ionernes acceleration afhænger af deres masse. De tungeste ioner accelererer mindst (rød), og de letteste ioner accelererer mest (gul). Ionernes acceleration måles med en detektor, hvorefter deres masse kan bestemmes.

Alle de afbøjede molekyler bliver til sidst målt af en detektor, som måler deres acceleration. Når acceleration (a) er målt, kan Newtons 2. lov bruges til at bestemme massen (m) af molekylerne – se igen formelen for Newtons 2. lov. Kraften (F) fra magnetfeltet er en kendt størrelse, for forskeren indstiller selv magnetfeltets kraft på massespektrometret inden forsøget.

Et eksempel på anvendelse af massespektrometri

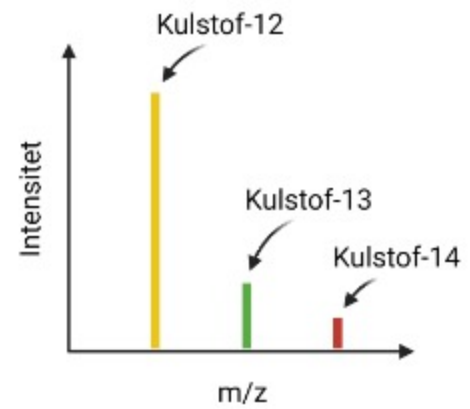
Massespektrometri kan bruges til mange forskellige formål. Metoden kan for eksempel bruges til at bestemme mængden af forskellige isotoper i en prøve. Isotoper er atomer, som har lige mange protoner, men et forskelligt antal neutroner. Antallet af neutroner i et atom har indflydelse på, hvor meget det vejer. Vi kan bruge kulstof, der har 6 protoner, som et eksempel. Kulstof-12 er den hyppigst forekommende kulstofisotop på jorden, men der findes også andre kulstofisotoper. For eksempel kulstof-13, der udgør omkring 1% af jordens kulstof, og kulstof-14 som findes i meget små mængder. Af de tre kulstofisotoper er kulstof-12 den letteste, fordi den har 6 neutroner, og kulstof-14 er den tungeste, fordi den har 8 neutroner. På figur 2 kan du se en tegning af de tre kulstofisotoper.

Kulstofisotoper



Figur 2: Tre forskellige kulstofisotoper som kan identificeres med massespektrometri. De tre isotoper har forskellig masse, fordi de har et forskelligt antal neutroner i atomkernen. På figuren er neutronerne grå, og de ekstra neutroner i kulstof-13 and kulstof-14 er markeret med pile. Protonerne i isotoperne er røde, og elektronerne er grønne. I et massespektrometer vil kulstof-12 accelerere mest og blive mest afbøjet, fordi det er den letteste isotop. Kulstof-14 vil accelerere mindst og blive mindst afbøjet i massespektrometret, fordi det er den tungeste isotop. Forskere kan bruge forholdet mellem kulstof-14 og kulstof-12 i et organisk materiale til at bestemme, hvor gammelt det er.

Massespektrum



Figur 3: Massespektrum for tre kulstofisotoper. Massen divideret med ladningen (m/z) kan aflæses på første-aksen. Hvis ladningen af isotoperne er +1, er m/z det samme som massen. Intensiteten af hver isotop kan aflæses på anden-aksen. Den fortæller noget om, hvor mange der er af hver slags.

Proteinsekventering med massespektrometri

Massespektrometri kan bruges til at bestemme rækkefølgen af aminosyrer i et protein, kaldet proteinsekvensen. På figur 4 kan du se, hvordan man bestemmer en proteinsekvens med massespektrometri.

Proteiner fragmenteres til peptider

Før proteinet kan indsættes i massespektrometret, skal det klippes i mindre stykker. Det gøres ofte med trypsin, som er et **enzym**, der klipper proteiner over. De små peptinstykker kaldes peptider, og de kan indsættes i massespektrometret. Massespektrometret laver et massespektrum for hvert peptid. Dét massespektrum sammenligner forskerne med massespektra fra en kæmpe database for at finde et match, og på den måde regne ud hvordan peptidet er opbygget.

Massespektrum database

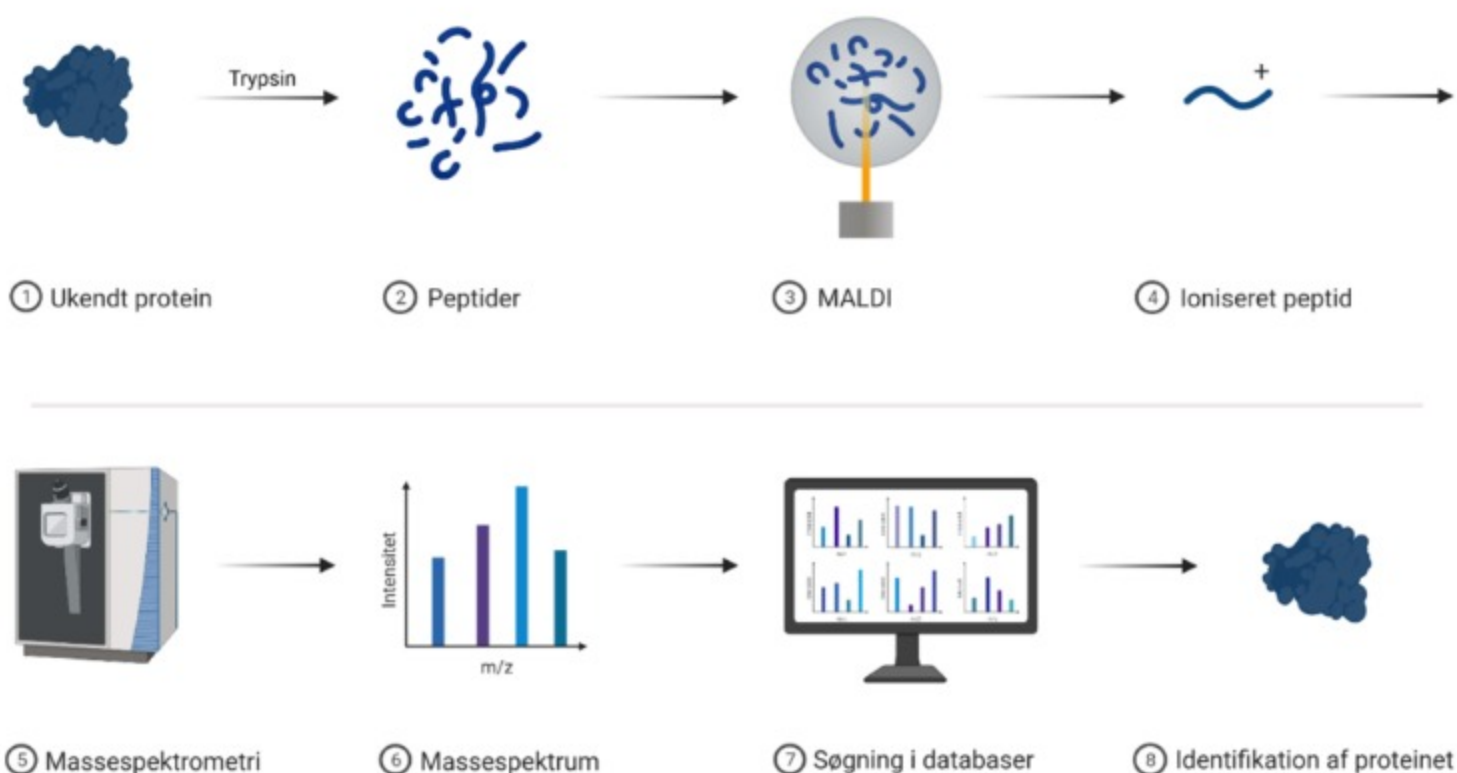
På figur 4 kan du se et eksempel på et massespektrum i trin 6, som bruges til at søge i en database i trin 7. Den store database består af massespektra, som en computer har lavet ud fra en genom-database. Computeren har taget alle DNA-sekvenserne i genom-databasen og omdannet dem til proteinsekvenser ved hjælp af proteinsyntesen også kaldet [det centrale dogme](#). Derefter har computeren regnet ud, hvordan massespektrummet for hvert peptid i proteinerne vil se ud. Alle disse potentielle massespektra er samlet i en database, som forskerne kan søge i. Når forskerne har fundet et match mellem deres peptids massespektrum og et massespektrum fra databasen, kan de identificere sammensætningen af aminosyrer i deres peptid. Det matchende massespektrum fra databasen har en computer lavet ud fra et helt bestemt peptid.

Aminosyrerne i forskernes eget peptid, må være de samme, og det er derfor, at forskerne kan identificere dem. Når forskerne har gjort det for ét peptid, skal de også gøre det for alle de andre peptider i proteinet. Husk på, at de startede med at klippe proteinet i mindre stykker for at kunne indsætte det i massespektrometret. Når forskerne har identificeret aminosyrerne i alle peptiderne, kan de samle alle puslespilsbrikkerne og bestemme hele proteinsekvensen.

Ionisering

En meget vigtig del af massespektrometri er at ionisere molekylerne, så de kan påvirkes af magnetfeltet. For at kunne bestemme en proteinsekvens med massespektrometri skal proteinet ioniseres, uden det bliver fuldstændig ødelagt. Hvis proteinet bliver ødelagt og splittet til aminosyrer under ioniseringen, bliver aminosyrerne i alle peptiderne målt i tilfældig rækkefølge. Så kan proteinsekvensen ikke identificeres. Forskere har udviklet forskellige metoder, som kan ionisere proteinerne på en skånsom måde. En af disse metoder hedder MALDI, som står for Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation. Med MALDI bliver peptiderne lagt ind i en form, som kan absorbere lys. Når en laser rammer formen, bliver peptiderne ioniserede og slipper fri af formen. På figur 4 kan du se hele workflowet for, hvordan en proteinsekvens identificeres med massespektrometri.

Massespektrometri workflow



Figur 4: Workflowet for proteinsekventering med massespektrometri. I trin 1 til 2 bliver proteinet klippet i stykker til mindre peptider med enzymet trypsin. I trin 3 bliver peptiderne ioniseret af en laser i en proces kaldet Matrix Assisted Laser Desorption/Ionisation (MALDI). I trin 4 til 5 bliver de ioniserede peptider indsat i massespektrometret. I trin 6 dannes et massespektrum for hver peptid, som sammenlignes med computer-lavede massespektra fra en database i trin 7. Når forskerne har fundet matchende massespektra i databasen for alle peptiderne i deres protein, kan de til sidst samle puslespillet og identificere proteinsekvensen i trin 8.

Alle figurer er lavet med Biorender.com

[← Back to Glossary Index](#)

Meiose

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [MEIOSE](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Meiose er den måde, kønsceller deler sig på og bliver til flere **celler**. Derfor kaldes meiose også for kønnet formering. Kønsceller kaldes også gameter. Gameter findes i alle organismer, der formerer sig seksuelt. I dyr hedder kønscellerne æg- og sædceller. I planter findes der også ægceller, men i stedet for sædceller bruger planter pollen. Alle andre celler i dyr og planter deler sig aseksuelt gennem **mitose**.

