

## Lærerens vejledning – Brugbare bakterier

Ca. 45 minutter

### Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten skal understøtte teoriafsnittet ”De hjælpsomme bakterier”. Gennem otte forskellige scenarier, skal eleverne finde frem til måder, hvorpå bakterier med særlige egenskaber kan udnyttes til menneskets gavn. Aktiviteten giver det samlede projekt en bioteknologisk vinkel, idet eleverne selv får lov til at komme op med kreative løsningsforslag til dagligdagens små såvel som verdens store problemer – ved hjælp af bakterier.

Målene med aktiviteten:

- At eleverne skal relatere konkrete bakterielle egenskaber til gavn for samfundet.
- At eleverne skal erkende, at bakterier er til stede overalt på Jorden og at de besidder særlige egenskaber, som kan være til gavn for mennesket.
- At eleverne skal lære, at bioteknologi kan bruges til at løse både store og små problemer i verden.

### Hvordan udføres aktiviteten?

I den tilhørende elevvejledning er otte forskellige bakterier beskrevet, som hver har en unik egenskab.

I grupper af 2-3 skal eleverne diskutere, hvordan hver enkelt bakterie kan bruges i vores samfund. Om det er i hverdagen eller på globalt plan, må eleverne helt selv om. Og det kan både være helt nye opfindelser eller allerede eksisterende ting.

### Spørgsmål og eksempler på svar

Herunder er de otte bakterier beskrevet med eksempler på løsninger.

#### Bakterie 1

Forskere har fundet en bakterie i køers maver, som indeholder et særligt enzym, der kan nedbryde græspletter på tekstil (altså tøjstof). Hvad kan enzymet bruges til i vores dagligdag?

Ved at undersøge enzymets virkning finder forskerne ud af, at enzymet fungerer godt ved 30°C. Hvilken fordel kan dette have?

*Svar: I dagligdagen kan enzymet f.eks. anvendes i vaskepulver til at fjerne græspletter fra tøj. Da enzymet virker godt ved 30°C kan det bruges til at vaske tøj ved relativ mild temperatur og dermed spare på energien. Enzymet gør altså tøjvask mere miljøvenligt.*

#### Bakterie 2

Man har opdaget en bakterie, der indeholder enzymer, som kan nedbryde plastik. Hvad kan man bruge disse enzymer til i verden?

Svar: *Enorme mængder plastikaffald et seriøst globalt problem med mange konsekvenser for vores fauna. Ved at bruge plastiknedbrydende enzymer kan man f.eks. fjerne mikroplast fra havene, anvende enzymerne i særlige affaldsanlæg eller direkte hos virksomheder med plastikaffald.*

### Bakterie 3

Ved en tilfældighed tabte forskere nogle mælkesyrebakterier ned i en spand mælk. Med tiden begyndte mælken er tykne. Forskerne fandt ud af, at mælkesyrebakterierne dannede mælkesyre, som fik proteinerne i mælken til at binde sig sammen i et tæt netværk og dermed tykne mælken. Hvad kan forskerne udnytte denne egenskab til?

Svar: *Når mælk tyknes, dannes der yoghurt, ymer, creme fraiche og andre surmælksprodukter. Altså vil mælkesyrebakterier være hjælpsomme hos mejeriproducenter.*

### Bakterie 4

Ved et tilfælde har en forsker fundet ud af, at en bestemt bakterie kan blege træ ved hjælp af et særligt enzym. Hvad kan dette enzym bruges til i industrien?

Svar: *Afbleget træ kan bl.a. bruges til at lave hvidt papir eller karton. Med enzymerne kan man undgå at bruge kemiske blegemidler, som ikke er miljøvenlige.*

### Bakterie 5

Forskere har fundet en bakterie i munden, som producerer et stof, der kan fjerne plak fra tænder. Plak er bakteriekolonier på tænder, der over tid misfarver tænderne og bliver til tandsten. Plak øger også risikoen for at få huller i tænderne, fordi caries-bakterier elsker at bo på plakkens ru overflade. Hvordan kan man bruge denne smarte bakteries egenskab, og hvem kan bruge den?

Svar: *Tandpasta-virksomheder kan udnytte bakteriens egenskab, da de kan isolere stoffet fra bakterien og anvende den i tandpasta. Derefter er tandpastaen til gavn for alle mennesker og vil sikre bedre mundhygiejne og færre huller i tænderne.*

### Bakterie 6

Bakterieslægterne *Lactococcus* og *Lactobacillus* har vist sig at producere nogle stoffer, som er giftige overfor særlige svampe, der får mad til at mugne. Hvilken industri kan udnytte disse bakterier og til hvad?

Svar: *Fødevareindustrien kan anvende bakteriernes giftstoffer til at forlænge holdbarheden af fødevarer ved at mindske væksten af mugsvampe.*

### Bakterie 7

Mælkesyrebakterier laver enzymet laktase, som kan nedbryde mælkesukker til sukkerstofferne glukose og galaktose. Mælkesukker, som også kaldes laktose, findes i alle mejeriprodukter såsom mælk, smør, ost og

yoghurt. Desværre kan nogle personer ikke tåle laktose. Kan man udnytte laktase fra mælkesyrebakterier til at hjælpe personer, som ikke kan tåle laktose? Hvordan?

*Svar: Laktase kan anvendes i tabletter, som tages før eller under et måltid. Laktosen når herved at blive nedbrudt i maven, inden den optages i blodet og medfører gener. Mejerier kan også bruge laktase, idet de kan tilsætte laktase direkte til mejeriprodukterne, hvor laktosen direkte nedbrydes. Således kan de skabe laktosefrie produkter.*

### **Bakterie 8**

I naturen har man fundet en bakterie, som danner et særligt antibiotikum. Den bruger antibiotikumet til at dræbe andre fremmede bakterier, så den selv har masser af plads og næring. Nogle af disse fremmede bakterier kan også være skadelige overfor mennesker. Hvordan kan vi bruge bakteriens egenskab?

*Svar: Antibiotikumet kan muligvis bruges som medicin til mennesker, hvis de inficeres med nogle af disse skadelige bakterier. Det skal dog først undersøges, om antibiotikumet er uskadeligt for mennesker.*