

# Maak je eigen bio based design!

Tijdens deze les gaan de leerlingen ervaren wat bio based design is en in welke toepassingen dit al gebruikt wordt. Ook leren ze zelf bio based plastic maken en onderzoeken ze of bio based wel altijd milieuvriendelijk is.

**Totale duur: 1 lesuur**

## LESOPBOUW

- Introductie: Wat is bio based design?
- Verdieping: Hoe wordt bio based design toegepast? Is het altijd milieuvriendelijk en duurzaam? Kun je zelf goede toepassingen bedenken voor bio based design?
- Doen: Zelf bio based plastic ontwerpje maken

## VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en lesbrief  
In de bijgevoegde filmpjes wordt (gedeeltelijk) Engels gesproken. Als je denkt dat dit lastig is voor de klas kun je het filmpje van tevoren bekijken en het tijdens het filmpje vertalen. Je kan natuurlijk ook de leerlingen vragen of zij het filmpje achteraf kunnen duiden/ vertalen. Het is ook mogelijk om het te laten ondertitelen, kijk daarvoor op deze link: <https://support.google.com/youtube/answer/100078?co=GENIE.Platform%3DDesktop&hl=nl>
- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord

- Zorg voor:
  - Warme melk (250 ml per leerling, 1 kopje)
  - Een fles azijn
  - Eetlepels (eventueel plastic lepels)
  - Zeefjes of theedoeken
  - Karton
  - (Washi of schilders)tape
  - Voor elke leerling een bakje of bekertje om de melk en azijn in te mengen

## DIFFERENTIATIE

Als je meer tijd hebt kun je ook met de leerlingen opzoeken hoe je met schimmels zelf vormen kunt opkweken in een mal. Bijvoorbeeld met dit filmpje <https://www.youtube.com/watch?v=c6nurN-Hii8>. Er is heel veel informatie te vinden op internet of in te winnen bij organisaties als Mediamatic (<https://www.mediamatic.net/>). Laat je leerlingen zelf mycelium opkweken en een mal ontwerpen waarin het kan groeien.

## VERBINDING MET BEROEPEN & ARBEIDSMARKT

Architecten en ontwikkelaars van bouwmaterialen zijn wereldwijd op zoek naar nieuwe materialen om mee te bouwen waarbij gebruik wordt gemaakt van de natuur en die met een veel lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot en impact op het milieu kunnen worden geproduceerd. Ook ontwerpers en kunstenaars zoeken naar manieren om bio-based materialen te gebruiken als uitgangspunt voor duurzame ontwerpen met een minimale impact op het milieu.

## DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoelen Techniek	21st century skills
<b>1 De werking en het (creatieve) gebruik van digitale technologie</b> DG3.1 Interactie en creatie met digitale technologie	<b>1 Computational thinking</b> De leerling kan een experiment uitvoeren.	<b>1</b> Je verwerft inzicht over het bewerken van materialen om met een bepaalde fysieke structuur een gewenste functie te realiseren	<b>1 Zelfregulering</b>
	<b>2 Computational thinking</b> De leerling heeft inzicht in de manier waarop een computerprogramma kan ondersteunen bij terugkerende taken of handelingen.	<b>2</b> Je herkent materiaal- eigenschappen (mechanische, natuurkundige, chemische, technologische) en licht de manier waarop deze materialen worden toegepast toe.	<b>2 Kritisch denken</b>
	<b>3 Informatievaardigheden</b> De leerling kan het proces evalueren en aangeven waar het de volgende keer beter kan.		

**INTRODUCTIE****Openingslide**

Maak je eigen bio based design!

**Slide 2, Klassikaal**

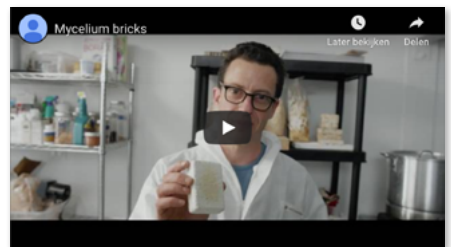
In dit Engels- en Nederlandstalige filmpje zie je hoe paddenstoelen (schimmels) worden gebruikt om nieuwe materialen te maken. Deze materialen vinden niet alleen hun oorsprong in de natuur, het productieproces zorgt ook voor minder uitstoot en ze zijn, als ze niet meer nodig zijn, gewoon door de natuur af te breken. Heel duurzaam dus!

**VERDIEPING****Slide 3, Klassikaal**

Paddenstoelen zijn eigenlijk kleine recycle-machines. Ze gebruiken dode organische materialen om iets nieuws te laten groeien. Dat hebben wetenschappers en vormgevers ook opgemerkt en ze probeerden of ze deze mooie eigenschap konden gebruiken om bijvoorbeeld een nieuw soort baksteen te ontwikkelen die goedkoop en milieuvriendelijk gemaakt kan worden, die sterk is en bestand tegen elementen als vuur en water.

