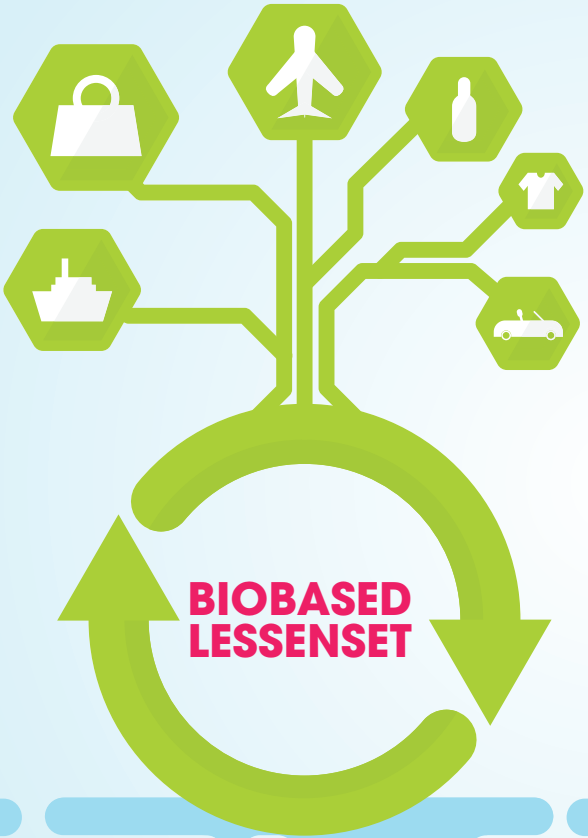


WERKEN AAN
EEN WERELD
WAAR AFVAL
NIET BESTAAT!

Biobased lessenset basisscholen.

VOORWOORD

We staan met z'n 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, bulk –en 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.

Biobased economy is een belangrijk speerpunt binnen onze delta hier in Zuidwest-Nederland. In onze regio hebben de agro en chemie sector, samen met (lokale) overheden en kennisinstellingen, de handen ineen geslagen om samen concrete stappen te zetten richting deze biobased economy (www.biobaseddelta.nl).

Voor deze transitie zijn ook in de toekomst slimme koppen nodig. Nederland, en dus ook onze regio, wil voldoende mensen hebben om onze kennis –en biobased economie te onderhouden en te vernieuwen. De weg daar naartoe begint al in het basisonderwijs. Activiteiten met techniek op school maken kinderen nieuwsgierig en geven ze een beter beeld van dit belangrijke thema. Nieuwsgierigheid en positieve ervaringen zijn de basis voor interesse en talentontwikkeling. Goed techniekonderwijs geeft kinderen een totaal andere kijk op hun directe omgeving. Héél dichtbij is er héél veel te ontdekken. Alles wordt nog boeiender door leerlingen zelf te laten experimenteren en observeren.

Bovengenoemde valt allemaal samen binnen het (techniek) onderwijs van Mart van Gool, docent aan de Pabo te Breda. 'Zijn' derde jaars studenten besteden jaarlijks uitgebreid aandacht aan techniek met 'biobased' als thema. Ze worden door hem uitgedaagd om voor hun stageschool rondom dit thema een techniekles te bedenken, ontwikkelen en uiteraard ook te verzorgen. Hierbij worden ze vooraf geïnspireerd en geholpen door studenten van de major Biobased TeCh en door een excursie georganiseerd door Procestechniek Zeeland West-Brabant (PZW).

Het prachtige resultaat is deze lessenset, gebaseerd op de ontwikkelde biobased lessen van de Pabo studenten. Met deze biobased lessenset kan iedere leraar zelf ook nog een keer aan de slag!
Naast Mart en de studenten gaat speciale dank uit naar Margot Verwei van het Centre of Expertise Biobased Economy. Zij heeft op basis van de beste lessen een mooie en doordachte professionaliseringslag uitgevoerd. Volgend jaar herhalen we een en ander; dat jaar en de jaren erna worden steeds weer de beste lessen van de studenten geselecteerd en toegevoegd aan deze (uitbreidbare) set.

Met vriendelijk groet,

Ralph Simons
Portfoliomanager Onderwijs
Centre of Expertise
Avans Hogeschool – HZ
University of applied sciences
www.coebbe.nl



HOOFDSTUK 1
PLASTIC UIT PLANTEN

INHOUD.

VOORWOORD P02

INLEIDING P05-06

PROGRAMMA EN BENODIGDE MATERIALEN P07

INTRODUCTIE VAN DE LEER-KRACHT P08-10

FILMPJE OVER PLASTIC P12

FILMPJE ONTSTAAN VAN AARD-OLIE P13

FILMPJE OVER HET VERWERK-EN VAN AARD-OLIE P14

PROEF 1 P15-17

PROEF 2 P19-22

PROEF 3 P24-27

PROEF 4 P29-31

PROEF 5 P33-35

ACHTERGROND INFORMATIE P36

Inleiding.

Dagelijks maken wij duizenden producten in fabrieken zoals tandpasta, schoenen, auto's, medicijnen en kranten. Heel 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 olie. 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 nieuwe 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. Daarnaast hebben de lessen betrekking op techniekonderwerpen uit verschillende methodes en de kerndoelen 42, 44, en 45 van het primair onderwijs. De lessen kunnen dan ook goed gebruikt worden ter vervanging van bestaande techniekles.

Hoe aanbieden?

De lessen kunnen ‘gewoon’ op school worden uitgevoerd. In een klaslokaal of in een ruimte waar handvaardigheid- of techniekles gegeven worden, bijvoorbeeld tijdens een themamiddag.

Een lesprogramma kan zelf samengesteld worden, afhankelijk van tijd en mogelijkheden. Bijvoorbeeld naast een inleiding (kringgesprek) een keuze uit de verschillende proefjes.

Eventueel als project met lesmomenten op Avans Hogeschool of HZ University of Applied Sciences. In overleg stellen we een programma samen.

Met begeleiding van een hogeschool student.

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.



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 aan willen. Voor deze opdrachten is meer tijd nodig.

- 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, havermout, 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

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

Introductie door de leerkracht.

Plastic is overal. Er wordt van alles van gemaakt. Kleding, onderdelen van auto's, vliegtuigen en schepen. Maar ook flesjes, tassen en verpakkingsmateriaal. Het is naast staal, hout en steen één van de belangrijkste materialen die wij mensen gebruiken. Het is geen natuurlijk materiaal, wij mensen maken het. Wat weten wij over plastic en bioplastic? Waar wordt het van gemaakt? Kan je het hergebruiken? Verteert het? Is het schadelijk of niet? Dit zijn vragen waar antwoorden op worden gegeven tijdens dit thema door het uitvoeren van proefjes en opdrachten.

VOORAF

Verzamel met de klas verschillende voorwerpen van plastic. Ook plastic gemaakt van een plantaardige bron.

LEERDOELEN

Het kringgesprek dient als inleiding voor de verschillende proefjes en om de voorkennis te inventariseren en te activeren.

WERKVORM

Kringgesprek

OPSTELLING

Kring, de voorwerpen van plastic liggen in het midden

Introductie door de leerkracht.

20

Tijdens dit kringgesprek **(1)** vraagt de leerkracht naar de verschillende soorten plastic. En waar de meeste plastics van worden gemaakt (olie en nu ook plantaardig materiaal). **(2)** Waarom wordt het zoveel gebruikt. **(3)** Vraag naar de eigenschappen (licht, goedkoop, sterk, geen vochtopname, wat nog meer?). Conclusie; het wordt veel gebruikt omdat het zoveel voordelen heeft. **(4)** Heeft plastic ook nadelen? Conclusie: komt veel op straat terecht, als zwerfafval. **(5)** Leerkracht kan vragen "of lemand wel eens van plastic soep heeft gehoord?" Of "de discussie over het gebruik van plastic tasjes in een supermarkt?" **(5)** Wat gebeurt er met deze plastics als het in het milieu terecht komt? **(6)** Eén van de mogelijkheden om het milieu minder te belasten is het gebruik van bioplastics. **(7)** Wat zijn dat? **(8)** Wie heeft ervan gehoord? Kunnen de leerlingen voorbeelden geven?

Achtergrondinformatie.

Plastic heeft veel kwaliteiten: het is licht en toch sterk, het kan soepel of stijf zijn en in alle kleuren en elke vorm worden gemaakt.

Plastic wordt meestal gemaakt van olie. De fabrikant maakt van olie hele kleine moleculen en met warmte en druk worden deze moleculen tot lange kettingen gevormd. Moleculen zijn hele kleine deeltjes die nog een chemische eigenschap bevatten. De manier waarop de moleculen met elkaar zijn verbonden bepaalt het soort plastic. Zo ontstaan verschillende soorten hard of zacht plastic. Denk maar aan legoblokjes, elastiek of plastic tassen.