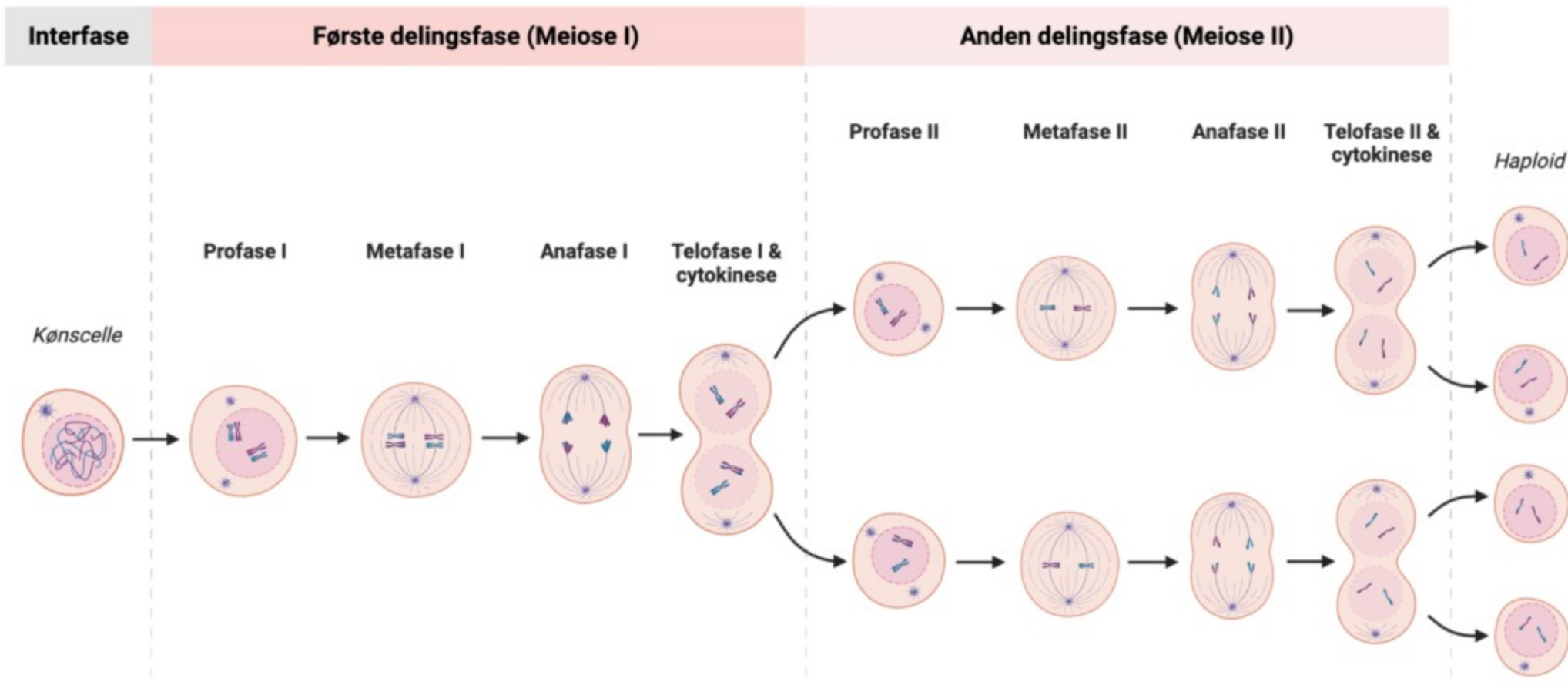
Under meiosen bliver én **diploid** celle med to kopier af hvert kromosom (46 **kromosomer** i menneskeceller) til fire haploide datterceller med én kopi af hvert kromosom (23 kromosomer i menneskeceller). Formålet med meiose er at skabe genetisk variation. Dette betyder, at de fire datterceller har forskelligt genetisk indhold.

Meiosens faser

Når celler deler sig gennem meiose, gennemgår de to delingsfaser (mitose gennemgår kun en). I den første delingsfase bliver kromosomerne kopieret via **DNA-replikation** og placeret i midten af cellen. Der sker en overkrydsning, hvor **DNA**, og dermed gener, bliver udvekslet iblandt de forskellige kromosomer. Det er denne overkrydsning, der sørger for genetisk variation. Efter udvekslingen af DNA deler cellen sig i to, og der skabes to datterceller. Dattercellerne er diploide, da de indeholder to kopier af hvert kromosom.

De to datterceller gennemgår nu den anden delingsfase. Til forskel for den første delingsfase sker der ikke nogen DNA-replikation. I anden delingsfase deler de to diploide celler sig og bliver til fire haploide celler. Disse fire haploide celler er gameter, og de indeholder alle sammen én unik kopi af hvert kromosom. Gameterne er nu klar til at splejse sig sammen med en anden **haploid** celle vha. seksuel reproduktion og blive til en diploid celle, som kaldes en zygote.

På figur 1 får du et overblik over faserne i meiose. Meiose er overordnet set er inddelt i interfasen, hvor kromosomerne kopieres, første delingsfase (kaldet Meiose I) og anden delingsfase (kaldet meiose 2).



Figur 1. Meiose. Meiose er inddelt i tre overordnede faser: Interfasen, hvor kromosomerne kopieres. Dernæst er den første delingsfase (Meiose I), som består af Profase I, Metafase I, Anafase I, Telofase I og cytokinese. I første delingsfase sker der først en overkrydsning af kromosomerne, der derefter separeres, og cellen deles i to. Anden delingsfase (Meiose II) består af Profase II, Metafase II, Anafase II, Telofase II og cytokinese. Gennem anden delingsfase separeres kromosomerne i hver celle, og hver celle deles igen i to. Resultatet bliver fire haploide datterceller med halvt så mange kromosomer i hver som den oprindelige kønscelle.

[« Back to Glossary Index](#)



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Metabolisme

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [METABOLISME](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Metabolisme er et overbegreb, som omfatter både katabolisme og anabolisme – altså både opbygningen og nedbrydningen af stoffer i en organisme. Et synonym for metabolisme er stofskifte.

Indenfor bioteknologien bruges metabolisme, når man tænker på de generelle kemiske processer og proteiner, som indgår i energiomsætningen, mens stofskifte typisk bruges om den enkelte organismes evne til at omdanne næring til vækst eller vækst til næring.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltøfts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Mikrobiom

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / MIKROBIOM

[« Back to Glossary Index](#)

Mikrobiomet er betegnelsen for alle de mikroorganismer i form af bakterier, parasitter, svampe og vira, som lever i og på en organisme. Ofte omtales mikrobiomet i forbindelse med mennesker, men alle dyr og planter har et mikrobiom. Mikroorganismene i mikrobiomet lever på alle overflader – altså både udenpå huden og på indersiden af tarmen. Størstedelen af mikrobiomet befinder sig i tarmene, især i tyktarmen, hos dyr. Hos planter finder man den største andel af mikrobiomet ved rødderne.

Det unikke mikrobiom

Hvert individ har et helt unikt mikrobiom. Mikrobiomet opstår, idet man bliver født. Når babyen passerer gennem fødselskanalen, tilføres den de allerførste mikroorganismer. I løbet af barnets første tre år vil mikroorganismer fra modermælk, mad, kæledyr, familie, jord og andre miljøpåvirkninger forme mikrobiomet. Jo flere forskellige mikroorganismer barnet eksponeres for, desto stærkere bliver mikrobiomet. Resten af livet vil mikrobiomet være nogenlunde stabilt. Dog kan bl.a. fejlernæring eller antibiotika ændre på mikrobiomets bestand.

Vi kan ikke leve uden et mikrobiom!

Det estimeres, at den menneskelige krops mikrobiom består af omkring 40 billioner bakterier. Menneskekroppen er selv opbygget af omkring 30 billioner menneskeceller.

De fleste bakterier og andre mikroorganismer i mikrobiomet er til stor gavn for os. De har udviklet sig sammen med os gennem hundredtusinder år, og vi kan slet ikke leve uden dem. F.eks. hjælper nogle bakterier i tyktarmen med af fordøje vores næring, så vi lettere kan optage den, mens andre bakterier producerer vitaminer for os. Fibre er bl.a. en fødevare, som vi ikke selv kan nedbryde, men som mikrobiomet fordøjer for os. Det styrker derfor mikrobiomet, når man spiser en fiberrig kost.

Mikrobiomet beskytter os også mod sygdomme. Når mikrobiomet dækker vores overflader, sørger det for, at fremmede, onde mikroorganismer ikke kan bosætte sig og gøre os syge. Mikrobiomet kan også producere antimikrobielle stoffer, som bekæmper onde mikroorganismer.

Er mikrobiomet vores anden hjerne?

Mikrobiomet er i tæt samspil med immunsystemet, og de kommunikerer konstant med hinanden ved hjælp af signalstoffer. Desuden har mikrobiomet vist sig at have en vigtig sammenhæng med hjernen, og nogle kalder sågar mikrobiomet for vores anden hjerne. Signalstoffer fra mikrobiomet kan ende i hjernen og ubevist påvirke os. Ny forskning har vist, at mikrobiomet spiller ind på vores følelser og kan have betydning for udvikling af bl.a. autisme, depression, angst, spiseforstyrrelse og andre psykiske lidelser. For at undgå både fysiske og psykiske sygdomme, kan det være en god idé at spise en fiberrig kost for at fremme et stærkt og mangfoldigt mikrobiom.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Mikroorganismer

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / MIKROORGANISMER

[« Back to Glossary Index](#)

Mikroorganismer, nogle gange kaldet mikrober, er meget små organismer, der lever overalt. Det kan være svært at sige præcis, hvor grænsen går for, at noget levende kan kaldes en mikroorganisme. Generelt siger man, at mikroorganismer ikke kan ses med det blotte øje, men nogle gange vil man inkludere organismer, der er helt op til 3/10 mm. Der er dog en generel enighed om, at mikrober er meget små.

Hvad er mikroorganismer?

Når vi trækker vejret, suger vi små organismer, mikrober, ned i lungerne. Når vi bager brød, tilsætter vi mikroorganismer i form af gær for, at det hæver. Når Carlsberg brygger øl, og når Arla laver yoghurt og ost, bruger de mikroorganismer. Mikroorganismer bruges også ofte, uden at vi er klar over det. Når vi samler haveaffaldet til kompost, er det mikroorganismerne, der laver det om til muld. De små organismer er så vigtige for naturen, at den ikke ville kunne opretholdes, hvis de ikke var der. Heldigvis er der rigtig mange af dem, og de er overalt. Mens nogle mikroorganismer er gode og hjælper os, er der dog andre, der er meget skadelige.

Den vage definition af mikrober giver en del problemer. Den samler organismerne under en betegnelse, men grænserne for, hvad der er en mikroorganisme, og hvad der ikke er, er meget utydelige. Man kan ikke bare sige, at mikroorganismer er encellet liv som bakterier, gær og alger. Der findes nemlig også insekter, der er så små, at vi ville kalde dem for mikroorganismer, selvom de består af flere celler. På den anden side findes der også encellede organismer, der er så store, at vi ikke bruger betegnelsen mikroorganismer om dem. Desuden er der stor uenighed omkring, om en virus kan kaldes levende og dermed også falder ind under betegnelsen mikroorganisme. En virus er ikke i stand til at producere de stoffer, den skal bruge for at overleve og kopiere sig selv. Derimod angriber den andre levende organismer. En virus ændrer sin 'værtscelles' produktion af proteiner og andre stoffer til i stedet at skabe nye viruspartiker. En virus er altså ikke en selvstændig, levende organisme, men derimod en parasit der er afhængig af andre levende cellers virke for at kunne formere sig.

Hvor lever mikroorganismerne?

Mikroorganismer lever overalt, og der er rigtig mange af dem. Man har fundet små organismer levende under ekstreme tryk 10 km under havets overflade, nede i Marianergraven, andre har man fundet 7 km under jordens overflade, og andre igen svæver rundt ude i atmosfæren, hvor der næsten ikke er tryk. Der er mikroorganismer, der kan leve på polerne under ekstremt kolde temperaturer, mens andre kan leve i det kogende vand ved lavasøer og nær gejser. Nogle mikroorganismer lever i bedste velgående i stærke syrer, mens andre kan gro under stærkt basiske forhold. Der kan altså leve mikroorganismer overalt, og der er rigtig mange af dem. Ser vi på ét enkelt gram jord, kan vi finde 1.000.000 små organismer.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

Sitemap

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationer har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Minimumsloven

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / MINIMUMSLOVEN

[« Back to Glossary Index](#)

Den tyske kemiker Justus von Liebig formulerede i 1855 en lov kaldet Minimumsloven. Derfor kaldes den også *Liebigs Minimumslov*. Loven siger, at **det grundstof, der er mindst af i forhold til plantens behov, er den begrænsende faktor for plantens vækst**.

