

# Fødevarehygiejne & - sikkerhed

## Mikroorganismer i fødevarer – Lærernoter

### Baggrund

Disse materialer er blevet udarbejdet som led i EU's SafeConsume projekt, der er et internationalt projekt, der skal nedsætte sygdom forårsaget af fødevarebårne patogener. Find mere information på [www.safeconsume.eu](http://www.safeconsume.eu).

Materialerne er blevet udviklet som følge af forskning med elever og lærer på tværs af Europa og er blevet testet på skoler under udviklingen. Som følge af forskning blandt forbrugere på tværs af Europa er samtlige fødevarerrelaterede risikoadfærd blevet identificeret og det er disse vi vil forsøge at forbedre viden omkring.

Denne øvelse dækker fire forskellige mikroorganismer inklusive bakterier, vira, svampe og parasitter, og belyser hvordan disse kan spille en rolle i fødevarer. Eleverne vil lære om både gavnlige mikroorganismer og hvordan de bliver brugt i fødevarerindustrien samt skadelige mikroorganismer og hvordan de kan lede til fødevarebårne sygdomme. Lektionen dækker også de fem hyppigste sygdomsfremkaldende mikroorganismer i Europa: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Toxoplasma*, *Norovirus* og *Listeria*.

### Fælles mål for madkundskab:

<https://emu.dk/grundskole/7-9-klasses-valgfag/madkundskab>

### Lektionens læringsmål

At forstå:

- Fødevarebåren sygdom er forårsaget af mikroorganismer, som der findes fire typer af
- Forskellen mellem vira, bakterier, parasitter og svampe
- Der er gavnlige mikroorganismer i fødevarer
- Betydningen af at håndtere fødevarer ordentligt for at undgå fødevarebåren sygdom

### Materialer

- Mikroorganismer i fødevarer PowerPoint
- Skadelige mikroorganismer ekstra slides Powerpoint
- Mikroorganisme udsagnsmatch øvelse
- Elev uddelingsark 1: casestudie: en fortælling til eftertanke
- Elev uddelingsark 2: casestudie: en fortælling til eftertanke - svarark
- Ekstra øvelse: Undersøgende gruppeopgave



## Lektionsplan

Designet til 11-14 årige, men kan tilpasses til 15-18 årige

1. Brug de introducerende slides til at diskutere fødevarebåren sygdom, almene symptomer og hvordan man ikke altid kan vide, hvilke fødevarer, der forårsager sygdommen
2. Introducer de fire typer mikroorganismer: bakterier, vira, svampe og parasitter ved brug af **Mikroorganismer i fødevarer Powerpoint** og forklar at de fleste mikroorganismer er harmløse og oftest gavnlige for os, mens andre, der kan forårsage sygdom bliver kaldt "patogener" eller sygdomsfremkaldende eller skadelige mikroorganismer.
3. Forklar eleverne at de nu skal lave en matching øvelse til at gennemgå mikroorganismene ved hjælp af **Mikroorganismer udsagnsmatch øvelse**.
4. Brug **Skadelige mikroorganismer ekstra slides Powerpoint** til at fortælle om de fem mest almindelige fødevarebårne patogener i Europa: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Toxoplasma*, *Norovirus* og *Listeria*. Der er også ekstra slides om *Bacillus cereus* og *E.coli*.
5. Forklar eleverne, at nogle bakterier kan udvikler sporer, der kan overleve under barske forhold og uden vand eller næringsstoffer.
6. Brug de slides, der omhandler "gavnlige mikroorganismer" til at diskutere de brugbare og gavnlige mikroorganismer, der bor naturligt i os og i fødevarer, der enten er lavet med eller indeholder mikroorganismer. Nogle af disse eksempler, så som brød og ost, kender eleverne, mens andre måske er nye for dem, fx fermenterede fødevarer.
7. Forklar eleverne, at de nu skal se nærmere på et casestudie om, hvordan mikroorganismer kan forårsage fødevarebåren sygdom ved brug af **Elev uddelingsark 1: casestudie: En fortælling til eftertanke**
8. Bed eleverne om at give feedback og dele deres tanker blandt hinanden – svarene kan findes på **Elev uddelingsark 2: Casestudie: en fortælling til eftertanke – svarark**.
9. Hvis der er mere tid - brug da **Ekstra øvelse : Undersøgende gruppeopgave** til at lade eleverne arbejde på en plakat eller et faktadokument om en af de fem største patogener. Alternativt kan denne opgave også gives som lektier, hvis der er mangel på tid.



