

Blueprint – Revive your plastics

Inhoud

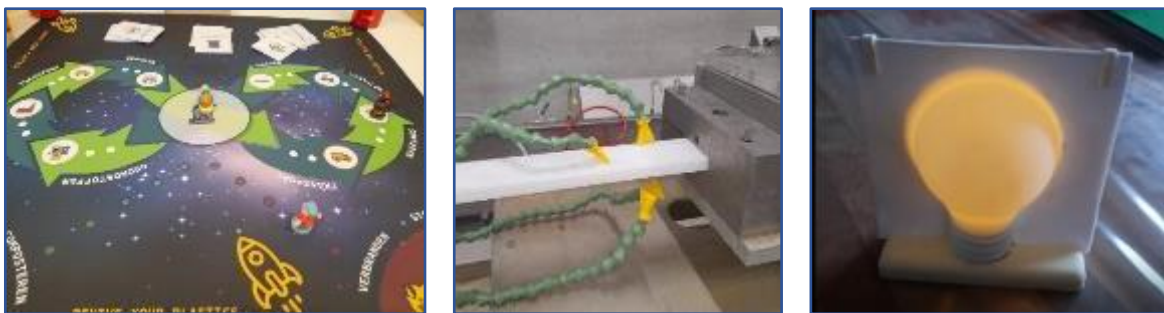
1	Samenvatting.....	3
2	Probleemstelling.....	4
3	Doelen	5
4	Doelgroep.....	6
5	Actiepunten.....	8
5.1	Onderzoek en voorbereiding	8
5.1.1	Info rond kunststoffen en plastics	8
5.1.2	Info rond circulaire economie en recyclage	12
5.1.3	Thuis plastics recycleren of hergebruiken?	14
5.2	Info rond veiligheid	14
5.3	Reiniging en opslag	16
5.4	Partnerschappen in de buurt	16
5.4.1	Industrie en bedrijven in de buurt.....	16
5.4.2	Maaklab of educatief centrum in de buurt	17
6	Creatieve sessie	17
7	Spel: bordspel revive your plastics (90').....	27
7.1	Introductie	27
7.2	Inleiding.....	28
7.2.1	Opwarmertje: tikkertje polymeer.....	28
7.2.2	Verdeelspel.....	29
7.3	Speluitleg.....	31
7.4	Actiespelen.....	34
7.4.1	Code uit de diepte	34
7.4.2	Plastic Fashion	37
7.4.3	Plastic Fashion Blad-steen-schaar	37
7.4.4	Kunststof Sjoelen	39
7.4.5	Kunststof chaos.....	39
7.4.6	Recyclage rally	40
7.4.7	Kunststof Crashtest	41
7.5	Wist-je-datjes?	41
7.6	Kennisvragen.....	43
7.6.1	Waar of niet waar	43

7.6.2	Zeg het met een cijfer.....	44
7.6.3	Quiz.....	45
7.6.4	Woordzoeker.....	47
8	Spel: moord in het maaklab.....	49
8.1	Introductie.....	49
8.2	Het spel.....	49
8.3	Materiaal.....	51
8.4	Opdrachten.....	52
9	Interessante bronnen.....	55

1 Samenvatting

‘Revive your Plastic’ is een educatief traject voor jongeren van 13 tot 18 jaar, met de focus op het verduurzamen van plastics. Centraal staan thema’s zoals recyclage en circulaire economie. Het programma combineert STEM-educatie, gamification en praktische workshops om jongeren op een interactieve manier bewust te maken van de impact en mogelijkheden van kunststoffen.

Het traject bestaat uit een tweedaags programma, waarbij de deelnemers tussen beide dagen inspiratie en materialen verzamelen. Op dag 1 maken de jongeren via een game-based learning activiteit kennis met de wereld van kunststoffen: ze leren verschillende soorten plastics herkennen, ontdekken hun eigenschappen en maken kennis met diverse verwerkingstechnieken. Daarnaast worden afspraken gemaakt over welke kunststoffen ze kunnen verzamelen voor de volgende sessie. Deze dag wordt aangevuld met een bedrijfsbezoek of een andere gerichte activiteit, zodat de jongeren een concreet beeld krijgen van de toepassingen van kunststoffen.



Figuur 1: Eigen foto's van het spelbord, de extrusielijn van PlastIQ en het eigen gemaakte lampje

Op dag 2 gaan de jongeren zelf aan de slag met upcycling- en recycling-projecten. Als afsluiter brengen ze een bezoek aan de Circulaire Fabriek van het Circular Material Center en PlastIQ, waar ze hun zelf verzamelde materialen verwerken tot een nieuw eindproduct.