Een probleem is dat de olievoorraad langzaam op raakt. Sommige plastic artikelen worden maar heel kort gebruikt en komen in de natuur terecht. Plastic breekt moeilijk af. Gelukkig wordt tegenwoordig veel plastic gerecycled. Op pagina 35 staat een link naar een filmpje over plastic soep.

Ook wordt er steeds meer plastic van plantaardige bronnen gemaakt die makkelijk verkrijgbaar zijn zoals zetmeel uit de aardappel of uit mais. Deze plastics noemen we bioplastics.

Alternatief voor het kringesprek.

Tijdens deze activiteit formuleren leerlingen zelf vragen en proberen met elkaar tot antwoorden te komen.

Vooraf: leg het verzamelde plastic op een zichtbare plaats in het lokaal. Verder zijn er papieren en pennen nodig.

Leerdoelen: leerlingen leren vragen te formuleren. Leerlingen leren na denken over eigenschappen en herkomst van materialen.

Werkvorm: Vragenbak. Deze activiteit kan in plaats van het kringgesprek of ter afronding van het thema.



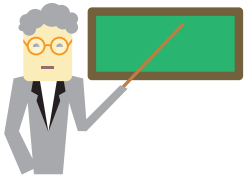
Geef alle leerlingen een strook of vel papier waar een vraag op wordt geschreven over de verschillende plastics.

Stop alle vragen in een bak, laat ze er om de beurt uithalen en bespreek deze vragen.

De leerling die de kaart trekt kan iemand aanwijzen waarvan hij graag een antwoord hoort (de docent kan dit natuurlijk ook doen!).

Informatie voor de leerkracht.

Zetmeel aantonen.



Vooraf

Verzamel met de klas verschillende voedingsmiddelen waar zetmeel in zit, bijvoorbeeld, knolgewassen aardappelen, graanproducten (bijvoorbeeld meel), peulvruchten (bijvoorbeeld bonen). De leerlingen kunnen ook zelf met een voorstel komen. Je hebt ook jodium of betadine nodig. En per groepje: 4 plastic bakjes, mesje en vork en gekopieerde exemplaren van de proefbeschrijving.

Leerdoelen

leerlingen leren wat zetmeel is, in welke gewassen zetmeel aanwezig is, eigenschappen en toepassingen van zetmeel kennen, 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)

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

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 nadenken in welke gewassen nog meer suiker of zetmeel aanwezig is. Bijvoorbeeld de suikerbiet en ook suikerriet. De bioplastic kruidvattasjes zijn gemaakt van suikerriet. Suikerriet wordt niet in Nederland verbouwd. Vertel dat we zetmeel kunnen aantonen met behulp van jodium. Als zetmeel en jodium met elkaar in aanraking komen, ontstaat er een chemische reactie. Het product kleurt dan donkerblauw tot paars.

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: http://www.schooltv.nl/beeldbank/clippopup/20030623_aardolie02

FILMPJE OVER HET VERWERKEN VAN 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.

Het meeste zetmeel komt voor in:

Knolgewassen zoals de aardappel
granen zoals tarwe, mais of rijst en
peulvruchten zoals bonen



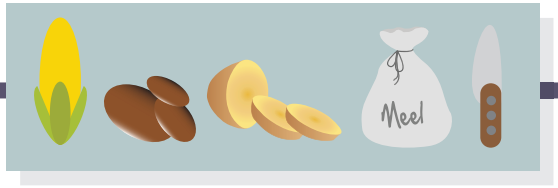
Proef 1

Proef 1

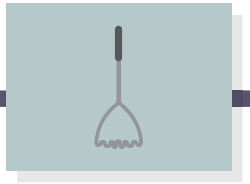
Boodschappenlijst



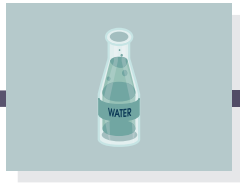
#1 Snij alle voedings-middelen in stukjes.



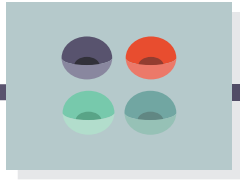
#2 maal met de stamper tot een papje



#3 Giet er een klein scheutje water bij



#4 Zorg voor gelijke hoeveel-heden in alle bakjes!



#5 Doe overal vijf druppels jodium bij



- water
- 4 verschillende voedingsmiddelen uit het lijstje
- 4 plastic bakjes
- mesje, vork of stamper
- jodium of betadine



Proef 1

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

#1 **Kan je zien in welk voedingsmiddel het meeste zetmeel aanwezig is?**

.....

#2 **In welke planten kan nog meer veel zetmeel of suiker zitten?**

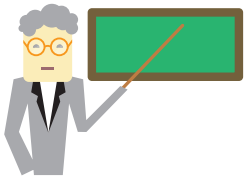
.....

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

.....

Informatie voor de leerkracht.

Zelf bioplastic maken.



Vooraf

Verzamel de ingrediënten en materialen die beschreven staan in de proef en gekopieerde exemplaren van de proefbeschrijving. De vormpjes (bijvoorbeeld oude kleivormpjes) en de kleurstof zijn optioneel. ***Als er weinig tot geen verwarmingsmogelijkheden zijn, dan kan de proef als demonstratieproef worden uitgevoerd.*** Iedere leerling kan eventueel een stukje bioplastic krijgen.

Leerdoelen

Leerlingen leren een eenvoudige proef zelfstandig uit te voeren. Leerlingen leren door het mengen van verschillende producten een nieuw product te maken. Leerlingen leren nadenken over alternatieven voor het uitvoeren van een proef.

Werkvorm

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



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

Inleiding van de proef

Vertel dat we nu zelf bioplastics gaan maken. Herhaal met de klas wat bioplastics zijn en waarvan we ze kunnen maken.

Nabespreken van de proef

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef staan. Zetmeel wordt onder andere gebruikt omdat het makkelijk water opneemt. Glycerine wordt toegevoegd om het plastic soepeler te maken.

Bespreek tot slot met de klas de informatie uit het kader (nieuwsdossier plastic). Hierin staat dat een fabriek uit Oosterhout gebruik maakt van restmaterialen uit de aardappelverwerkende industrie om bioplastic te maken. Waarom is dat beter?

Bioplastics maken.

Je gaat met zetmeel bioplastic maken. Door een kleurstof erin te mengen en een leuke mal (bijvoorbeeld kleivormpjes) te gebruiken wordt het proefje extra aantrekkelijk.

LET OP: VRAAG EEN VOLWASSENE VOOR HET VERWARMEN VAN HET ZETMEEL.



Zetmeel dat in sommige planten gevonden kan worden kunnen we gebruiken om bioplastic te maken.

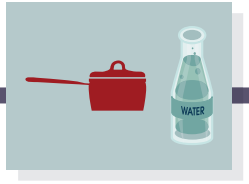
Proef 2

Proef 2

Boodschappenlijst



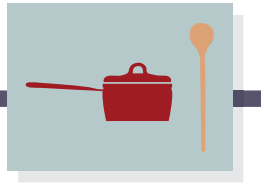
#1 Doe 5 eetlepels koud water in een pannetje



#2 Doe er 1 eetlepel aardappelzetmeel of maïsmeel bij



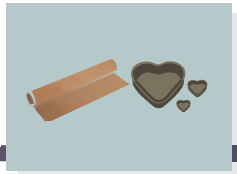
#3 Breng het mengsel zachtjes aan de kook, blijf goed roeren. Wat gebeurt er?



#4 Doe er 1 theelepel azijn en 1 theelepel glycerine bij. Goed roeren.



#5 Leg bakpapier neer en de vormpjes.



#6 Giet het mengsel in de vormpjes en laat het drogen.



- water
- aardappelzetmeel of maismeel (te koop in de supermarkt)
- glycerine (te koop bij de apotheek)
- azijn
- eetlepels, theelepels, pollepel
- oud pannetje
- bakpapier of folie
- vormpjes of schaaltjes (eventueel)
- kleurstof (eventueel)



Proef 2

#1 **Beschrijf jouw plastic. Gebruik de volgende woorden: flexibel, dun, dik, brokkelig, ruw, doorzichtig.**

.....

#2 **Waarom voeg je glycerine toe aan het plastic?**

.....

#3 **Wat gebeurt er, denk je, als je meer of minder zetmeel toevoegt?**

.....

Nieuwsdossier plastic, schooltv weekjournaal.

