



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



**wetenschaps
knooppunt**

Wageningen University

EEN SOEP VOL PLASTIC

GROEP 6, 7 EN 8



www.wageningenur.nl/wkwu



wetenschapsknooppunt@wur.nl



[@WKWageningen](https://twitter.com/WKWageningen)

Dit lespakket is ontwikkeld in opdracht van Wetenschapsknooppunt Wageningen University. Deze publicatie mag geprint worden voor niet-commerciële doeleinden.

Auteurs:

Marijn Verweij (WUR)
Els van Coeverden (WUR)
Hilco van Stuijvenberg (CHE)
I.s.m. dr. J.A. van Franeker (WUR)

©Wetenschapsknooppunt Wageningen University, 2020

Contactgegevens:

Wageningen University & Research
Wetenschapsknooppunt Wageningen University
Postbus 9101
6700 HB Wageningen

Telefoon: 0317 48 2390
Email: wetenschapsknooppunt@wur.nl
Website: www.wur.nl/wkwu

Het lesmateriaal is ontwikkeld door Wetenschapsknooppunt Wageningen University en daarvoor geldt een licentie op basis van Creative Commons Naamsvermelding-Niet-commercieel-Gelijk delen 3.0.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/nl>

Het lesmateriaal mag dus op basis van niet-commerciële doeleinden gedeeld en bewerkt worden.

Indien u aan de slag gaat met het bewerken van het materiaal dient een verwijzing /naamsvermelding naar onze instelling vermeld te worden:

- de licentiehouder, zoals vermeld in colofon lespakket;
- de titel van de module, zoals vermeld in colofon lespakket;
- de instellingen die de module ontwikkeld hebben, zoals vermeld in colofon pakket.

Het lespakket is met zorg samengesteld en getest. De auteurs en Wageningen University & Research aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor onjuistheden en/of onvolledigheden in het lespakket. Ook aanvaarden de auteurs en Wageningen University & Research geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade, voortkomend uit (het gebruik van) het lespakket.



INHOUDSOPGAVE

<u>INLEIDING</u>	4
<u>DE LESSEN</u>	5
<u>Les 1: Plastic en plasticsoep</u>	5
<u>Doel van de les</u>	5
<u>Inhoud van de les</u>	5
<u>Vorbereiding</u>	5
<u>Lesplan</u>	5
<u>Les 2: De escapebox</u>	7
<u>Doel van de les:</u>	7
<u>Inhoud van de les</u>	7
<u>Vorbereiding</u>	8
<u>Lesplan</u>	9
<u>Les 3: De vier R's</u>	11
<u>Doel van de les</u>	11
<u>Inhoud van de les</u>	11
<u>Vorbereiding</u>	11
<u>Lesplan</u>	11
<u>Les 4: Bioplastics</u>	12
<u>Doel van de les</u>	12
<u>Inhoud van de les</u>	12
<u>Vorbereiding</u>	12
<u>Lesplan</u>	12
<u>BIJLAGEN</u>	14
<u>Bijlage 1: Kerndoelen</u>	14
<u>Bijlage 2. Inhoud onderzoekspakket</u>	15
<u>Bijlage 3. Oplossingen puzzels</u>	16

INLEIDING

Jaarlijks verdwijnt tussen de vijf en dertien miljoen ton plastic van land in zee en eindigt in wat we kennen als 'de plasticsoep'. Zeevogels en andere dieren eten per ongeluk plastic afval of raken erin verstrikt. Binnen Wageningen University & Research wordt onderzocht hoeveel en wat voor plastic gevonden wordt in zee. Dit doen onderzoekers bijvoorbeeld door te kijken naar wat stormvogels allemaal aan plastics in hun maag hebben.

Deze lessenserie is geheel gewijd aan het thema plasticsoep en bestaat uit vier lessen van ongeveer een uur waaronder één les met een escapebox voor de leerlingen. De escapebox bestaat uit een onderzoekspakket en is een interactief spel, waarbij leerlingen van groep 6, 7 en 8 een uur lang de tijd hebben om de onderzoeksresultaten van wetenschapper dr. Jan-Andries van Franeker te analyseren. Naast de escapebox zijn er drie lessen waarin dieper in gegaan wordt op de problematiek en oplossingen rondom plasticsoep. De escapebox zal in les 2 worden behandeld. Scan de lesactiviteiten vooraf door bij "voorbereiding" om niet verrast te worden door de materialen die nodig zijn.

DE LESSEN

Les 1: Plastic en plasticsoep

Doel van de les

- De leerlingen kennen de toepassingen van plastic.
- De leerlingen beseffen dat plastic een wereldwijd veelgebruikt materiaal is.
- De leerlingen maken (opnieuw) kennis met het milieuprobleem plasticsoep.
- De leerlingen kunnen de belangrijkste bronnen van de plasticsoep benoemen.
- De leerlingen kunnen vertellen wat de gevolgen van de plasticsoep zijn.

Inhoud van de les

Je start de les met een zit-sta spel, om de leerlingen te laten realiseren in welke producten allemaal plastic wordt gebruikt. Daarna maak je een woordweb met de leerlingen. Wat is plasticsoep en waardoor wordt het veroorzaakt? De leerlingen mogen vertellen wat ze er al vanaf weten. Vul de leerlingen aan waar kennis ontbreekt. Eindig de les met een filmpje van Schooltv over plasticsoep.

Vorbereiding

Voor deze les is het handig om het digibord te gebruiken, voor het woordweb en de video.

