

WERKEN AAN  
EEN WERELD  
**WAAR AFVAL  
NIET BESTAAT!**

# Biobased lessenset basisscholen

## VOORWOORD

We staan met zijn allen aan de vooravond van een transitie naar een wereld waarin we minder afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen. Deze zijn nu nog nodig voor de productie van allerlei gebruiksvoorwerpen, bouwmaterialen, energie, voedsel en medicijnen.

In de overgang naar deze wereld streven we naar een economie die draait op biomassa als grondstof. De zogenaamde biobased economy.

Voor deze transitie zijn ook in de toekomst slimme koppen nodig. Nederland, en dus ook in onze regio, wil voldoende mensen hebben om onze kennis- en biobased economie te onderhouden en vernieuwen. De weg daar naar toe begint al in het basisonderwijs.

Activiteiten met techniek op school stimuleert de nieuwsgierigheid en geven hen een beter beeld van dit belangrijke thema. Nieuwsgierigheid en positieve ervaringen zijn de basis voor interesse en talentontwikkeling. Héél dichtbij is er héél veel te ontdekken, dit alles met simpele grondstoffen en materialen uit de directe omgeving.

Alles wordt nog boeiender door leerlingen zelf te laten onderzoeken, experimenteren en te ontwerpen.

De lessen set is tot stand gekomen in samenwerking met leerkrachten en studenten, Pabo Avans Hogeschool en Walter Ivens, Pabo HZ University of Applied Sciences.

In samenwerking met Centrum Jongeren Communicatie Chemie hebben we in 2017 een mooie verbeterslag kunnen maken.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

Centre of Expertise Biobased Economy,  
Margot Verwei  
[info@coebbe.nl](mailto:info@coebbe.nl)

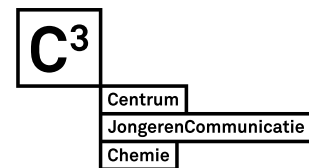
Website: [www.coebbe.nl](http://www.coebbe.nl)

Vormgeving: Briljantnet

© 2017 Centre of Expertise Biobased Economy. Niets uit deze uitgave mag zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever geheel of gedeeltelijk worden verveelvoudigd, opgeslagen of openbaar gemaakt.



**avans**  
hogeschool



Ontdek, ervaar, kies



**GROENE GROEI**

LEREN ~ BELEVEN ~ DOEN

# Inleiding

Dagelijks maken wij duizenden producten in fabrieken zoals tandpasta, schoenen, auto's, medicijnen en kranten. Veel van deze producten bevatten grondstoffen uit de olie-industrie. In de fabriek van de toekomst gebruiken we natuurlijke grondstoffen die telkens opnieuw aangroeien in plaats van uitputbare bronnen zoals aardolie. Deze natuurlijke grondstoffen worden na gebruik weer in de kringloop opgenomen. Eigenlijk heb je dan geen afval meer omdat je de reststoffen weer opnieuw gebruikt. Bovendien is het ook slim om van restmateriaal uit bijvoorbeeld de agrarische sector weer bruikbare stoffen te maken. Met deze lessenset willen wij leerlingen mogelijkheden laten zien van de nieuwe, groene industrie.

## DE VOLGENDE THEMA'S KOMEN IN DE COMPLETE LESSENSET AAN BOD:

- Plastic uit planten.
- Vezels? Daar kan je mee thuis komen.
- Meer waarde uit planten.
- Hier krijg je bio-energie van.

## DOELEN EN DOELGROEP.

De lessen zijn geschikt voor leerlingen van de middenbouw/bovenbouw van de basisschool. De lessen hebben betrekking op techniekonderwerpen uit verschillende methodes en de kerndoelen 42, 44, en 45 van het primair onderwijs. De lessen kunt u dan ook goed gebruiken ter vervanging van bestaande technieklessen.



# HOOFDSTUK 1 PLASTIC UIT PLANTEN

# Hoe aanbieden?

U kunt de lessen op uw school uitvoeren. In een klaslokaal of in een ruimte waar handvaardigheid- of technieklessen gegeven worden, bijvoorbeeld tijdens een themamiddag.

Afhankelijk van tijd en mogelijkheden kunt u een lesprogramma samenstellen. Bijvoorbeeld een inleiding in de vorm van een kringgesprek en daarna kiest u uit de verschillende proeven.

Ook kunt u het lesmateriaal inzetten voor een project. In overleg stellen we een programma samen.

