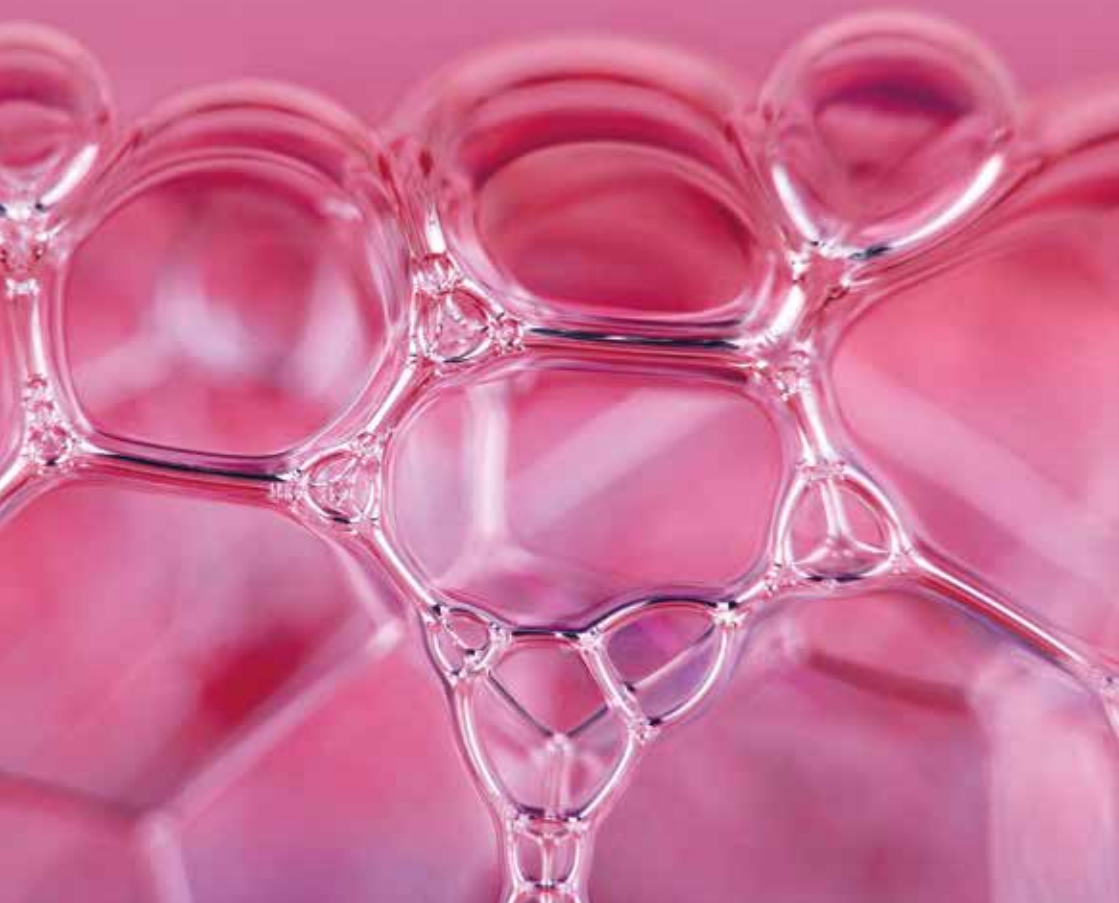


# Bioteknologi – Engineering i læreruddannelsen





**Peter Præst, Kamilla Nygård Pedersen og Dragana Ratkovic** er lærerstuderende ved læreruddannelsen i Skive, VIA UC og **Peer Daugbjerg**, lektor ved læreruddannelsen i Nr. Nissum, VIA UC.

I læreruddannelsen introduceres lærerstuderende til engineering som en arbejdsform i naturfag og andre fag. Denne artikel beskriver en case fra et hold biologilærerstuderede på 15 studerende, som arbejdede med bioteknologi gennem engineeringudfordringer.