Lesplan

Introductie (10 minuten)

Start de les met een zit-sta spelletje. Vertel dat jullie het de komende lessen over plastic, plasticsoep en zwerfafval gaan hebben. Weten de leerlingen waar overal plastic (los van verpakkingen) in zit? Vertel dat de leerlingen moeten staan als ze denken dat er plastic in zit, en blijven zitten als er geen plastic in zit. Noem de volgende producten:

- **Touw** (meestal plastic. Er is ook touw van natuurlijk materiaal, zoals hennep en juten).
- **Boterham** (geen plastic).
- **Appel** (geen plastic).
- **Kauwgom** (plastic). Weinig mensen beseffen dat je op plastic kauwt als je een kauwgom in je mond hebt. Het gom, vroeger gemaakt van natuurlijke hars, is tegenwoordig bijna altijd van synthetisch rubber.
- **Theezakjes** (plastic). Sommige zakjes worden dicht 'geseald' met plastic of zijn helemaal van plastic.
- **Potlood** (geen plastic).
- **Scrub voor in de douche** (plastic). Plastics zitten niet meer in alle scrubs. Voorheen wel! Als er microplastics in een product zitten, zie je dat op het etiket: bij de ingrediënten staat dan bijvoorbeeld 'polyethyleen'.
- **Regenjas** (plastic). Veel regenjassen zijn gemaakt van de stof polyester, daar zitten microvezels van plastic in.

Zoals de leerlingen zien zitten er in heel veel producten plastic. En dat is begrijpelijk, plastic is een goedkoop materiaal, is heel licht, ontzettend sterk en kan in heel veel vormen worden gemaakt. Ook kan het zowel hard als flexibel worden gemaakt. Het kan dus op heel veel verschillende manieren worden gebruikt! Er word wereldwijd per jaar zo'n [359 miljard kilo plastic](#) gemaakt!

Kern (45 minuten)

Maak een woordweb rondom plastic. Laat dit de leerlingen eerst individueel doen. Bespreek klassikaal wat de leerlingen allemaal al weten van plastic en maak klassikaal het woordweb. Help de leerlingen door al een aantal woorden rondom plastic te schrijven, zoals oorsprong (plastic is tussen 1920 en 1930 ontdekt door scheikundigen), hoe maak je plastic (uit aardolie, bijv. door jaknikkers op land of

boorplatformen op zee), voordelen van plastic en nadelen van plastic. Benoem dat een van de nadelen is dat er veel plastic afval in de natuur terecht komt. Dat noemen we zwerfafval. Als plastic afval terecht komt in de zee, noemen we dit plasticsoep.

Vertel dat er ieder jaar tussen de vijf en dertien miljoen(!) ton plastic in de oceaan beland. Vroeger belande vooral veel plastic van de industrie in de zee, maar nu neemt het aandeel van plastic huishoudelijk afval erg toe.

Kunnen de leerlingen bedenken waarom de plasticsoep zo gevaarlijk is? Laat ze dit in tweetallen bespreken. Vertel de leerlingen dat plastic heel langzaam of niet vergaat. Het is erg moeilijk af te breken. Hoe kleiner de plastic deeltjes zijn, hoe moeilijker ze op te ruimen zijn. Deze kleine deeltjes, die ook wel microplastics worden genoemd, komen makkelijk de voedselketen in, omdat ze door bijvoorbeeld vissen en vogels worden aangezien als voedsel. In de grotere stukken raken zeedieren verstrikt. Maar ook wij krijgen hele kleine stukjes plastics binnen.

Kennen de leerlingen ook bioplastics? Dit zijn plastics gemaakt van plantaardige materialen. Sommige daarvan, de zogenaamd biodegradeerbare of composteerbare plastics, kunnen afbreken. Althans in industriële composteer installaties, niet in de composthoop in de tuin! Hier gaan we het in les 4 verder over hebben.

De producten die heel veel in de zee worden gevonden zijn:

- 1. Visnet en touw
- 2. Doppen
- 3. Verpakkingen
- 4. Ballonnen en touwtjes

Kunnen de leerlingen bedenken op welke manieren deze in de zee terecht komen?

Laat de video van SchoolTV zien over plasticsoep: <https://schooltv.nl/video/het-klokhuis-plastic-soep/>

Vul eventueel het woordweb nog aan.

Afsluiting (10 minuten)

Vertel aan de leerlingen dat ze de volgende les verder in gaan op het recyclen van plastic. Geef ze als huiswerkopdracht mee dat ze thuis kijken welke soorten plastic ze thuis gebruiken en elke daarvan mogelijk overbodig zijn of vervangen kunnen worden door andere materialen, die beter zijn voor het milieu of goed gerecycled kunnen worden.

De volgende les gaan de leerlingen aan de slag met de escapebox. Vertel de leerlingen dat jullie de volgende les aan de slag gaan met het onderzoek van dr. Jan Andries van Franeker. Wageningen University & Research onderzoekt hoeveel en wat voor plastic gevonden wordt in zee. Dit doen onderzoekers bijvoorbeeld door te kijken naar wat stormvogels allemaal aan plastics in hun maag hebben. Kunnen de leerlingen helpen bij dit onderzoek?