Na het zien van het filmpje ga je met je leerlingen in gesprek. Wie kent nog meer toepassingen waar natuurlijke materialen worden gebruikt om nieuwe materialen mee te maken? (denk bijvoorbeeld aan biologisch afbreekbare plastic tasjes, eetbare bakjes voor op festivals gemaakt van soja, eetbare glazen gemaakt van suiker en agar agar).

De basis voor de meeste plastics is aardolie. Dat is ook een natuurlijk product. Maar plastic produceren belast het milieu en plastic is niet afbreekbaar waardoor het uiteindelijk land en zee vervuult met kleine plasticdeeltjes. Een papieren tas lijkt een beter alternatief. maar voor papier moet je bomen omzagen. En een papieren tas is minder lang te gebruiken dan een plastic tas omdat hij niet zo sterk is. Wat kun je dan beter gebruiken? Indien mogelijk kun je je leerlingen op internet laten zoeken naar de voor- en nadelen van bio based producten. Bioplastics worden op heel veel manieren gemaakt. Soms op goede manieren. Maar soms is het productieproces net zo vervuilend als gewoon plastic of blijkt het uiteindelijk niet meer goed afbreekbaar. Ga hierover met je leerlingen in gesprek: bespreek de voor- en nadelen en laat hen afwegingen maken over wat zij belangrijk vinden.

**DOEN****Slide 4, Individueel en klassikaal**

Deel de lesbrieven uit waarin de stappen voor het maken van plastic zijn omschreven. Geef elke leerling 250 of 500 ml warme melk, 4 el azijn en een zeef of theedoek.



Laat de leerlingen de stappen doorlopen om plastic te maken. Wanneer ze allemaal een platte vorm waar het meeste vocht uitgeduwd is overhouden ruimen ze de spullen om het plastic te maken op en maken ze een steekvorm voor hun eigen ontwerp. Hiervoor kun je het beste karton gebruiken dat niet te dik is. Liefst gerecycled materiaal: lege voedingsverpakkingen zijn meestal heel geschikt en deze les gaat tenslotte over duurzaamheid ;)

Als het nodig is kunnen de leerlingen het kartonnen steekvormpje omwikkelen met tape zodat het de vorm wat makkelijker behoudt. Laat ze de vorm uitsteken.

Leg uit dat het plastic een aantal dagen moet drogen. Dit kunnen ze thuis doen, boven de verwarming bijvoorbeeld. Afhankelijk van de dikte is de vorm in 2 tot 7 dagen volledig uitgehard en plastic geworden.

### Slide 5, Klassikaal

Leg uit dat het plastic dat ze hebben gemaakt vergelijkbaar is met het plastic dat wordt gebruikt in 3D printers. De 'inkt' in een 3D printer wordt filament genoemd en is bijvoorbeeld gemaakt van PLA. Dit wordt ook gemaakt van melkzuren en natuurlijke grondstoffen. PLA is niet alleen heel makkelijk te produceren in heel veel kleuren: het is ook helemaal biologisch afbreekbaar. PLA is nog wel duurder om te maken dan andere filamenten voor 3D-printers, maar de vraag ernaar wordt steeds groter. Hoe meer ervan wordt gemaakt, hoe goedkoper de productiekosten worden, dus over een aantal jaar ligt dit misschien zelfs lager dan de kosten van niet-afbreekbaar plastic.



## BEROEPENSLIDE/ARBEIDSMARKT

### Slide 6, Handig om te leren om...

Het klinkt natuurlijk heel mooi: natuurlijke afbreekbare materialen waarvan de productie niet belastend is voor het milieu. Hoe ver zijn we daar nou al mee? Wat is er mogelijk? Vraag de klas na het bekijken van het filmpje: Wat vonden jullie hier van? Hebben jullie zelf ook nog ideeën om te werken met zulke natuurlijke materialen?



## AFRONDING

### Slide 7, Klassikaal

We hebben gezien hoe paddenstoelen worden gebruikt om van alles mee te maken, van bakstenen tot zelfgroeiende schoenen en hoe je zelfs een stoel kan printen van zetmeel en schimmel. Je hebt ook zelf een ontwerpje gemaakt van bio based plastic. Bedenk hoe jouw ontwerp echt in productie kan worden genomen. Wat zijn de obstakels (er is bijvoorbeeld erg veel melk nodig voor een klein beetje plastic en het duurt heel lang voordat het droog is), de voordelen en de nadelen? Welke techniek en technologie is nodig om jouw ontwerp echt uit te voeren? Maak je gebruik van mallen, een 3D printer of uitsteekvormen? Zou het al eenvoudig te realiseren zijn?