De udvalgte bioteknologier var bagning med bagegær og fremstilling af yoghurt med mælkesyrebakterier. De valgte bioteknologier baserer sig på lettilgængelige levende mikroorganismer i form af mælkesyrebakterier og gærsvampe. Aktiviteterne er således også mulige at arbejde med i grundskolen. De biologilærerstuderede blev introduceret til arbejdet ved at lave to praktiske aktiviteter, dels fremstilling af komælksyoghurt, dels en lille

undersøgelse af bagegærs vækstbetingelser. Udover disse praktiske øvelser blev de studerende introduceret til engineeringdidaktik ved gennemgang af Auener et al.'s (2018) Engineering i skolen – hvad, hvordan, hvorfor – se kapitel 1 i dette særnummer for mere om engineeringdidaktik.

De biologilærerstuderede blev tildelt forskellige udfordringer, hvor de skulle arbejde som diætister og udvikle opskrif-

## BIOTEKNOLOGI - ENGINEERING I LÆRERUDDANNELSEN

Dette første portfoliobidrag skal omhandle undersøgende og praktisk arbejde tilrettelagt efter engineeringprincipper jf. den udleverede '*Engineering i skolen*'.

I er velkomne til at lave begrundede ændringer i den lodtrukne udfordring.

**BEMÆRK:** I skal mindst gennemføre 3 iterationer af forbedringer. Dvs. I skal forbedre jeres løsning mindst 3 gange ved at vende tilbage til ideudvikling, lave ny konkretisering, og konstruere/lave ny løsning.

Omfang af det skriftlige portfoliobidrag er 3 sider. I jeres skriftlige bidrag skal I have fokus på muligheder og forhindringer for generelt at arbejde med engineering i biologiundervisning.

De skriftlige bidrag suppleres med en præsentation af

- 1 **Løsning på jeres lodtrukne udfordring. Gerne med smagsprøver.**
- 2 **Refleksioner over**
  - a. evt. justeringer i udfordring
  - b. jeres forbedringer hver iteration
  - c. hvordan aktiviteten konkret ville kunne danne udgangspunkt for undervisning i biologi. I får ca. 10 min. til oplæg og 5 min. til tilbagemelding og diskussion.

Tekstboks 1: Uddrag af beskrivelse af de studerendes studieopgave.

ter til fremstilling af yoghurt eller boller til forskellige målgrupper. Peer havde som underviser udarbejdet disse diætist-udfordringer, som de studerende så trak lod i mellem.

Arbejdet med udfordringen skulle afrapporteres både skriftligt og mundt-

ligt. Det følgende er de studerendes skriftlige portfoliobidrag i let redigeret udgave.

### **Engineering i skolen**

**- lærerstuderendes erfaringer og bud**  
Peter, Dragana og Kamilla skulle arbejde med følgende udfordring:

## LAV YOGHURT TIL VEGANERE

I er fødevareingeniører og skal udvikle en ny opskrift til en virksomhed, som vil udvide sit sortiment af fødevarer til veganere. I kan læse mere om veganer på [veganer.nu/](http://veganer.nu/).

Krav: Yoghurten skal have smag og konsistens som almindelig yoghurt.

Deres portfoliobidrag præsenterer først mål for biologiundervisning med tilhørende tegn på læring, herefter præsenteres de fire iterationer, som Dragana, Kamilla og Peter gennemførte i deres arbejde med udfordringen. Slutteligt perspektiveres der til biologiundervisningen i folkeskolen og der diskuteres muligheder og hindringer i arbejdet med engineering.