Steeds meer fabrieken gaan beter met het milieu om. Ze proberen minder giftige stoffen te gebruiken. Zo heb je ook een plasticfabriek in Oosterhout. Ze maken op een bijzondere manier plastic. Ze gebruiken namelijk aardappelresten van patat- en chipsfabrieken om plastic te maken. Op deze manier slaan ze een paar vliegen in één klap. Het afval van de patatfabriek verdwijnt op een goede manier. Aardappels zijn niet giftig, dus die stoffen komen ook niet in de lucht terecht. Het belangrijkste voordeel van plastic maken van aardappelresten is dat het plastic afbreekbaar is. Dat wil zeggen dat wanneer je het plastic in de natuur zou gooien het binnen 6 maanden helemaal weg is. Het plastic is verteerbaar. Ook is het plastic minder erg voor dieren als ze het zouden eten. Natuurlijk moet je nog steeds geen plastic in de natuur gooien, want het blijft vervuiling.

Bioplastics toepassen in plastic tasjes.

Hieronder staan twee opdrachten. Kies een opdracht en werk deze uit.

#1 **Je maakt een krantenartikel over plantaardige plastics voor de plaatselijke krant. Je legt uit wat het is. Je geeft aan wat de voordelen en nadelen zijn van bioplastics.**

#2 **Maak een poster over het gebruik van bioplastics in plastic tassen. Je laat het volgende zien:**

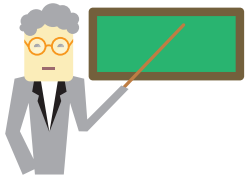
-wat is bioplastic
-de kringloop van grondstof, productie tot gebruik en hergebruik
-de voor- en nadelen van het gebruik van bioplastic in plastic tassen.

Gebruik weinig tekst en veel beeld.



Groepsactiviteit:

Hoe snel breekt bioplastic af?



Vooraf

Verzamel met de klas zoveel mogelijk verpakkingsmaterialen van bioplastic (zie de informatie bij de proef). Daarnaast een grote platte bak met aarde en prikkertjes, papier om vlaggetjes te maken.

Leerdoelen

De leerlingen leren een eenvoudige proefopstelling te maken en uit te voeren. De leerlingen leren dat materialen op verschillende wijze afbreken. De leerlingen leren resultaten te verzamelen en interpreteren.

Werkvorm

Groepsactiviteit, de taken kunnen verdeeld worden: verzamelen van bioplastic, het maken van de indicatievlaggetjes, het maken en bijhouden van een logboek.



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

Inleiding van de proef

Vertel dat we gaan onderzoeken hoe snel bioplastic afbreekt. Doorloop de proefbeschrijving.

Nabespreken van de proef

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef vermeld staan.

De verdiepingsopdracht 'versnellen of vertragen' kan met de hele klas worden uitgevoerd of door een groepje. Eventueel kan deze opdracht alleen besproken worden ter afronding. Welke omstandigheden kunnen het afbraakproces van (bio)plastic vertragen of versnellen?

Hoe snel breekt bioplastic af?

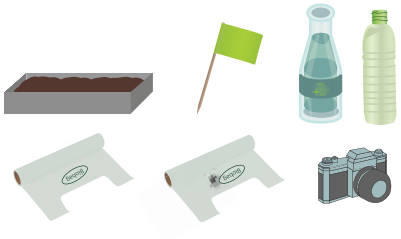
Veel producten bestaan uit materialen die niet of slecht afbreken. Kijk maar eens in de berm, als je naar huis fietst. Tijdens de volgende opdracht onderzoek je hoe snel (of hoe langzaam) verschillende soorten bioplastics afbreken. Verzamel hiervoor zoveel mogelijk verschillende soorten bioplastics zoals de plantbottle van Coca Cola, een bioplastic zak en het bioplastic dat jullie zelf gemaakt hebben. Ander bioplastic mag natuurlijk ook. Gebruik daarnaast één plastic gemaakt van aardolie.



Proef 3

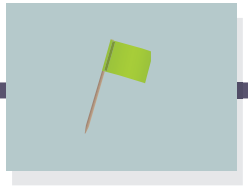
Proef 3

Boodschappenlijst



- platte bak met tuinaarde
- cocktailprikkertjes met een vlaggetje
- bijvoorbeeld stukjes van een plantbottle, bioplastic zak, eigen gemaakt bioplastic en een stuk (aardolie)plastic
- water
- fototoestel (eventueel)

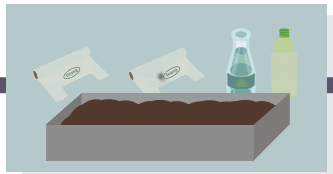
#1 Geef op de vlaggetjes aan om welke plastic het gaat



#2 Houd van elke stukje plastic een stukje achter, ter controle.



#3 Bedek de plastics met de aarde en zet de vlaggetjes op de juiste plek.



#4 Zorg dat de aarde vochtig blijft.





Proef 3

Opdracht.

#1 Maak een logboekje (eventueel op de computer) waarin je de resultaten per week, of per twee weken bij kunt houden. Maak bijvoorbeeld kolommen voor de verschillende plastics. Je kunt ook iedere keer als je de resultaten opneemt een foto maken.

#2 Doe met de klas een voorspelling: welke plastics zullen het eerst worden afgebroken? Schrijf dit op en schrijf ook op waarom je dat denkt.

#3 Graaf de verschillende stukjes na een week uit en kijk wat ermee is gebeurd. Vergelijk ze met de controlestukjes. Het resultaat schrijf je op in je logboek met de datum.

#4 Herhaal deze actie na twee weken, en na vier weken en zolang als je de proef wilt voortzetten.

Vragenlijst voor bij de proef.

#1 Welke plastics zijn het snelst afgebroken?

#2 Welke zijn niet of weinig veranderd?

#3 Klopt dit met de voorspelling? Geef een (mogelijke) verklaring).

Versnellen of vertragen?

Je gaat onderzoeken hoe je ervoor kan zorgen dat een bioplastic sneller of langzamer afbreekt. Bedenk hoe je dit kan aanpakken. Denk bijvoorbeeld aan: een warme of koude omgeving, droog of vochtig en verschillende materialen waar het plastic in moet verteren.

Voer dezelfde proef uit met vier of vijf stukjes van hetzelfde bioplastic. Verder heb je een aantal bakjes nodig en materiaal waarin je de stukjes plastic wilt laten verteren. Je houdt één controlestukje apart.

Beantwoord na een aantal weken de volgende vragen.



Verdiepingsopdracht

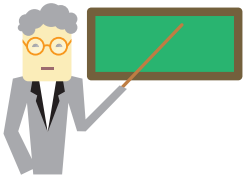
#1 **Welk plastic is het snelst afgebroken?**

#2 **Welke zijn niet of weinig veranderd?**

#3 **Welke omstandigheid is het beste om bioplastic snel af te laten breken?**

Informatie voor de leerkracht.

Microplastics.



Vooraf

Verzamel de materialen zoals beschreven staan in de proef. Zorg dat er producten bij zijn die microplastics bevatten (zie beschrijving).

Leerdoelen

Leerlingen leren kijken naar de samenstelling van producten en de functie en eigenschappen van een aantal ingrediënten. Leerlingen leren resultaten te verzamelen en interpreteren

Werkvorm

Groepsactiviteit: demonstratieproef, eventueel als leerlingactiviteit in kleine groepjes.



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

Inleiding van de proef

Vertel dat sommige producten als gel, scrub of tandpasta kleine plastic korreltjes bevat. Vraag waarom de fabrikanten dit toe voegen (voor een schurend effect). Bespreek de proefopzet met de leerlingen.

Nabespreken van de proef

Bespreek met de klas de vragen die bij de proef staan. Vraag wat de gevolgen zijn als deze microplastics in het riool komen (zie de achtergrondinformatie p**36**). Deze proef is een mooie aanleiding voor de proef: ***'maak zelf je eigen scrub'*** omdat de leerlingen dan moeten nadenken over een alternatief voor de microplastics. Steeds meer fabrikanten stoppen met het toevoegen van microplastics aan hun product. Omdat de consument (degene die producten koopt) en organisaties als stichting de Noordzee de fabrikant onder druk zetten.

Kleiner, kleiner... kleinst: microplastics.

Plastic zit in heel veel producten. Ook in producten waar je het niet verwacht. De volgende proef zal je verrassen. Voor deze proef heb je verschillende shampoos, scrubs en/of haargels verzameld.

Lees de ingrediënten op de verpakking. Een loep is hiervoor wel handig. Lees of je de volgende ingrediënten tegenkomt in het product: polyethyleen (PE), polypropyleen (PP), polyethyleen polyterephtalaat (PET) of copolymeer. Zet de producten met deze ingrediënten apart. De overige producten heb je niet meer nodig.