In deze blueprint lichten we toe hoe we het traject ‘Revive your Plastic’ hebben opgezet en uitgevoerd. We delen stap voor stap hoe je zelf een gelijkaardig educatief programma kan opzetten, welke methodieken en werkvormen we hebben gebruikt, en hoe je jongeren op een motiverende manier kan betrekken bij duurzaamheid en circulaire economie.

Daarnaast gaan we in op de uitdagingen die we onderweg tegenkwamen, zoals het verzamelen van geschikt materiaal, de veiligheidseisen bij het versmelten van kunststoffen of het afstemmen van het programma op de doelgroepen. Voor elk knelpunt reiken we praktische oplossingen aan, gebaseerd op onze eigen ervaringen.

Deze blueprint is bedoeld als inspiratiebron én als handleiding voor begeleiders, educatieve organisaties en andere initiatiefnemers die jongeren willen activeren rond het thema plastics en duurzaamheid.

2 Probleemstelling

Plastic afval vormt vandaag één van de grootste milieuproblemen. Hoewel kunststoffen een belangrijke rol spelen in tal van sectoren — van gezondheidszorg tot technologie en voeding — zijn jongeren zich vaak niet bewust van de positieve eigenschappen van plastics en de brede waaier aan toepassingen in het dagelijks leven. Tegelijk ontbreekt het hen aan inzicht in de impact van plastic afval en het belang van recyclage. Veel jongeren weten niet uit welk materiaal een product gemaakt is, welke soorten kunststoffen er bestaan, hoe ze verwerkt kunnen worden, of hoe ze zelf kunnen bijdragen aan een circulaire economie. Deze kenniskloof belemmert hen om bewuste en duurzame keuzes te maken.

Het project 'Revive your Plastic' wil deze leemte opvullen door jongeren op een speelse, interactieve en praktijkgerichte manier te betrekken bij het thema. Door hen actief te laten experimenteren met recyclage en upcycling, ontdekken ze niet alleen de uitdagingen, maar ook de waarde en het potentieel van kunststoffen in een duurzame toekomst.



Figuur 2: Illustraties van Kennisclip, MO.be en Rajapack

3 Doelen

Bij het opmaken van het project werden onderstaande doelen opgesteld. In het dossier maken we duidelijk hoe aan deze doelen voldaan is.

1. Het ontwikkelen van een STEM-traject.

Een STEM-traject in co-creatie met jongeren en in samenwerking met diverse actoren rond plastics, de problematiek van afval en wat er aan te doen.

2. Jongeren op een laagdrempelige manier kennis bijbrengen over plastics.

Het traject omvat het leren identificeren van verschillende soorten plastics en begrijpen van hun eigenschappen. Dit is essentieel voor het efficiënt recyclen en hergebruiken van plastic materialen. ([Science](#))

Criteria:

- Jongeren kunnen verschillende soorten plastics identificeren.
- Jongeren begrijpen de eigenschappen van verschillende plastics.
- Jongeren begrijpen waarom kennis over plastics belangrijk is voor recycling en hergebruik.

3. Jongeren op een ongedwongen – niet-schoolse - sfeer praktische technieken voor hergebruik van plastics aanleren.

Jongeren leren praktische technieken zoals het reinigen, sorteren, shredderen, granuleren en extruderen van plastic reststromen. Dit zijn cruciale stappen in het recyclingproces. ([Technology](#))

Criteria

- Jongeren kunnen plastic reststromen effectief reinigen.
- Jongeren kunnen plastic reststromen herkennen en categoriseren in functie van het beoogde eindproduct.
- Jongeren begrijpen het granuleren en extruderen van plastic materialen.
- Jongeren kunnen de rol van deze technieken in het recyclingproces uitleggen en ermee aan de slag gaan.

4. Jongeren recycleren hun eigen plastic tot bruikbare grondstoffen.

Het uiteindelijke doel van het project is om jongeren te leren hoe ze plasticafval kunnen omzetten in (her)bruikbare grondstoffen. Deze gerecycleerde plastics worden vervolgens gebruikt voor verschillende projecten in jeugdverenigingen. ([Engineering](#))

Criteria:

- Jongeren zijn in staat om hun eigen plasticafval om te zetten in herbruikbare grondstoffen.
- Jongeren kunnen de gerecycleerde plastics toepassen in projecten binnen hun jeugdverenigingen.
- De jongeren zullen concrete wiskundige berekeningen uitvoeren om de benodigde hoeveelheid plastic voor hun project te bepalen. Dit omvat mogelijk het berekenen van de hoeveelheid gerecycled plastic die nodig is voor specifieke projectdoelen, het inschatten van de materiaalvereisten en het begrijpen van de financiële aspecten van plasticverzameling en -verwerking. ([Mathematics](#))

5. Jongeren nemen een diepere duik in de wereld van de circulaire economie.

Het project belooft ook dieper in te gaan op andere aspecten van de circulaire economie, waardoor jongeren meer mogelijkheden krijgen om hun impact op duurzaamheid te vergroten.

