



## LÆRINGSMÅL

- Eleven kan opstille, gennemføre og evaluere forsøg med vaskemiddel med og uden enzymer.
- Eleven kan forklare begrebet bæredygtighed ud fra forsøg med tøjvask.
- Eleven kan kommunikere brugen af enzymer i vaskemiddel i en Facebookkampagne.

## CASE FRA NOVOZYMES

Novozymes er en af verdens førende virksomheder inden for bioinnovation. Novozymes har hovedsæde i Bagsværd, nord for København, og beskæftiger ca. 6400 medarbejdere globalt.

Novozymes forsker i, udvikler og fremstiller bioindustrielle produkter, herunder hovedsageligt enzymer og mikroorganismer til anvendelse i industrien. Enzymer er proteiner, som sætter gang i biokemiske reaktioner i alle levende organismer i naturen.

Novozymes finder enzymer i naturen og optimerer dem til brug i industrien. Her fungerer de som katalysatorer i en række forskellige processer, hvor de kan mindske brugen af både kemikalier og energi. Mikroorganismer har ligeledes naturlige egenskaber, der kan bruges til optimering af forskellige processer til gavn for miljøet.

Novozymes' løsninger giver bl.a. mulighed for at lave energibesparende og bæredygtige løsninger ved at gøre brug af enzymer i vaskemiddel til f.eks. opvask og tøjvask. I denne opgave skal du lave forsøg med vaskemiddel til tøjvask uden enzymer og vaskemiddel med enzymer og sammenligne resultaterne.

Bæredygtighed er en af Novozymes mærkesager. Anvendelsen af Novozymes' produkter gjorde, at Novozymes' kunder verden rundt kunne reducere deres CO<sup>2</sup>-udledning med ca. 69 mio. tons i 2016 – det svarer til udledningen fra ca. 30.000.000 biler. Novozymes' ambition er at reducere CO<sup>2</sup>-udledningen med 100 mio. tons i 2020.

## PROBLEMSTILLINGER

Hvordan kan brugen af enzymer i vaskemiddel gøre tøjvask mere bæredygtigt og miljøvenligt?

## OPGAVEN BESTÅR AF TRE DELE

1. Lav forsøg med vaskemiddel uden enzymer og vaskemiddel med enzymer, og sammenlign resultaterne. Når du laver dine forsøg, skal du overveje, hvilke faktorer der har betydning for miljøpåvirkning, når man vasker tøj.
2. Besvar problemstillingen ud fra dine forsøgsresultater.
3. Lav reklameteksten til en kampagne på Facebook om vaskemiddel med enzymer.

**Obs!** Der går dommere rundt blandt alle deltagere, som muligvis spørger ind til dine forsøg og dit arbejde.



## 1. FORSØG MED VASKEMIDDEL

For at lave forsøgene skal du bruge følgende, der alt sammen står på bordet foran dig:

### TIL FORSØG MED VASKEMIDDEL MED ENZYMER:

- 1 halvlitersflaske med måleenheder og stålkugler. Dette udgør din vaskemaskine
- 1 beholder med flydende vaskemiddel med enzymer
- 1 pipette til dosering af vaskemiddel med enzymer
- 1 pincet til at tage vasketøjet ud af flaskerne
- 1 skål med vand til at skylle vasketøj ren for skum

### TIL FORSØG MED VASKEMIDDEL UDEN ENZYMER:

- 1 halvlitersflaske med måleenheder og stålkugler. Dette udgør din vaskemaskine
- 1 beholder med flydende vaskemiddel uden enzymer
- 1 pipette til dosering af vaskemiddel uden enzymer
- 1 pincet til at tage vasketøjet ud af flaskerne
- 1 skål med vand til at skylle vasketøj ren for skum

### DERUDOVER SKAL DU BRUGE:

- En pose med 'teknisk vasketøj' med to forskellige typer teknisk snavs
- Underlægningspapir til bordet, hvor du lægger vasketøjet ud efter forsøget
- 1 kuglepen til at notere forsøgsresultater på bilag 1
- 1 kittel
- 1 beskyttelsesbrille
- En tank med 30° vand og en tank med 40° vand (dette står ikke på dit bord)

### VEJLEDNING TIL FORSØG 1 (SE BILAG 1)

1. Hæld 300 ml. 40° vand i flasken til vaskemiddel uden enzymer.
2. Dosér 2 ml. vaskemiddel uden enzymer i flasken – brug pipetten.
3. Læg et stykke vasketøj af hver slags i flasken.
4. Ryst i 3 minutter.
5. Tag vasketøjet op af flasken med pincetten.
6. Skyl vasketøjet let, og læg vasketøjet på det hvide underlægningspapir.
7. Hæld spildevandet ud i vasken og skyl flaskerne let.

### FORSØGSDESIGN

- Gentag forsøget, hvor du undersøger forskellige faktorer, der har betydning for bæredygtigheden, samtidig med at der er en betydelig fjernelse af snavs på vasketøjet. Det kunne f.eks. være mængden af vaskemiddel eller vandets temperatur. Vandmængden kan ikke reguleres i en vaskemaskine, så denne faktor skal I derfor ikke justere på i forsøgene.
- Noter dine forsøg og dine vaskeresultater/renhedsgrad i forsøgsarket (bilag 1).

OBS! Der vil gå dommere rundt og spørge ind til dit arbejde.

For denne opgave kan du  
maks. score 10 point.



## 2. BESVAR PROBLEMSTILLINGEN

Lav en grundig besvarelse af problemstillingen ud fra dine forsøgsresultater for de to typer vaskemiddel. **Du kan finde viden om enzymer i vidensbankområdet.**

For denne opgave kan du maks. score 10 point.

## 3. SPRED BUDSKABET

Forestil dig, at du er et reklamebureau, der skal kommunikere resultaterne af dine forsøg ud til de danske forbrugere på Facebook.

- Forklar, hvordan enzymer i vaskemiddel virker.
- Inddrag dine forsøgsresultater i din beskrivelse.
- Din beskrivelse må maks. fylde 75 ord.
- Du kan evt. indsætte et billede.

For denne opgave kan du maks. score 5 point.

## AFLEVERING

**SENEST KL. 15.15 SKAL DU AFLEVERE DINE BESVARELSER PÅ USB-STIKKET I MAPPEN "AFLEVERING".**

Du må gerne aflevere en del af besvarelsen digitalt og en anden del i hånden.

Du skal aflevere følgende:

1. Forsøgsark (bilag 1) med resultaterne fra dine forsøg
2. Din besvarelse på problemstillingen
3. Reklameteksten til en kampagne på Facebook om vaskemiddel med enzymer (maks. 75 ord).