Aan shampoo, scrub of tandpasta worden vaak kleine stukjes plastic toegevoegd. Deze plastics worden ook wel 'microplastics' genoemd. In de volgende proef ga je deze microplastics aantonen.



Proef 4

Proef 4

Boodschappenlijst



- verschillende shampoos, scrubs, haargels
- een trechter met een koffiefilter
- twee (maat)bekers (één waarin de trechter past)
- eetlepel
- loep (eventueel)

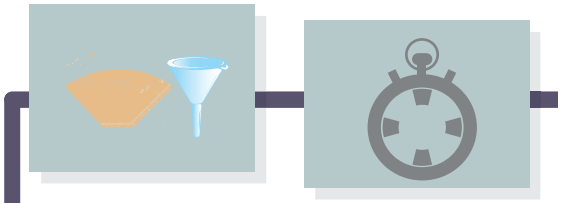
#1 Meng in de grote maatbeker een eetlepel van een verzorgingsproduct met 250 milliliter warm water.

#2 Goed roeren. Het verzorgingsproduct moet goed opgelost zijn.

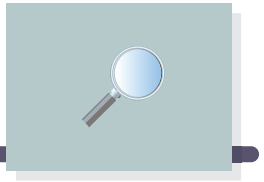


#3 Wacht een tijdje

#4 Schenk dit mengsel door het filter in de andere maatbeker



#5 Bestudeer wat er achter blijft op het filter



Uitbreiden proef.



Proef 4

Je kunt ook verschillende producten vergelijken. Je voert de proef dan steeds opnieuw uit met een ander product. Schrijf steeds op wat je ziet. Gebruik hiervoor de tabel.

Producten	Aantal microplastics	Veel	Beetje	Weinig	Geen

Vragenlijst voor bij de proef.

#1 **Waarin zitten de meeste microplastics?**

.....

#2 **Waarin zitten de minste microplastics?**

.....

#3 **Had je dit verwacht?**

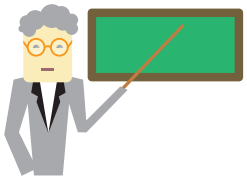
.....

#4 **Waarom zitten er microplastics in het product denk je?**

.....

Informatie voor de leerkracht.

Maak zelf je eigen scrub.



Vooraf

Verzamel de materialen en gekopieerde exemplaren van de proefomschrijving. Bij deze proef is het handig als je met de klas van te voren hebt nagedacht over alternatieven om aan scrub toe te voegen voor een schurend effect zoals: (bruine) suiker, kokos, gemalen havermout, anijszaadjes.

Leerdoelen

De leerlingen kunnen een eenvoudig recept bereiden en reiken een aantal alternatieven aan voor microplastics.

Werkvorm

Leerlingproef in kleine groepjes.



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

Inleiding van de proef

Loop met de leerlingen de proef door. Vertel dat ieder zijn eigen product mag maken met een eigen ontworpen etiket. Misschien weten de leerlingen nog andere middelen om toe te voegen aan de scrub zoals etherische olie of citroensap.

Nabespreken van de proef

Bekijk en bespreek met elkaar de verschillende scrubs. Laat de leerlingen erover vertellen.

Schoon, schoner... het schoonst. Maak zelf je eigen scrub.

Je gaat zelf aan de slag om een schoonheidsproduct, een scrub, te maken zónder microplastics.

Voordat je dit gaat doen, zoek je het volgende uit:

Wat is scrub?
Waarom gebruiken mensen scrub?
Wat kan je toevoegen aan je recept om een schurend effect te krijgen?



Proef 5

Proef 5

Boodschappenlijst









- 2 eetlepels olijfolie
- 2 eetlepels honing
- 1 klein kopje met zelfgekozen korreltjes
- eetlepel
- leeg jampotje
- papier, lijm, potloden of stiften

#1 Meng alles goed door elkaar in het lege jampotje



#2 Bedenk een naam voor de zelfgemaakte scrub.

NAAM?

#3 Ontwerp een mooi etiket en plak dit op het potje



Linke soep.

Plastic komt in ons milieu terecht en lijkt uiteindelijk te verdwijnen. In deze proef heb je ontdekt dat verdwijnen niet echt verdwijnen betekent, maar dat wij het niet meer kunnen zien. Het zijn hele kleine deeltjes geworden. In deze opdracht maak je een presentatie. In de presentatie leg je uit wat er met plastic gebeurt als het in het milieu komt. Je legt ook uit hoe deze deeltjes in de voedselketen terecht komen.

Om aan meer informatie te komen kan je de onderstaande filmpjes bekijken:
http://tvblik.nl/het-klokhuis/plastic-en-dieren
http://tvblik.nl/het-klokhuis/plastic-soep



Verdiepingsopdracht

Achtergrond informatie.

Verschillende soorten plastic

Er zijn verschillende soorten plastic. Plastics die altijd zacht blijven, dit noemen we elastomeren (schoenzolen of elastiek). Hard plastic dat niet breekbaar is zoals stopcontacten of surfplanken noemen wij thermoharders. 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 hele 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 wordt ook wel bioplastic genoemd. 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 natuurlijk 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 en het uiteenvallen van grotere stukken plastic door golfslag ontstaan kleinere plastic deeltjes die in de voedselketen terecht kunnen komen.



HOOFDSTUK 2
VEZELS? DAAR KUN JE MEE THUISKOMEN

Inhoudsopgave.

Blz. 2 - Inhoudsopgave.

Blz. 4 - Inleiding.

Blz. 5 - Hoe aanbieden?

Blz. 6 - Vezels? Daar kun je mee thuiskomen.

Blz. 8 - Kringgesprek - Informatie.

Blz. 9 - Introductie kringgesprek.

Blz.10 - Fiets van vezels?

Blz.11 - Verwerkingsopdracht `fiets, skateboard of step.

Blz.14 - Opdrachten touw - informatie voor de leerkracht.

Blz.15 - Touw in alle soorten.

Blz.16 - Sterk touw.



Inhoudsopgave (vervolg).

Blz.17 - Het verhaal van "Ötzi" en vezels toen en nu - informatie voor de leerkracht.

Blz. 18 - Het verhaal van Ötzi.

Blz. 20 - Vezels toen en nu.

Blz. 22 - Ontwerp opdrachten.

Blz. 25 - Papier naar eigen recept.

Blz. 26 - Ontwerp een fiets, step of…….en maak een schaalmodel.

Blz. 27 - Nieuwe rage.

Blz. 28 - Doorgeef cadeauverpakking.

Blz. 29 - Goed geïsoleerd.

Blz. 30 - Achtergrond informatie.



Inleiding.

Dagelijks maken wij duizenden producten in fabrieken zoals tandpasta, schoenen, auto's, medicijnen en kranten. Heel 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 olie.

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 nieuwe 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 kun 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 en bovenbouw van de basisschool. Daarnaast hebben de lessen betrekking op techniekonderwerpen uit verschillende methodes en de kerndoelen **42**, **44**, en **45** van het primair onderwijs.
De lessen kunnen dan ook goed gebruikt worden ter vervanging van bestaande techniekles.

Hoe aanbieden?

De lessen kunnen 'gewoon' op school worden uitgevoerd. In een klaslokaal of in een ruimte waar handvaardigheids- of techniekles gegeven worden, bijvoorbeeld tijdens een themamiddag.

Een lesprogramma kan zelf samengesteld worden, afhankelijk van tijd en mogelijkheden. Bijvoorbeeld naast een inleiding (kringgesprek) een keuze uit de verschillende proefjes.

Als project met lesmomenten op Avans Hogeschool of HZ University of Applied Sciences. In overleg stellen we een programma samen met begeleiding van een hogeschool student.



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.



Vezels? Daar kun je mee thuis komen.

Programma en benodigde materialen

De leerkracht introduceert het thema met een kringgesprek.

Om meer te weten te komen over het thema kunnen filmpjes worden bekeken en is erachtergrondinformatie opgenomen.Na het kringgesprek is er een verwerkingsopdracht. Vervolgens zijn er verschillende opdrachten. Deze voeren de leerlingen in kleine groepjes of als groepsopdracht uit.

Tijdens het maken van de opdrachten leren de leerlingen meer over (alternatieve) grondstoffen voor materialen.
Ze onderzoeken allerhande toepassingen van vezels, de voor- en nadelen hiervan en ontwerpen en maken producten van natuurlijke materialen. De resultaten kunnen de leerlingen presenteren aan de klas.