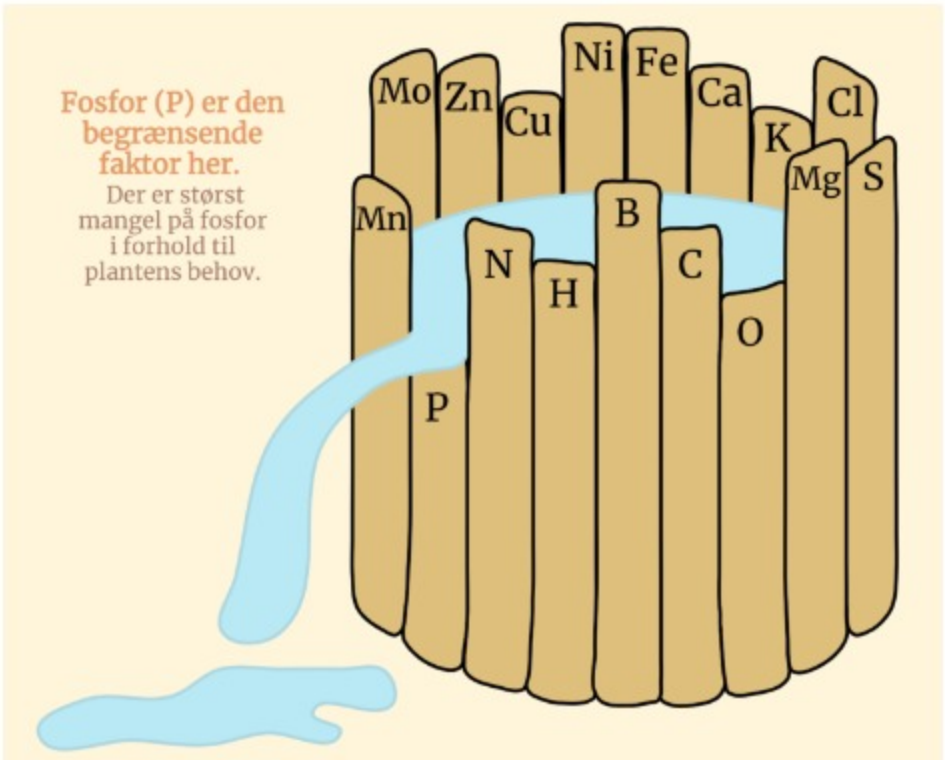
Plantecellers behov

Planteceller har i alt brug for 17 forskellige grundstoffer for at kunne vokse og leve. I blandt de 17 grundstoffer er de seks livsvigtige grundstoffer: Kulstof (C), hydrogen (H), oxygen (O), nitrogen (N), fosfor (P) og svovl (S), som alle levende organismer har behov for. Nogle af de 17 grundstoffer kræver planten en høj koncentration af, mens den kun har brug for en lav koncentration af andre. Eksempelvis er planters behov for nitrogen (N) højt, mens det er meget lavt for molybdæn (Mo).

Planteceller laver en proces, som hedder fotosyntese. Gennem fotosyntesen bruger planten sollys, vand (H₂O) og kuldioxid (CO₂) til at lave sukkerstof. Vand og kuldioxid bidrager med grundstofferne kulstof (C)ge, hydrogen (H) og oxygen (O). Resten af de 17 grundstoffer optager planten gennem sine rødder. Herfra fordeler de sig til resten af plantens dele – nemlig stængel, blade og frugt.

Minimumsloven illustreret som en tønde

Justus forklarede minimumsloven ved at illustrere en tønde med vand i. Mængden af vand i tønden viser plantens vækst: Meget vand betyder meget vækst. Hvert bræt på tønden står for et af de 17 vigtige grundstoffer for planteceller. Hvis der er nok af alle grundstoffer, er alle brædder lige høje. Selvom planten kræver en mindre mængde molybdæn end nitrogen, vil begge disse planker være lige høje – så længe der er nok af begge i forhold til plantens behov. På Justus’ illustration er nogle af brædderne kortere, da der er mangel på disse grundstoffer. Vandmængden i tønden kan ikke blive højere end til det korteste bræt – ellers ryger vandet ud af tønden. Det bræt, som er kortest, og hvor der altså mangler mest af grundstoffet i forhold til plantens behov, begrænser plantens vækst. Dette grundstof siges at være *den begrænsende faktor* for plantens vækst, også selvom der er rigeligt af alle de andre grundstoffer. Alle de 17 grundstoffer er altså lige nødvendige for planten, og hvis bare en af dem mangler, kan planten ikke vokse. Du kan se tønden på *Figur 1*, hvor brættet for fosfor (P) er lavest. Fosfor er her den begrænsende faktor.



Figur 1. Minimumsloven. Højden på brædderne indikerer hvor meget af hvert grundstof, der er i forhold til plantens krav. Den begrænsende faktor (her fosfor) er det grundstof, der er størst mangel på. Fosfor begrænser altså plantens vækst her.

Udover de 17 grundstoffer kan der også være andre begrænsende faktorer som tilstedeværelse af sollys, temperatur, vand, saltbalance og pH-værdi i jorden. Er en af disse faktorer ikke tilpas for planten, kan det mindske dens vækst.

[« Back to Glossary Index](#)

Mitose

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [MITOSE](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Mitose er den måde, næsten alle eukaryote **celler** deler sig på. Kroppens celler laver mitose, hvis de f.eks. skal erstatte ødelagte celler, eller når man vokser.

Mitose kaldes også for aseksuel reproduktion eller ukønnet formering. Kun kønscelle deler sig på en anden måde, nemlig ved **meiose**. Dvs. at alle kroppens celler reproducerer sig selv gennem mitose undtagen æg- og sædceller.

Når en celle laver mitose, kopierer den sig selv, så der skabes to identiske datterceller. Det sker ved, at cellen først kopierer sine **kromosomer**, så den får to af hvert kromosompar. Derefter opdeler cellen sig og bliver til to nye celler med nøjagtigt samme kromosomer i hver. De to nye celler er hermed genetisk identiske.

Centrosomer

Centrosomer er en vigtig del af cellens mitose. Et centrosom er den enhed, der opdeler cellen i to. Efter centrosomet har kopieret sig til to centrosomer, bevæger de sig ned i hver sin ende af cellen. Her sender de en slags fangarme ud, der binder til kromosomerne, som også er kopierede. Centrosomerne trækker kromosomerne til hver sin ende, cellemembranen indsnævres på midten, og to celler skabes.

Mitosens faser

Mitose kan opdeles i seks faser samt interfasen, der beskrives herunder og kan ses på figur 1.

Interfasen: Fasen imellem to celledelinger. Dette er ikke en del af mitosen. Her kopieres cellens kromosomer og centrosom.

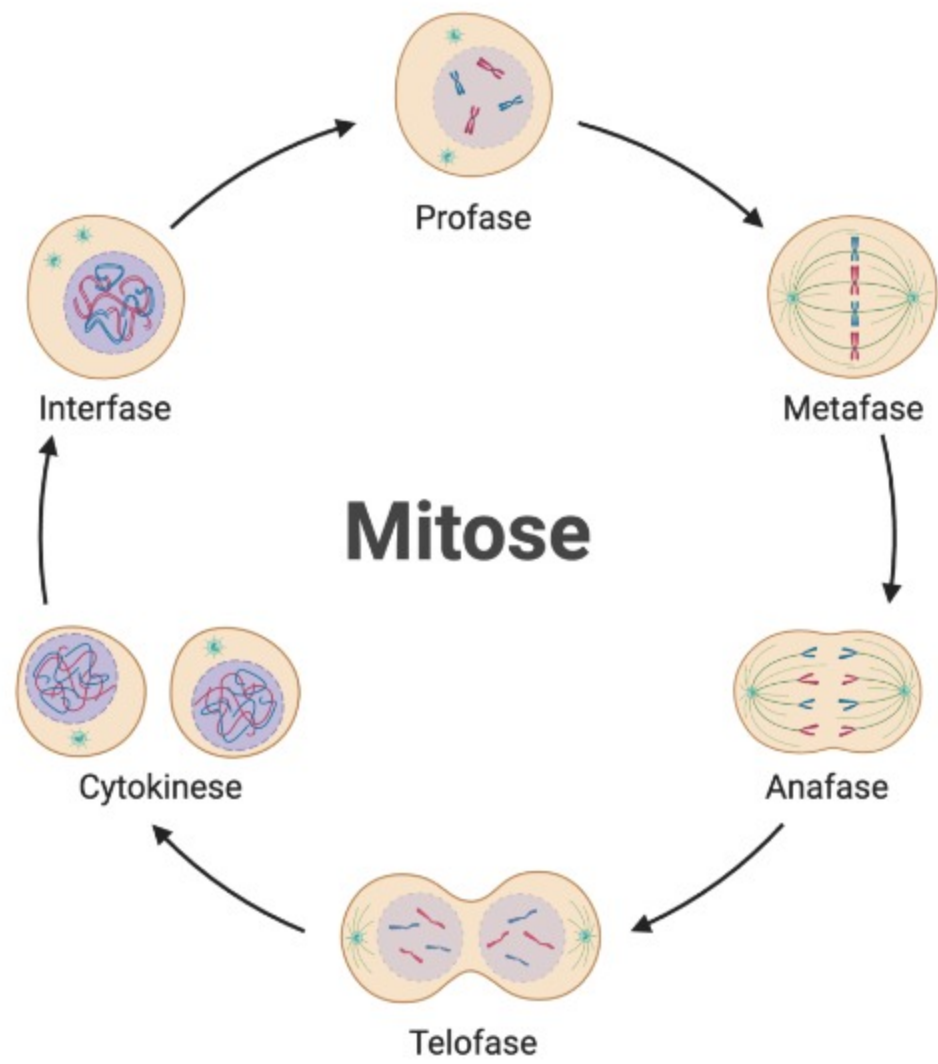
Profasen: De kopierede kromosomer ligger blandet, samtidig med at kernemembranen omkring dem nedbrydes. Centrosomerne går i gang med at danne deres fangarme.

Metafasen: Kromosomerne fastholdes af fangarmene midt i cellen.

Anafasen: Centrosomerne trækker kromosomerne mod hver sin ende af cellen.

Telofasen: Fangarmene fra centrosomerne opløses, kromosomerne gendannes, og der dannes to nye kernemembraner.

Cytokinesen: Cellen deler sig i to identiske celler, idet cellemembranen indsnævres midtpå.



Figur 1. Mitose. Mitose er celledelingen, hvor én celle bliver til to identiske celler. Processen består af: Interfasen hvor cellens kromosomer og centrosom kopieres. Profasen hvor kernemembranen nedbrydes og centrosomerne danner fangarme. Metafasen hvor kromosomerne holdes fast af fangarmene midt i cellen. Anafasen hvor fangarmene trækker kromosomerne mod hver sin ende. Telofasen hvor to nye kernemembraner dannes i hver sin ende omkring kromosomerne. Cytokinesen hvor cellen indsnævres og bliver til to identiske celler.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søtofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Modgift

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [MODGIFT](#)

Hvem er vi?

Kontakt og rettigheder

Alumne

Kildehenvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

En modgift er et lægemiddelstof, som modvirker effekten af et giftstof. Dette kan være ved enten at hæmme eller fuldstændig blokere giftstoffet. Oftest gives modgiften i akutte situationen, efter patienten er blevet forgiftet. Modgift gives altså ikke præventivt.

Der findes forskellige former for forgiftninger. Her nævnes nogle forgiftninger:

- Overdosering af smertestillende medicin, som opioider eller paracetamol.
- Kronisk forgiftning pga. arbejde med tungmetaller, som bly eller kviksølv.
- Forgiftning grundet dyr, fx giftige slanger, gopler eller skorpioner.
- Forgiftning med nervegift, fx Novichok som blev brugt under 2. Verdenskrig.
- Forgiftning grundet inhalation af insekticider, fx bladan.

Nogle modgifte hjælper kun mod ét bestemt giftstof, mens andre (som medicinsk kul) virker mod flere.