I et konkret forløb i folkeskolen ville ele-

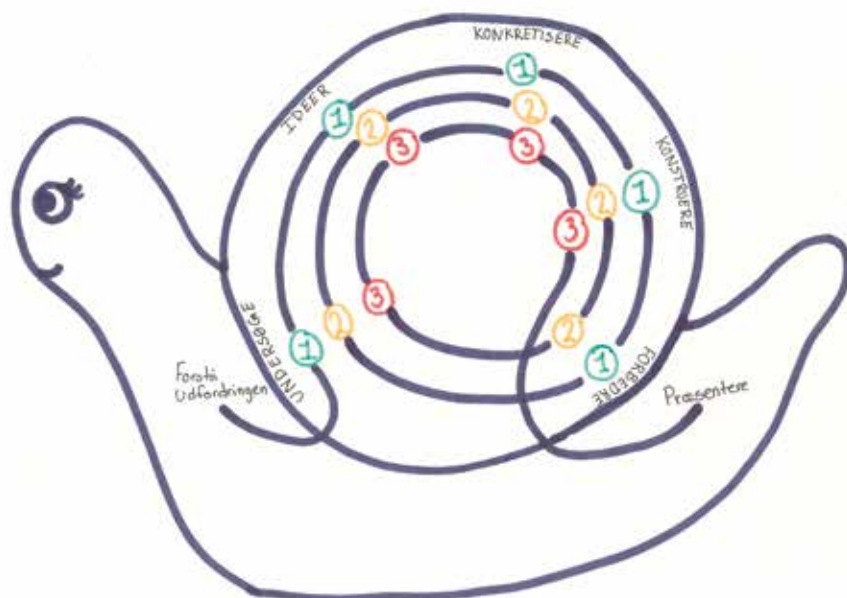
verne arbejde efter følgende konkrete mål. Peter, Dragana og Kamilla har udformet følgende tre niveaudelte tegn på læring

- Niveau 1: Eleven fremstiller et produkt ud fra processer i engineering og ændrer produktet en gang. Eleven undersøger, hvordan mælkesyrebakterier fungerer ud fra faglig læsning og i praksis.
- Niveau 2: Eleven fremstiller et produkt ud fra de syv delprocesser i engineering og forbedrer begrundet produktet. Eleven undersøger mælkesyrebakteriers indvirkning på sit produkt ud fra faglig læsning og i praksis, og hvor meget mælkesyrebakterie-kultur, der skal til sættes for at give det bedste produkt.
- Niveau 3: Eleven fremstiller et produkt ud fra de syv delprocesser i engineering og forbedrer begrundet produktet to gange.

Alle naturfagskompetencerne kan komme i spil, da eleverne har mange frihedsgrader for at løse udfordringen med at lave yoghurt til veganere. Eleverne kommer fx til at

FÆRDIGHEDSMÅL	VIDENSMÅL
Eleven kan ud fra anvendelse af engineering processer udvikle et produkt.	Eleven har viden om, hvordan man anvender processer i engineering i skolen.
Eleven kan undersøge mælkesyrebakteriers indvirkning på udvikling af yoghurt.	Eleven har viden om mælkesyrebakteriers anvendelse i fødevareindustrien.

## BIOTEKNOLOGI - ENGINEERING I LÆRERUDDANNELSEN



Figur 1: Engineeringsneglen, som viser gentagelser af nogle af de syv delprocesser.

arbejde med undersøgelseskompetencen ved arbejdet med engineeringdelprocessen: undersøge. De kommer til at arbejde med deres kommunikationskompetence i deres gruppesamspil og den afsluttende formidling af deres løsning og arbejdsproces. Elevernes modelleringskompetence bliver aktiveret og udviklet i deres arbejde med delprocessen: konkretisere. Endelig kommer eleverne til at udvikle deres perspektiveringskompetence i deres arbejde med at skulle relatere deres produkt til veganere og deres levevis.

Kamilla, Peter og Dragana skærpede under deres arbejde deres tankegang omkring engineeringprocessen med ovenstående selvudviklede model for engineeringforløb.