Rode draad van dit thema is :

1. het gebruik van natuurlijke vezels sinds de oudheid.
2. de opkomst van synthetische vezels begin 20ste eeuw.
3. de hernieuwde belangstelling voor natuurlijke vezels met verrassende toepassingen.

Met de informatie die de leerlingen verzamelen en de ontwerpen die ze maken kunnen ze een thematafel of tentoonstelling inrichten of een tijdlijn samenstellen.

Lijstje met materialen.

Het is de bedoeling dat de leerlingen zoveel mogelijk zelf bedenken welke materialen zij nodig hebben voor het uitvoeren van een opdracht.De materialen (en gereedschappen) moeten makkelijk verkrijgbaar zijn.

Informatie voor de leerkracht.



Wat zijn vezels?
Als je goed om je heen kijkt merk je dat in vrijwel alle materialen vezels zijn verwerkt. Vezels geven materiaal namelijk sterkte. Vezels zijn de bouwstenen voor een bepaalde structuur. Vezels kunnen van natuurlijke oorsprong zijn zoals wol, hout, riet of bamboe. Maar ook kunstmatig geproduceerd: denk aan polyester, acryl of nylon. Kunstmatige geproduceerde vezels worden op grote schaal gemaakt, meestal van aardolie of steenkool.

Technieken
Vezels kun je op verschillende manieren verwerken zoals weven, vlechten, breien of smelten. Kijk maar eens goed naar je spijkerbroek, je trui of een rieten mand. Waar zijn dit voorbeelden van?
Vezels kunnen ook gemengd worden met een ander materiaal, bijvoorbeeld een kunststof.
De vezels geven sterkte. We noemen dit een composiet. Een simpel voorbeeld is modder en stro mengen tot baksteen.

Geschiedenis
Vroeger gebruikte de mens alleen vezels van natuurlijke oorsprong. Sinds het begin van de twintigste eeuw zijn de meeste natuurlijke vezels vervangen door synthetische vezels. Touw, bijvoorbeeld, wordt nu meestal gemaakt van nylon of polyester. Terwijl men vroeger hiervoor hennep of vlas gebruikte.
Veel producenten zien tegenwoordig de voordelen van het toepassen van natuurlijke vezels in materialen. Ze vragen minder energie bij productie, zijn lichter en produceren minder afvalmateriaal.
Vezels worden tegenwoordig ook steeds meer gewonnen uit niet benutte plantenresten uit de agrarische sector, zoals paprika- of tomatenstengels.

Kringgesprek.

Vooraf: Geef een aantal dagen voor aanvang van dit kringgesprek de opdracht aan leerlingen om materiaal mee te nemen dat uit vezels bestaat.

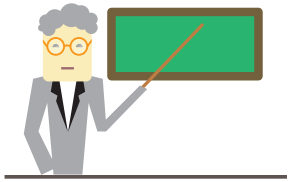
Ze zullen wellicht vragen: **vezels? Wat zijn dat?**

Het is de bedoeling dat dit tijdens het kringgesprek duidelijk wordt. Als ze vergeten materiaal mee te nemen is dat geen ramp. In het klaslokaal zijn voldoende materialen gemaakt van vezels.Denk aan touw, papier, wol, kleding of een rieten mand.

Alternatief: Bekijk en bespreek met elkaar welke materialen in het klaslokaal gemaakt zijn van vezels.

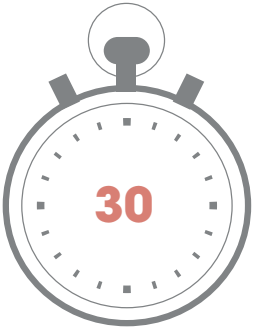
Lesdoelen: Dit kringgesprek dient als introductie voor de verschillende opdrachten en om de voorkennis te inventariseren en te activeren. Afbakening van het onderwerp en doelstelling duidelijk maken.

Werkvorm: Kringgesprek , onderwijsleergesprek.

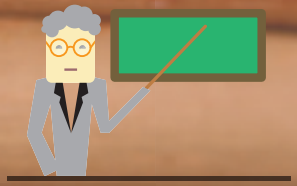


Opstelling: Kring, elke leerling heeft het meegebrachte voorwerp op schoot of in de kring gelegd.

Na afloop: Met de (meegebrachte) materialen en de producten van de gemaakte opdrachten uit de toekomstige lessen kan je een themahoek of tentoonstelling inrichten.



Introductie Kringgesprek.



Tijdens dit kringgesprek vraag je naar de meegebrachte materialen of kijken we naar de materialen om ons heen. Kun je zien waar de materialen van zijn gemaakt? Bijvoorbeeld je trui? (je kunt laten raden en het later controleren door het wasmerkje af te lezen). Vraag of ze weten van welke grondstof de trui is gemaakt en waar het vandaan komt (bijvoorbeeld: katoen komt van de katoenplant, polyester is gemaakt van aardolie en wol komt van het schaap). Andere voorbeelden zijn: papier (meestal van oud papier en houtvezel) touw (meestal van polyester, nylon of hennep).

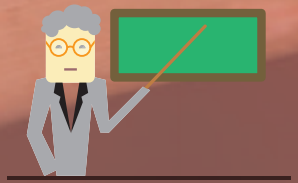
Je vertelt dat deze materialen opgebouwd zijn uit vezels. Vezels zijn lange dunne draden waarvan de lengte groter is dan de doorsnede.Vezels geven materiaal sterkte.

Je vertelt dat er natuurlijke vezels en kunstmatige vezels zijn. Je vraagt of vertelt wat het verschil is. Kun je dit ook zien aan een materiaal? Je vertelt dat kunstmatige vezels meestal van aardolie of steenkool worden gemaakt en natuurlijke vezels van planten of dieren afkomstig zijn.

Noem voorbeelden (zie: achtergrondinformatie). Je vraagt of je kunt zien hoe de vezel of het vezelgaren is verwerkt (voorbeelden zijn: vlechten, knopen, weven, breien en smelten).

Leg tot slot het voorbeeld van de bamboe fiets aan de leerlingen voor (zie volgende pagina).





Fiets van vezels?

De meeste fietsen maken we nog altijd van metaal (vooral staal). Staal is betaalbaar, sterk en stevig. Het zijn vooral de wielrenners die nieuwe materialen zoeken en uitproberen. Zo zijn er al duizenden aluminium racefietsen gemaakt. Aluminium is lichter dan staal en roest minder snel.
De winning van ertsen en productie van grondstoffen als staal kost veel energie.

Op de afbeelding staat een fiets gemaakt van bamboe. Ook bamboe is sterk en licht. Maar heeft daarnaast nog veel meer voordelen. Bedenk met de leerlingen welke voordelen bamboe heeft. (Bamboe is een snelgroeiende plant, kan jaarlijks geoogst worden, vraagt geen onderhoud. Je kan het composteren en het geeft geen afval). Heeft bamboe ook nadelen? (Bamboe groeit vooral in China en Afrika).Van welke materialen zou je nog meer een fiets(frame) kunnen maken?



Beëindig het kringgesprek. Vertel dat we aan de slag gaan met de vraag:

"Welke materialen op de wereld, of in onze directe omgeving, groeien altijd weer opnieuw en hebben dezelfde eigenschappen als de kunstmatig geproduceerde materialen die we nu overal voor gebruiken?".

Kunstmatig geproduceerde materialen worden vooral van uitputbare bronnen als aardolie gemaakt. Het kost energie om deze materialen te maken en na gebruik heb je afval. Daarom proberen we op deze vraag een antwoord te vinden.
De leerlingen gaan als jonge onderzoekers en ontwerpers aan de slag met deze vraag.

Verwerkingsopdracht ‘fiets, skateboard of step.

(informatie voor de leerkracht)

Vooraf:
Het kringgesprek dient als uitgangspunt voor deze opdracht. Maak kopieën van de schriftelijke opdracht. Licht de opdracht kort toe aan de hand van de inleiding die bij de opdracht staat.

Lesdoelen:
Leerlingen leren over verschillende materialen, hun eigenschappen en toepassingen.Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Werkvorm:
Schriftelijke opdracht individueel of in kleine groepjes. Eventueel klassikaal uitvoerbaar.

Tijd: 30 minuten

Na afloop:
Bespreek de opdracht klassikaal. Meerdere antwoorden zijn mogelijk. Laat de leerlingen motiveren waarom ze een bepaald antwoord geven.

Tip:
Bij de ontwerpopdrachten staat een opdracht die hier mooi bij aansluit.





Fiets, skateboard of step.

