



FREMTIDSSIKRING AF POLYURETHAN

Kan der laves en grøn omstilling af plast?

I samarbejde med

PLIXXENT.

PROBLEMBASERET PROJEKTFORLØB

Hvordan kan man gøre livsforløbet for plastmaterialet polyurethan mere cirkulært, og dermed sikre tilstrækkelig mængde af det uundværlige materiale uden at påvirke klimaet unødigt?

Det skal du og dine gymnasieelever undersøge i denne virksomhedscase i samarbejde med PLIXXENT.

Kickoff

For eleverne starter forløbet med et virtuelt kickoff, hvor en medarbejder fra PLIXXENT præsenterer virksomheden og virksomhedscasen.

Status

Midt i forløbet er der virtuel spørgetime, hvor der er mulighed for at stille spørgsmål til PLIXXENTs medarbejderne angående virksomhedscasen. Dato for spørgetime aftales med det enkelte gymnasium.

Pitch

Forløbet slutter med, at eleverne præsenterer og fremviser deres løsninger på casen for PLIXXENTs medarbejder på det enkelte gymnasium.

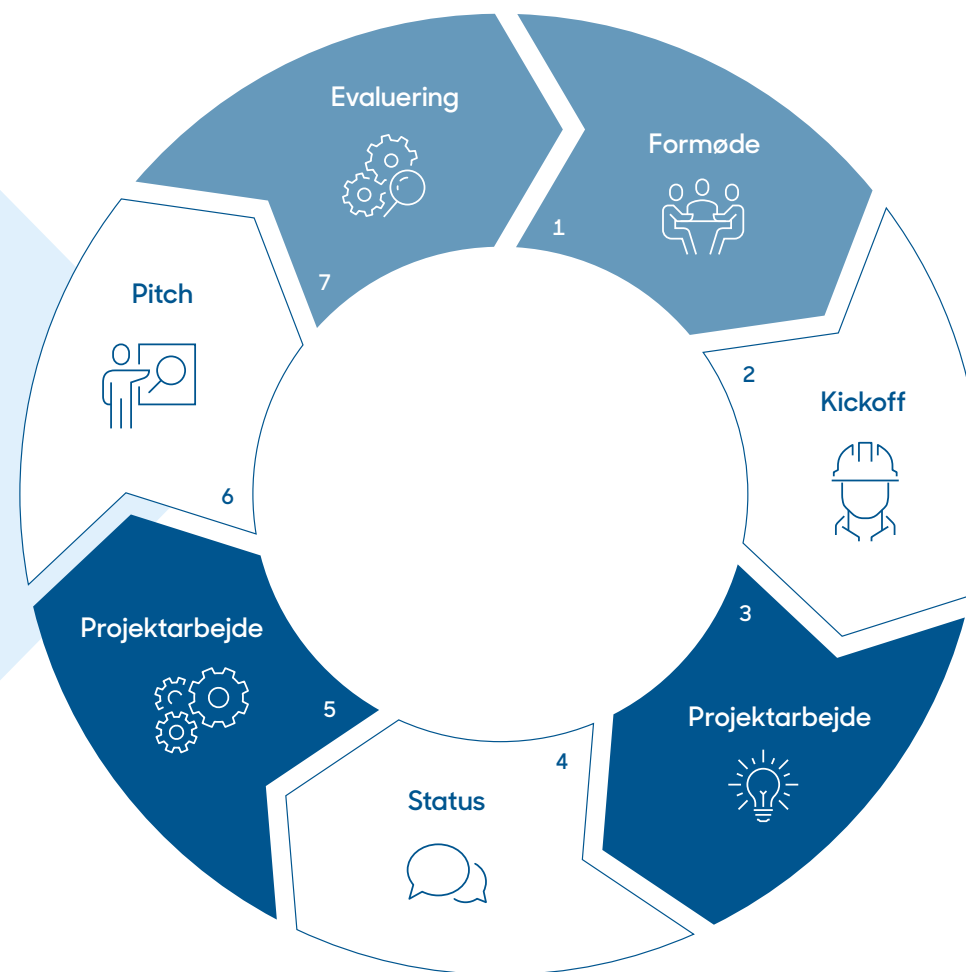


VIRKSOMHEDSCASENS FASER

Denne virksomhedscase er et problembaseret undervisningsforløb med udgangspunkt i en autentisk case fra PLIXXENT. Hensigten er, at forløbet løfter de faglige forløb i gymnasieskolen og indfrier målet om, at eleverne udvikler kompetencer til at forstå, formulere og behandle samfundsrelevante problemer med henblik på at udvikle bæredygtige løsninger til fremtiden.

Samarbejdet med en virksomhed vil forløbe gennem syv faser, som fremgår af denne model. Faserne er fleksible og kan tilpasses din læreplan og dine ønsker. Den specifikke tidsramme aftaler du i samarbejde med virksomheden og os. Typisk vil forløbet strække sig over minimum 5 timer.

