

CASE: NOVOZYMES

Fokusområder:

- *I kan arbejde ud fra en undersøgende og naturvidenskabelig metode.*
- *I har viden om enzymeres anvendelse i dyrefoder.*
- *I kan, på baggrund af jeres undersøgelser, udfærdige en konklusion.*



HVAD ER 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 enzymer og mikroorganismer til anvendelse i industrien.

Ved Novozymes' afdeling Animal Health & Nutrition produceres bl.a. enzymer til dyrefoder. Enzymerne kan hjælpe produktionsdyr, som grise og kyllinger, med at optage foderet nemmere og mere effektivt. Når dyrene har nemmere ved at optage foderet, skal landmanden bruge mindre foder, og der udledes færre næringsstoffer til miljøet. Landmanden sparer dermed også penge og tid.

I den kommende opgave skal I bruge jeres evner til undersøge, modellere, perspektivere og kommunikere.

FOSFAT I DYREFODER

I takt med at verdensbefolkningen vokser, og flere mennesker skal have mad, er der et behov for at optimere produktionsdyrenes foder. Produktionen af foder kræver plads og ressourcer. Derfor vil landmanden gerne have, at dyrene får så meget næring ud af foderet som muligt. Et vigtigt næringsstof for både dyr, mennesker og planter er fosfat. Fosfat er vigtigt, da det er med til at frigive energi.

Fosfat findes naturligt i mange forskellige kornprodukter. Udfordringen er, at fosfatet er bundet til kornets fytin. Fytin er hovedparten af kornets mineraler. For at få frigivet fosfatet skal fytinet spaltes. Enzymet fytase har den egenskab at det kan spalte fosfatet fra fytinen. Når fosfatet er blevet spaltet fra, kan det optages af fx en gris. Hvis fosfatet ikke bliver spaltet fra fytinen vil det blive udskilt gennem dyrets afføring. Grise og kyllinger har ikke enzymet fytase. Tidligere tilsatte man derfor store mængder mineralsk fosfat til foder for at mætte deres fosfat-behov. Ved at bruge fytase, kan man i dag nøjes med at tilsætte lidt eller ingen fosfat.

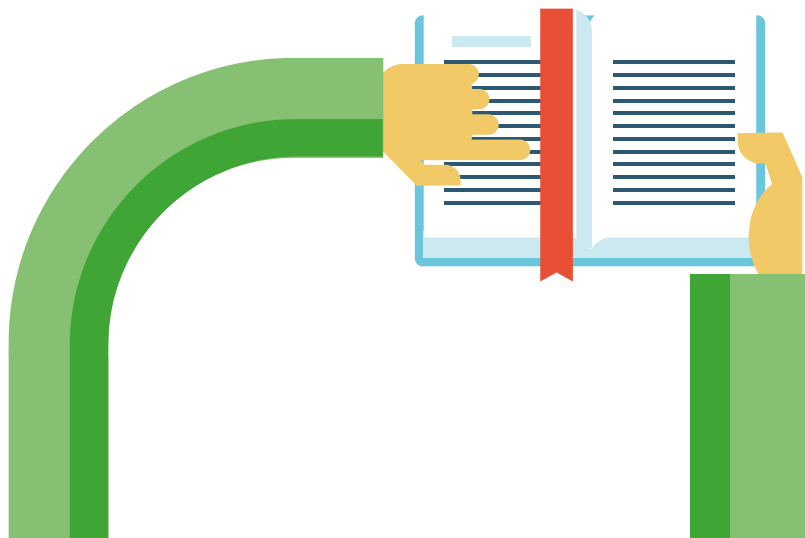
Selvom fosfat er livsnødvendigt for rigtig mange organismer, er der desværre ikke evige fosfat-lagre her på jorden. Forskning anslår at naturligt forekommende fosfat-lagre vil være udtømt om 50-350 år.

OPGAVE 1: FORSØGSRAPPORT

I denne opgave skal I lave et forsøg med enzymer og fuldfoder. Formålet med forsøget er at undersøge om der er en sammenhæng mellem pH og enzymeres evne til at spalte fosfat fra fytin i fuldfoder.