Je weet al dat je een step of fiets van verschillende materialen kunt maken. Elk materiaal heeft voor- en nadelen. Kies één van de vervoersmiddelen: fiets, skateboard of step. Als je een vervoermiddel wilt maken en gebruiken dan gebeurt dat meestal in een aantal stappen. De eerste stap is het winnen van grondstoffen, de tweede stap gaat over het maken van het product. De derde stap is verkopen en gebruiken en de laatste stap is hergebruiken of weggooien en verwerken van het afval.

In de tabel staan verschillende materialen waar je een fietsframe van kunt maken. Vul de tabel verder in net zoals gedaan is met staal en koolstof. Kun je nog andere materialen bedenken waar je fietsen van kunt maken?

Kies je voor een skateboard of step, stel jezelf dan de vraag of het materiaal in de tabel geschikt is om een step of skateboard van te maken.



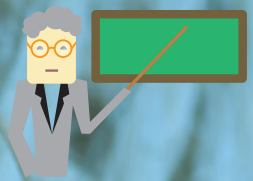
Maak de tabel verder af. Kun je nog meer materialen bedenken?



materiaal	eigenschappen	voordelen/nadelen
Koolstof	licht en toch sterk	roest niet / (nog) duur
Karton		
Bamboe		
Staal	zwaarder dan aluminium	gaat lang mee, niet zo duur
Aluminium		
Hout		

Opdrachten touw.

(informatie voor de leerkracht)



Inleiding
Er volgen twee opdrachten over touw. Bij de opdracht **'touw in alle soorten'** onderzoeken leerlingen van welke grondstoffen touw wordt gemaakt. Bij de opdracht **'sterk touw'** onderzoeken de leerlingen de treksterkte van verschillende draad- en touwsoorten. Je kunt de opdrachten verdelen over de groep, of als keuzeopdracht aanbieden. Je introduceert de opdracht met de inleiding die bij de opdracht staat.Je vertelt dat de leerlingen zelf gaan onderzoeken waarvan touw wordt gemaakt of de sterkte van touwsoorten.

Vooraf:
Verzamel met de klas zoveel mogelijk verschillende draad- en touwsoorten. Zorg dat ze van verschillende groottes en diktes zijn.

Lesdoelen:
Leerlingen leren verschillende grondstoffen kennen, hun eigenschappen en toepassingen. Leerlingen leren een onderzoek opstellen en uitvoeren. Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Werkvorm:
Keuze-opdracht in kleine groepjes.

Tijd:
De opdrachten bestaan uit tenminste twee gedeeltes:

1) plan bedenken en **2) plan uitvoeren.**

De leerlingen kunnen zelf inschatten hoeveel tijd ze nodig hebben om de opdracht uit te voeren. Dit moeten ze melden aan de leerkracht.

Na afloop:

Bespreek de uitkomst van de onderzoekjes klassikaal

Tip:

Help de leerling bij opdracht 1 door sturende vragen te stellen.

Voorbeelden:

- ***Waarvan denk je dat het gemaakt is?***
- ***Waarom denk je dat?***
- ***Kan je dat zien of voelen?***
- ***Wat zijn de verschillen?***



Touw in alle soorten.

Je gaat onderzoeken van welke grondstof het touw is gemaakt dat jullie verzameld hebben.

Al in de oertijd was touw onmisbaar. Touw werd gebruikt om zaken bij elkaar te binden. Kabels (dik touw) gebruikte men om te hijsen of te tillen. Zonder touw konden piramides, tempels of kastelen niet gebouwd worden. Probeer je zeilschepen eens voor te stellen zonder touw....

Deze touwen werden gemaakt van natuurlijke vezels van hennep, vlas en katoen. Als je goed naar een touw kijkt zie je dat het bestaat uit meerdere draden of vezels die om elkaar zijn gedraaid of in elkaar gevlochten

Nu wordt touw van natuurlijke grondstoffen vooral gebruikt in gymzalen, voor klimnetten en springtouw of touwtrektouw. De scouting, zeilvaart maar ook kunstenaars gebruiken graag touw van natuurlijk materiaal.

Tegenwoordig wordt touw vooral van kunststofvezels in industriële touwfabrieken gemaakt. Bijvoorbeeld van nylon of polyester.

1. Verzamel zoveel mogelijk verschillende soorten touw.

2. Verken de materialen. Kan je zien of voelen waarvan het is gemaakt?

3. Bedenk met elkaar hoe je kunt onderzoeken van welke grondstof het touw is gemaakt.

4. Schrijf jullie plan op.

a. Schrijf op wat jullie nodig hebben aan materiaal, gereedschap of informatie.
b. Schrijf op hoeveel tijd jullie nodig hebben.

5. Bespreek jullie plan met de leerkracht .

6. Voer het plan uit.

Na afloop

Als je veel verschillende soorten touw hebt verzameld en je weet van welk materiaal het is gemaakt, kun je een touwbord maken. Je plakt de touwsoorten op een bord en schrijft erbij waarvoor het gebruikt wordt en van welk materiaal het is gemaakt.

Sterk touw.

Touw of draad wordt gebruikt voor verschillende doeleinden.

Het touw waar je aan hangt in de gymzaal moet natuurlijk erg sterk zijn.

Stel je voor dat het breekt.

Draad waarmee je een knoop vastnaait is veel dunner en zal sneller breken. De sterkte van een touw of draad wordt bepaald door de gebruikte vezelsoort, vezellengte en hoe het is gemaakt.



1. Verzamel draad en touw. Als je een draad terugdraait zie je dat het uit meerdere draden bestaat. Leg de enkelvoudige draden bij elkaar en de samengestelde draden.

2. Bedenk met elkaar hoe je de sterkte van een draad of touw kan testen.

3. Schrijf jullie plan op.

a. Schrijf op wat jullie nodig hebben aan materiaal, gereedschap of informatie.
b. Schrijf op hoeveel tijd jullie nodig hebben.

4. Bespreek jullie plan met de leerkracht.

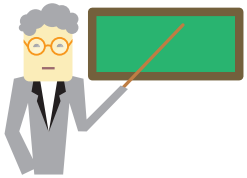
5. Voer het plan uit maar doe eerst een voorspelling. Welke draden zullen breken bij welk gewicht? Waarom?

Na afloop

Bespreek of presenteer de uitkomst van jullie onderzoek met de leerkracht.

Het verhaal van Ötzi en ‘vezels toen en nu”.

(informatie voor de leerkracht)



Inleiding

Er volgen twee opdrachten over vezels.Bij de opdracht `het verhaal van Ötzi’duikt de leerling de oertijd in en onderzoekt het gebruik van vezels destijds. Bij de opdracht ‘vezels, toen en nu’ onderzoeken leerlingen de toepassing van vezels in de automobielindustrie.

Bij deze opdracht wordt er bioplastic gemaakt waarvoor onder andere zetmeel en een verwarmingselement nodig is. Eventueel kan deze proef als demonstratieproef worden uitgevoerd (zie hoofdstuk 1: `bioplastic maken’ voor het recept).

Je vertelt dat de leerlingen gaan onderzoeken hoe vezels zijn gebruikt in de oertijd en hoe vezels tegenwoordig ook in de automobielindustrie worden toegepast. Na afloop bespreken we de verschillen en overeenkomsten.

Vooraf:
Voor de opdracht `Ötzi’ zijn computers met internet, een (kleuren)printer, papier en schrijfgerei nodig. Bij de opdracht ‘vezels toen en nu’ wordt verwezen naar een ingrediëntenlijstje. Daarnaast zoeken leerlingen er zelf vezelmateriaal bij.

Lesdoelen:
Leerlingen leren de eigenschappen en toepassingen van vezels kennen door de eeuwen heen. Leerlingen leren een eenvoudige proef zelf uitvoeren. Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Werkvorm:
Opdrachten in kleine groepjes.

Tijd:
Opdracht `Ötzi’: +/- 30 minuten.
Opdracht `vezels toen en nu”: +/- 45 minuten

Na afloop:
Bespreek de uitkomst van de onderzoekjes klassikaal. Wat viel op? Welke overeenkomsten zijn er? Welke verschillen?

Het verhaal van Ötzi.

Op een hoogte van wel 3000 meter in de Ötztaler Alpen werd in 1991 door bergwandelaars een lijk gevonden.

Het bleek een unieke vondst te zijn.

De oudste mens ooit gevonden, zelfs ouder dan de mummies gevonden in de piramides van Egypte. Een gletsjermummie gekleed en uitgerust om door de bergen te reizen. Iedereen was enorm verrast door de kwaliteit van de schoenen, kleding en wapens die Ötzi bij zich droeg.Hij leefde in de steentijd en wordt Ötzi genoemd vanwege de vindplaats. Hij bleek neergeschoten te zijn door een pijl.