[Læs mere om modellens faser.](#)



BESKRIVELSE AF PLIXXENT OG CASEN

I 2019 blev fire europæiske plast-virksomheder samlet under navnet PLIXXENT, som i dag er en ledende ekspert i udviklingen af polyurethan-løsninger til industrien. PLIXXENT udvikler og fremstiller en lang række af polyurethan-produkter, f.eks. isoleringsmaterialer, skum, skosåler og byggematerialer, hvor de største kundegrupper er fra byggematerialeindustrien.

I virksomheden er der omkring 250 fuldtidsansatte fordelt i Tyskland, Spanien, Holland og Danmark. Virksomheden dækker en stor del af efterspørgslen på polyurethan-produkter i Europa.

Polyurethan er et plastmateriale, der anvendes i mange forskellige produkter verden over. Hvert år anvendes der mere end 24 mio. tons polyurethan, og forbruget forventes at være stigende. Sammenlignet med andre plastmaterialer er der i dag kun begrænset mulighed for genanvendelse af polyurethan. Fælles for disse muligheder er, at de oprindelige egenskaber af materialet tabes i processen, og at det nuværende forbrug af nuværende materialetyper derfor ikke er bæredygtigt og fremtidssikret. Oftest ender materialer af polyurethan på forbrændingsanlæg eller som deponi. Forskere og virksomheder i Danmark er derfor gået sammen i et stort projekt om at udvikle en helt ny metode til at genanvende denne specifikke plasttype. Den nye teknologi kan være med til at reducere olieforbrug og CO₂-udledning, og dermed være med til at bringe denne type plast ind i en helt ny cirkulær økonomi.