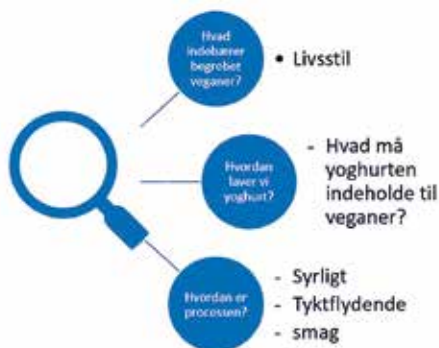
Tanken er, at efter at have forstået udfordringen skal eleverne gentage de forskellige processer flere gange, ikke nødvendigvis i en bestemt rækkefølge og heller ikke nødvendigvis alle sammen, inden spiralen sluttes af med præsentationen. Sneglen symboliserer, at det er en tids-

krævende proces. I det følgende beskrives hvordan Peter, Dragana og Kamila selv arbejdede i de syv delprocesser. I løbet de fire iterationer vil nogle af delprocesserne blive gentaget.

Engineeringprocessen starter med at *Forstå udfordringen* jævnfør sneglen (figur 1). Udfordringen er delvis åben, da produktet er bestemt, men processen frem til produktet er åben. Dragana, Kamilla og Peter præciserede deres forståelse af udfordringen således: Der skal udvikles en vegetabilsk yoghurt, som skal have smag og konsistens som en komælksbaseret yoghurt.

### Undersøge:

Kamilla, Peter og Dragana indkredsede deres behov for undersøgelser til følgende:



Figur 2a: Oversigt over undersøgelser.

Deres undersøgelser afdækkede, at en veganer er et menneske, der undgår mad og produkter lavet af dyr, samt al udnyttelse af dyr (Veganer.nu, u.d.). Yoghurten må derfor ikke indeholde animalske produkter.

Yoghurt kan fremstilles af plantebaserede drikke såsom: kokosdrik, soyadrik, mandeldrik, havredrik, risdrik. For at få den konsistens, der kendetegner yoghurt, kan man anvende mælkesyrebakterier, der gennem fermenteringsprocessen af sukker, vil udvikle konsistens i produktet (Universitet, 2010). Den generelle fermenteringsproces er, at mælkesyrebakterier omsætter laktose (mælkesukker) til laktat (mælkesyre). Hvis der er ilt til stede, er der andre bakterier end mælkesyrebakterier, som er hurtigere til at omdanne glukose til energi og anvende det. Grundet mælkesyrebakteriernes evne til aktivitet i det anaerobe miljø er det derfor dem, der er de dominerende her, og da de samtidig skaber et surt miljø, er det med til at holde andre bakterier væk (Hjemmeriet, u.d.).

Peter, Dragana og Kamilla valgte at bruge en plantedrik, derfor er det ikke laktose, men glukosen i plantedrikken, der omsættes i processen.

Mælkesyrebakteriernes proces skaber også den syrlige smag (Redaktionen, 2010). Hvis yoghurten bliver for syrlig, kan der tilsættes sødestoffer, eller der kan anvendes andre mælkesyrebakterier eller

## BIOTEKNOLOGI - ENGINEERING I LÆRERUDDANNELSEN

en cocktail af flere slags (Hjemmeriet, u.d.). Mælkesyrebakterierne leveres i kapsler fx Symbioflor+, som ikke indeholder laktose og mælkesyrebakterier som ikke har nogen relation til komælk (Helsebixen, u.d.).

Dragana, Kamilla og Peter fandt frem til 2 opskrifter på yoghurt:

**Opskrift 1:** tilsætte en kultur fra en vegansk yoghurt til en plantedrik.

**Opskrift 2:** tilsætte mælkesyrebakterier til en plantedrik.

I det følgende beskrives de fire iterationer, som Kamilla, Peter og Dragana gennemførte i deres arbejde med at udvikle en yoghurt til veganere. Undervejs præsenteres de gennemførte test. Iterationerne viser på eksemplarisk vis, hvordan små kontrollerede forandringer langsomt udvikler en yoghurt med de ønskede kvaliteter. Systematikken giver en række gentagelser, som er fastholdt her i teksten for at tydeliggøre værdien af systematik i de iterationer, man gennemfører.

### ITERATION 1

I denne iteration blev der afprøvet to ideer til opskrifter på yoghurt til veganere.