Criteria:

- Jongeren begrijpen de concepten van de circulaire economie.

- Jongeren kunnen de rol van recycling en hergebruik binnen de circulaire economie uitleggen.
- Jongeren ontdekken manieren waarop ze duurzamere keuzes kunnen maken in hun dagelijks leven.



Figuur 3: Eigen foto's van uitroffase 1 – activiteiten in PlastIQ

4 Doelgroep

Zowel uit onze eigen ervaringen als uit gesprekken met partners, scholen en bedrijven blijkt dat het niet vanzelfsprekend is om jongeren enthousiast te maken voor het thema kunststoffen. Dat is jammer, want kunststoffen zijn alomtegenwoordig in ons dagelijks leven en spelen een cruciale rol in tal van sectoren, van gezondheidszorg tot mobiliteit en technologie. Bovendien biedt de kunststofindustrie veel kansen op vlak van innovatie, duurzaamheid en circulaire economie.

Om jongeren te betrekken, is het belangrijk om hen eerst inzicht te geven in wat kunststoffen precies zijn, waar ze in het dagelijks leven voorkomen, en welke mogelijkheden ze bieden — niet alleen als consument, maar ook in functie van toekomstig werk of ondernemerschap. Door jongeren te laten ontdekken hoe veelzijdig en functioneel kunststoffen zijn, leg je de basis voor een genuanceerde kijk op dit materiaal. Het doel is niet alleen om bewustwording te creëren rond de milieu-impact, maar ook om hen te laten zien dat kunststoffen — mits correct gebruikt en verwerkt — deel kunnen uitmaken van duurzame oplossingen.

Onderstaande opsomming toont waarom het thema kunststoffen vaak onbekend is bij jongeren. Dit overzicht helpt je om het onderwerp beter te kaderen en je aanpak hierop af te stemmen.

- **Negatief imago van kunststof**
 - **Milieu-impact:** Kunststof wordt vaak geassocieerd met milieuvuiling (plasticsoep, microplastics, afvalbergen), waardoor jongeren het idee hebben dat werken in de kunststofsector "slecht" is voor het milieu.
 - **Slechte publiciteit:** De media benadrukken vaak de negatieve kanten van kunststofgebruik, wat het beeld van de sector schaadt.

- **Gebrek aan bekendheid**

- **Weinig zichtbaarheid:** Veel jongeren weten niet wat een opleiding in kunststof precies inhoudt of welke carrièremogelijkheden er zijn.
- **Geen aansluiting in het secundair onderwijs:** Kunststoftechniek komt zelden aan bod in de algemene vakken of STEM-richtingen in het middelbaar onderwijs.

- **Weinig promotie vanuit de sector zelf**

- **Tekort aan rolmodellen of inspirerende voorbeelden:** Jongeren zien weinig mensen in hun omgeving die trots zijn op een carrière in kunststof.
- **Weinig moderne marketing:** De sector promoot zich vaak nog op traditionele manieren, wat jongeren minder aanspreekt.

- **Imago van technische beroepen**

- **Laag sociaal aanzien:** Technische of praktische opleidingen, zoals die rond kunststofbewerking, hebben vaak een lager sociaal imago dan bijvoorbeeld universiteitsopleidingen.
- **“Vies werk”:** Jongeren denken soms dat werken met kunststof vuil, zwaar of onaantrekkelijk is.

- **Beperkt toekomstbeeld**

- **Onbekende carrièremogelijkheden:** Jongeren hebben vaak geen duidelijk beeld van wat voor jobs er zijn in de kunststofindustrie (zoals operator, productontwikkelaar, procestechnoloog, matrijzenbouwer...).
- **Angst voor beperkte werkzekerheid:** Door het groene discours en EU-wetgeving rond plastics denken sommigen dat de sector op termijn zal verdwijnen, wat meestal niet klopt.

5 Actiepunten

In dit deel vind je een praktisch stappenplan voor het opzetten van een educatief traject rond kunststoffen, recycling en circulaire economie. Elk onderdeel behandelt een essentieel aspect van de voorbereiding en uitvoering. Deze leidraad is opgebouwd op basis van onze eigen ervaringen, inclusief wat goed werkte, wat minder succesvol was, en wat we daaruit geleerd hebben. Het document biedt inspiratie én een concrete handleiding voor organisaties, scholen en bedrijven die jongeren willen betrekken bij duurzaamheid en circulaire innovatie.

Belangrijk hierbij is dat ondanks de positieve reacties op zowel het educatieve karakter als de speelse aanpak, bij een deel van de deelnemers het gevoel naar voren kwam dat één dag rond het thema kunststoffen voor hen voldoende kan zijn. Sommige kinderen gaven aan dat ze na deze eerste kennismaking het gevoel hadden “het gezien te hebben”.