Les 2: De escapebox

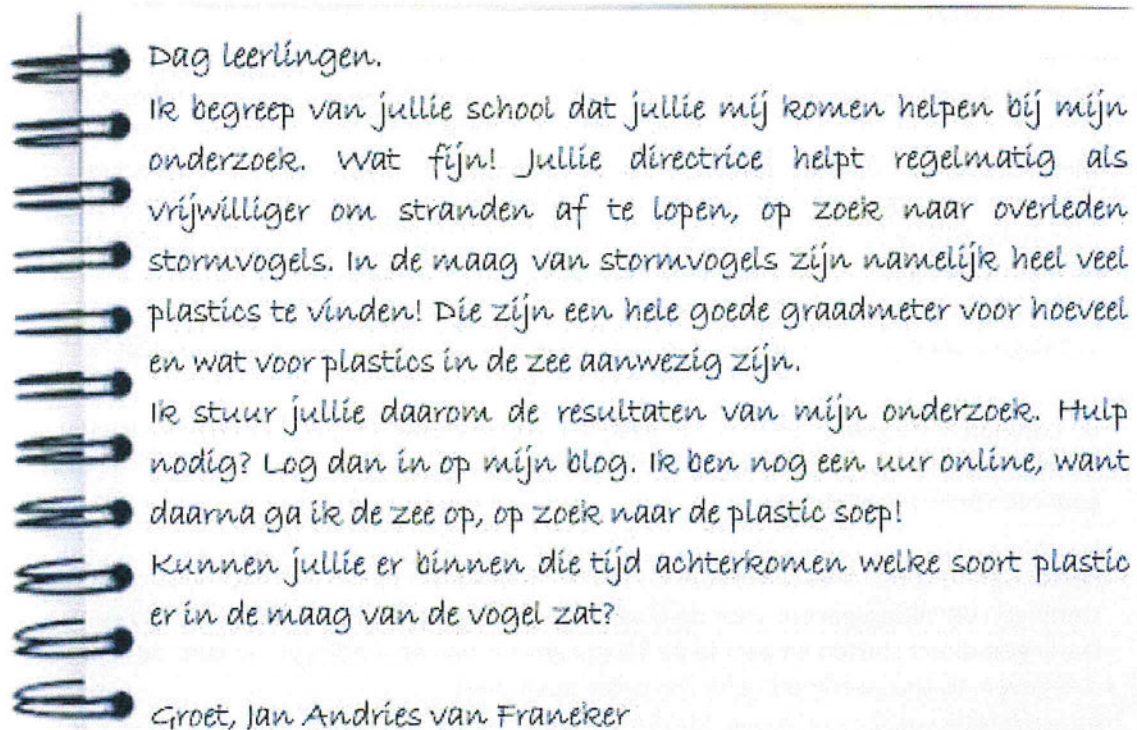
Doel van de les:

- De leerlingen kennen de verschillende soorten plastic.
- De leerlingen kunnen zelfstandig aan de slag met het leggen van verbanden om de vraagstukken op te lossen.
- De leerlingen leren hoe het onderzoek naar plastic in stormvogels in zijn werk gaat.
- De leerlingen kunnen de belangrijkste bronnen van de plasticsoep benoemen.
- De leerlingen kunnen vertellen wat de gevolgen van de plasticsoep zijn.

Inhoud van de les

In deze les gaan de leerlingen aan de slag met de escapebox. Deze escapebox bestaat uit verschillende puzzels, waar de leerlingen in groepjes mee aan de slag kunnen. De leerlingen hebben 60 minuten de tijd om tot een antwoord te komen. Het antwoord kunnen ze doorgeven via de chatbox aan wetenschapper dr. Jan Andries van Franeker.

Het verhaal rond de escapebox is dat de directrice van jullie school (fictief) contact heeft met wetenschapper Jan Andries van Franeker, vanuit haar vrijwilligerswerk op het strand. Via de directrice hebben de leerlingen het onderzoekspakket ontvangen met alle materialen om wetenschapper Jan Andries van Franeker te helpen.



Voorbereiding

- Er zijn verschillende manieren om de escapebox in te zetten in de klas. Dit kan klassikaal in groepjes worden gedaan of met één groepje tegelijk.
- Verdeel de leerlingen in groepjes. De escapebox is het beste te spelen in groepjes van 4 tot 6 leerlingen.
- Speel je groepje voor groepje, laat de leerlingen dan het onderzoekspakket openen. Hierin zitten de:
 - Documenten:
 - Notities van de wetenschapper (vul hier zelf de datum in, bijv. van een maand geleden)
 - Woordzoeker
 - Afbeelding met microplastics
 - Artikel van de wetenschapper
 - Wereldkaart
 - Materialen:
 - Appjes met plastics
 - Vilt met prikken
 - Buisje met PH-tester
 - Potje met maagzuur van de vogel.
 - *Hier moet nog een vloeistof in worden gedaan. Cola zero (bijv. huismerk) heeft een pH van circa 4 en kun je daarom goed gebruiken.*
 - Potje met voorbeelden veel voorkomende plastics
- Daarnaast heeft elk groepje een laptop, computer of tablet met internetverbinding nodig.
- Met meerdere groepjes tegelijkertijd aan de escapebox werken? Leg de materialen in het midden op een tafel en laat de leerlingen per groepje wat pakken om mee te puzzelen (de materialen kun je van te voren categoriseren op puzzel en bij elkaar leggen, zie bijlage 3. Leg de materialen klaar op een tafel die voor iedereen toegankelijk is.

In bijlage 2 staat een beschrijving met foto's van de materialen in het onderzoekspakket.

De escapebox hergebruiken? Op de bijgeleverde usb-stick vind je de materialen die geprint kunnen worden. Daarnaast staat in bijlage 3 hoe je de materialen kunt hergebruiken. Er is één geprinte versie meegeleverd.

- Bepaal van te voren of er tijd is voor de teaser. In deze teaser van 20 minuten kunnen leerlingen de inloggegevens voor de blog achterhalen. Is er geen tijd hiervoor, dan kunnen de leerlingen direct starten en geef je de inloggegevens aan de leerlingen. Je kunt de teaser ook meegeven als thuiswerkopdracht. De teaser staat hier:
https://plasticsoepbox.nl/?page_id=214
- De inloggegevens worden meegestuurd in de box. Ben je ze kwijt? Mail dan naar wetenschapsknooppunt@wur.nl en wij zoeken ze voor je na.