IDEER:

**Ide 1:** kokosyoghurt med opskrift 2

**Ide 2:** risdrik med opskrift 2

**KONKRETISERE:**

Kamilla, Peter og Dragana har valgt at kombinere ide 1 og ide 2 ved at bruge kokosdrik og mælkesyrebakterier i en kapselform, fordi kokossmagen forventeligt vil give en sødme og vil gøre det muligt at undersøge mælkesyrebakteriers indflydelse på produktet.

**Test 1**

Ingredienser: 200 ml kokosdrik, 1 mælkesyrebakteriekapsel.

**Fremgangsmåde:**

Kog kokosdrik og køl herefter ned til 40 grader. Tilsæt indholdet af en mælkesyrekapsel og rør rundt. Blandingen skal stå i varmeskabet ved ca. 40 grader i 12-24 timer og herefter på køl. Peter, Dragana og Kamilla valgte kun at tilsætte en mælkesyrebakteriekapsel for at se, hvor syrlig yoghurten bliver. Dragana, Kamilla og Peter valgte at koge kokosdrikken for at pasteurisere den.

**KONSTRUERE :**

Kamilla, Peter og Dragana gik i laboratoriet og lavede yoghurt.



Figur 2b: Billeder fra fremstillingsprocessen.

**FORBEDRE:**

Forsøg 1 opfyldte ikke de krav, Peter, Dragana og Kamilla havde til produktet. Konsistensen var tynd, og smagen var ikke syrlig nok. De gik derfor tilbage i engineering modellen og undersøgte nye tilføjelser og optimerede deres ide, konkretiserede og konstruerede en ny opskrift.

**ITERATION 2****IDEER:**

Efter deres evaluering af iteration 1 valgte Kamilla, Peter og Dragana at tilsætte endnu en mælkesyrebakteriekapsel i forhold til test 1, da Peter, Dragana og Kamilla i undersøgelsen under iteration 1 fandt ud af, at mælkesyrebakterierne giver mere konsistens og syrlig smag. Konkretisere:

**Test 2**

Ingredienser: 200 ml kokosdrik, 2 mælkesyrebakteriekapsler

**Fremgangsmåde:**

Samme fremgangsmåde som test 1

**KONSTRUERE:**

Dragana, Kamilla og Peter gik i laboratoriet og lavede vores yoghurt

**FORBEDRE:**

Forsøg 2 opfyldte heller ikke kravet i udfordringen, da yoghurten endnu ikke var tyknet nok. Smagen havde en karakter

af ymer med et strejf af kokos. Dragana, Kamilla og Peter skulle derfor i næste undersøgelsesfase se på, hvordan de kunne få en mere fast konsistens.

**ITERATION 3****UNDERSØGE:**

Efter evaluering af iteration 2 ville Kamilla, Peter og Dragana nu undersøge, hvad der kan give mere konsistens til yoghurten. Peter, Dragana og Kamilla ville derfor undersøge agarpulvers evne til at tykne deres yoghurt. Agar kan anvendes af vegane i stedet for gelatine, jf. emballagen.

**IDEER:**

Dragana, Kamilla og Peter udvidede opskriften fra test 2 ved at tilsætte agarpulver.

**KONKRETISERE:****Test 3**

Ingredienser: 200 ml kokosdrik, 2 mælkesyrebakteriekapsler, 0,5 tsk. agarpulver  
Fremgangsmåde: Varm kokosdrik i en gryde og tilsæt agarpulver. Kog blandingen op og lad det simre i 5 min, så agar bliver opløst. Køl herefter yoghurten ned til 40 grader og tilsæt mælkesyrebakterier. Yoghurten skal stå i et varmeskab ved ca. 40 grader i 12-24 timer og herefter på køl.

**KONSTRUERE:**

Dragana, Kamilla og Peter gik i laboratoriet og lavede yoghurt.