# Fødevarehygiejne og - sikkerhed

## Casestudie: En fortælling til eftertanke

### Hvad skete der?

Det er den 1. oktober 2008 og vi er i Belgiens hovedstad, Bruxelles. En 20-årig mand er blevet syg og døde efterfølgende efter at have spist rester - en pastaret med tomatsovs, som havde stået uden for køleskab ved stuetemperatur i 5 dage, og var blevet varmet op i mikroovnen, før den blev spist.

Manden fik inden for 30 minutter symptomer som hovedpine, ondt i maven og kvalme. Han kastede op i flere timer og oplevede flere anfald af vandtynd diarree, da han kun drak vand for at forsøge at holde sin væskebalance i orden.

Manden sov senere ind omkring kl 4 om natten, hvilket giver en tidslinje på omkring 10 timer mellem, at han spiste pastaretten og han døde .

### Den skyldige: *Bacillus cereus*

*Bacillus cereus* er en type bakterie, som kan danne sporer, der kan overleve varme og madlavning. Sporerne bliver ofte aktiveret under madlavning og vokser bedst ved temperaturer over 10°C. Hvis de bliver holdt i et varmt miljø over længere ting, kan bakterierne producere giftstoffer, der kan overleve høje temperaturer.

Madvarer, som *B.cereus* bakterien ofte kan findes i er fx ris, krydderier og kornvarer deriblandt pasta og bakterien er også blevet fundet i kød, grøntsager, mejeriproduktiver, supper og sovser, da bakterien stammer fra jordbunden.

### Hvad forårsagede infektionen?

Imens pastaretten er blevet lavet og derefter langsomt nedkølet ved stuetemperatur har *Bacillus cereus* sporer haft det helt rigtige miljø til at vokse i. Ved at efterlade pastaretten uden for køleskab i 5 dage blev der dannet farlige giftstoffer, der ikke blev nedbrudt under opvarmning i mikroovn.





# Fødevarehygiejne og - sikkerhed

## Casestudie: En fortælling til eftertanke

### Hvad skete der?

Det er den 1. oktober 2008 og vi er i Belgiens hovedstad, Bruxelles. En 20-årig mand er blevet syg og efterfølgende død efter at have spist rester - en pastaret med tomatsovs, som havde stået uden for køleskab ved stuetemperatur i 5 dage og var blevet varmet op i mikroovnen før den blev spist.

Manden fik inden for 30 minutter symptomer som hovedpine, ondt i maven og kvalme. Han kastede op i flere timer og oplevede flere anfald af vandtynd diarre, da han kun drak vand for at forsøge at holde sin væskebalance i orden.

Manden sov senere ind omkring kl 4 om natten, hvilket giver en tidslinje på omkring 10 timer mellem at han spiste pastaretten og han døde.

### Den skyldige: *Bacillus cereus*

*Bacillus cereus* er en type bakterie, som kan danne sporer, der kan overleve varme og madlavning. Sporerne bliver ofte aktiveret under madlavning og vokser bedst ved temperaturer over 10°C. Hvis de bliver holdt i et varmt miljø over længere ting, kan bakterierne producere giftstoffer, der kan overleve høje temperaturer.

Madvarer, som *Bacillus cereus* bakterien ofte kan findes i er fx ris, krydderier og kornvarer deriblandt pasta og bakterien er også blevet fundet i kød, grøntsager, mejeriproduktiver, supper og sovser, da bakterien stammer fra jordbunden.

### Hvad forårsagede infektionen?

Imens pastaretten er blevet lavet og derefter langsomt nedkølet ved stuetemperatur har *Bacillus cereus* sporer haft det helt rigtige miljø til at vokse i. Ved at efterlade pastaretten uden for køleskab i 5 dage blev der dannet farlige giftstoffer, der ikke blev nedbrudt under opvarmning i mikroovn.

