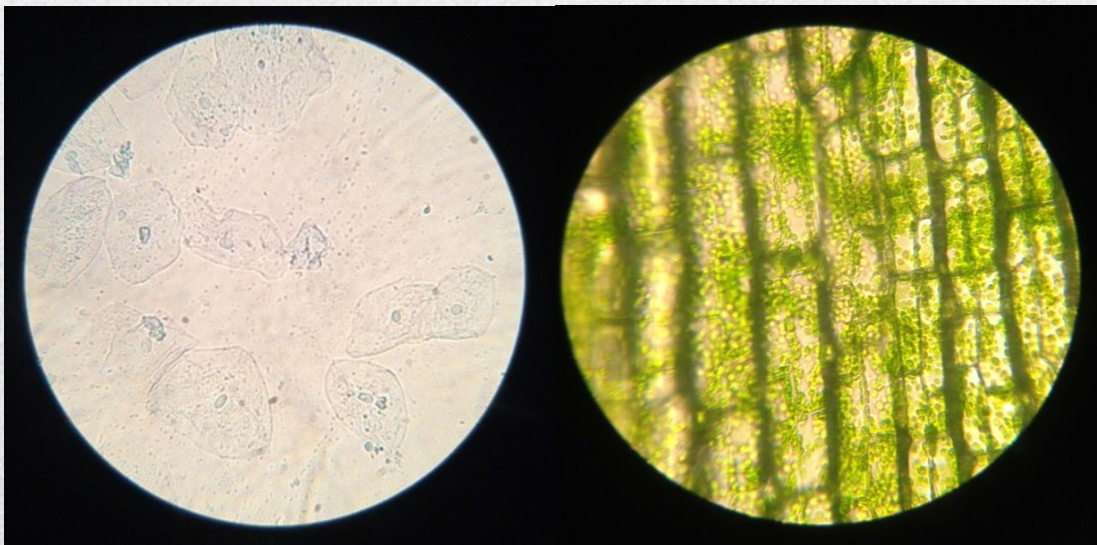


# Mikroskopi af celler

Forløb 1: Naturens byggesten



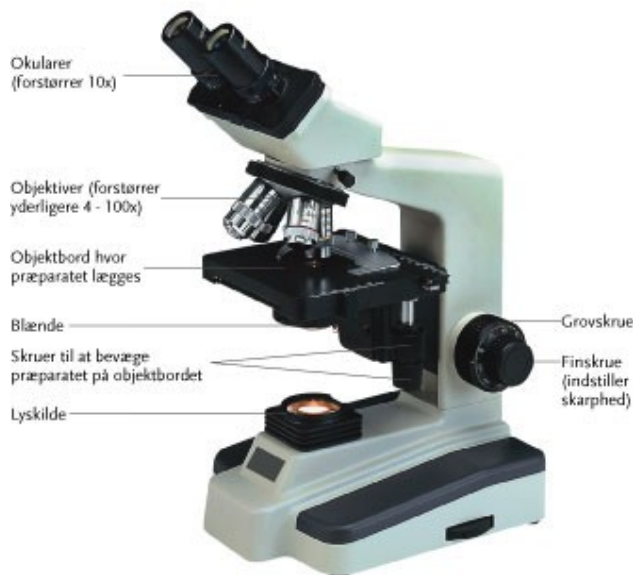
## Formål

Formålet med dette forsøg er:

1. At lære at arbejde med et lysmikroskop og at fremstille præparater, dvs. prøver der er klar til at blive mikroskopert.
2. At iagttage, beskrive og sammenligne udseendet, opbygningen og størrelse af dyre-, plante- og evt. gærceller.

## Teori

Et mikroskop er et instrument, der er beregnet til at undersøge ting (objekter), som er for små til at kunne ses med det blotte øje. Figur 1 viser et lysmikroskop.



Figur 1. Lysmikroskop

Man anbringer sit præparat på objektbordet, som bliver belyst via en lyskilde. Præparatet bliver forstørret, idet man betragter det gennem et okular og et objektiv. Forstørrelsen beregner man ved at gange okularets forstørrelse med objektivets forstørrelse. Man indstiller skarpheden ved hjælp af først en grovskrue og dernæst en finskrue.