## BIOTEKNOLOGI - ENGINEERING I LÆRERUDDANNELSEN

---

### FORBEDRE:

I test 3 kunne Peter, Dragana og Kamilla nu konstatere, at yoghurten var blevet fast. Smagen var ikke det samme som yoghurt. Derfor ville de lave en fjerde iteration, hvor de prøvede at ændre smagen.

---

### ITERATION 4

#### UNDERSØGE:

Peter, Dragana og Kamilla ville undersøge, hvordan de fik en bedre afbalanceret smag. Derfor undersøgte de, hvad tilsætning af æblecidereddike kunne bidrage med til smagen. De vidste i forvejen, at eddike giver en syrlig smag, mens frugt giver en vis sødme. Andre undersøgelser viser, at der er mange sundhedsmæssige fordele ved æblecidereddike og at smagen er mild, delikat og sammensat (Thaastруп, u.d.).

#### IDEER:

Ud fra undersøgelsen havde Dragana, Kamilla og Peter nu en ide om, at æblecidereddike kan give en mere balanceret smag.

#### KONKRETISERE:

##### Test 4

Ingredienser: 200 ml kokosdrik, 2 mælkesyrebakteriekapsler, 0,5 tsk. agar pulver, 1 tsk. æblecidereddike

#### Fremgangsmåde:

Varm kokosdrik i en gryde og tilsæt agar pulver. Kog blandingen op og lad det simre i 5 min, så agar bliver opløst. Køl herefter

blandingens ned til 40 grader og tilsæt de øvrige ingredienser. Yoghurten skal stå i et varmeskab ved ca. 40 grader i 12-24 timer og herefter på køl.

#### KONSTRUERE:

Kamilla, Peter og Dragana gik i laboratoriet og lavede yoghurt.

#### FORBEDRE:

Peter, Dragana og Kamilla konstaterede, at konsistensen og smagen ikke opfyldte de formulerede forventninger. Den var gummiagtig og smagte ikke godt. Test 3 var efterfølgende også blevet tykkere og kunne sammenlignes med spartelmasse. Derfor ville de prøve med lidt mindre agar pulver, samt tilsætte lidt sødestof. Dette forsøg endte de med at tage med til præsentationen.

### Muligheder og hindringer for generelt at arbejde med engineering i biologiundervisning.

Efter selv at have arbejdet med engineering til biologiundervisningen i grundskolen peger Kamilla, Peter og Dragana på, at arbejdsformen kan være med til, at eleverne tager ejerskab over forløbet, idet de selv står for den udvikling, som skabes undervejs. Dette er dog en proces, der tager tid, og som kræver systematisk arbejde for at udviklingens kvalitet bliver tilfredsstillende og succesfuld. Selv om et produkt ikke lykkes til fulde, kan processen godt have været succesfuld. Her er det vigtigt, at underviseren gør eleverne

opmærksom på dette, da mange elever sandsynligvis vil se et mislykket produkt som en fiasko uden at se på processen. Det er her systematikken i elevernes arbejde kan komme i spil, da den netop skal gøre eleverne i stand til at vurdere, hvorfor deres slutprodukt mislykkes. Hvis slutproduktet ikke opfylder de opstillede krav, får eleverne mulighed for at foretage nye undersøgelser, hvor der skabes nye ideer, som kan konkretiseres. Derfor kan det være afgørende, at eleverne forstår udfordringen på deres eget niveau og kan relatere sig til den. Denne køren i ring kan være demotiverende for nogle elever, specielt hvis de ikke kan se en relevans med projektet. Her kan en stilladsering fra underviserens side være på sin plads, så eleverne får lyst til at komme videre og være innovative. Skolens økonomi og fysiske indretning af naturfagslokaler kan også være en hindring for elevernes ideer, som fremkommer gennem undersøgelserne. En konkretisering af ideen kan vise sig ikke at kunne lade sig gøre på grund af økonomi eller plads.