Om een programma samen te stellen kunt u contact opnemen met het Centre of Expertise Biobased Economy van Avans Hogeschool en HZ University of Applied Sciences. Voor meer informatie: [www.coebbe.nl](http://www.coebbe.nl).



Ook van rietsuiker wordt plastic gemaakt!

# Plastic uit planten

## Programma en benodigde materialen

De leerkracht introduceert het thema met een kringgesprek of de aangegeven alternatieve vorm die geschikt is voor groep 7 en 8 (vragenbak).

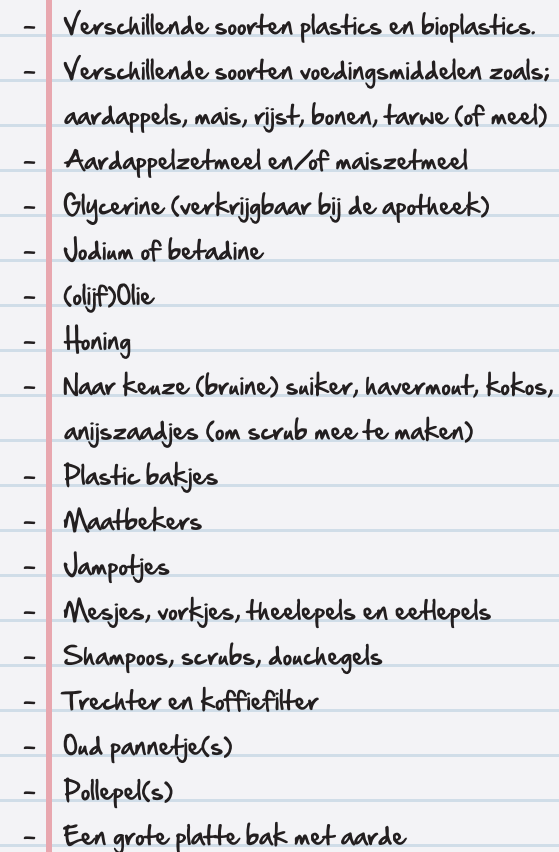
Om meer te weten te komen over het thema kunnen de filmpjes worden bekeken en is er achtergrondinformatie opgenomen (zie p36).

De verschillende proefjes en opdrachten worden door de leerlingen in kleine groepjes

of als groepsopdracht uitgevoerd. Tijdens het uitvoeren van deze proefjes leren de leerlingen meer over groene (alternatieve) grondstoffen voor plastics, leren ze wat de voor- en nadelen en eigenschappen zijn van (bio)plastics en maken de leerlingen producten van plantaardig materiaal. Het is aan te raden om de proefjes steeds na te bespreken. Hiervoor zijn de vragen aan het einde van een proef geschikt.

Daarnaast zijn er verdiepingsopdrachten voor de leerlingen die meer aan kunnen en willen. Voor deze opdrachten is meer tijd nodig.

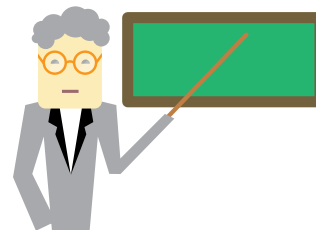
Het is handig alle materialen van tevoren te verzamelen. Dit kan ook met de leerlingen.

- 
- Verschillende soorten plastics en bioplastics.
  - Verschillende soorten voedingsmiddelen zoals; aardappels, mais, rijst, bonen, tarwe (of meel)
  - Aardappelzetmeel en/of maiszetmeel
  - Glycerine (verkrijgbaar bij de apotheek)
  - Jodium of betadine
  - (olijf)Olie
  - Honing
  - Naar keuze (bruine) suiker, havermost, kokos, anijszaadjes (om scrub mee te maken)
  - Plastic bakjes
  - Maatbekers
  - Jampotjes
  - Mesjes, vorkjes, theelepels en eetlepels
  - Shampoos, scrubs, douchegels
  - Trechter en koffiefilter
  - Oud pannetje(s)
  - Pollepel(s)
  - Een grote platte bak met aarde



*Informatie voor de leerkracht.*

## Zetmeel aantonen



### Vooraf

Verzamel met de klas verschillende voedingsmiddelen waar zetmeel in zit. Bijvoorbeeld knolgewassen, aardappelen, graanproducten en peulvruchten. Ook een aantal producten waar geen zetmeel in zit zoals kristalsuiker of water en voedingsmiddelen waarvan het onzeker is of er zetmeel in zit. Verder jodium of betadine en per groepje: 4 bakjes, mesje en vork.