Medicinsk kul (også kaldet aktivt kul) bliver ofte brugt som modgift, hvis patienten oralt (gennem munden) har indtaget giftstoffet. Det medicinske kul blandes med vand og drikkes – gerne indenfor få timer efter indtagelse af giftstoffet. Kulmolekylernes store overflade gør, at de kan optage/fange giftmolekylerne. Så kan giftstofferne ikke længere optages af mavetarmkanalen, og man undgår dermed at blive forgiftet yderligere.

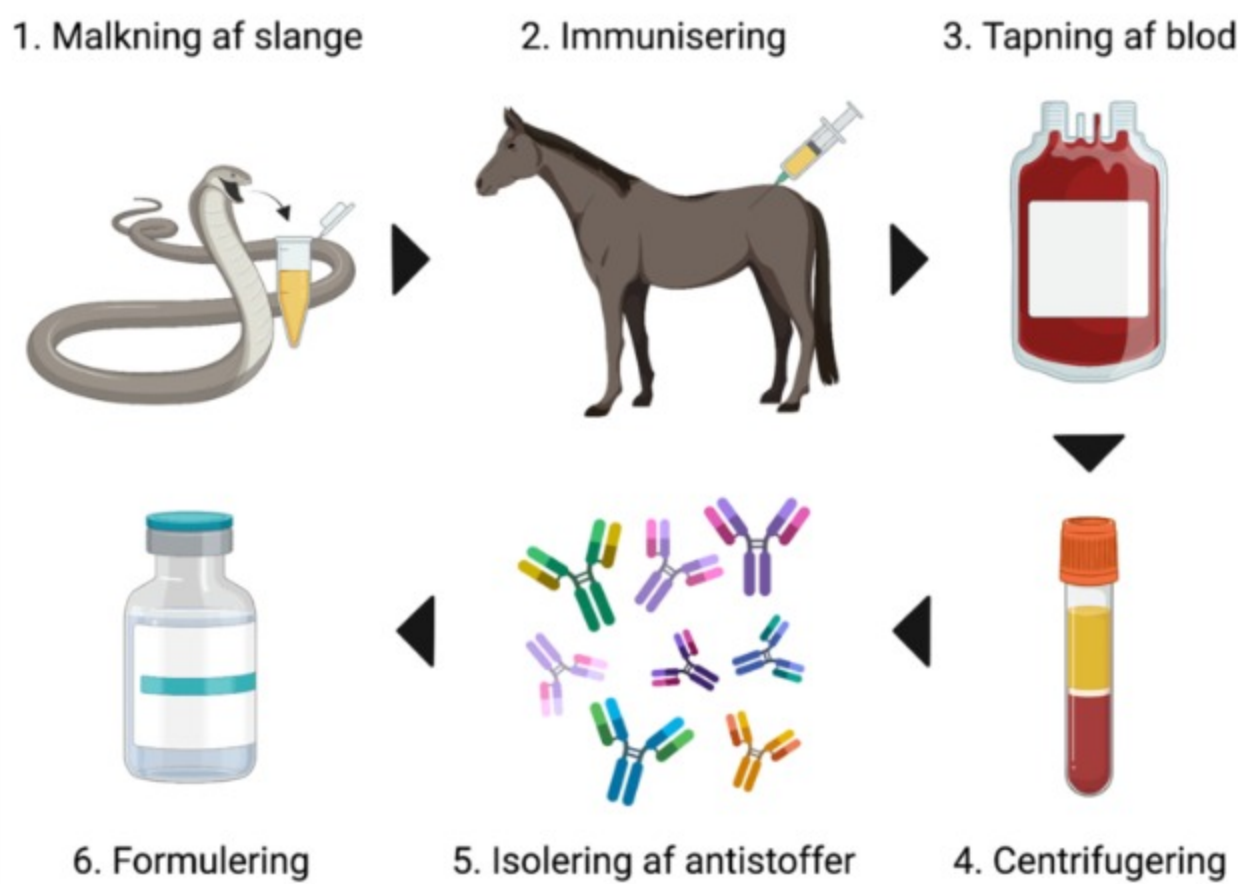
Behandling mod slangebid tager udgangspunkt i modgifte, som er mere specifikke. Nogle modgifte mod slangegift er monovalente, hvilket betyder, at de hjælper mod én type slange. Der findes også polyvalente modgifte, som virker mod flere typer slanger, men de er ofte mindre effektive. De polyvalente modgifte er smarte, hvis man er i tvivl om, hvilken slange man er blevet bidt af.

Modgift til behandling af slangebid tager udgangspunkt i antistoffer, som er særlige molekyler, immunsystemet kan danne. Antistofferne kan binde til giftstofferne i slangegiften og dermed modvirke giftens effekt.

Sådan laver man modgift mod slangegift

For at lave en modgift har man brug for slangegiften, så første trin er at malke slangen.

Modgiften produceres ved at vaccinere store dyr, såsom heste, med denne gift. Denne proces kaldes immunisering. At immunisere betyder, at man vaccinerer dyret med tiltagende mængder gift over længere tid. Dette gør, at dyrets immunforsvar selv danner antistoffer mod giftstofferne. Dernæst taper man blod fra dyret, opdeler det i blodceller og plasma ved centrifugering, hvorefter man kan isolere antistofferne som dyret har produceret fra blodplasmaer. Det er netop disse antistoffer, man bruger som modgift mod slangegiften, og som har reddet tusindvis af liv. Figur 1 illustrerer processen for dannelse af modgift til slangebid.



Figur 1: Modgift mod slangegift. For at producere modgift mod slangegift er der følgende trin: 1. Slangen malkes, 2. et produktionsdyr immuniseres, 3. blod tappes fra produktionsdyret, 4. blodet opdeles i røde blodlegemer og plasma ved centrifugering, 5. antistoffer isoleres fra plasmaet, og 6. modgiften færdiggøres.

[« Back to Glossary Index](#)



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Multiresistent

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [MULTIRESISTENT](#)

[Hvem er vi?](#)

[Kontakt og rettigheder](#)

[« Back to Glossary Index](#)

En bakterie er multiresistent, hvis den er resistent overfor mere en fem typer af antibiotika.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Mutant

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [MUTANT](#)

[« Back to Glossary Index](#)

En celle hvis DNA har undergået en mutation (er ændret).

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Mutation

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [MUTATION](#)

[« Back to Glossary Index](#)

En spontan ændring i cellens DNA, der kan føre til ændring af de proteiner der dannes. De nye proteiner kan både være nyttige, neutrale eller dårlige for cellen. Mutationer kan opstår under celledelingen, eller når cellerne udsættes for f.eks. kemikaler eller stråling.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Mælkesyrebakterier

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [MÆLKESYREBAKTERIER](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Mælkesyrebakterier er en orden af bakterier, som kan lave mælkesyre gennem fermentering. Fermentering (eller gæring) betyder, at bakterien omsætter et stof til et eller flere nye stoffer. Mælkesyrebakterier omsætter altså sukkerstof, nemlig glukose, til mælkesyre ved fermentering.

Mælkesyre er en syre, der har en pH-værdi på 3,51. Vores egne muskelceller kan også danne mælkesyre, når musklerne er på overarbejde og mangler ilt. Den kriblende fornemmelse af mælkesyre kender du måske fra højintens fysisk træning? Samme mælkesyre kan bakterier i kroppen danne, dog uden at det føles ubehageligt i kroppen. Tværtimod har mælkesyren fra bakterier en masse gode effekter på vores krop.

Mælkesyrebakterier i kroppen

Mælkesyrebakterier findes naturligt i og på vores krop. De er en del af mikrobiomet, hvilket omfatter alle bakterier og andre mikroorganismer, der bor på alle kroppens overflader såsom hud og tarmvæg.

Mælkesyrebakterier er vigtige for vores helbred. Når de fermenterer glukose til mælkesyre, sænkes pH-værdien lokalt. Mange fremmede, skadelige bakterier har svært ved at vokse og formere sig ved lav pH, og de kan derfor ikke bosætte sig i kroppen.

Mælkesyrebakterier i industrien

Mælkesyrebakterier er meget vigtige for mejeriindustrien. De tilsættes til mælk, og så opnår man produkter som yoghurt, ost, ymer og creme fraiche – altså syrnede mælkeprodukter. I disse produkter bidrager mælkesyrebakterier med smag, duft og holdbarhed, og så tykner de produktet. Mælkesyrebakterier fermenterer mælkesukker (kaldet laktose) i mælk til mælkesyre. Mælkesyre får proteinerne i mejeriproduktet til at binde sig sammen i et tæt netværk og tykner det således. Man kan altså lave en tyk og smagfuld yoghurt ved blot at tilsætte mælkesyrebakterier til mælk.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Sølofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde. Organisationens har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Nervecelle

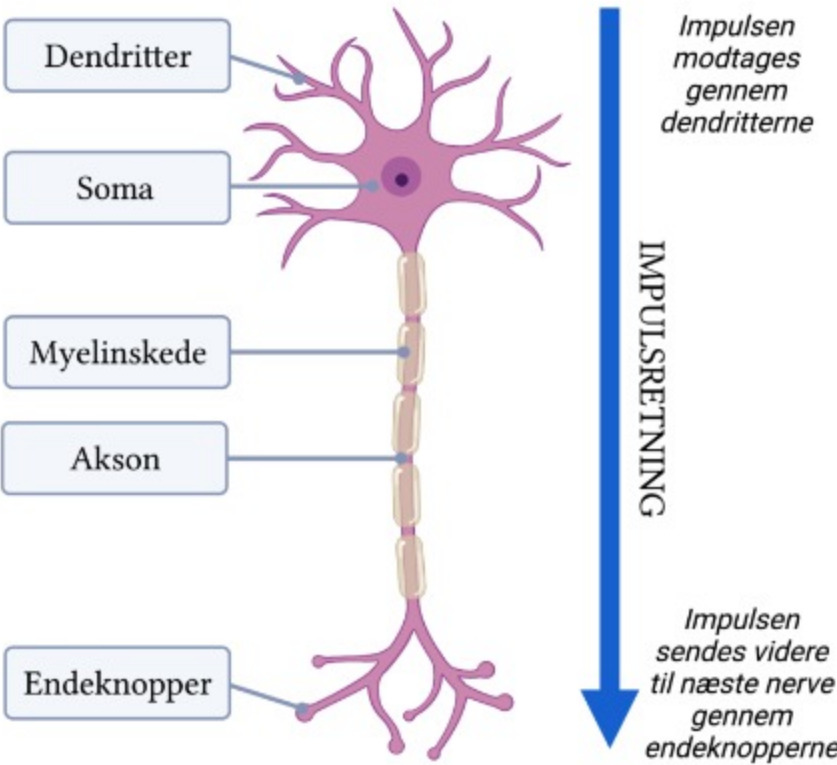
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / NERVECELLE

[« Back to Glossary Index](#)

Den menneskelige hjerne indeholder omkring 86 milliarder nerveceller. Nerveceller har til opgave at sende signaler mellem hinanden for at føre informationer rundt i hele kroppen.

En **nervecelle** er en celle, og den kaldes også for et neuron eller blot en nerve. Nerveceller har en ret speciel form i forhold til resten af kroppens **celler**. De er aflange og består af en krop og en hale. Kroppen kaldes soma, og den har lange forgreninger, som hedder dendritter. Fra soma udspringer halen, der kaldes et akson. Aksonet er omgivet af en myelinskede, hvilket er et fedtlag. Dette isolerer aksonet og sørger for, at det elektriske signal bevæger sig hurtigt langs nervecellen. For enden af aksonet er der endeknopper, hvor overførslen af signalet til den næste nervecelle sker.

Når nerveceller kommunikerer med hinanden, bruger de elektriske signaler. Signalet der går fra én nervecelle til en anden nervecelle hedder en impuls. En nervecelle modtager impulsen gennem dendritterne og sender den videre langs aksonet. Ved endeknopperne videregives impulsen til den næste nervecelle. Sådan sender nerveceller konstant information i form af impulser rundt i kroppen. På figur 1 kan du se en nervecelles opbygning samt impulsretning.