- In bijlage 3 staat ook een beschrijving van alle puzzels, inclusief antwoorden. Lees deze van tevoren door zodat je eventueel de leerlingen op weg kunt helpen. Het is uiteraard niet de bedoeling dat de leerlingen de antwoorden vooraf te zien krijgen. De leerlingen kunnen ook gebruik maken van de hints die gegeven worden via de chatbox van de wetenschapper. Let op: dit is een chat(ro)bot.

Lesplan

Introductie (10 minuten)

Vertel de leerlingen dat jullie vandaag wetenschapper dr. Jan Andries van Franeker gaan helpen bij zijn onderzoek naar plastic soep.

Vertel het verhaal over het onderzoek. De directeur van jullie school helpt (fictief), net als vele andere, mee als vrijwilliger mee bij het schoonmaken van stranden in Nederland. Daarbij vinden ze wel eens overleden stormvogels. Deze worden gebruikt in het onderzoek van Jan Andries van Franeker.

Vertel dat stormvogels goede graadmeters zijn voor onderzoek naar plastic soep. Stormvogels eten namelijk van de oppervlakte van de zee en krijgen daardoor naast vis ook plastics binnen. In de maag van de stormvogel kun je dus goed onderzoeken hoeveel en wat voor plastics er op zee te vinden zijn.

Optioneel (6 minuten): Aflevering De Buitendienst

In deze aflevering van De Buitendienst laat dr. Jan Andries van Franeker zien hoe het onderzoek met stormvogels wordt gedaan. Het stuk met dr. Jan Andries van Franeker start vanaf 14:00 en is te bekijken via https://www.zapp.nl/programmas/debuitendienst/gemist/VPWON_1297150

Dr. Jan Andries van Franeker is erg druk en heeft daarom de directrice gevraagd of jullie tijd hebben om te helpen bij zijn onderzoek. Vertel de leerlingen dat ze een onderzoekspakket hebben ontvangen van de Wageningen Universiteit met alle materialen om dr. Jan Andries van Franeker te helpen. Hij is vandaag een uur bereikbaar vanuit zijn blog om jullie te ondersteunen bij zijn onderzoek. Laat de video van dr. Jan Andries van Franeker zien waarin hij de leerlingen vraagt om te helpen met zijn onderzoek. Deze staat op de homepage van www.plasticsoepbox.nl.

Zorg dat de leerlingen duidelijk weten wat het einddoel is: dr. Jan Andries van Franeker wil graag weten welke soort plastic is gevonden in de stormvogel. **Via de chat kunnen ze doorgeven dat ze het antwoord hebben.** Vertel ook dat ze de blog moeten gebruiken om de antwoorden op de puzzels te vinden.

Doe je ook de teaser, laat de leerlingen deze dan nu starten. De teaser bestaat uit klikbare afbeeldingen met hints richting de juiste inloggegevens. Doe je de teaser niet, laat de leerlingen dan naar de volgende website gaan: https://plasticsoepbox.nl/?page_id=214

Kern (60 minuten)

Vertel de leerlingen dat ze nu mogen inloggen op hun tablet, laptop of computer. Na het inloggen start de tijd op de blog direct. De blog telt af van 60 naar 0 minuten. Hebben ze een hint nodig, dan kunnen ze chatten met de wetenschapper of het vragen aan de leerkracht. Zet zelf ook de blog met de timer in beeld op het digibord, zodat de leerlingen de klok goed in beeld hebben.

Afsluiting (10 minuten)

Na 60 minuten sluit de blog automatisch af.

De leerlingen die binnen 60 minuten de oplossing hebben gevonden krijgen een filmpje te zien van de wetenschapper. De leerlingen die binnen 60 minuten de oplossing niet hebben gevonden krijgen een ander filmpje te zien. Eventueel kun je deze groepjes nog wat extra tijd geven. Als ze weer terug klikken naar de blog, dan kunnen ze weer verder op de blog, ook al staat de timer op 0.

Bespreek klassikaal:

- Heeft ieder groepje de oplossing kunnen vinden?
- Wat was het goede antwoord?
C10H8O4
Leg uit dat dit een moleculaire formule is. Een molecuul bestaat uit allemaal atomen van verschillende stofjes. Bijvoorbeeld koolstof (C), waterstof (H) en zuurstof (O). Een combinatie van deze atomen vormt een molecuul. Je beschrijft deze molecuul in een moleculaire formule.
- Welke puzzel vonden de leerlingen moeilijk?
- Hebben ze alle puzzels begrepen?

Les 3: De vier R's

Doel van de les

- De leerlingen kunnen uitleggen waarom recycling niet de (enige) oplossing is van het plasticsoepprobleem.
- De leerlingen denken na over manieren om hun eigen plasticgebruik te verminderen.

Inhoud van de les

In deze les gaan de leerlingen kijken hoe het gebruik van plastics kan worden verminderd, vanuit het perspectief van de consument. Hoe kunnen wij zelf minder plastic gebruiken? Ze gebruiken voorbeelden die ze in het dagelijks leven tegen komen. De leerlingen sluiten af door een poster te maken die mensen bewust maken van het gebruik van plastic.

Vorbereiding

Leg A3 papier klaar voor het maken van de posters.

Kies zelf welke schrijf- en knutselmateriaal ze aanvullend mogen gebruiken.

Lesplan

Introductie (10 minuten)

Haal de opgedane kennis terug van de eerste les. Weten de leerlingen nog waar plasticsoep vandaan komt? Vul dit aan met een aantal voorbeelden, noem bijvoorbeeld visnetten, plastic flesjes en zwerfafval wat in de terecht komt.

Kern (30 minuten)

Schrijf de volgende termen op het bord: Refuse, Reduce, Re-use en Recycle. Dit zijn Engelse termen. Kunnen de leerlingen bedenken wat deze termen betekenen?