Door een gelukkig toeval (voor ons) stierf hij op een plek waar de sneeuw hem invroor. Er is natuurlijk veel onderzoek gedaan naar Ötzi.

Welke kleding droeg Ötzi en wat had hij bij zich? Door het ijs is alles goed bewaard gebleven. Ötzi droeg bijvoorbeeld een mantel van geknoopt gras. In zijn schoenen was hooi verpakt in een netstructuur voor warmte-isolatie. Hij had veel geknoopt en gevlochten touw bij zich. En een net van geknoopt gras..



Het verhaal van Ötzi.

Je gaat onderzoeken voor welke doeleinden Ötzi vezels gebruikte.

1. Zoek op internet verschillende afbeeldingen van de kleding en de uitrusting van Ötzi.

2. Maak een tabel met kolommen.

Eerste kolom: plak een foto van een deel van de uitrusting.

Tweede kolom: geef een korte omschrijving van dit deel van Ötzi's uitrusting: waarvan en hoe is het gemaakt?

Derde kolom: waarvoor gebruikte Ötzi het onderdeel?

Presenteer na afloop het resultaat aan de leerkracht.



Vezels toen en nu.

Versterkt uw auto met jute en vlas
Kunststof delen van auto's kunnen worden versterkt met vlas en andere natuurlijke vezels. Dat is beter en goedkoper, zeggen de vinders uit Wageningen....
(artikel uit de Volkskrant, 5 mei 2007).



Dit krantenartikel komt uit 2007. Maar in 1941 maakte Henry Ford al de T Ford, waarvan onderdelen met vezels van de hennepplant waren versterkt. Volgens Henry Ford was deze auto hierdoor sterker, maar ook lichter waardoor minder brandstof werd verbruikt.

Bugatti, Mercedes en Jaguar laten deurpanelen, dashboards en hoedenplanken maken van een natuurlijke vezel gemengd met een andere stof. Dit kan een plastic zijn of een bioplastic.

Een bioplastic is een plastic op basis van bijvoorbeeld zetmeel uit planten. Je gaat nu zelf uitproberen of jij ook een natuurlijke vezel met een bioplastic kan mengen als vooronderzoek voor een onderdeel van een auto.

Vezels toen en nu.

Stap 1: Wat hebben jullie nodig.

1. Eén recept en de ingrediënten om bioplastic te maken.

Zie proef 'bioplastic maken'uit hoofdstuk 1.

2. Eén of meerdere natuurlijke vezelsoorten.
Jullie mogen zelf de grootte van de vezel bepalen:
Je kunt vezels fijnmalen, knippen of stampen.
Je kunt een matje van bijvoorbeeld grasstengels weven.

Stap 2: Maken van bioplastic.

1. Als je alle ingrediënten hebt verzameld, maak je de bioplastic (eventueel samen met de leerkracht).

Stap 3: Mengen van de vezel met het bioplastic.

1. Meng de bioplastic met de vezel.
2. Probeer verschillende mengsels uit. Voeg meer of minder vezels toe.
3. Spreid de mengsels uit op vellen papier of bordjes.

Stap 4:

1. Laat zo lang mogelijk drogen, minimaal een dag en een nacht.

Stap 5: Bekijk de eindresultaten.

1. Welk mengsel is het meest geschikt?
2. Waarom?

Na afloop:

Presenteer het resultaat aan de leerkracht.

Ontwerp-opdrachten.

(informatie voor de leerkracht)



Inleiding

Hierna volgen een aantal keuze opdrachten waarbij de leerlingen een ontwerpcyclus doorlopen.

De leerlingen krijgen een opdracht of probleem voorgelegd waarmee ze aan de slag gaan. Door het stappenplan op het werkblad te volgen komen ze vanzelf tot een voorstel dat ze voorleggen aan de leerkracht. Als het idee is goedgekeurd en de materialen zijn verzameld, kunnen ze hun idee echt uitvoeren, eventueel verbeteren en tot slot presenteren.

Bedenk vooraf of je de opdrachten in kleine groepjes wilt laten uitvoeren (keuze uit verschillende opdrachten) of één opdracht klassikaal (zie werkvorm). Hierop pas je je inleiding van de opdrachten aan.

Lesdoelen:

Leerlingen doorlopen zelfstandig een stappenplan, bedenken oplossingen met natuurlijke alternatieven uit hun eigen omgeving voor bestaande technische problemen. Leerlingen leren over eigenschappen en verwerkingstechnieken van grondstoffen. Leerlingen zoeken zelfstandig achtergrondinformatie.

Ontwerp-opdrachten.



Materialen

Leerlingen doen zelf een voorstel voor de benodigde materialen en gereedschappen.

Werkvorm

Afhankelijk van wat het meest werkbaar is met de klas kan een keuze gemaakt worden:

1. De verschillende opdrachten voeren de leerlingen zelfstandig in kleine groepjes uit.

2. Eén opdracht voeren de leerlingen klassikaal uit. Er kan dan dieper op het onderwerp worden ingegaan.

Tijdsduur

De opdrachten bestaan uit tenminste twee gedeeltes: 1) plan bedenken 2) plan uitvoeren.

De leerlingen kunnen zelf inschatten hoeveel tijd ze nodig te hebben om de opdracht uit te voeren. Dit moeten ze melden aan de leerkracht.

Inleiden van de opdrachten

Vertel dat we straks zelfstandig met een opdracht of probleem aan de slag gaan.
Neem het werkblad stap voor stap door met de leerlingen en deel kopieën van het werkblad uit.
Wijs de leerlingen op de tips. Deze geven richting aan de opdracht.

Werkblad opdracht:
Naam leerling:

1. Wat wordt er precies gevraagd?

2. Ideeën verzamelen. Wat is het beste idee?

3. Beste idee uitwerken.

3a. Wat hebben jullie nodig?
(Dit kan materiaal, gereedschap, maar ook informatie zijn.)

3b. Hoe pakken jullie het aan? (Dit kan je ook tekenen.)

3c. Hoeveel tijd is nodig om jullie plan uit te werken?

4. Vraag aan de leerkracht toestemming om jullie plan uit te voeren .
5. Ontwerp maken.
6. Testen en verbeteren (alleen als het nodig is).
7. Presenteren.

Papier naar eigen recept.

Inleiding
Papier wordt meestal gemaakt van hout en gerecycled papier. Hiervan wordt met water een pulp gemaakt. De pulp wordt gedroogd en platgewalst tot papier. Papier en karton kun je steeds opnieuw gebruiken. Maar door het steeds opnieuw te recyclen worden de papiervezels korter en dan ook slapper. Hierdoor is het papier na verloop van tijd niet zo stevig meer. De oplossing ligt in het toevoegen van andere natuurlijke vezels. Zo blijft het karton of papier sterk. Bomen groeien niet snel, maar er bestaat ander natuurlijk materiaal dat vezels bevat en veel sneller groeit, bijvoorbeeld bermgras.

Opdracht
Jullie maken papier dat volgens een eigen recept is samengesteld. Naast oud papier gebruik je natuurlijk vezelmateriaal uit de eigen omgeving. Het papier hoeft niet direct geschikt te zijn om op te schrijven. Gebruik het stappenplan op het werkblad om de opdracht uit voeren.

Tip: Bekijk, voordat je aan de slag gaat het filmpje 'papier maken' (ga naar www.coebbe.nl om het filmpje te bekijken.)

Extra opdracht / verdieping
1. Zoek uit waarom een wesp ook wel 'de eerste papierfabrikant' wordt genoemd.
2. Verzamel zoveel mogelijk verschillende papiersoorten (bijvoorbeeld door iedereen te vragen een speciaal papiersoort van huis mee te nemen).
   Onderzoek alle verschillende soorten.
   Wat zijn de verschillen?
   Kan je zien waar het papier van gemaakt is?

Ontwerp een fiets, step of.....
en maak een schaalmodel.

Je weet dat vervoersmiddelen als een fiets, step, zeilboot of bijvoorbeeld skateboard van verschillende materialen gemaakt kunnen worden. Je weet ook dat elk materiaal voor- en nadelen heeft. Staal is bijvoorbeeld steviger dan karton. Karton kan je makkelijker verwerken.

Je krijgt de opdracht om een ontwerp te maken voor één van bovenstaande vervoersmiddelen waarbij je gebruikt maakt van natuurlijke grondstoffen die altijd weer opnieuw aangroeien.

Vervolgens werk je je ontwerp uit in een model op schaal. Een miniatuur zeilboot, een fietsje of stepje dus. Waar natuurlijk zoveel mogelijk alles werkt zoals bij het 'echte' product.

