

astra\*

\*natur  
videnskabs  
festival

Masseeksperiment  
2018

# Jagten på de gode bakterier

Protokol: Trin for trin-guide til  
selve eksperimentet

INDUSTRIENS  
FOND FREMMER DANSK  
KONKURRENCEEVNE  
The Danish Industry Foundation

novozymes 

# Protokol

## Trin for trin guide til selve eksperimentet

Masseeksperimentet kan gennemføres i uge 38, 39 eller 40.

Masseeksperimentet løber over 2 dage a fire lektioner.

Videoen **Sådan gør I - ganske kort** guider jer hurtigt gennem eksperimentet.

I **lærervejledningen** finder I detaljer om de enkelte trin i eksperimentet, fx hvordan man præcist laver vækstmedier, behandler prøverne eller analyserer prøverne.

Der findes desuden 5 korte instruktionsvideoer til følgende trin:

- Produktion af mælkevækstmedie
- Udfyldning af skema og labels
- Rengøring af planteprover
- Behandling af planteprover
- Analyse af planteprover

Lærervejledning og videoer finder I på [masseeksperimentet.dk/lærervejledning](http://masseeksperimentet.dk/lærervejledning).

### Se videoen

Videoen **Sådan gør I - ganske kort** guider jer hurtigt gennem eksperimentet.

Se den her <http://tiny.cc/GanskeKort>

### Når I modtager kittet (uge 35)

- Pak kittet ud, og tjek efter i lærervejledningen, at der er alt, hvad der skal være i kittet.
- Sæt flasken med bouillon og glycerol på køl.
- Dan jer et overblik over, hvad I selv skal skaffe til dagene, hvor eksperimentet skal gennemføres.
- Gem kassen kittet var i til senere brug

### Før I går i gang

- Se videoen Sådan gør du - ganske kort.
- Læs lærervejledningen igennem, minimum afsnittet 'eksperimentdesign'.
- Læs hele protokollen igennem.
- Print ét eksemplar af protokollen til hver elev.
- Find udstyr fra det tilsendte kit frem.
- Gem flamingokasserne til brug som stativ.
- MRS-bouillon og glycerol står på køl, find det frem, og lad det stå ved stuetemperatur (bouillon på dag 1, glycerol på dag 2).
- Find det udstyr frem, I selv skal sørge for.
- Find hold-ID frem (er tilsendt på mail).
- Find link til formular frem (er tilsendt på mail).
- Forbered eleverne på, at de skal indsamle planteprover i naturen, og at de skal have tøj og sko på til dette.
- Hvis eleverne selv skal have redskaber med hjemmefra (skærebræt, saks, rivjern), så husk dem på dette. Eleverne kan ikke medbringe kniv hjemmefra, da de ikke må bære kniv.

Dag 1

# Produktion af vækstmedier og kontroller

## Det skal I bruge

- glasflaske eller gryde
- vandbad
- termometer
- økologisk mælk
- økologisk yoghurt
- 2 falconrør
- MRS-bouillon
- varmeskab eller lign.

## Kontroller

### Positiv kontrol:

- Hæld mælkevækstmedie (45 °C) i et falconrør.
- Tilsæt ca. 1 ml økologisk yoghurt til mælkevækstmediet.
- Stil prøven ved 37 °C i 24 timer.
- Kontrollér, at prøven er stivnet.

### Negativ kontrol:

- Tilsæt udelukkende mælkevækstmedie (45 °C) til et falconrør.
- Stil prøven ved 37 °C i 24 timer.
- Kontrollér, at prøven er uforandret eller ikke er stivnet.

## Vækstmedier

### Mælkevækstmedie:

- Se videoen **Sådan producerer du mælkevækstmedie**.
- Tag en rengjort glasflaske eller glaskolbe.
- Hæld ca. 7 dl økologisk minimælk op i flasken.
- Sæt flasken med mælk i et vandbad, evt. en gryde med vand.
- Opvarm flasken med mælk til 90 °C, det tager ca. 20 minutter.
- Nedkøl mælken til 45 °C.