Refuse: weiger het gebruik van plastic.

Voorbeelden: neem het plastic zakje op de markt niet aan, weiger het plastic bestek bij de snackbar, koop geen plastic verpakte groente meer.

Reduce: gebruik minder plastic

Voorbeelden: eigen tasje mee nemen naar de winkel. Tomaten in de winkel in een eigen meebracht netje doen in plaats van een plastic zakje te pakken. Koffer op het vliegveld niet laten inbinden in plastic. Geen plastic drinkflesjes meer kopen maar een eigen herbruikbare fles meenemen.

Re-use: hergebruiken van plastic

Voorbeelden: door producten te hergebruiken of bij de kringloop of rommelmarkt te kopen.

Recycle: recyclen door afval te scheiden.

Voorbeelden: Kleding in de kledingcontainer, papier en plastic apart, glas in de glasbak.

Hebben de leerlingen na de vorige les opgelet welk plastic zij thuis gebruiken? Laat de leerlingen nadenken over hoe ze minder plastics kunnen gebruiken. Kunnen ze hun oplossing indelen in de vier termen? Laat de leerlingen voorbeelden verzinnen.

Afsluiting (30 minuten)

Laat de leerlingen in groepjes een poster maken, om mensen bewuster met plastic om te laten gaan. Een plastic campagne! Verdeel de vier termen, Refuse, Reduce, Re-use en Recycle, over de groepjes, zodat er verschillende soorten posters gemaakt worden. Verdeel eventueel de groepjes op basis van de locatie voor de poster, bijvoorbeeld een poster voor op school, voor thuis of voor in de supermarkt, of kies één locatie.

Les 4: Bioplastics

Doel van de les

- De leerlingen kunnen uitleggen waarom bioplastics niet de (enige) oplossing zijn van het plasticsoepprobleem.
- De leerlingen kunnen vertellen hoe bioplastics worden gemaakt

Inhoud van de les

Bioplastic wordt door het publiek vaak gezien als de oplossing voor plasticsoep, maar klopt dat wel? De leerlingen leren in deze les wat bioplastics zijn en leren over verschillende soorten bioplastics. Daarnaast komen ze erachter dat bioplastics nog niet de ideale oplossing zijn. Optioneel in deze les is het maken van een bioplastic. Dit kun je combineren met het afmaken van de poster van de vorige les, zodat een groepje steeds even langs kan komen voor het maken van de bioplastic.

Voorbereiding

Voor het maken van de bioplastics moeten de volgende materialen klaarliggen:

- Pakje aardappelzetmeel
- Plantaardige Glycerol (te koop bij de drogist; let op er is ook uit fossiele brandstoffen geproduceerde glycerol op de markt)
- Eetlepel
- Pollepel
- Maatbeker
- Kookplaatje
- Pan
- Bakvorm

Lesplan

Introductie (5 minuten)

Vraag de leerlingen of zij de term bioplastics kennen. Bioplastics zijn plastics die zijn gemaakt op plantaardige basis, dus van hedendaagse planten. Bijvoorbeeld uit mais of gras. Bioplastics worden ook wel als oplossing genoemd voor het plastic probleem. Kunnen ze bedenken waarom?

Kern (30 minuten + optioneel 30 minuten voor het maken van de bioplastic + 24 uur wachttijd)

Zijn bioplastics beter composteerbaar?

Bioplastics worden gepromoot omdat men denkt dat ze composteerbaar of recyclebaar zijn, ze zijn namelijk gemaakt op plantaardige basis. Dat zou dus betekenen dat je de plastic gewoon in de groenbak kan gooien! Helaas zijn we daar nu nog niet. Veel bioplastics blijken nauwelijks afbreekbaar te zijn.

Bioplastics die speciaal als biodegradeerbaar of composteerbaar zijn gelabeld, zijn in principe wel biologisch afbreekbaar, maar alleen bij langdurig verblijf in industriële composteer installaties, maar niet in de composthoop in de tuin of in de natuur!

Hoeveel en in welke condities bioplastics afbreken wordt veel onderzocht. Zo ook op de universiteit van Wageningen. Onderzoekers hebben een steekproef gedaan met het recyclen van verschillende soorten bioplastics. Hieruit bleek dat bepaalde bioplastics wel vergaan tot stukjes kleiner dan 10 mm. Maar wat er aan micro- of nano-plastics overbleef is niet onderzocht.

Onderzoekers van de Universiteit van Plymouth onderzochten de afbraak van tassen van composteerbaar kunststof door ze drie jaar lang bloot te stellen aan lucht, bodem en zee, op plekken waar ze in terecht kunnen komen als consumenten ze niet netjes in een afvalbak gooien. In zee 'verdween' deze composteerbare tas in drie maanden, maar het is onbekend of er geen micro- of nanoplastics overbleven. Wanneer de composteerbare tas op de grond werd gelegd, viel hij in negen maanden wel in stukjes uiteen, maar verdween niet helemaal. Begraven in de bodem was hij na 27 maanden nog steeds herkenbaar, maar niet meer bruikbaar als tas.

Bioplastics vergaan dus wel, maar dat kan alsnog heel lang duren. Bioplastics vormen dus niet de oplossing voor plasticsoep. Er zijn veel wetenschappers bezig met het ontwikkelen van bioplastics die beter afbreekbaar zijn.

Wat moet je nu doen met bioplastics?

De grote composteerders willen de bioplastics nu niet in de biobak. Dit komt omdat niet alle bioplastics bijdragen aan de compost en de kans op vergissingen aanzienlijk is als mensen denken dat plastic in de biobak mag. Er zit nu al heel veel vervuiling in de biobak, zoals plastic zakken. Bioplastic moeten daarom nu nog weggegooid worden bij het restafval.