Figur 1. Nervecellens opbygning og impulsretningen. Nervecellen består af en krop, som kaldes soma, hvorfra forgrenede dendritter udløber. Halen, som går ud fra soma, kaldes et akson, og det er omgivet af en myelinskede. Forenden af aksonet er der endeknopper. Når en impuls føres fra en nervecelle til en anden, modtages impulsen (signalet) gennem dendritterne. Derefter føres det langs aksonet og frigives til en ny nervecelle ved endeknopperne.

[« Back to Glossary Index](#)

Nervegift

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / NERVEGIFT

[« Back to Glossary Index](#)

Nervegift er en fællesbetegnelse for giftstoffer, som har en skadelig effekt på nerveceller. Disse giftstoffer kaldes også for neurotoksiner ("neuro" = "nerve" og "toksin" = "gift").

Neurotoksiners opbygning og måde hvorpå de påvirker nervecellerne varierer meget. Neurotoksiner kan være alt fra små organiske molekyler til større **proteiner**. Fælles for dem er dog, at de fleste påvirker nervesystemet ved at forhindre kommunikationen mellem nerveceller. Dette kan føre til hjerneskade og udviklingshæmning eller lammelse, fordi hjernen mister kommunikationen til musklerne. I værste tilfælde kan lammelsen sprede sig til livsvigtig muskulatur, eksempelvis åndedrætsmusklerne, med døden til følge (kvælningsdød i dette eksempel).

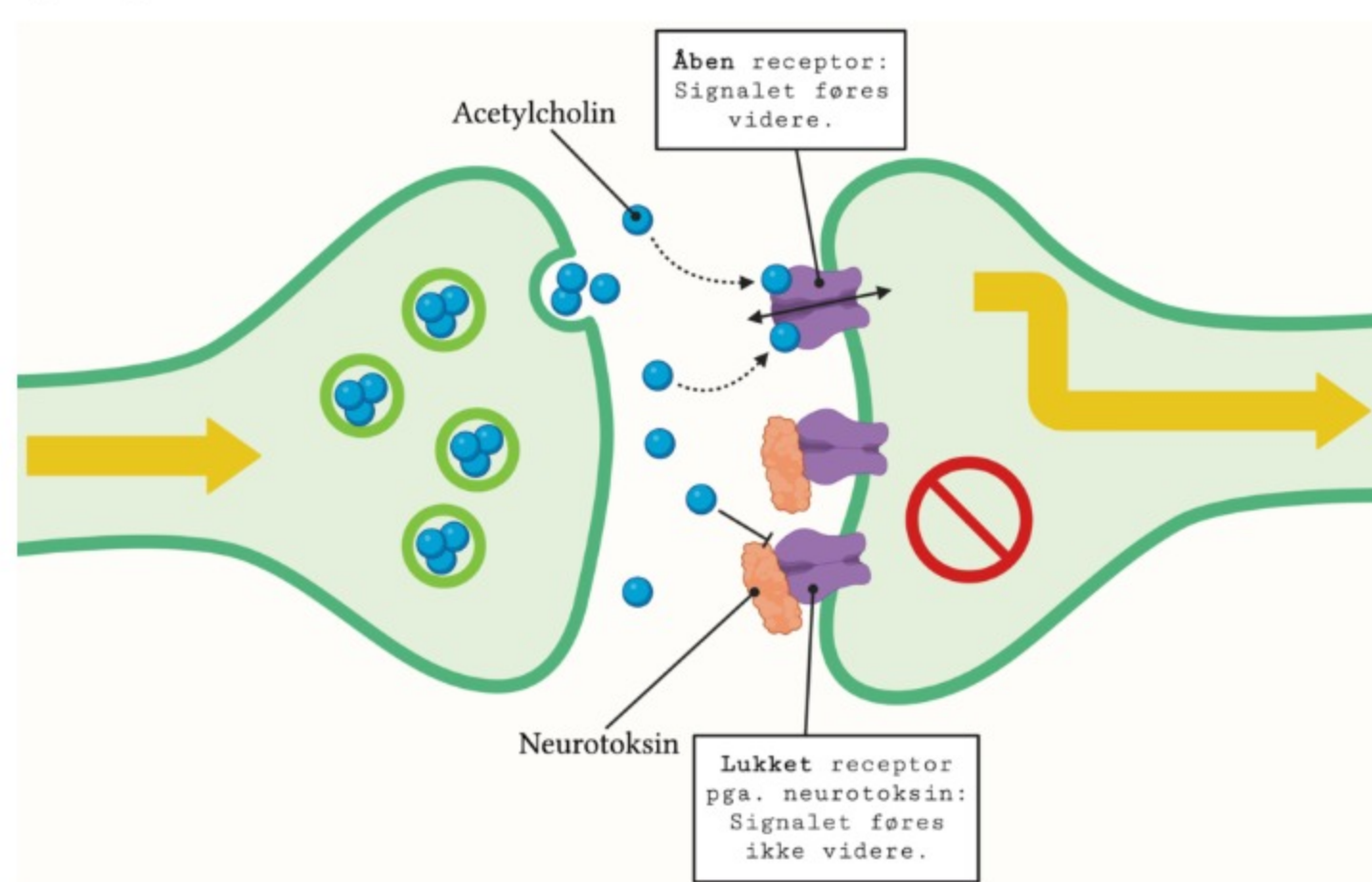
Hvordan virker nervegift?

Som tidligere nævnt, påvirker nervegift nervecellerne, men måden nervecellerne bliver påvirket varierer meget alt efter, hvilken type nervegift der er tale om. Der er tre overordnede mekanismer for, hvordan neurotoksinerne kan angribe nervecellerne:

1. Neurotoksinerne binder til ionkanaler og forhindrer nervecellen i at videregive signaler.
2. Neurotoksinerne binder til receptorer, så nervecellen ikke kan modtage signaler.
3. Neurotoksinerne laver huller i cellemembranen omkring nervecellen, hvilket gør, at nervecellen ikke kan sende signaler.

Acetylcholin er et af kroppens mange signalstoffer. Signalstoffer i og omkring nerveceller kaldes også neurotransmittere. Neurotransmittere har til opgave at overføre signaler mellem nerveceller. Acetylcholin binder normalvis til acetylcholinreceptorer på den næste **nervecelle**, og dette medfører, at signalet føres videre. På Figur 1 ses et eksempel på et neurotoksin, som binder til acetylcholinreceptoren. Dette blokerer receptoren og medfører, at acetylcholin ikke længere kan binde til receptoren. Således forhindres signalet i at blive ført videre til andre nerveceller.

Når signaler ikke kan føres videre mellem nerveceller, kan kroppens muskler ikke længere få instrukser fra hjernen. På den måde kan lammelse være en konsekvens af nervegift, som forhindrer kommunikationen mellem hjerne og muskler.



Figur 1. Neurotoksin blokerer acetylcholinreceptor. Når et signal sendes mellem to nerveceller, virker acetylcholin som en budbringer (neurotransmitter) mellem de to celler. Acetylcholin fungerer ved at binde til acetylcholinreceptorer på den næste nervecelle, og så kan signalet føres videre. Hvis et neurotoksin (nervegiftstof) binder til acetylcholinreceptoren og blokerer den, kan acetylcholin ikke længere selv binde. Signalet føres derfor ikke videre, og dette kan resultere i lammelse.

Nervegift i naturen

Nogle dyr og planter bruger nervegift som enten forsvars- eller angrebsmekanisme.

I løbet af den danske sommer får vi ofte besøg af organismer, som producerer nervegift. I det lune vand i søer og langs kyster kan der nemlig opstå kolonier af blågrønalger (også kaldet cyanobakterier). Blågrønalger danner flere forskellige giftstoffer, som fælles kaldes cyanotoksiner. Heriblandt er to af cyanotoksinerne neurotoksiske, og de virker ved at forhindre nervecellerne i at kommunikere korrekt med hinanden. Dette kan ske ved at binde til henholdsvis receptorer og ionkanaler på nervecellernes overflade.

Når kolonier af blågrønalger dominerer søer og kyster, indføres badeforbud af sundhedsmyndighederne, da det kan være farligt at bade i og drikke af vandet. Et eksempel på hvor galt det kan gå kan findes i Botswana i 2020, hvor det menes, at blågrønalger var grunden til, at over 300 elefanter mistede livet.

Nervegift som våben

Et eksempel på nervegift er Novichok, som blev brugt under 2. Verdenskrig af Sovjetunionen. Navnet "Novichok" betyder "nye midler", og betegnelsen bruges om en lang række nervegifte. Fælles for dem er, at giften er meget potent, så der skal kun en lille dosis til for at være skadelig. Så hvordan virker Novichok? Nervegiftstofferne indeholder kemiske grupper, som kaldes organofosfater. Organofosfaterne kan binde til enzymet acetylcholinesterase, der spiller en vigtig rolle i nervesystemet. Igen spiller neurotransmitteren acetylcholin en rolle. Efter acetylcholin er frigivet fra én nervecelle, og signalet er sendt videre til den næste, bliver acetylcholin nedbrudt af enzymet acetylcholinesterase. Men når et organofosfat binder til acetylcholinesterase, kan enzymet ikke længere nedbryde acetylcholin. Dette medfører, at acetylcholin ophobes, og nervecellerne vil konstant være "spændte" – de kan ikke slappe af. Man ender derfor med at få voldsomme kramper og i værste fald dø.

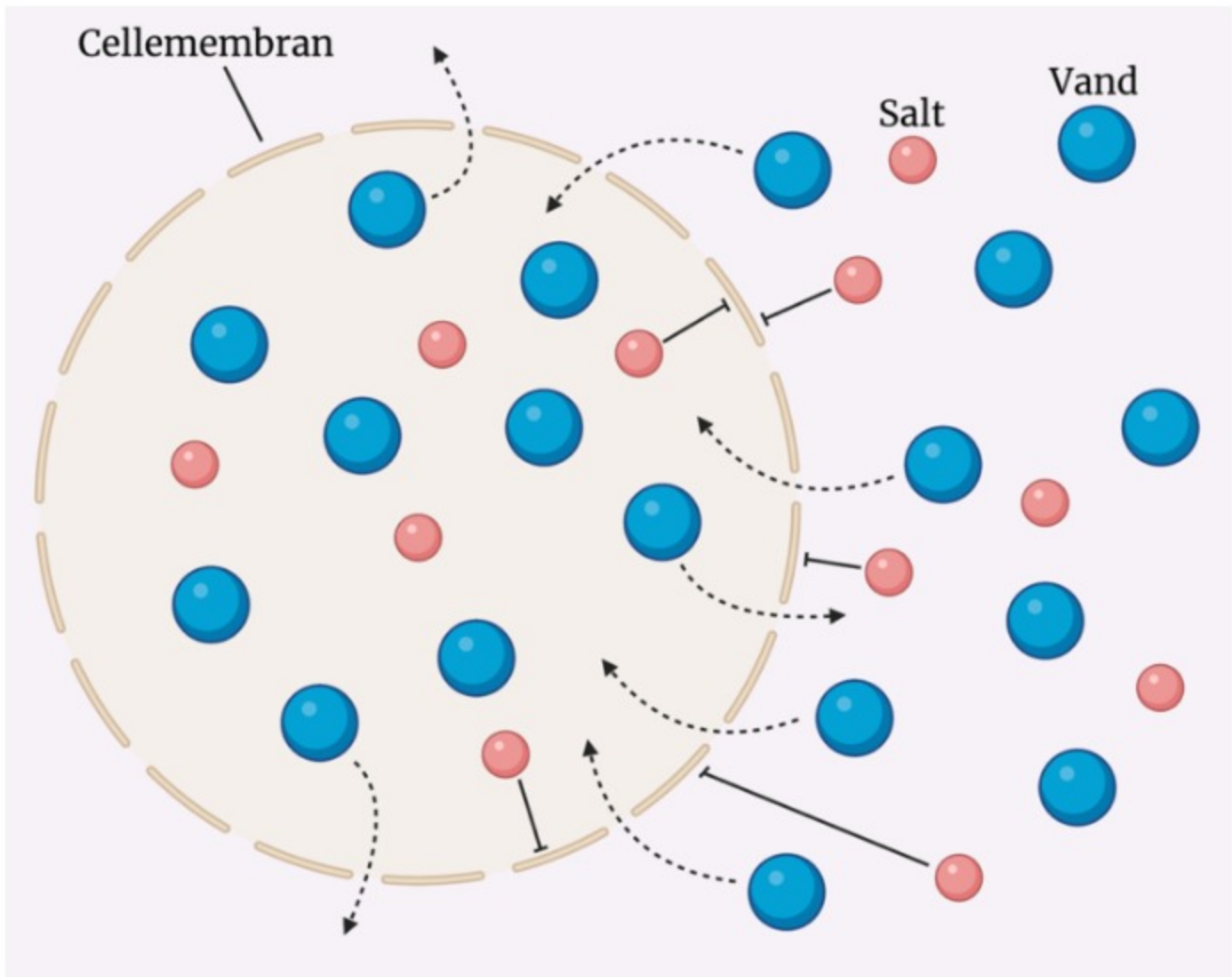
[« Back to Glossary Index](#)