### **EFTERSKRIFT - refleksioner over engineering i læreruddannelsen**

Præsentationen af arbejdet med denne udfordring vedrørende yoghurt til vegane gennemgik de beskrevne iterationer og test. Bl.a. ved at der var smagsprøver med fra alle trin undervejs. Smagsprøver som viste hvordan ændring af pH eller tilsætning af sødemiddel fik uventede og umiddelbart uforklarlige konsekvenser



Figur 3: Medstuderende smager på og bedømmer de fremstillede yoghurter.

for konsistensen. Hvilket rejser behov for yderligere studier af biokemi vedrørende fermentering af kokosmælk med mælkesyrebakterier. Studier som vi i skrivende stund ikke har gennemført.

De tre lærerstuderende viser på eksemplarisk vis, hvordan en systematisk og konsekvent brug af engineering design procesmodellens delprocesser langsomt fører frem til en løsning. De bruger deres egne erfaringer med at arbejde med engineering til at reflektere over muligheder og begrænsninger med engineering i biologiundervisning i grundskolen. Refleksioner som godt kan kvalificeres yderligere blandt andet ved kombinere deres formulerede tegn på læring med muligheder for stilladsering af eleverne i deres arbejdsproces. Tegnene på læring peger på to forhold, som kan øge elevernes læring af

## BIOTEKNOLOGI - ENGINEERING I LÆRERUDDANNELSEN

forløbet 1) kombination af faglig læsning og praktisk arbejde, 2) systematisk forbedring af opskriften for vegansk yoghurt. Det er her vigtigt at lade eleverne forstå betydningen af deres tilgang og selvaktivitet for deres læringsudbytte omkring både processen og produktet.

Casen viser værdien af at lade kommende lærere selv afprøve engineering som arbejdsform for at kvalificere deres forståelse af metodens muligheder og begrænsninger i grundskolen. Andre studerende fra samme hold valgte at arbejde i færre iterationer, endvidere viste det sig at udfordringerne med at bage boller ikke rummede så gode muligheder for biologifaglig læring som udfordringerne med mælkesyre bakterier.

I valget af meningsfulde udfordringer til de deltagende lærerstuderende indgår forskellige overvejelser og forventninger som læreruddanner. Her illustreret ved citater fra en evaluering af engineering i læreruddannelse om bl.a. netop det behandlede forløb ovenfor:

*"..er det i grunden en god udfordring ...kan de mon det ...kan det mon blive til noget.."  
 "...en udfordring hvor de kan arbejde med levende organismer.. mælkesyrebakterier.. gær ...lavteknologisk..de kan gå ud i skolen og lave disse gæringsting og forsureningsting...."*

*"...udfordringen er ikke lige i skabet første*

*gang.. det havde jeg heller ikke forventet.."*  
 (Nielsen, 2019, s. 11)

Læreruddannere peger på vigtigheden af at udfordringer for lærerstuderende rummer mulighed for at eksperimentere og lære af fejl, men også at de fokuserer på at 'optimere noget man kendte fra sin hverdag' (Nielsen, 2019, s. 10)

Generelt var de deltagende studerende usikre på, om læringsudbyttet for elever var højt nok til at berettiggende det høje tidsforbrug, som er nødvendigt da arbejdet vil strække sig over flere uger. Flere af de deltagende studerende så muligheder i at samarbejde med madkundskab og geografi for den vej at øge timetallet. Der ligger endvidere en didaktisk opgave i sikre, at udfordringerne har relevans for børn og unge i 7.-9. klasse. De deltagende lærerstuderende peger på det frugtbare ved at elever kan og skal lære gennem deres fejltagelser, hvilket ikke er almindeligt i naturfag fx heller ikke i IBSE-tilgangen.

Lærerstuderende karakteriserer engineering som en metode der har vægt på at eleverne selv finder løsninger og svar, men også at de arbejder med naturfaglige undersøgelser (Nielsen, 2019). Lærerstuderende fremhæver at naturfag i grundskolen bør være undersøgende, give elever mulighed for at lære af deres fejl og arbejde med teknologiforståelse (Nielsen, 2019). Lærerstuderende giver udtryk for, at det er udbytterigt selv at skulle løse og

gennemføre engineering-udfordringer. De ser endvidere engineering som en central arbejdsmåde i naturfag i skolen, men vurderer ikke, at den har stor udbredelse i grundskolen p.t. (Nielsen, 2019).