### Spørgsmål:

1. Forklar hvordan håndteringen af rester i dette casestudie resulterede i et ungt menneskes pludselige død

Da pastaretten blev lavet og nedkølet har *Bacillus cereus* sporer fået det helt rigtige miljø til at kunne blive aktiveret. At lade pasta stå ved stuetemperatur (over 10°C) i 5 dage efterfølgende gav bakterien mulighed for fortsat at vokse og i sidste ende producere giftstoffer. Da maden blev genopvarmet blev giftstofferne ikke påvirket, og var derfor stadig i maden, da den blev spist og disse giftstoffer slog den unge mand ihjel.



## 2. Hvordan kan man undgå *Bacillus cereus* infektion?

- Før du laver mad skal du vaske frugt og grøntsager for at fjerne jordrester, der kan indeholde farlige sporer.
- Kom rester i køleskab eller i fryseren senest 2 timer efter at maden er lavet for at forhindre bakterievækst. Rester skal varmes godt igennem for at sikre, at alle bakterier i maden bliver slået ihjel.
- Genopvarm ikke ris eller pasta mere end en gang og gem kun rester i en dag.



# Fødevarehygiejne og - sikkerhed

## Valgfri aktivitet

Klip disse overskrifter ud og bed eleverne om at placere de forskellige udsagn under den rigtige type mikroorganisme. Der skal være 4 udsagn pr. mikroorganisme

**Bakterier**

**Virus**

**Svampe**

**Parasitter**

### Bakterier

Kan være farlige (forårsage sygdom) og gavnlige/hjælpsomme (nedbrydning – omdannelse af organisk materiale)

Formerer sig i fugtige miljøer med næringsstoffer (fx sukker, fedt, proteiner) som fødevarer, vandrør/afløb og sår



De spreder sig direkte mellem mennesker eller gennem madvarer, vand, jord eller blod  
 De fleste bliver slået ihjel ved høje temperaturer og opvarmning  
 De fleste bliver ikke slået ihjel ved nedfrysning men lave temperaturer kan reducere væksten

Eksempler: *Campylobacter* og *Salmonella* kan forårsage fødevarebårne sygdomme. Mælkesyrebakterier er gavnlige bakterier, der bl.a. bliver brugt til at lave yoghurt, sojasauce og chorizopølse

## Virus

Den mindste slags mikroorganisme

Kan ikke vokse eller overleve uden en vært (fx et menneske eller et dyr)

De spreder sig fra person til person eller fra person til mad gennem luften (fx ved at nyse) eller gennem spildevand, afføring eller andre kropsvæsker (fx blod eller spyt). De bliver slået ihjel ved opvarmning. De kan ikke vokse, men dog overleve i madvarer.

Eksempel: Norovirus i østers eller bløde frugter som jordbær.

## Svamp

Den største af mikroorganismene. Kan være farlig (forårsage sygdom) og gavnlig/hjælpesom (nedbrydning – omdannelse af organisk materiale)

Former sig i miljøer med næringsstoffer så som madvarer og fugtige byggematerialer.  
 Mug bliver spredt ved hjælp af sporer, og fødevarer kan blive forurenede gennem luften. Fødevarer med synlig mugvækst (fx rester, brød, syltetøj) bør ikke spises

Relativt tolerant overfor varme. Bliver ikke slået ihjel ved nedfrysning. Lave temperaturer kan hæmme dens vækst

Eksempler: *Aspergillus flavus*, der producerer aflatoxiner i mad (fx nødder) og derfor er skadelig. *Saccharomyces cerevisiae* (gær) til bagning og *Penicillium camemberti*, der bliver brugt til camembert og brie





## Parasitter

Forskellige i størrelser. Kan være farlige.  
Kan ikke vokse uden en vært (fx et menneske eller et dyr)

Kan blive spredt mellem dyr og mennesker gennem forurenede fødevarer, vand, jord eller blod

Bliver slået ihjel ved opvarmning eller nedfrysning. De kan ikke vokse, men dog overleve i madvarer

Eksempler: Toxoplasma kan findes i kød og på grøntsager. Andre parasitter er fx orm i tarmene (fx rundorm)