### Bouillonvækstmedie

- Tag MRS-bouillon ud af køleskabet, så den er tempereret til stuetemperatur, inden den skal bruges.

## Dag 1

# Indsamling af prøver

### Det skal I bruge

- fryseplastpose
- saks
- kamera (fx mobiltelefon)

### Indsamling

- Indsaml planteprøver fra naturen, haver mm. Husk at indsamle nok plantemateriale - et enkelt blad er fx ikke nok.
- Tag billeder der, hvor I indsamler prøven (skal på dag 2 uploades til formular).
- Opbevar planteprøverne i fryseplastposer.
- Tag prøverne med tilbage til klassen.

## Dag 1

# Skema og labels

### Det skal I bruge

- tavle
- kridt
- kamera (fx mobiltelefon)
- labels
- sprittusch
- falconrør
- Se videoen **Skema og labels**.

### Labels

- Tag to labels, og skriv det samme på begge labels: Hold-ID og dit unikke prøvenummer. Skriv tydeligt.
- Tag to tomme falcon-rør
- Sæt en label med hold-ID samt prøvenummer på hvert af de to tomme falcon-rør.
- Sæt en streg ved 20 ml-mærket på falcon-rørene.

### Skema

- Tegn et skema på tavlen (elev og prøvenummer samt type af plantemateriale).
- Tildel hver elev et unikt prøvenummer.
- Udfyld skemaet over alle indsamlede prøver (sæt kryds).
- Tjek op, om der er en passende diversitet, forskel, i de indsamlede prøver.
- Tag et billede af skemaet på tavlen, og gem det til evt. senere brug.

### Se videoen

Videoen **Sådan gør I - skema og labels** her <http://tiny.cc/skemaoglabels>

### OBS!

Hold ID er tilsendt lærer på mail

Dag 1

# Rengøring af prøver

## Det skal I bruge

- skærebræt
- saks
- kniv
- rivejern
- vask og vand
- sæbe
- opvaskebørste
- plantepøver i frysepose

## Se videoen

Videoen **Sådan gør I - behandling** her  
<http://tiny.cc/rengoering>

## OBS!

I skal ikke vaske prøverne meget grundigt. Så forsvinder alle bakterierne.

## Rengøring

- Se videoen **Sådan gør du - rengøring**.
- Klip den del af plantepøven, du vil bruge.
- Læg den del af planten, du IKKE vil bruge, ned i fryseplastposen, og gem den.
- Vask hænderne.
- Rengør prøverne, vask dem lidt i rent vand.
- Rengør de redskaber, du vil bruge (skærebræt, saks, kniv, rivejern osv.) med vand og sæbe.
- Klip, findel, hak, mos eller riv prøverne.
- Lad den findelte prøve ligge på skærebrættet, mens du gør klar til behandling af prøverne.
- Hvis du har plantemateriale tilbage, efter at du har lavet din prøve, så gem det i fryseplastposen til evt. senere brug.

## Dag 1

# Behandling af prøver

### Det skal I bruge

- Mælkevækstmedie
- MRS-bouillonvækstmedie
- findelt planteprove
- falcon-rør med labels
- vægt/teske
- pipetter
- stativ/flamingobakke med huller
- varmeskab eller lignende
- Se videoen **Sådan gør du - behandling**.

### Se videoen

Videoen **Sådan gør I - behandling** her  
<http://tiny.cc/behandling>

### OBS!

Det er ikke vigtigt at I rammer præcist 10 eller 20 ml.