### Leerdoelen

Leerlingen leren wat zetmeel is en in welke gewassen zetmeel aanwezig is. Leerlingen leren eigenschappen en toepassingen van zetmeel kennen. Leerlingen leren een simpele proef uitvoeren, resultaten verzamelen en interpreteren.

### Werkvorm

Proef in kleine groepjes, ook geschikt als demonstratieproef voor de klas.



inleiding (5 minuten)  
voorbereiden (5 minuten)  
uitvoeren (20 minuten)  
opruimen en nabespreken (15 minuten)

### Inleiding van de proef

Vertel de informatie die bij de inleiding van de proef beschreven staat. Uit de inleiding moet duidelijk worden dat er natuurlijke alternatieven zijn om producten (plastics) van te maken. In dit geval zetmeel. Vraag of bespreek wat zetmeel is en waarvoor we het allemaal kunnen gebruiken.

Laat de leerlingen raden in welke gewassen zetmeel aanwezig is.

Vertel dat we zetmeel kunnen aantonen met behulp van jodium. Als zetmeel en jodium met elkaar in aanraking komen, gaan ze een binding met elkaar aan. Deze binding geeft een donkerblauwe tot paarse kleur.

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef staan. Had elk groepje hetzelfde resultaat?

## FILMPJE OVER PLASTIC

In dit filmpje wordt duidelijk: wanneer plastic is ontstaan, waarvan en hoe het wordt gemaakt, welke soorten plastic er zijn en de impact van plastic op het milieu.

Tijd: 15 minuten.

Link: <http://tvblik.nl/het-klokhuis/plastic-1>



# FILMPJE ONTSTAAN VAN AARDOLIE

Je hebt al geleerd dat het meeste plastic gemaakt wordt van aardolie. Maar wat is aardolie eigenlijk? In dit korte filmpje zie je hoe aardolie is ontstaan.

Tijd: 1 minuut

Link: [https://schooltv.nl/video/ontstaan-van-aardolie-van-plankton-naar-aardolie/clippopup/20030623\\_aardolie02](https://schooltv.nl/video/ontstaan-van-aardolie-van-plankton-naar-aardolie/clippopup/20030623_aardolie02)

# FILMPJE OVER HET VERWERKEN VAN AARDOLIE

In dit filmpje zie je hoe aardolie wordt verwerkt tot verschillende producten.

Tijd: 1 minuut

Link: <https://schooltv.nl/video/verwerken-van-aardolie-zelfs-in-wasmiddel-zit-aardolie/>

# Zetmeel als grondstof voor bioplastic

## Waar zit zetmeel in?

De meeste plastics worden gemaakt van aardolie. Aardolie is een voorraadbron die langzaam uitgeput raakt. Er zijn andere mogelijkheden om plastic te maken: bijvoorbeeld met zetmeel uit planten. In dit proefje ga je onderzoeken in welke planten zetmeel aanwezig is.

Maar eerst: wat is zetmeel eigenlijk?

Planten maken suiker uit kooldioxide, water en zonlicht. Deze suiker hebben ze nodig als brandstof om energie te leveren. Om suiker te bewaren zet de plant de suiker om in zetmeel. Zetmeel is eigenlijk een ketting

van suikerdeeltjes. Zetmeel zit in heel veel producten. Zetmeel lost goed op in warm water, er ontstaat dan een papje. Daarom wordt het vaak als bindmiddel gebruikt in soepen en sauzen, maar ook in drop. Zetmeel wordt ook gebruikt als grondstof in de lijm- en papierindustrie.

Zetmeel komt veel voor in:  
Knolgewassen zoals de aardappel,  
granen zoals tarwe, mais of rijst en  
peulvruchten zoals bonen.