Osmose

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / OSMOSE

« Back to Glossary Index

Celler er omgivet af en **cellemembran**, der afgrænser cellens indre. Membranen er god til at regulere hvor mange molekyler der har lov til at passere både ind og ud af cellen. På den måde sørger cellemembranen for at der opretholdes tilpas koncentrationer af bestemte stoffer inde i cellen og har en **essentiell** funktion der understøtter cellens liv. Gennem cellemembranen kan vand passere direkte ind og ud af cellen. Derimod tillader membranen ikke, at stoffer som salte og sukkerstoffer kan passere direkte igennem den. Figur 1 illustrerer, hvordan vand direkte kan bevæge sig gennem cellemembranen, mens salt ikke kan. Stoffer som salte og sukkerstoffer må i stedet benytte sig af kanalproteiner eller **transportproteiner**, når de skal gennem membranen.



Figur 1. Cellemembranen tillader direkte ind- og udgang af vandmolekyler. Saltmolekyler kan ikke passere direkte gennem membranen.

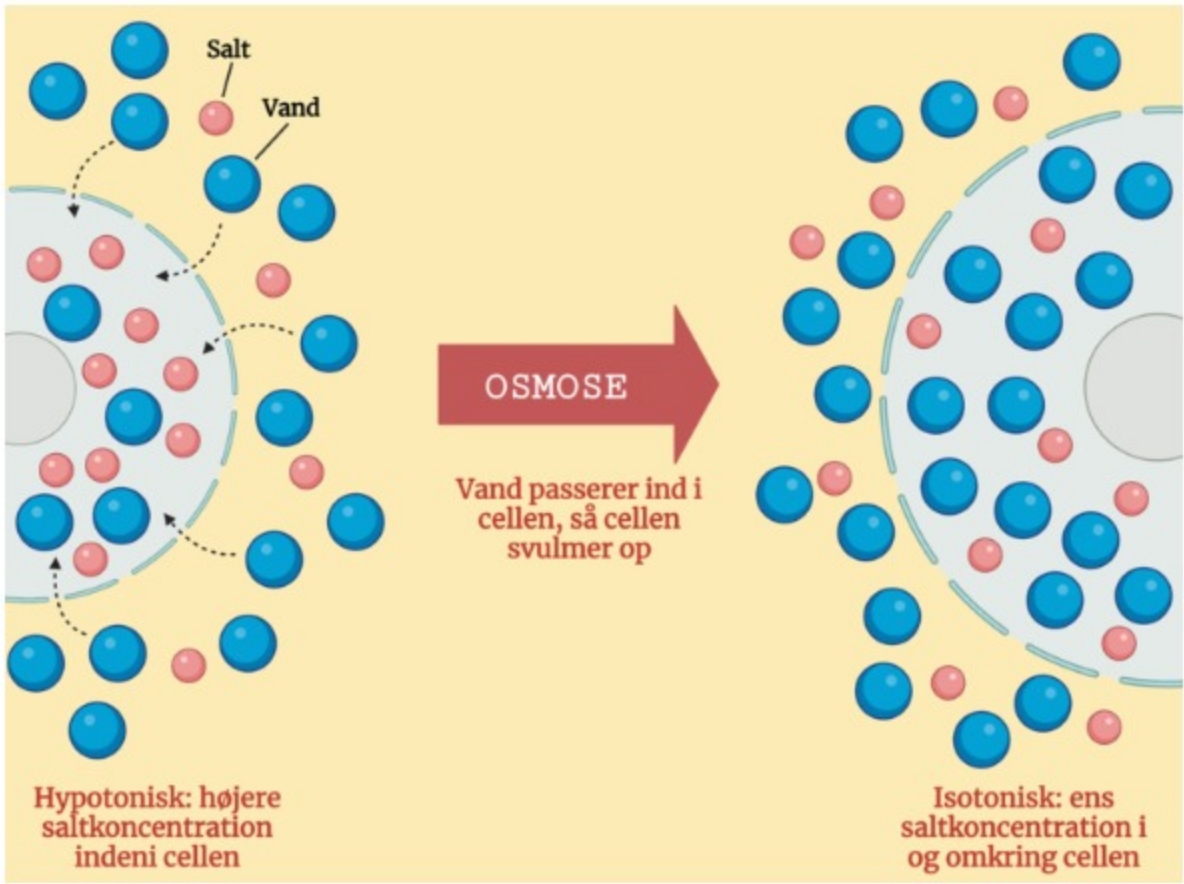
Hvad er **osmose**?

Osmose er den proces, hvor vand bevæger sig **fra høj til lav vandkoncentration** på tværs af en membran. Gennem osmose forsøger cellen at skabe *ligevægt* ved at udligne en *koncentrationsforskel*. Når der er ligevægt, er der lige store koncentrationer på hver side af cellemembranen.

Tre slags saltopløsninger

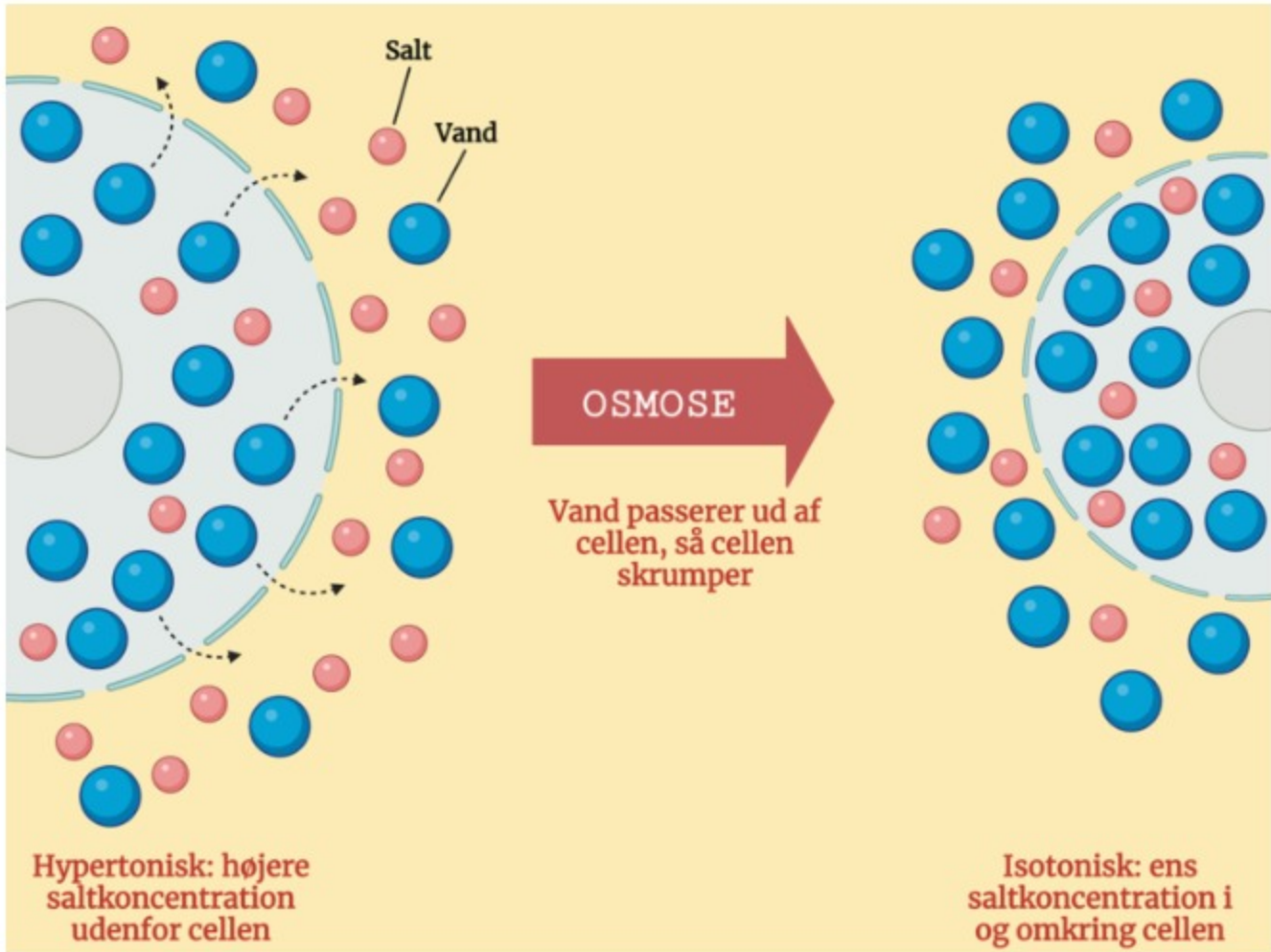
Vand bevæger sig ind eller ud af cellen alt efter saltkoncentrationen på hver side af membranen. Der kan være tre slags saltopløsninger udenfor cellen:

Hypotonisk saltopløsning. Der er en mindre saltkoncentration udenfor end inde i cellen. Gennem osmose føres vandet ind i cellen, til der opnås ligevægt. Cellen **svulmer op**, når den optager vandet. Denne effekt kan ses på Figur 2.



Figur 2. Hypotonisk opløsning. Der er størst saltkoncentration inde i cellen. Via osmose passerer vand ind i cellen for at udligne koncentrationsforskellen. Dette resulterer i, at cellen svulmer op, til den isotoniske opløsning er nået.

Hypertonisk saltopløsning. Der er en større saltkoncentration udenfor end inde i cellen. Via osmose bevæger vandet sig ud af cellen for at opnå ligevægt. Cellen **skrumper**, når vand bevæger sig ud af den. Dette kan du se på Figur 3.



Figur 3. Hypertonisk opløsning. Der er en større saltkoncentration udenfor cellen. Gennem osmose passerer vand ud af cellen for at udligne koncentrationsforskellen. Dette medfører, at cellen skrumper, til den isotoniske opløsning er nået.

Isotonisk opløsning. Saltkoncentrationen er lige stor på hver side af membranen – altså er der ligevægt. Der sker derfor en lige stor bevægelse af vand ind og ud af cellen.

Mange eukaryote celler, som cellerne i vores krop, foretrækker en saltkoncentration på 0,9%. Denne opløsning kaldes også for *fysiologisk saltvand*. I øjenskyll er der eksempelvis 0,9% salt i, så cellerne i øjet ikke irriteres. Ved højere saltkoncentrationer kan det svie i øjnene – det kender du måske fra badeferier sydpå?

Man skal heldigvis ikke selv tænke over at opretholde denne ligevægt. Hvis man eksempelvis får for meget salt gennem maden, signalerer cellerne til hjernen, at man har brug for vand, og så bliver man tørstig.