Alle disse gode naturfagsdidaktiske refleksioner var funderet i de studerendes

konkrete arbejde med samme didaktiske ramme nemlig engineering-tilgangen. Dette peger på værdien af fælles at arbejde åbent og undersøgende med didaktiske tilgange i uddannelse af kommende naturfagslærere. I forlængelse heraf efterlyser nogle lærerstuderende mere overordnede kritiske fagdidaktiske diskussioner (Nielsen, 2019).

---

## Referencer

- Auener, S., Daugbjerg, P. S., Nielsen, K., & Sillasen, M. K. (2018). *Engineering i skolen*. Helsebixen. (u.d.). *Biosym Symbioflor+*. Hentet fra Helsebixen: [https://www.helsebixen.dk/shop/symbioflor-1964p.html?gclid=EAlalQobChMI5PiC-6Od3wIVFud3Ch3bsg\\_DEAAYAiAAEgIcIPD\\_BwE](https://www.helsebixen.dk/shop/symbioflor-1964p.html?gclid=EAlalQobChMI5PiC-6Od3wIVFud3Ch3bsg_DEAAYAiAAEgIcIPD_BwE)
- Hjemmeriet. (u.d.). *Hvad er ... mælkesyre bakterier PDF*. Hentet fra Hjemmeriet: <https://hjemmeriet.com/da/uploads/dokumenter/Hvad%20er%20maelkesyrebakterier.pdf>
- Nielsen, B. L. (2019) *Evaluering af indsatser: Engineering med lærerstuderende* (kort version). VIA UC. Lokaliseret 13-3-2019 på [https://www.ucviden.dk/portal/da/publications/evaluering-af-indsatser-engineering-med-laererstuderende\(09c99e7b-24f0-464b-b92d-aafeb2e68cf1\).html](https://www.ucviden.dk/portal/da/publications/evaluering-af-indsatser-engineering-med-laererstuderende(09c99e7b-24f0-464b-b92d-aafeb2e68cf1).html)
- Redaktionen. (14. 06 2010). *mælkesyre bakterier*. Hentet fra Den store Danske: [http://denstoredanske.dk/Natur\\_og\\_milj%C3%B8/Mikrobiologi/Bakterier\\_og\\_mikrobiologi\\_generelt/m%C3%A6lkesyrebakterier?fbclid=IwAR355B\\_qXM6ZK58OCPwT\\_zsQ0Yqv6sY-2AQIL0D9IOXxJK5Pgy6WugHm8Y0](http://denstoredanske.dk/Natur_og_milj%C3%B8/Mikrobiologi/Bakterier_og_mikrobiologi_generelt/m%C3%A6lkesyrebakterier?fbclid=IwAR355B_qXM6ZK58OCPwT_zsQ0Yqv6sY-2AQIL0D9IOXxJK5Pgy6WugHm8Y0)
- Thaastrup, M. (u.d.). *Er æbleeddike og æblecider-eddike det samme?* Hentet fra Samvirke: <https://samvirke.dk/artikler/er-aebleeddike-og-aeblecider-eddike-det-samme>
- Universitet, K. (25. 03 2010). *Bakterierne giver konsistensen*. Hentet fra Københavns Universitet: <https://www.science.ku.dk/oplevel-science/gymnasiet/undervisningsmaterialer/online-artikler/bio- teknologi/samlemappe/bakterier-konsistens/?fbclid=IwAR2eFVMtv1Abbs9jAs1ip7QzOtd1pBJHmT3uAkKuDGJHgot6M24jJclqVsE>
- Veganer.nu. (u.d.). *Hvad er en veganer?* Hentet fra Veganer.nu: <http://www.veganer.nu/bliv-veganer/>