Både dyreceller og planteceller er såkaldte eukaryote celler, se <https://bio.systime.dk/?id=c709&L=0> i Biologibogen. Det betyder, at de indeholder en kerne, hvori arvematerialet (DNA) befinder sig. Bakterieceller er såkaldte prokaryote celler. De adskiller sig fra eukaryote celler dels ved at være 10-100 gange mindre, og dels ved ikke at indeholde kerne, mitokondrier eller andre organeller. Alle cellens stoffer, herunder arvematerialet, befinder sig frit i cellens cytoplasma (cellevæske).

De dyreceller du skal se, er celler fra kinden i din egen mundhule. Hvis du er heldig, kan du også se bakterieceller, der lever i mundhulen. Plantecellerne er fra planten vandpest, som har meget

tynde blade, der kun består af to cellelag. De kan derfor iagttages direkte i mikroskop.

## Materialer

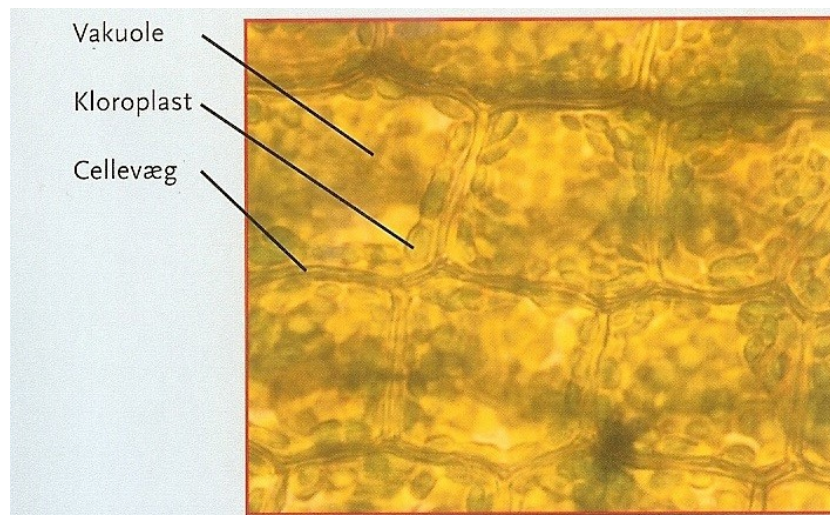
- Mikroskop + tilbehør (linsepapir, ethanol, objektglas, dækglas)
- Træpind (tand- eller tændstikker, engangspodepind)
- Vandpest (*Elodea densa*)
- Pincet
- Engangspipette
- Methylenblåt (farver cellekerner)
- Saltopløsning (5% NaCl)

## Fremgangsmåde

### Mikroskopi af blade fra vandpest

1. Tag med pincet et frisk lysegrønt blad nær skudspidsen af en vandpestplante.
2. Anbring det i en vanddråbe på et objektglas, og læg et dækglas hen over dråben.
3. Undersøg præparatet i mikroskop. Det gøres på følgende måde: Bring objektivet med den mindste forstørrelse i stilling. Tænd lyskilden og anbring præparatet på objektivbordet ved hjælp af fjedrene, se figur 1. Indstil skarpheden ved hjælp af først grovskruen og dernæst finskruen.
4. Forstør objektet ved hjælp af objektiverne.
5. Iagttag væskestrømninger i planten og vurder antallet af kloroplaster i hver celle.
6. Tegn eller tag et billede af plantecellerne og skriv forstørrelsen. Angiv cellevæg, cellemembran, cytoplasma, kloroplaster og evt. vakuole og cellekerne på tegningen af plantecellerne.
7. Sammenlign dit præparat med nedenstående figur 2.
8. Gentag ovenstående fremgangsmåde, men erstat vanddråben med en dråbe saltopløsning (5% NaCl). Iagttag saltopløsningens indvirkning på plantecellerne.