« Back to Glossary Index



[Undervisning til grundskolen](#)

[Undervisning til gymnasiet](#)

[BioWiki](#)

[Om os](#)



Emner

Videoer

SRP / SOP inspiration

Det Virtuelle Laboratorium

Biosensor

Lærervejledninger

Camp

Forsøg og kits

Kildehenvisning til Biotech Academy

[« Back to Glossary Index](#)

Medicinsk ord for en sygdomsfremkaldende mikroorganisme.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

[Biosensor](#)

[Det Virtuelle Laboratorium](#)

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

pH-værdi

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / PH-VÆRDI

[« Back to Glossary Index](#)

Et udtryk for surhedsgrad. pH-værdien fortæller, hvor surt eller basisk noget er. Jo lavere pH-værdi, jo mere surt er stoffet. F.eks. har en citron (meget sur) en pH-værdi på omkring 2. Neutral pH ligger i området omkring 7, mens alt herover kaldes basisk. Kroppens pH-værdi varierer meget, f.eks. er der i maven meget surt (ca. 2) mens der i tarmen er neutralt (lige under 7).

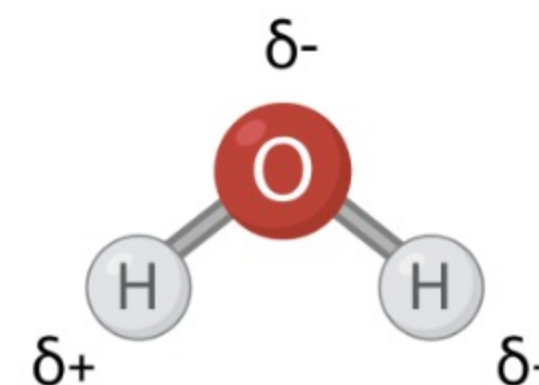
[« Back to Glossary Index](#)

Polaritet

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / POLARITET

[« Back to Glossary Index](#)

Polaritet er en delvis forskydning i ladningen af et molekyle. I molekyler er atomerne bundet sammen ved at dele elektroner med hinanden, men elektronerne er ikke altid fordelt lige imellem atomerne. Nogle atomer trækker mere i elektronerne end andre, og det er sådan, polaritet opstår. I et polært molekyle er en del af molekylet positivt ladet, mens en anden del af molekylet er negativt ladet. Du kan se et eksempel på et polært molekyle på figur 1. Et atoms evne til at trække i elektronerne kaldes elektronegativitet. På figur 2 kan du se en række forskellige atomers elektronegativitet.



Figur 1: Vandmolekyle, H_2O . Vand er polært, fordi ladningen i molekylet er forskudt.

Elektronegativitet



Polymerase chain reaction (PCR)

FORSIDE / UNDERVISNINGSMATERIALE / GYMNASIALE PROJEKTER / GENTEKNOLOGI / POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR)

Denne underside hører til Biotech Academy's gymnasie projekt [Moderne genteknologi](#)

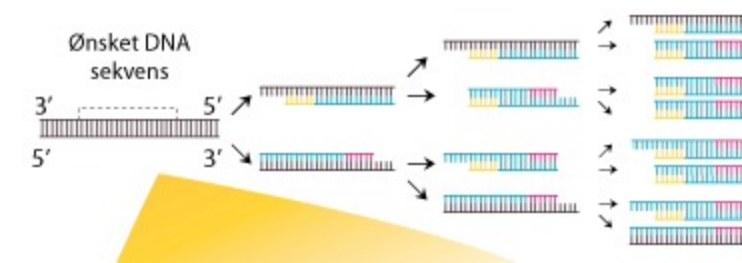
Polymerase chain reaction (PCR)

PCR til at opkopiere bestemte DNA-sekvenser i en prøve er nu en af genteknologiens absolut vigtigste værktøjer.

PCR (*Polymerase Chain Reaction*) er en af de mest udbredte molekylærbiologiske teknikker i dag og er helt uundværlig i mange situationer. PCR udnytter et af naturens egne enzymer, DNA-polymerase, til at opkopiere en bestemt DNA-sekvens i en række gentagne cyklusser. Med PCR er det altså nemt og hurtigt at skabe millioner af kopier af så lidt som én DNA-streng, fx fundet på en mulig forbryder til brug i retsmedicin.

Ideen med PCR er som nævnt at foretage et antal gentagne cyklusser, hvor en udvalgt DNA-sekvens kopieres i hver cyklus og derved principielt fordobles i antal for hver gang (en kædereaktion). Ligesom i naturen kan DNA-polymerase kun kopiere DNA, hvis der til rådighed er såkaldte korte *primer*-sekvenser af **komplementær** DNA. Primerne binder

Figur 32. *Opkopieringen af en specifik DNA-sekvens med PCR ved tilsætning af primere (gul og rød), der binder til startstedet for kopieringen på hver af de to DNA-strenger. Binding af primere afgør altså hvilken DNA-sekvens, der skal opkopieres fra det tilgængelige skabelon-DNA.*





Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Probiotika

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [PROBIOTIKA](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Bakterier der har en sundhedsgavnlig effekt på den vært de lever i.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Prokaryot

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / PROKARYOT

[« Back to Glossary Index](#)

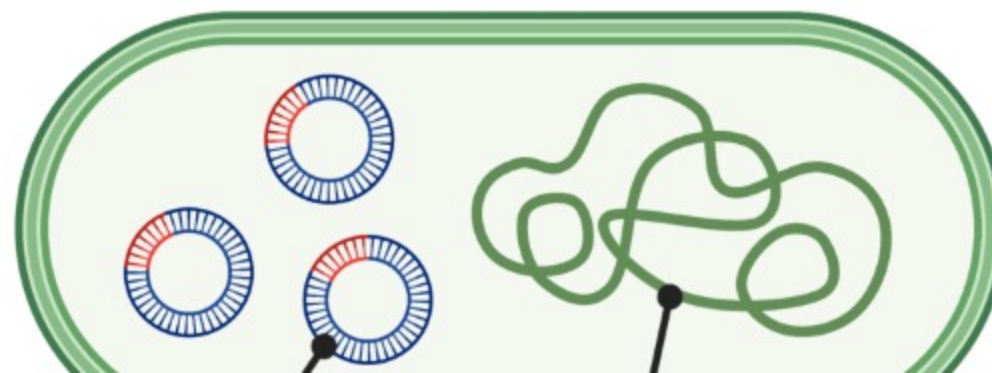
En prokaryot organisme er encellet og indeholder hverken cellekerne eller organeller. Den første organisme på Jorden var prokaryot, som opstod for 3,8 milliarder år siden. I dag udgør prokaryoter størstedelen af Jordens biomasse. Bakterier og arkæer er prokaryote organismer.

Celler inddeles i to slags: Prokaryoter og eukaryoter. Generelt er prokaryote celler mindre end eukaryote. Prokaryote celler opstod for omkring 2 milliarder år før de eukaryote celler.

Ordet "prokaryot" betyder "før kerne" på latin, og dette navn skyldes at prokaryote celler er opstået før eukaryote celler, der netop indeholder en cellekerne.

Den manglende cellekerne betyder, at prokaryoters arvemateriale (DNA) er placeret i et område af cytoplasmaet kaldet nukleoidet. Dette område er ikke omgivet af en membran, ligesom eukaryoters cellekerne.

Bakterier indeholder ofte et cirkulært kromosom, der indeholder næsten hele arvematerialet. Derudover kan de indeholde en eller flere cirkulære plasmider, hvilket er små stykker DNA, som kan være brugbare for bakterien. Dette kunne fx være antibiotikaresistens. På figur 1 ses en bakteries kromosom og plasmider.



Proteiners sekundære struktur

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / PROTEINERS SEKUNDÆRE STRUKTUR

[« Back to Glossary Index](#)

Der er 3 forskellige sekundære strukturer; **α -helixer**, **β -sheets** og **β -loops**. Dette er lokale strukturer i proteinet dannet af bindinger mellem peptider, der ligger tæt på hinanden i polypeptidkæden. Hovedkæden af polypeptidet er polær, da peptidbindingen indeholder en hydrogendonor, NH, og en carbonylgruppe (C=O), som er i stand til at danne hydrogenbindinger. Denne polaritet er et problem hvis der skal skabes et hydrofobt miljø, og for at overkomme dette problem bliver α helixer og β sheets dannet. Deres dannelse neutraliserer nemlig polariteten ved at der bliver dannet hydrogenbindinger mellem NH og C=O grupperne i peptidbindingerne.

I **α -helixer** danner carbonylgruppen en hydrogenbinding med H fra peptidbindingen, der er fire aminosyreenheder længere nede i kæden. Der dannes herved en højredrejende helix, med 3.6 peptider pr. sving. I enderne af α -helixer er der en C=O og NH-gruppe der ikke danner bindinger. De er derfor stadig polærer og man ser derfor typisk enderne af helixer nær overfladen af proteinet. Disse helixer er typisk 4 til over 40 peptider lange i globulære proteiner.

I **β -sheets** dannes der også hydrogenbindinger mellem NH og C=O grupperne i peptidbindingerne, men mellem kæder der ligger parallelt langs hinanden. β -sheets danner derfor en flad struktur, hvor de parallelle kæder typisk er 5-10 aminosyreenheder lange.

α -helixer og β -sheets er forbundet med **β -loops**, som typisk ligger på overfladen af proteinet. Dette er fordi, der ikke dannes hydrogenbindinger mellem NH og C=O i β -loops. Aminosyrerne er frit tilgængelige til at danne hydrogenbindinger i det miljø proteinet befinder sig i.

α -helix

β -sheet

loop



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Quorum Sensing

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [QUORUM SENSING](#)

[« Back to Glossary Index](#)

En metode hvorved bakterier i biofilm kan kommunikere med hinanden

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Quorum Sensing-hæmmere (QS-hæmmere)

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [QUORUM SENSING-HÆMMERE \(QS-HÆMMERE\)](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Stoffer der blokerer quorum sensing og derved forhindrer bakterierne i at kommunikere med hinanden.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Reflekser

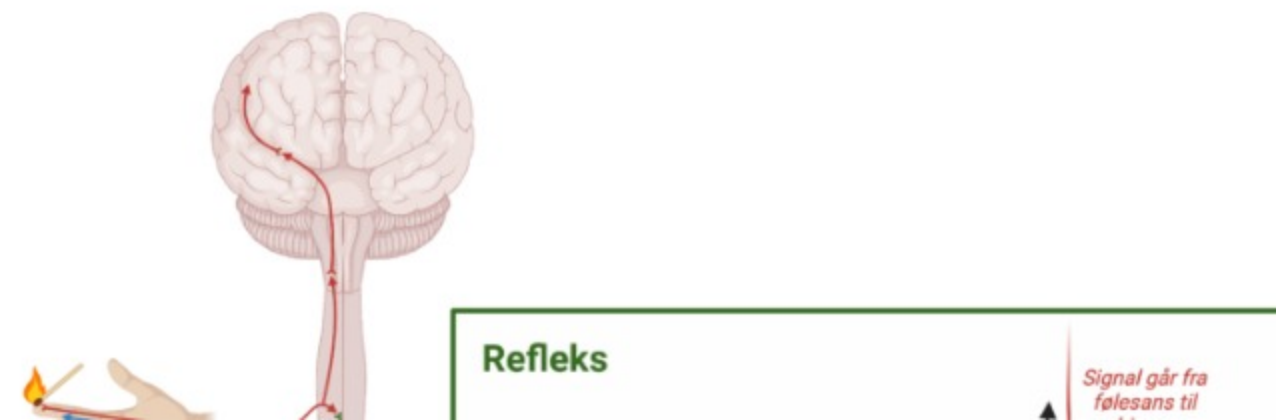
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / REFLEKSER

[« Back to Glossary Index](#)

En refleks er en ufrivillig reaktion, hvilket betyder, at du ikke har kontrol over reaktionen. Hvis du brænder din hånd på en varm kogeplade, fjerner du hånden meget hurtigt. Faktisk hurtigere, end du når at tænke over, hvad der lige er sket. Og du siger først "av", efter du har fjernet hånden. Din hurtige, ufrivillige reaktion sker takket være dine reflekser.