Proef 1



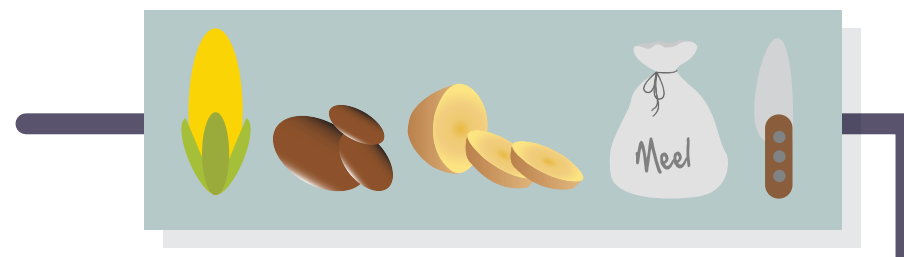
Proef 1



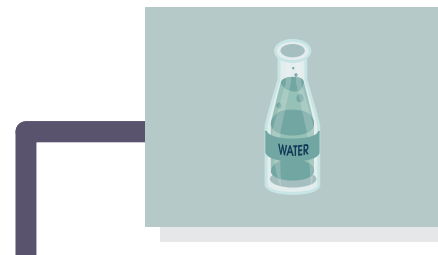
Boodschappenlijst



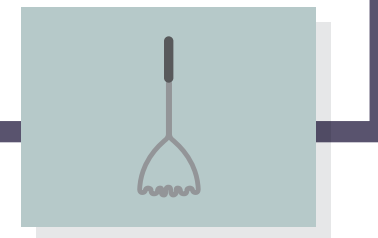
#1 Snij alle voedingsmiddelen in stukjes.



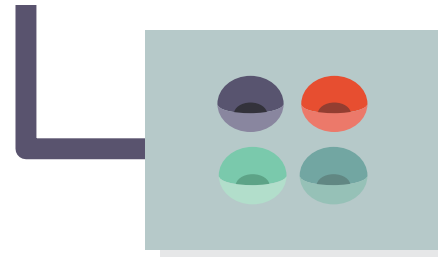
#3 Giet er een klein scheutje water bij.



#2 Maal met de stamper tot een papje.



#4 Doe overal 5 druppels jodium bij.



#5 Kijk welke kleur het wordt.



- water
- verschillende voedingsmiddelen
- plastic bakjes
- mesje, vork of stamper
- jodium of betadine



Proef 1

	Kleurt de jodium paarsblauw? JA/NEE	Zetmeel aanwezig? JA/NEE
Aardappel		

#1

Kun je zien in welk voedingsmiddel het meeste zetmeel aanwezig is?

.....

#2

In welke planten kan ook veel zetmeel zitten?

.....

#3

Waarom is zetmeel zo geschikt om bijvoorbeeld lijm of plastic van te maken?

.....



# Achtergrond informatie

## Verschillende soorten plastic

Er zijn verschillende soorten plastic. Plastics die altijd zacht blijven, noemen we elastomeren. Hard plastic dat niet breekbaar is zoals stopcontacten of surfplanken noemen wij thermo-harders. Dan is er nog plastic dat verandert van vorm als je het verhit zoals plastic zakken, frisdrankflessen of bekertjes die noemen wij thermoplasten.

## Wat is plastic?

Alle stoffen bestaan uit moleculen. Moleculen zijn kleine deeltjes die nog een chemische eigenschap bevatten. Plastic bestaat uit kralenkettingen van moleculen. Dit noemen we ook wel 'polymeren'. 'Poly' betekent 'veel'.

## Polymeren

Natuurlijke polymeren komen van planten of dieren. Bijvoorbeeld: leer, wol, katoen en zetmeel zijn polymeren die ontstaan zijn uit delen van planten of dieren. Kunstmatige polymeren zijn eerst gemaakt door chemici in laboratoria en worden dan op grote schaal geproduceerd.

## Wat is bioplastic?

Plastic dat van een plantaardige polymeer wordt gemaakt heet ook wel bioplastic. Sommige bioplastics worden van zetmeel gemaakt. In aardappel en maïs zit veel zetmeel. Deze planten zetten suiker om in zetmeel om als voeding op te slaan voor de winter.

## Composteerbaar plastic

Dit plastic breekt op natuurlijke wijze af door micro-organismen. Het materiaal is dan te herkennen aan bijvoorbeeld dit logo



## Microplastics

Aan verzorgingsproducten worden vaak, als schuurmiddel, hele kleine stukjes plastic toegevoegd: microplastics. Micro betekent: 'klein'. Deze plastic deeltjes komen via het afvoerputje in het riool en door de filter van het riool in zee terecht. Vissen eten deze deeltjes op en zo komt het ook in ons voedsel terecht. Ook door slijtage, het uiteenvallen van grotere stukken plastic door golfslag en ultra violet licht ontstaan kleinere plastic deeltjes die in de voedselketen terecht kunnen komen.