Toch kunnen we wel zeggen dat bioplastics beter zijn dan gewoon plastic. De milieu-impact van plastic hangt niet alleen af van of het recyclebaar is. Bioplastics halen bijvoorbeeld wel een betere CO2-score en zijn niet afhankelijk van de slinkende olievoorraad.

Optioneel: bioplastic maken

De kinderen gaan nu zelf een bioplastic maken. Hiervoor hebben ze aardappelzetmeel nodig en plantaardig geproduceerd glycerol. Aardappelzetmeel komt uit de aardappel. Glycerol is een stofje wat voorkomt in dierlijke en plantaardige vetten, maar komt bijvoorbeeld ook voor in ons lichaam

Instructie:

Doe in een maatbeker 250 ml water. Doe dit in het pannetje. Voeg 2 afgestreken eetlepels aardappelzetmeel toe. Voeg daarna ook 1 eetlepel met glycerol hier aan toe. Glycerol zorgt ervoor dat het plastic niet alleen stevig wordt, maar ook soepel. Breng dit aan de kook en roer het goed door met de pollepel. Laat het 3 minuten koken en roer het goed door. Het wordt nu een dikke witte pap. Giet nu de witte pap in de bakvorm. Laat dit 24 uur staan. Na 24 uur heb je je eigen gemaakte bioplastic! Wanneer je de bioplastic uit de bakvorm hebt gehaald, kun je zien dat het plastic iets is gekrompen. Dit komt doordat er water uit het plastic is verdampt.

Aanvullend kun je met de leerlingen onderzoeken hoe lang het duurt tot deze bioplastic is gecomposteerd. Ga je niet voor deze optie, dan kan de bioplastic bij het restafval. Het restafval gaat naar de afval-energiecentrale. De warmte die vrijkomt bij verbranding van restafval wordt gebruikt om elektriciteit te maken. Daardoor zijn er minder aardolie, gas of kolen nodig en dat is goed voor het milieu. De opgewekte stroom mag als groene stroom verkocht worden.

Afsluiting (10 minuten)

Wat vinden de leerlingen van bioplastics? Denken ze dat er in de toekomst een bioplastic wordt gemaakt die wel snel composteerbaar is? Bespreek wat de leerlingen hebben geleerd over plastic en de plasticsoep. Kunnen ze de vier R's nog opnoemen? Gaan ze bewust minder plastic gebruiken of beter opletten wat ze kopen?

Bronnen: [Wageningen University Milieucentraal](#) [Het Klokhuis](#)

BIJLAGEN

Bijlage 1: Kerndoelen

Mens en samenleving

34: De leerlingen leren zorg te dragen voor de lichamelijke en psychische gezondheid van henzelf en anderen.

Leerlijn : sociaal emotioneel; rekening houden met de ander

35: De leerlingen leren zich redzaam te gedragen in sociaal opzicht, als verkeersdeelnemer en als consument.

Leerlijn: consumentengedrag

39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.

Leerlijn: ingrepen van de mens / keuzes maken / duurzame ontwikkeling

Natuur en techniek

44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik

Leerlijn: producten

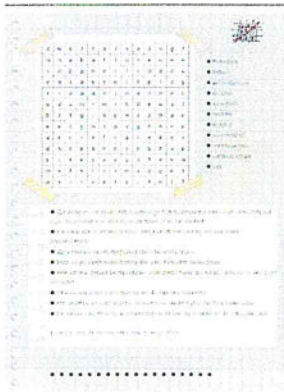
Ruimte

50: De leerlingen leren omgaan met kaart en atlas, beheersen de basistopografie van Nederland, Europa en de rest van de wereld en ontwikkelen een eigentijds geografisch wereldbeeld.

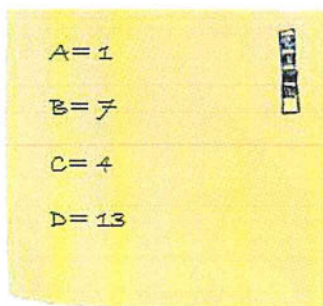
Leerlijn: mental map

Bijlage 2. Inhoud onderzoekspakket

Woordzoeker



notitieblaadje pH-meting



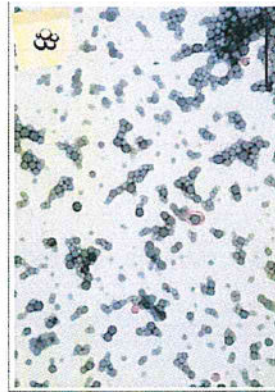
Maagzuur stormvogel



Zakje met plastics



Microplastics



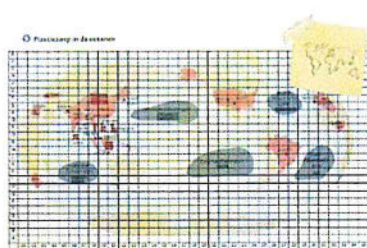
Notities wetenschapper



pH-strips



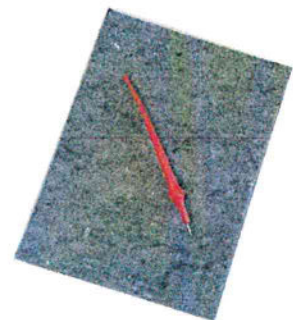
Wereldkaart



Websiteartikel



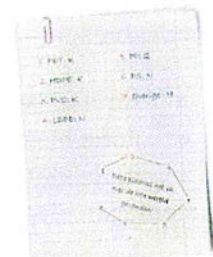
Prikpen en vilt



Veelvoorkomende mesoplastics



Notitie met verschillende soorten plastic



Bijlage 3. Oplossingen puzzels

In de notities van de wetenschapper staan op volgorde de volgende woorden dikgedrukt:

1. pH-graad
2. Microplastics
3. Woorden
4. Mesoplastics
5. Wereld

Onderaan de notities van de wetenschapper staat de volgende afbeelding:



Deze afbeeldingen staan gelijk aan de dikgedrukte woorden. De puntjes geven aan waaruit het antwoord bestaat (bijv. Microplastics = 2 tekens).