Under normale omstændigheder bevæger impulser sig fra en sans gennem rygmarven til hjernen og så fra hjernen gennem rygmarven ud til en muskel. Første del sker vha. sensoriske nervebaner, og anden del sker vha. motoriske nervebaner. Men når det gælder reflekser, når impulsen slet ikke op til hjernen, før musklen aktiveres. Nervecellerne har nemlig en smutvej. Når sanserne opdager, at vi er i fare, sender sensoriske nerveceller impulser hen til rygmarven, og dernæst ud til motoriske nerveceller. Hjernen får derfor ikke besked endnu. Hvorledes impulserne bevæger sig langs hhv. sensoriske og motoriske nervebaner ved en refleks, kan du se på figur 1.

En refleks drejer sig altså om, hvordan aktivering af en sans går direkte over i en reaktion vha. muskler – fra sensoriske til motoriske nervebaner uden brug af hjernen.





Biotech Academy

Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Resistens

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [RESISTENS](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Når en bakterie er resistent overfor et stof, er den modstandsdygtig overfor stoffet. Dvs. den påvirkes ikke af tilstedeværelse af stoffet.

[« Back to Glossary Index](#)



Biotech Academy

Søltofts Plads, Bygning 227/041

2800 Kongens Lyngby

biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.

Respirationsprocessen

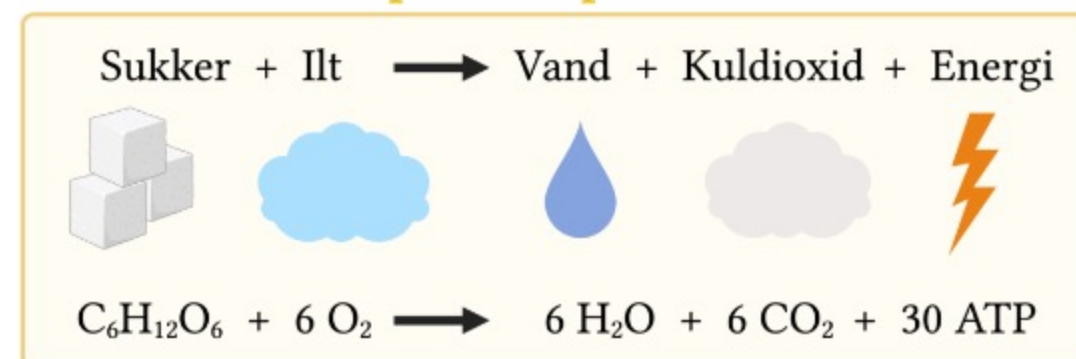
FORSIDE / GLOSSARY ITEM / RESPIRATIONSPROCESSEN

[« Back to Glossary Index](#)

Respirationsprocessen er den mest energigivende forbrændingsproces, som dyre-, plante- og svampeceller laver. Nogle bakterier laver også respiration.

Ved respirationsprocessen omdannes sukker ($C_6H_{12}O_6$) og ilt (O_2) til energi (ATP), vand (H_2O) og kuldioxid (CO_2), som set på figur 1. Cellen bruger energien til at udføre sine forskellige arbejdsopgaver og dermed holde organismen i live.

Respirationsprocessen



Figur 1. Respirationsligningen. Gennem respirationsprocessen omdannes sukker og ilt til vand, kuldioxid og energi.

"Respiration" oversættes til "udånding", og dette refererer til, at ilt er nødvendigt for processen. Respirationen er dermed en aerob proces, og ilten gør, at der kan ske en fuldstændig

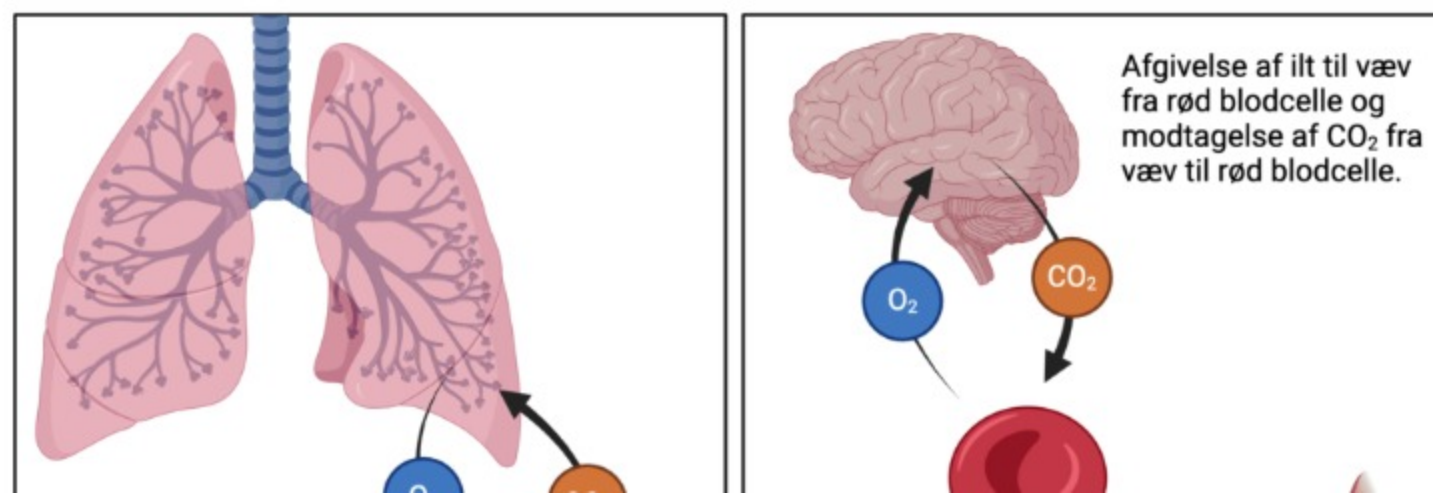
Røde blodceller (røde blodlegemer)

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / RØDE BLODCELLER (RØDE BLODLEGEMER)

[« Back to Glossary Index](#)

Røde blodceller (røde blodlegemer), som på fagsprog kaldes erythrocytter, er den slags celle, der er flest af i blodet – og faktisk i hele kroppen, hvor de udgør over 84% af kroppens celler. Som navnet angiver, er røde blodceller røde, og de er grunden til, at vores blod er rødt. De har en flad, rund form, og modsat de fleste andre eukaryote celler har de ingen cellekerne eller organeller. Røde blodceller kan ikke lave celledeling og danne nye røde blodlegemer. I stedet dannes de i knoglemarven ud fra stamceller, når stamcellerne stimuleres med hormonet erythropoietin (EPO).

Røde blodceller har til opgave at transportere ilt rundt i kroppen. De modtager ilt i lungerne, hvorefter de transporterer det ud til kroppens væv. I vævet afgiver de ilt og optager herefter CO₂, der transporteres tilbage til lungerne for at blive udåndet. Figur 1 illustrerer denne proces.



Statistisk signifikans

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / STATISTISK SIGNIFIKANS

[« Back to Glossary Index](#)

Statistisk signifikans referer til, om et resultat skyldes tilfældigheder, eller om der ligger en særlig årsag bag. Når et resultat er statistisk signifikant, kan man føle sig ret sikker på, at de resultater man observerer, er rigtige og ikke bare er et held/uheld.

Når man laver forsøg, vil man ofte gerne sammenligne to eller flere forsøgsbetingelser. Det kan være, at man vil finde ud af, om folk er bedst til at fokusere før eller efter, de har drukket kaffe. Det kan også være, at man vil undersøge, om en bakterie vokser hurtigst ved 35, 37 eller 39 grader.

Når man analyserer sine forsøgsresultater, er det ofte relevant at sammenligne resultaterne ved de forskellige betingelser. Det er dog helt naturligt, at forsøgsresultater varierer lidt, hver gang man udfører forsøgene, også selvom man har gennemført forsøget ved samme betingelser. Det er derfor nødvendigt at have nogle redskaber til at finde ud af, om variationen bare er tilfældig eller rent faktisk skyldes de ændrede forsøgsbetingelser. Til det bruger man statistik.

Eksempel 1

Lad os se på et eksempel. Du vil gerne undersøge, om din klasse går mest i røde eller blå T-shirts. Du vælger derfor at tælle, hvor mange i din klasse som har taget en rød eller blå T-shirt på i dag. Til venstre på figur 1 kan du se resultatet. Der er 2 som har taget en blå T-shirt på, og 4 som har taget en rød T-shirt på. Der er altså dobbelt så mange, som har røde T-shirts i forhold til blå T-shirts. Du konkluderer derfor, at din klasse går mest i røde T-shirts.

Men hvor sikker kan du være på den konklusion? Kunne resultatet bare skyldes en tilfældighed? Hvis én af personerne i rød T-shirt tilfældigvis havde taget en blå T-shirt på om morgenen i stedet for den røde, ville du være kommet frem til en helt anden konklusion. I det tilfælde ville du have konkluderet, at røde og blå T-shirts var lige populære. Der er altså

Svampeceller

FORSIDE / GLOSSARY ITEM / SVAMPECELLER

[« Back to Glossary Index](#)

Svampeceller er en af de tre slags eukaryote celler sammen med dyreceller og planteceller. Mange svampeceller er mellem 2-12 μm (mikrometer) i diameter. De lever enten enkeltvis eller i mindre kæder, som også kaldes *hyfer*.

Opbygningen af svampeceller minder meget om dyreceller: de indeholder en cellekerne og forskellige organeller som ribosomer, mitokondrier, ER (endoplasmatisk retikulum) og golgiapparater. Dog adskiller de sig fra dyreceller ved at have en cellevæg omkring cellemembranen samt andre fedtstoffer i cellemembranen.

Svampe har flere nyttige egenskaber, og de bruges bl.a. i industrien eller i madlavning.

I industrien bruges svampe til at producere fødevarer og drikkevarer som ost, vin og øl, da de er med til at lave en gæringsproces.

Derudover kan svampe hjælpe til med at lave antibiotika, medicin og enzymer.

Svampe kan også være nyttige for vedligeholdelse af miljøet, da de kan nedbryde forurenende stoffer. Eksempelvis kan de hjælpe med at rense spildevand eller jord.

Svampeceller inddeles i tre typer: *frugtlegame svampe*, *skimmel* og *gær*, og de opsummeres på Figur 1.

Frugtlegame-dannende svampe

Frugtlegame-dannende svampe er de synlige svampe, som vi bl.a. kender fra skovbunden eller supermarkedet. Nogle svampe er spiselige som champignoner og kantareller, mens andre kan være giftige som rød fluesvamp. Det synlige *frugtlegame* er opbygget af et trådformet netværk af *hyfer*. Frugtlegemet har til opgave at sprede svampens sporer, så svampen kan formere sig. Ofte ses svampe ophøjet på en stok, da dette udsætter svampen for mere vind, og på den måde kan flere sporer spredes. Man finder ofte frugtlegemesvampe på skovbunden om efteråret.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Transportproteiner

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [TRANSPORTPROTEINER](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Et protein der transporterer ("bærer") et stof over en cellemembran. Dette stof kan f.eks. være antibiotika, som hermed kan blive transporteret ind i en bakteriecelle.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under udviklingen af ethvert projekt.



Undervisning til grundskolen

Undervisning til gymnasiet

BioWiki

Om os



Værtscelle

[FORSIDE](#) / [GLOSSARY ITEM](#) / [VÆRTSCELLE](#)

[« Back to Glossary Index](#)

Vira trænger ind i og udnytter levende celler som kaldes værtsceller. Vira kan kun formere sig inde i disse celler, og udenfor cellen fungerer de som en livløs partikel uden eget stofskifte. En værtscelle kan f.eks. være en bakteriecelle eller humancelle.

[« Back to Glossary Index](#)



Søltofts Plads, Bygning 227/041
2800 Kongens Lyngby
biotech@bio.dtu.dk

[Sitemap](#)

Eksterne ressourcer

Biosensor

Det Virtuelle Laboratorium

Om Biotech Academy

Biotech Academy tilbyder gratis undervisningsprojekter til gymnasier og grundskoler. Alle projekter involverer varierende undervisningsformer, og har et stort fokus på praktisk arbejde.

Organisationen har et tæt samarbejde med forskere, lærere og elever under