Gebruik het stappenplan op het werkblad om de opdracht uit te voeren.



Nieuwe rage.

Loom, scoobiedoo, wuppies en flippo's. Trends die tijdelijk heel populair zijn bij jullie. Het materiaal is vaak van plastic en wordt in grote hoeveelheden verkocht. Maar wat gebeurt er met het materiaal als de rage is afgelopen?

Opdracht:

Bedenk een nieuwe rage voor de jeugd van tien tot twaalf jaar. De rage bestaat uit een activiteit met natuurlijke materialen. Er zijn voor deze opdracht drie eisen.

1. Leerlingen moeten makkelijk aan het materiaal kunnen komen.
2. Het materiaal is gemaakt van natuurlijke grondstoffen.
3. De andere leerlingen in de klas vinden het een top-idee.

Tip: Onderzoek eerst de trends van nu: Waarom zijn ze zo populair? Wat zijn de eigenschappen van de materialen? Waarom worden ze graag gebruikt?



Doorgeef cadeauverpakking.

Cadeaupapier wordt altijd maar heel kort gebruikt. In de winkel pakt de verkoper iets in. Je pakt het weer uit en gooit het weg.

Best zonde van al dat papier!

Opdracht

Je ontwerpt een cadeauverpakking die je steeds opnieuw kunt gebruiken. Het hoeft dus niet van papier te zijn. Het kan er mooi uitzien zodat mensen het steeds opnieuw willen gebruiken.De verpakking maak je bij voorkeur van natuurlijke materialen. Gebruik het stappenplan op het werkblad om de opdracht uit te voeren.



Goed geïsoleerd.

De meeste huizen worden gebouwd van beton en baksteen. Tegenwoordig zijn de huizen goed geïsoleerd met bijvoorbeeld glas- en steenwol. Zo ontsnapt er weinig warmte uit de huizen. Deze materialen hebben veel voordelen: ze zijn licht, waterafstotend en goedkoop. Maar er is steeds meer belangstelling om met materialen te bouwen en te isoleren die steeds opnieuw aangroeien. Denk aan stro, hennep, vlas en leem. Bouwen met deze materialen heeft voordelen:

- **het kost weinig energie om deze materialen te maken.**
- **de materialen groeien elk jaar opnieuw.**
- **de materialen kan je na gebruik recyclen.**

Opdracht.

Maak een ontwerp voor een gedeelte van jouw toekomstige huis. Je laat zien hoe en waarmee je je huis isoleert. In je ontwerp laat je zien:
1. Uit welke lagen het gedeelte van het huis bestaat
2. Hoe dik de lagen zijn.

Je maakt alleen gebruik van natuurlijke materialen uit jouw omgeving.
Gebruik het werkblad om de opdracht uit te voeren.

Tips:
1. Onderzoek welke bouwmaterialen verschillende dieren gebruiken voor hun nest.
2. Zoek op met welke materialen de nomaden op de steppes in Mongolië hun tenten bouwen. Welke materialen hebben ze gebruikt? Hoe hebben ze dit verwerkt?
3. Bekijk het filmpje: bouwen met strobalen. (ga naar www.coebbe.nl om het filmpje te bekijken).

Achtergrondinformatie.

Natuurlijke vezels
Deze vezels komen van planten als katoen, hennep of vlas. Maar ook dieren produceren vezels zoals wol, zijde, angora of spinrag. Natuurlijke vezels worden overal voor gebruikt: kleding, meubels, bouwmateriaal en zelfs geld. De voordelen van deze vezels zijn dat het geen energie kost bij productie, minder afvalmateriaal produceren en dat het materiaal opgenomen kan worden in het milieu. Ook zijn deze vezels lichter. Verwerk je de vezels in plaatmateriaal van auto's dan wordt de auto veel lichter dan een gangbare auto. Hierdoor verbruikt de auto minder brandstof. Om deze reden worden tegenwoordig steeds meer natuurlijke vezels toegepast.

Katoen (zaadvezel)
De katoenbollen van de katoenplant zien er uit als witte wattenbollen. Katoen wordt nog altijd het meest gebruikt voor het maken van textiel. Kijk maar in kleding bij het wasvoorschrift. Waarvan is een t-shirt gemaakt?

Hennep (stengelvezel)
Er bestaan diverse soorten hennep: van soorten die veel vezels produceren tot de bekende soort die hasjiesj produceert. In Nederland werd, vanwege het klimaat, vooral de vezel producerende plant op hennepakkers geteeld voor touw en canvas voor de scheepvaart. Hennep is een eenjarige plant met groene bloemen. Hennep is heel sterk en geeft een langere vezel dan vlas. Het gebruik van hennepvezel is tegenwoordig weer in opkomst en wordt onder andere verwerkt in bouwmaterialen.

Vlas (stengelvezel)
De vlasfamilie bestaat onder meer uit blauw- en witbloeiende rassen die worden gebruikt voor de vezels waaruit touw en de stof linnen wordt gemaakt. Vlas wordt vooral vanwege de grondsoort en het zeeklimaat in Zeeland verbouwd.

Brandnetel (stengelvezel)
Tot de opkomst van katoen in de 16e eeuw, maakten we kleding van brandnetel. Tegenwoordig wordt brandnetelvezel weer in kleding toegepast.

Jute (stengelvezel)
Jute is minder sterk dan bijvoorbeeld hennep en vlas. Het wordt veel gebruikt in verpakkingen, touw en zakken. De zak van Sinterklaas is meestal van jute gemaakt.

Kokos (vruchtvezel)
Iedereen kent wel de kokosnoot van de kokospalm. De taaie vezel komt van de bast. De vezels nemen geen vuil en vocht op, zijn elastisch, licht van gewicht. Iedereen kent wel de kokosdeurmat. Maar ook borstels worden van kokosvezel gemaakt.

Achtergrondinformatie.

Bamboe (stengelvezel)
Bamboe is een grassoort en groeit vooral in China en Afrika. Het groeit heel snel en is makkelijk te oogsten. Het is licht maar ook zeer sterk. Er worden onder andere vloeren, keukenbladen en fietsframes van gemaakt. Vermaal je het tot een papperige massa en kam je het uit tot vezels dan kan je er garen mee spinnen en zachte kleding van maken.

Sisal (bladvezel)
Sisal kennen we vooral van het witte, ruwe touw waar losse vezels aanhangen. Het is goedkoper, maar minder sterk dan bijvoorbeeld touw van hennep.

Wol
Wol komt van de vacht van sommige dieren, meestal van het schaap. Wol is een goede warmte-isolator omdat het lucht vasthoudt. En omdat de wolvezels makkelijk in elkaar haken kan je het goed spinnen tot een draad. De meeste wol komt uit Australië. Zuiver wol is vrij duur. Meestal wordt acryl gebruikt.

Glaswol en glasvezel
Glas bestaat uit zand, soda en kalk. Door dit heel hoog te verhitten krijg je een vloeibare massa waar je glasdraden uit kunt trekken. De glasvezel wordt veel gebruikt als isolatiemateriaal omdat het heel goed tegen hitte kan.

Steenwol
Steen wordt heel hoog verhit en de vloeibare massa wordt tot draden getrokken. Hieruit kan je steenwol maken. Ook steenwol is ideaal als isolatiemateriaal vanwege de hittebestendigheid, maar het is ook vocht- en waterafstotend.

Kunstmatige geproduceerde vezels
In de 19e eeuw werd steeds meer chemisch onderzoek gedaan. Synthetische vezels worden dan ook door de mens gemaakt uit aardolie of steenkool of aardgas. Voorbeelden zijn acryl, polyester, polyethyleen, polypropyleen en polyamide (nylon).

Verwerkingstechnieken van vezels
Vezels kun je op verschillende manieren verwerken. De bekendste techniek is wel het spinnen en weven van wol of katoen. Andere voorbeelden zijn: vlechten, knopen, vilten of smelten. Vezels kunnen ook verwerkt worden in een composiet. Een composiet is een materiaal dat uit meerdere stoffen bestaat.











Colofon

Algemeen

Website: www.coebbe.nl

Contactpersoon: Margot Verwei: mgp.verwei@avans.nl

Vormgeving: Briljantnet

Bronnen fotografie

Foto's Ötzi:
Reconstruction by Kennis © South Tyrol Museum of Archaeology/foto-dpi.com

Tekening Ötzi:
© South Tyrol Museum of Archaeology/Sara Welponer/noparking

Overige afbeeldingen Ötzi:
© South Tyrol Museum of Archaeology

Afbeeldingen bamboefietsen eigendom van www.bamboefietsen.nl

Alle overige foto's: Tanja Rizzo