Ondersteunend hierbij is de blog over micro- en mesoplastic, zodat ze deze kunnen onderscheiden.

De oplossing is: $C_{10}H_8O_4$

Dat is de moleculaire formule voor PET-plastic.

1. PH graad

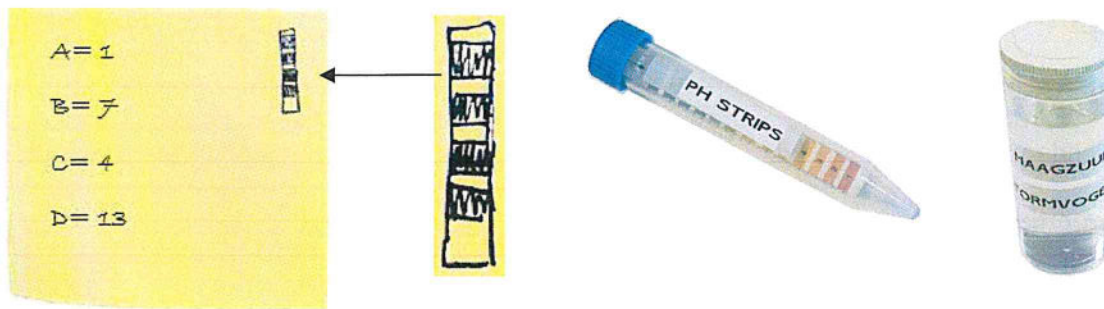
Antwoord: C

Benodigdheden:

- Notitieblaadje met antwoordmogelijkheden
- Potje met vloeistof (Vloeistof uit maag stormvogel)
- Potje met pH-strips

De leerlingen moeten met de pH-strips de pH meten van het maagzuur van de vogel. Op de blog van de wetenschapper is meer informatie te vinden over wat pH inhoud en hoe deze te meten is.

De pH van de vloeistof is 4. Ze moeten uit de notities van de wetenschapper het symbool die bij de pH graad hoort herkennen op het notitieblaadje over de pH meeting. Hier lezen ze dat een pH gelijk staat aan het antwoord C.



Hergebruiken: in de box worden meerdere pH-strips aangeleverd. Een vloeistof die gebruikt kan worden als het maagzuur van de vogel is cola zero (bijv. huismerk). Dit heeft een pH van circa 4. Het notitieblaadje staat op de USB-stick en kun je printen.

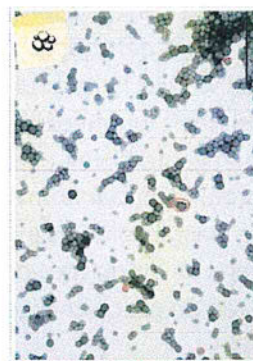
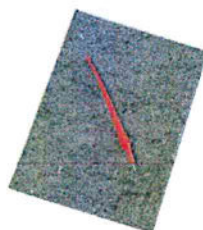
2. Microplastics

Antwoord: 10

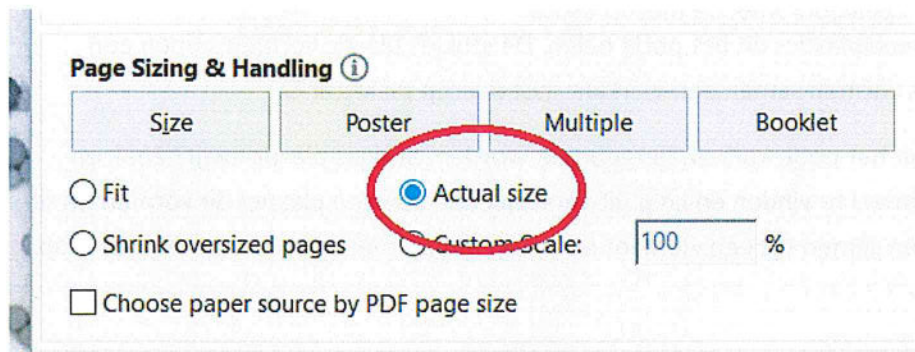
Benodigdheden:

- Websiteartikel
- Prikpen en vilt
- A4 met microplastics

Met de prikpen moeten ze de rood omcirkelde microplastics verwijderen. Leggen ze deze over het websiteartikel (notitieblaadjes beide omhoog), dan zien ze de woorden: Het antwoord is 10.



Hergebruiken: Print vanaf de USB-stick de a4 met microplastics en het websiteartikel. Let op: de microplastics staan in een los pdf op de USB-stick. Wanneer je deze print, maak dan gebruik van de optie Print to size, zie printscreen. Of print het vanaf het word-document. Het prikken met de prikpen komt namelijk erg nauw. Je kunt ook een kopie maken van het document wat er nu al in zit. Lukt het je niet, mail dan wetenschapsknooppunt@wur.nl.