### Behandling

- Find mælkevækstmedie opvarmet til 45 °C frem, og hold det varmt ved den temperatur.
- Find MRS-bouillonvækstmediet med stuetemperatur frem.
- Find de to falcon-rør med labels frem.
- Afvej cirka 1 gram prøve (eller 2 teskeer med top).
- Tilsæt prøven til begge de to tomme falcon-rør.
- Tilsæt 20 ml mælkevækstmedie til det ENE falcon-rør med planteprove i (brug pipette).
- Tilsæt 10 ml MRS-bouillonvækstmedie til det ANDET falcon-rør med planteprove i (brug pipette).
- Skru lågene på falcon-rørene til.
- Sæt de to falcon-rør i flamingobakken med huller, evt. i et stativ
- Sæt falcon-rørene til dyrkning ved 37 °C i mindst 24 timer i varmeskab el. lign. (evt. 48 timer ved stuetemperatur)

## Dag 2

# Analyse af prøver

### Det skal I bruge

- Falcon-rør med planteprøver og vækstmedier
- kamera (fx mobiltelefon)

### Se videoen

Videoen **Sådan gør I - analyse** her <http://tiny.cc/analyseafproever>

### OBS!

Ryst ikke rørene!

### Analyse

- Se videoen **Sådan gør du - analyse**.
- Tag falcon-rørene ud af varmeskabet.
- Skru lågene helt stramt på. I må IKKE åbne falcon-rørene igen.
- Se på falcon-røret med mælkevækstmedie, og konstater, hvorvidt der er dannet yoghurt. Vend røret forsigtigt, I må ikke ryste det.
- Hvis der er dannet yoghurt, er prøven positiv,
- Hvis der ikke er dannet yoghurt, er prøven negativ.
- Tag billeder af jeres prøverør (skal senere uploades i formularen)

Dag 2

# Indsendelse af positive prøver

## Det skal I bruge

- Positive falcon-rør med planteprove og vækstmedie
- glycerol
- pipette
- zip-plastpose
- sprittusch
- frankeret kuvert

## Adressen er følgende:

Novozymes A/S  
Att: Masseeksperimentet  
Krogshøjvej 36  
2880 Bagsværd

## Indsendelse

- Find de positive prøver frem (mælke/yoghurt-rør samt de tilhørende bouillon-rør).
- Find glycerol (stuetemperatur) frem.
- Tilsæt 10 ml glycerol til MRS-bouillon-røret (brug pipette).
- Gem begge de positive prøve (mælke/yoghurt-røret og bouillon-røret) i en plastpose med zip-lynlås.
- Tjek, at der er mindst 5 positive prøver.
- Såfremt der mangler positive prøver, udvælges der yderligere negative prøver, så det samlede antal kommer op på 5 prøver.
- Notér hold-ID og prøvenummer udenpå zip-plastposen.
- Læg alle holdets/klassens positive prøver i zip-plastposer i en samlet kuvert eller kasse
- Skriv Novozymes' adresse på kuverten/kassen.
- Sæt den frankerede label på kuverten/kassen
- Send kuvert/kasse med posten til Novozymes.

## Destruktion af negative prøver

- Hvis der ikke er dannet yoghurt, er prøven negativ.
- Negative prøver afleveres til destruktion - fx i fysiklokalet.



Dag 2

# Registrering af data i formular

## Det skal I bruge

- link til formular
- billeder taget tidligere
- hold-ID
- prøvenummer
- postnummer

## OBS!

Hold ID er tilsendt læreren. Prøvenummer tildeler i alle elever/prøver på dagen.

## Registrering

- Alle elever skal registrere data om deres prøver - negative og positive - i formularen.
- I formularen er der enkelte spørgsmål, der kun går på positive prøver.
- Åben registreringsformularen (link er tilsendt læreren i mail).
- Registrer i formularen, og upload billeder ( 2 stk).
- Indsend formularen elektronisk.
- Færdig - og tak fordi I deltog i Masseeksperimentet!

**Færdig! - og tak fordi i deltog i masseeksperimentet!**

astra\*

\*natur  
videnskabs  
festival

# Astras masse- eksperiment 2018

er udviklet i samarbejde med

novozymes® 

og støttet af

**INDUSTRIENS  
FOND** FREMMER DANSK  
KONKURRENCEEVNE  
The Danish Industry Foundation