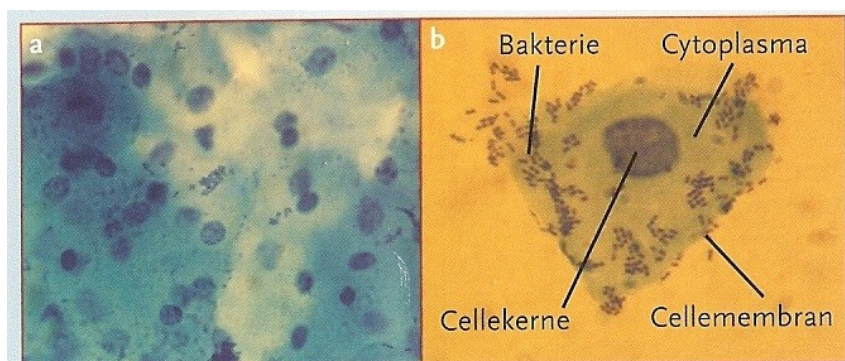




Figur 2. Celler fra vandplanten vandpest, *Elodea canadensis*, set i et lysmikroskop. Cellerne er ikke blevet farvet, og cellekernen kan derfor ikke ses.

### Mikroskopi af mundhuleskrab

1. Skrab forsigtigt med en træpind på indersiden af kinden. Udrør skrabet i en dråbe vand på et objektglas.
2. Dryp evt. en dråbe methylenblåt på præparatet for at synliggøre cellernes kerne. Undgå at få farve på hud eller tøj. Brug evt. handsker.
3. Følg fremgangsmåden som ved mikroskopi af vandpest.
4. Forstør objektet ved hjælp af objektiverne.
5. Tegn eller tag et billede af de celler du ser og skriv forstørrelsen. Angiv cellemembran, cytoplasma og cellekerne på tegningen af de humane celler. Måske ser du også bakterieceller? Tegn også disse og vurder størrelsesforskellen mellem disse og de humane celler. Hvis det er muligt, kan du tage stilling til bakteriernes form (kugle-, stav- eller skrueformede).
6. Sammenlign dit præparat med nedenstående figur 3.



Figur 3. a. Celler fra mundhuleskrab set i lysmikroskop. Cellerne er farvet med stoffet methylenblåt, som især farver cellekernen. b. Forstørrelse af en enkelt celle fra mundhulen. Den farvede cellekerne ses tydeligt. Ovenpå og omkring cellen ligger en del bakterier, der også er farvet blå. Disse bakterier lever naturligt i menneskets mundhule.

### Måling af cellernes størrelse

Sæt et lille stykke millimeterpapir (1-2cm) på mikroskopbordet uden objektglas og dæksglas. Tegn eller tag et billede af papiret ved 40 ganges forstørrelse. Mål hvor mange millimeter der kan ses i hele okularets diameter. Dette tal skal anvendes til at beregne hvor store cellerne du har mikroskoperet er.

### Evt. mikroskopi af gærceller og blodceller

1. Overvej hvordan du vil fremstille disse præparater.
2. Tegn eller tag et billede af de celler du ser og skriv forstørrelsen.

### Diskussion

1. Hvordan adskiller de humane celler sig fra plantecellerne?
2. Hvad er størrelsesforholdet mellem de humane celler og plantecellerne?
3. Hvorfor har dyreceller ingen cellevæg?
4. Hvad er størrelsesforholdet mellem de humane celler og bakteriecellerne?
5. Udregn størrelsen af plantecellen og mundhulecellen, sammenlign med værdier du finde på nettet.
6. Hvor kommer bakterierne i menneskets mundhule fra?
7. Hvilke fordele og ulemper kan mennesket have af bakterier i mundhulen?
8. Hvad er forskellen på en prokaryot og en eukaryot celle?
9. Hvilken celletype tror du, er udviklet først?
10. Hvilken effekt har saltvand på plantecellen? Hvorfor?

### Konklusion

Skriv en kort konklusion i forhold til forsøgets formål.