

---

# Bakterier i klasselokalet

## Formål

At undersøge hvor i vore omgivelser der forekommer mange bakterier.

## Baggrund

Overalt i vore omgivelser forekommer der bakterier, svampe og andre mikroorganismer. De er for små til at vi kan se dem, og kan derfor kun iagttages med mikroskop eller specielle dyrkningsteknikker, som omtalt på side 142 i Biologi til tiden. Det er netop nogle af disse teknikker I skal afprøve i dette forsøg. I skal bruge nogle af redskaberne på figur 196.

Bakterier kan være meget nyttige. Vi bruger dem i produktion, og vore hudbakterier og tarmbakterier beskytter os mod infektioner ved at udkonkurrere skadelige bakterier. Bakterier overføres imidlertid også til vore fødevarer, hvor de fremkalder forrådnelse eller de kan være sygdomsfremkaldende. Bakterierne kommer som udgangspunkt fra to kilder:

- Jord- og overfladevand. I køkkener overføres bakterierne ofte med den jord der sidder på grøntsager. Af sygdomsfremkaldende bakterier kan der fx være tale om *Pseudomonas* og *Clostridium*. Disse bakterier vokser relativt hurtigt ved lave temperaturer, og man kan derfor undersøge deres antal ved at dyrke prøver ved 21°C.
- Mennesker og dyr. Disse bakterier stammer fra dyrs og menneskers hud og tarmsystemer. I køkkenet overføres de oftest med hænderne. Af sygdomsfremkaldende bakterier kan der være tale om *Salmonella* og *Listeria*. Når vi omgås andre mennesker overføres bakterier og virus ved direkte berøring, host, nys og ved at vi rører ved de samme ting. Disse bakterier vokser bedst ved kropstemperatur. Derfor undersøger man deres antal ved at dyrke dem i varmeskab ved 37 °C.

Når man arbejder med bakterier er specielt to spørgsmål ofte vigtige:

- Hvor mange er der?
- Hvilke bakterier er der tale om?

Antallet kan bestemmes ved at tælle bakterierne under mikroskop, eller som i dette forsøg ved at lave aftryk på agarplader. Når bakterierne formerer sig vil hver enkelt bakterie vokse op til en koloni, se figur 197. Antallet af bakterier kan herefter tælles som kolonier.

At identificere hvilke bakterier der er tale om, er straks sværere. Det kræver at man tester om de indeholder forskellige enzymer, om de kan farves med forskellige farvestoffer (se udstyret til gramfarvning på figur 196), eller man bruger immunsystemets antistoffer til at påvise dem med.

## Materialer

- Sterile petriskåle
- Plate Count Agar (PCA). Agarpulver blandes i koldt vand efter angivelserne på pakningen, opløses i vand under opvarmning og hældes på flasker og autoklaveres.
- Varmeskab indstillet på 37 °C

## Fremgangsmåde

1. Agaren smeltes i kogende vandbad eller mikroovn.
2. Agar hældes i petriskålene i et lag på ca. 2 mm. Mellem hver 5. skål flamberes flaskens munding.

3. Låget stilles på skrå over pladen til agaren er afkølet så meget, at der ikke dannes mere dug. Herefter lægges låget på agarpladerne som størkner færdigt.
4. Antallet af bakterier på forskellige overflader kan nu undersøges ved at tage aftryk med agarpladen. Efter at aftrykket er taget, forsegles låget med tape, og pladen sættes i varmeskab.
5. Sæt også petriskåle uden aftryk i varmeskabet. De skal bruges til at vurdere om agaren er forurenede med bakterier på forhånd.
6. Efter 48 timer kan antallet af kolonier tælles.
7. Af sikkerhedsmæssige grunde må tapen ikke fjernes fra pladerne, efter at de er taget ud fra varmeskabet. Der kan være opformeret sygdomsfremkaldende bakterier på pladerne. Efter forsøget samles og bortskaffes pladerne.

## Resultater

Planlæg forsøget i grupper. Overvej på forhånd hvad I ønsker at undersøge. Her følger et par ideer:

1. Hvilken effekt har det at skylle hænder?
2. Hvilken effekt har det at vaske hænder med sæbe?
3. Hvor i lokalet er der mange bakterier? Er der flere hvor vi ofte rører med vore hænder?
4. Hvor mange bakterier er der i nys eller host?
5. Hvor mange bakterier daler ned fra luften pr. kvadratmeter pr. time?

Kan I planlægge jeres forsøg, så jeres resultater bliver kvantitative og sammenlignelige?  
Hvordan kan I gengive resultaterne?

## Resultatbearbejdning

1. Diskutér hvad resultaterne viser. Hvor er der mange bakterier? Hvor store er forskellene?
2. Diskutér hvilken betydning resultaterne har. Hvilke forsigtighedsregler skal man følge for at undgå bakterier i sin mad?

## Supplerende forsøg

Bakterier fra aftryk som disse må, fordi der kan være sygdomsfremkaldende bakterier imellem, ikke anvendes til videre forsøg. I stedet kan bakterier i renkultur bestilles fra Afd. For Generel Mikrobiologi på Københavns Universitet. Bakterierne leveres podet ud på agarplader.

- Opformering af bakterier: Bakterier fra en koloni overføres med steril podenål til en steril næringsbouillon (se udstyret på fig. 196). Podenålen steriliseres ved at den glødes i en gasflamme. Bakterierne vil gøre næringsbouillon klar, og væksten kan derfor følges ved at måle hvor meget prøven svækker lyset. Det gøres hver halve time i et spektrofotometer. Sammenlign resultaterne med bakterievækstkurven i Biologi til tiden [figur 198](#), side 144.
- Rendyrkning af bakterier: Forsøget startes ved at blande bouillonkulturer af to forskellige bakterier. Teknikkens formål er herefter at adskille dem igen. Det gøres ved at flambe og gløde podenålen og overføre lidt bouillonkultur til en petriskål med PCA. Bakterierne spredes nu ved at trække dråben i siksak bevægelser ud over halvdelen af agarpladen. Agarpladen drejes 90° og spredningen fortsættes. Dette gøres to gange, til bakterierne er spredt over hele pladen (se mønsteret på figur 197). Efter 48 timer i varmeskab vil bakterierne være opformede til kolonier. Enkeltliggende kolonier kan herefter sammenlignes og videreformeret hver for sig.
- De rendyrkede bakterier kan farves, fx med Gramfarvning.

Biologi til tiden

© Kresten Cæsar Torp og Nucleus Forlag

[Print side](#)

[Luk vindue](#)