På bordet finder I de nødvendige materialer til at udføre forsøget. I skal selv designe og beskrive hvordan I vil opstille og udføre forsøget. Hvis I vil bruge billeder I jeres forsøgsrapport, skal I huske at tage dem undervejs.

I skal bruge nogle *sticks* som fortæller om fosfatet er blevet spaltet fra fytinen. *Sticken* skal dryppes med én dråbe koncentreret svovlsyre. Af sikkerhedshensyn skal I forbi en af afviklerne for at få dette gjort.



Nedenstående punkter skal samles til en rapport og afleveres.

**HYPOTESE, MATERIALER, FREMGANGSMÅDE, RESULTATER,
DISKUSSION, PERSPEKTIVERING OG KONKLUSION**

For at kunne få max point skal I skrive en forsøgsrapport og svare på arbejdsspørgsmålene i rapporten.

HYPOTESE

Inden et forsøg udføres, skal der opstilles en hypotese. En hypotese er en beskrivelse af hvad I forventer der vil ske.

Arbejdsspørgsmålene:

- Beskriv hvad I forventer der vil ske med forsøget?
- Hvilke resultater forventer I?

MATERIALER

For at udføre et forsøg skal der bruges nogle materialer:

Indhold til rapporten:

Skriv hvilke materialer I bruger til at udføre jeres forsøg.

FREMGANGSMÅDE

I afsnittet omkring fremgangsmåde skal udførelsen beskrives. Tænk på det som en bageopskrift.

- Til forsøget skal I bruge en skefuld foder og 20 ml væske.
- Når I har blandet væske og foder skal I tilføje 0,2 ml enzym.
- Når I har blandet væske, enzym og foder skal det stå i 5 min, inden I bruger teststicksene.
- Når I er færdige med jeres forsøg, skal sprøjterne med enzym smides i den anviste skraldespand.

INDHOLD TIL RAPPORTEN:

Beskriv trin for trin, hvordan I vil undersøge hvilken blanding af foder, enzym og pH væske som har den optimale effekt. Hvis I tager billeder af jeres forsøgsopstilling, så kan I indsætte dem her.



RESULTATER

*I resultat afsnittet præsenteres undersøgelsens resultater.
I skal aflæse resultatet fra sticksene med det samme.*

Indhold til rapporten:

Skriv resultaterne af jeres undersøgelse ned. Hvis I har tegnet opstillingen, taget billeder eller lavet et skema undervejs, så sæt dem ind her.

DISKUSSION

I et diskussionsafsnit diskuteres undersøgelsens resultater. Hvad har man fundet ud af og hvorfor? Hvilke fejlkilder kan der være ved forsøget?

Arbejdsspørgsmålene:

- Hvilke fejlkilder kan der være i jeres forsøg?
- Hvor i f.eks. en gris' fordøjelsessystem, kommer fytasen til at virke?

PERSPEKTIVERING

I et perspektiveringsafsnit fortæller man, hvilken betydning undersøgelsesresultaterne har for omverdenen.

Arbejdsspørgsmålene:

- Hvilke konsekvenser kan der være forbundet med udledning af fosfat i naturen?
- Hvilke positive eller negative konsekvenser kan enzymer i dyrefoder have for landmanden?
- Hvad vil der ske hvis dyrene ikke optager nok fosfat?
- Hvordan kan vi løse udfordringen med at der ikke findes evigt fosfat i naturen?

KONKLUSION

I et konklusionsafsnit forbinder man sine resultater med ens hypotese, samt skriver en opsamling på hele forsøget.

Arbejdsspørgsmålene:

- Svarer jeres resultater og undersøgelse på jeres hypotese?