3. Woorden

Antwoord: H acht --> H8

Benodigdheden:

- Woordzoeker
- Blog

De leerlingen moeten de woorden in de woordzoeker wegstrepen. Ook de antwoorden op de vragen moeten ze wegstrepen. De antwoorden kunnen ze in de blogartikelen vinden. Als ze alle woorden weg hebben gestreept blijven de volgende letters staan: H A C H T. Hier moeten ze van maken: H 8



Antwoorden vragen:

- Zo noemen we afval dat rondslingert op plekken die daar niet voor bestemd zijn, bijvoorbeeld op straat, in de berm, op het strand of in natuurparken - *Zwerfafval*
- Op welk dier lijkt een plastic zakje in de zee voor bijvoorbeeld een zeeschildpad? – *Kwal*
- Zo noemen we het hergebruiken van materialen. – *Recyclen*
- Deze vogel heeft onderzoeker Jan van Franeker onderzocht – *Stormvogel*
- Hoe het een gebied in de oceaan waar zeestromen, aangedreven door winden en de rotatie van de aarde, bij elkaar komen in een soort rotonde? *Gyre*
- Minuscule plastic bolletjes in verzorgingsproducten – *Microbeads*
- Het oplaten van dit plastic voorwerp is vanaf 1 januari 2020 verboden. – *ballon*
- De naam van de grootschalige schoonmaakactie van Boyan Slat – *Ocean cleanup*

Hergebruiken: Print vanaf de USB-stick de woordzoeker.

4. Mesoplastics

Antwoord: O (de letter)

Benodigdheden:

- Potje met daarop: Veelvoorkomende mesoplastics

De leerlingen moeten de mesoplastics uit het potje halen. De stukjes plastic vormen samen een tangram-puzzel. De stukjes vormen samen een vierkant met daarop de letter O.



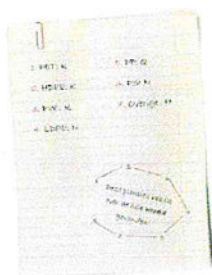
Hergebruiken: De stukjes uit het potje kunnen hergebruikt worden. Stukjes plastic kwijt? Zoek op Tangram om de tangram-puzzel te vinden en knip uit verschillende soorten plastics de vormen uit de puzzel. Leg de puzzelstukken samen tot een vierkant en schrijf er dan met watervaste stift een O op.

5. Wereld

Antwoord: 4

Benodigdheden:

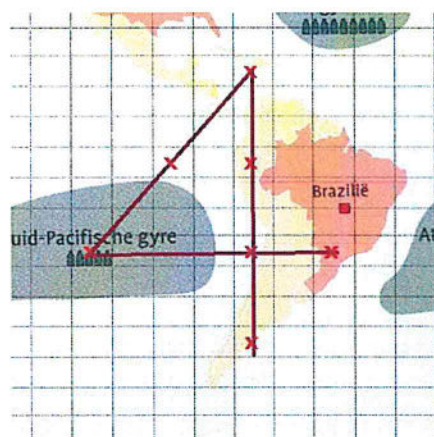
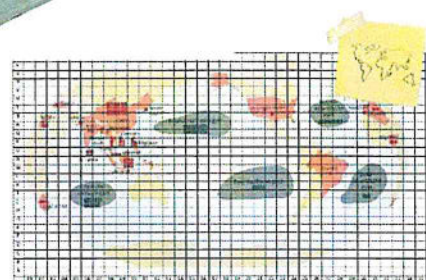
- Zakje met stukjes plastic
- Blog
- Wereldkaart
- Notitie met soorten plastic



De leerlingen moeten aan de hand van de blog over verschillende soorten plastics bekijken welke plastics er in het zakje met plastics zitten. Op de blog kunnen ze opzoeken wat voor soort plastic dit is.

Op de plastics in het zakje staan cijfers. Als ze weten welke soort plastic in het zakje zit (met behulp van de blog) bekijken ze de notitie met soorten plastic. Achter elke soort staat een letter. Het cijfer en de bijbehorende letter moeten ze combineren op de wereldkaart.

Als ze hier de punten op intekenen en dan van nummer 1 tot 7 aan elkaar verbinden (in de volgorde van 1 tot 7, zoals op de notitie) dan komt het cijfer vier hier uit.



De 7 verschillende plastics zijn:

Soort plastic	Nummer	coördinaten
Plastic granulaat	1. (PET)	K - 27
wattenstaafje uilniszak	2. (HDPE)	K - 25
PVC-buis	3. (PVC)	K - 21
Plastic tasje (waar de materialen inzitten)	4. (LDPE)	N - 23
Wattenstaafje	5. (PP)	Q - 25
Plastic bestek	6. (PS)	N - 25
Ballon	7. (Overige)	H - 25

Hergebruiken: is er een stukje plastic vermist? Vervang deze dan met behulp van bovenstaande lijst. Zorg dat je het corresponderende nummer uit de coördinaten op het plastic plakt. De wereldkaart en de notitie met soorten plastic kunnen geprint worden vanaf de USB-stick.

2. The second part of the document focuses on the challenges faced by organizations in implementing effective record-keeping systems. It identifies common obstacles such as limited resources, lack of training, and outdated technology. The author provides practical suggestions for overcoming these challenges, such as seeking external support, investing in staff development, and adopting modern information systems.

3. The third part of the document explores the role of record-keeping in decision-making and strategic planning. It argues that well-maintained records provide valuable insights into organizational performance and trends, enabling leaders to make informed choices. The text also discusses the importance of regular audits and reviews to ensure the integrity and reliability of the recorded information.

4. The fourth part of the document addresses the legal and ethical implications of record-keeping. It highlights the need to comply with relevant regulations and standards, as well as to protect sensitive information from unauthorized access or disclosure. The author stresses the importance of establishing clear policies and procedures to govern the handling of records, ensuring that they are used responsibly and in accordance with the law.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It reiterates the significance of record-keeping as a fundamental practice for any organization seeking to achieve its goals and maintain its reputation. The author encourages a culture of continuous improvement and innovation in record-keeping practices, emphasizing that it is an ongoing process that requires constant attention and effort.