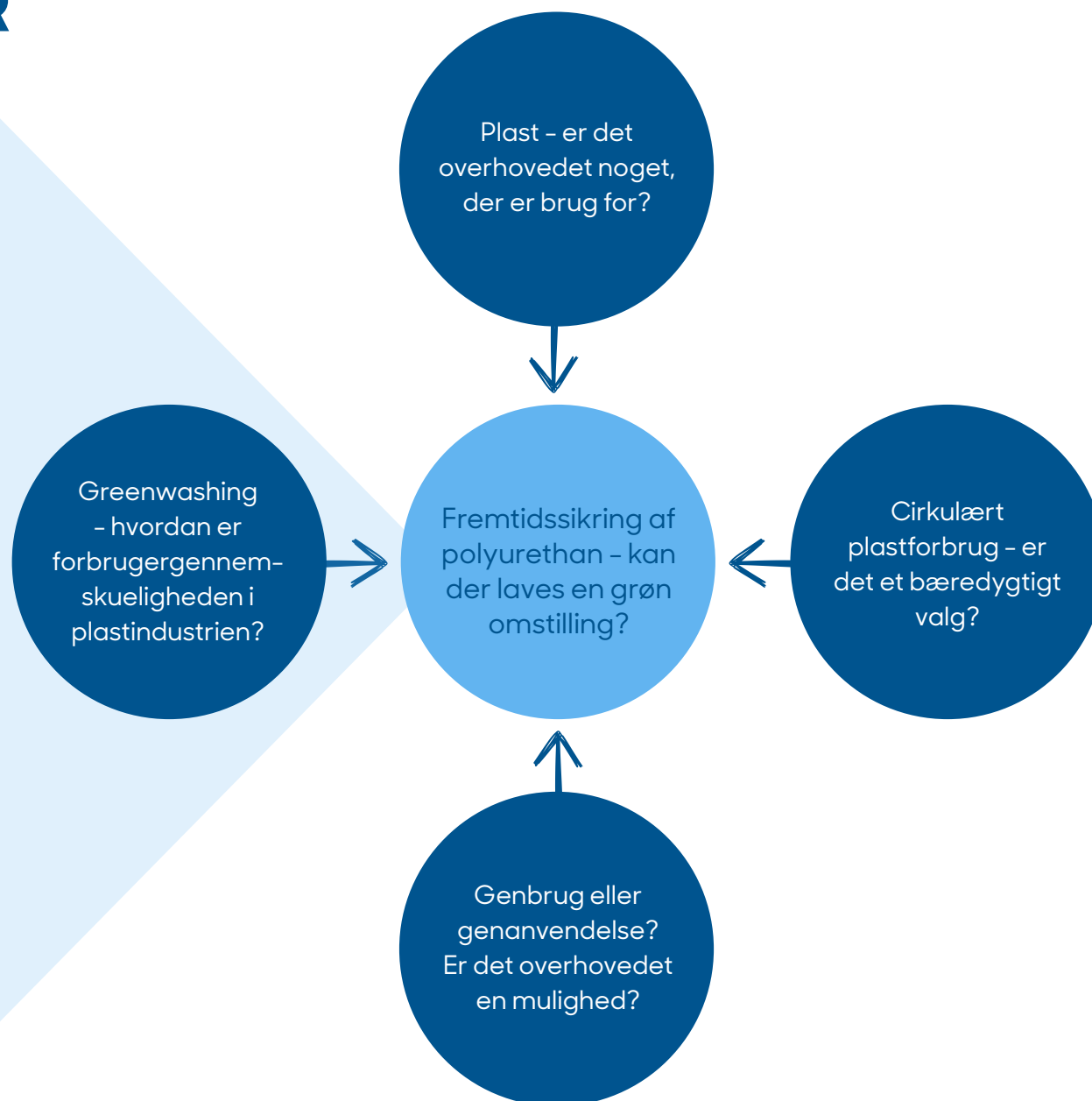
Case

- Undersøg, hvad polyurethan er for et materiale. F.eks. Under hvilken reaktion dannes det? Hvad er forskellen på termoplast og hærdeplast? Hvilke bindinger holder sammen på de to forskellige plasttyper?
- Undersøg, hvilke problematikker der kan være i nedbrydningen af plast – herunder typen polyurethan.
- Udtænk og udvikl en ny måde til at få gjort livsforløbet for polyurethan mere cirkulært.

PROBLEMSTILLINGER

Samfundsrelevante problemstillinger kan motivere og engagere eleverne, når de oplever, hvad gymnasiefagene kan bruges til i virkeligheden.

Problemstillingerne på denne side er idéer til mulige problemstillinger og fagligt indhold, som I kan arbejde med på tværs af fag eller i specifikke fag. I kan udvælge enkelte problemstillinger, som I vil arbejde videre med.



MATERIALEBANK

Links

Kemisk Institut, AU (august 2022)

[Polyurethan kan genanvendes med overraskende simpel kemi](#)

Kiros – kemisk sikkerhedsvurdering

Kiros.chem.au.dk

ACS Sustainable Chem. Eng. (2022) 10, pp. 11191–11202

[Tert-Amyl Alcohol-Mediated Deconstruction of Polyurethane for Polyol and Aniline Recovery](#)

Webkemi – Polyurethaner

[Polymerkemi – Polyurethaner](#)

Plastindustrien – det store plastleksikon

[Polyurethan, PUR-plast](#)

Tysk video om polyurethan reaktionen (2 min 40 sek)

[Polyurethan Reaktion – Polyurethanenreaction](#)

Cornell Center for Materials Research – Educational Programs

(OBS: giftige kemikalier)

[Polymerization Reactions](#)

Plastindustriens webinar (Plixsent)

[Forstå PUR – verdens mest alsidige plastmateriale](#)

Forbrugerrådet Tænk

[Hjælp klimaet og miljøet, og få det defekte køleskab eller fjernsyn repareret](#)

RePURpose – Forskningsprojekt omkring genanvendelighed af polyurethan

[RePURpose](#)

Polymers (2021) 13 (8), p 1255 – Fully Bio-Based Thermosetting Polyurethanes from Bio-Based Polyols and Isocyanates

[National Library of Medicine](#)

Plast – materialer i den cirkulære økonomi (DTI)

[Teknologisk Institut](#)

Lærebøger

Peter Reinholt Nielsen, Karen Ronge Baktoft, Bioemballage, Nucleus

Thomas Birk, Niels Vinther, GEOdetektiven, Praxis, kap. 8

Øvelsesvejledninger

[Nucleus – Fremstilling af bioplast](#)

[Plastlab – Materialesamling med de vigtigste plasttyper – Identifikation af plasttyper](#)

[Journal of Chemical Education \(2017\) 94, pp 1629–1638](#)

[Polymer Day: Outreach Experiments for High School Students](#)

Opgaver

[Geodetektiven, Praxis, Kap 8](#)

Film

[Bioplast – af kartoffelmel](#)

FORSLAG TIL FORLØBSPLAN

Modul	Indhold
1 – 2	Virtuel Kickoff Introduktion til PLIXXENT og casen om <i>Fremtidssikring af polyurethan – kan der laves en grøn omstilling?</i>
3	Hvad er plast? Forskellige typer
4	Eksperiment: Identifikation af plasttyper
5	Hvilket plast er vigtigt? Og hvilket plast bør der specielt være opmærksomhed på?
6	Bioplast vs. konventionel plast
7	Eksperiment: Fremstilling af bioplast
8	Genbrug eller genanvendelse – kan polyurethan plast få et cirkulært livsforløb?
9 – 12	Arbejde med casen
13 – 14	Postersession med feedback fra PLIXXENT

OM NATURVIDENSKABERNES HUS

Naturvidenskabernes Hus tænder gnisten hos børn og unge for de naturvidenskabelige og tekniske fag. Det sker i tæt samarbejde med danske virksomheder og undervisere i grundskolen og gymnasiet – og ved at understøtte skolevirksomhedssamarbejde i de danske kommuner. Sammen gør vi en forskel for børn og unge, erhvervsliv og samfund.

Læs mere på nvhus.dk