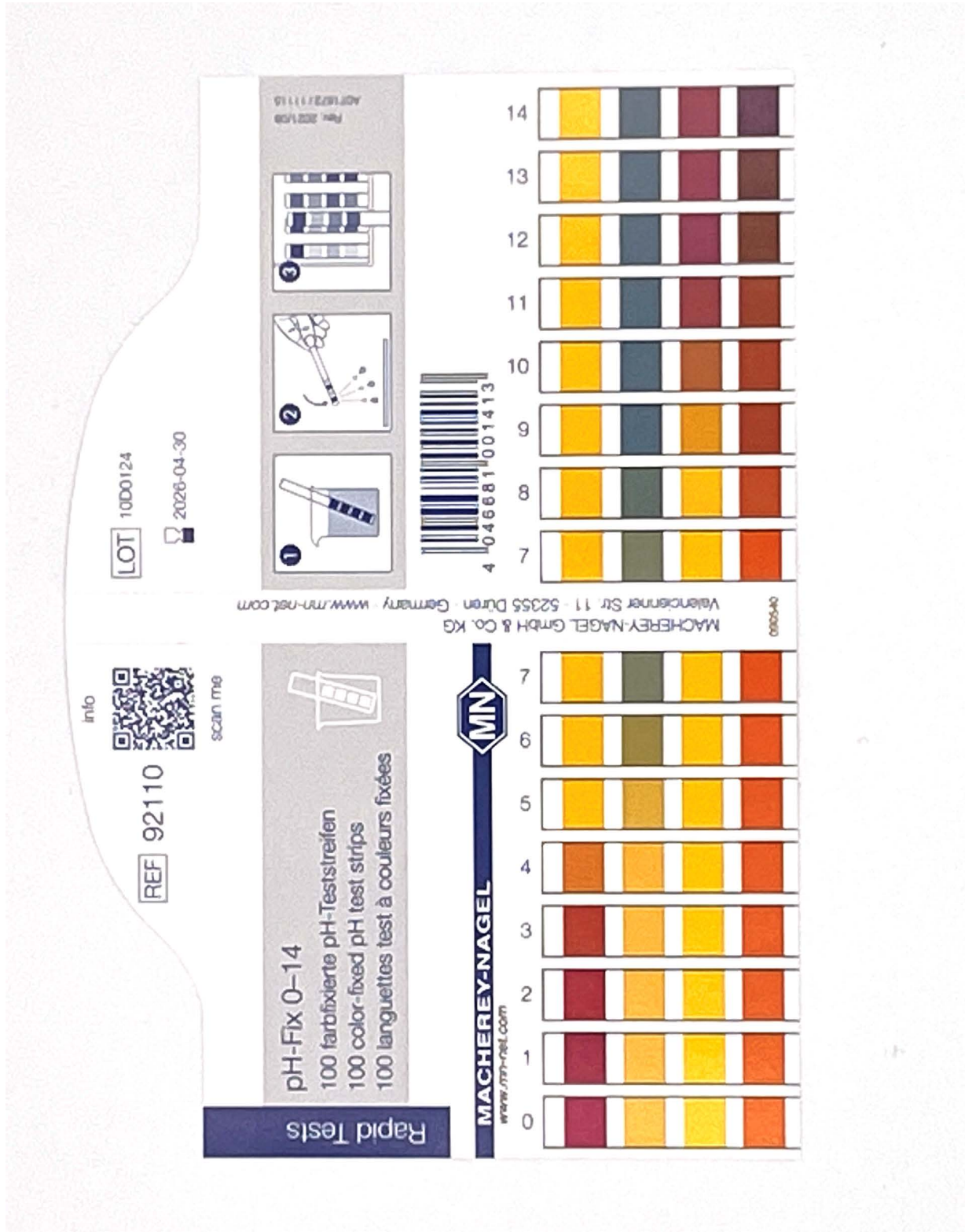
OPGAVE 2: ENZYMHOLDIG FODER

Novozymes vil gerne have udbredt brugen af enzymer i dyrefoder, en stor del af deres kunder er landmænd der har dyrebesætninger. En reklametekst har til formål at sælge et produkt, I skal nu skrive en reklametekst, som skal overbevise landmanden om at bruge enzymer i sit dyrefoder.

I skal skrive en reklametekst på max 500 tegn (uden mellemrum) henvendt til landmændene. I jeres reklametekst skal I fortælle om de fordele der opnås ved at bruge enzymer i dyrefoderet. I skal inddrage resultaterne fra jeres forsøg. I bliver bedømt på tekstens indhold og sprog, ikke dens layout.

novozymes® 

BILAG 1 - PH-TEST



BILAG 2 - PHOSPHAT-TEST