Dit is een waardevolle observatie voor de verdere uitwerking van een meerlagig aanbod, waarbij verdieping, variaties in opdrachten en thematische uitbreidingen kunnen helpen om het onderwerp langer boeiend te houden.

5.1 Onderzoek en voorbereiding

In de eerste fase is het belangrijk om te starten met een sterke inhoudelijke basis. Wat is circulaire economie precies? Waar komen kunststoffen voor in ons dagelijks leven? Welke soorten kunststoffen bestaan er, hoe herken je ze, en op welke manieren kunnen ze verwerkt worden? Daarnaast is het essentieel om jongeren te leren hoe ze materialen correct kunnen verzamelen en reinigen, zodat ze veilig en efficiënt kunnen worden hergebruikt.

Verzamel voldoende informatie en bekijk welke basiskennis jongeren nodig hebben om actief en bewust met deze thema's aan de slag te gaan.

Ga vervolgens in op enkele belangrijke randvoorwaarden: hoe waarborg je veiligheid tijdens het traject, hoe stem je de inhoud af op de samenstelling van je doelgroep, en hoe maak je optimaal gebruik van bestaand educatief materiaal? Probeer ook lokale bedrijven en educatieve centra te betrekken om het traject te verankeren in de praktijk. Zo krijgen jongeren een realistisch en inspirerend beeld van hoe circulaire economie er in de echte wereld uitziet.

5.1.1 **Info rond kunststoffen en plastics**

Het is belangrijk dat jongeren niet zomaar willekeurige kunststoffen verzamelen, maar gericht op zoek gaan naar materialen die bruikbaar zijn voor verdere verwerking. Hiervoor moeten ze leren herkennen welke dagdagelijkse voorwerpen en producten uit kunststof bestaan en hoe ze de juiste types kunnen identificeren aan de hand van herkenningssymbolen. Deze kennis helpt hen om bewuste keuzes te maken en enkel geschikte materialen mee te brengen naar de volgende fase van het traject.

Op de website van PlastiQ kan je gratis een leerkrachtenbundel en leerlingenbundel downloaden en allerlei filmpjes spotten rond kunststoffen.



[Lessenbundels, DIY-gids en STEM-challenge | PlastiQ MOOV](#)

- **Een eerste start - In België moet je je PMD-zak (blauw) goed sorteren.**

- PMD staat voor Plastic, metaal en drankkartons.
- Overloop wat in deze zakken mag en wat niet.
- Maak hen bewust welke producten hiervan kunststoffen zijn.
- Bezoek of bekijk video's van een inzamelpunt en hoe zij de PMD zak nog verder uitsorteren per fractie.






Via de website van [Fostplus](#), kan je alle info terugvinden over de PMD zak, hoe deze gesorteerd en nadien verwerkt en gerecycleerd wordt. Aan de hand van overzichten, spelletjes, filmpjes kan je het hele proces volgen.

- **Types kunststoffen**

Kunststoffen kunnen worden onderverdeeld in verschillende types:

- **Thermoplasten:** kunststoffen die bij verhitting zacht worden en opnieuw vervormd kunnen worden (bv. PET, PE, PP). De zogenaamde "plastics".
- **Thermoharders:** kunststoffen die na uitharding niet meer vervormbaar zijn (bv. epoxy, bakeliet).
- **Elastomeren:** kunststoffen met een hoge elasticiteit, vaak gebruikt in rubbertoeepassingen (bv. siliconen, neopreen).

	Thermoplast	Thermoharder	Elastomeer
Door verwarming:	wordt zacht	ontleedt	ontleedt
Structuur	Lineaire en vertakte ketens	Fijnmazig driedimensionaal netwerk	Grofmazig driedimensionaal netwerk
			

Figuur 4: types kunststoffen op basis van structuur en eigenschap

- **Recyclagesymbool**

Op plastic verpakkingen zie je meestal een recyclagesymbool met een nummer. Dit nummer verwijst naar het type kunststof waaruit het product gemaakt is. Hoe lager dit symbool, hoe beter de kunststof recycleerbaar is. Deze methode is de gemakkelijkste en meest toegankelijke manier om de kunststof te herkennen.

Laat de jongeren actief op zoek gaan naar deze symbolen; in de boekentas, onder de douche, tussen speelgoed, op hun multimedia toestellen,...

Code	Soort plastic	Recycleerbaar thuis?
1	PET (bv. flessen)	✓ Ja
2	HDPE (bv. flacons)	✓ Ja
3	PVC	✗ Moeilijk
4	LDPE (bv. folies)	⚠ Niet overal toegelaten
5	PP (bv. potjes)	✓ Soms, hangt af van regio
6	PS (bv. wegwerpbekers)	✗ Meestal niet
7	Overige plastics	✗ Niet recycleerbaar thuis

Symbol	Omschrijving		Hergebruik	Recyclebaar	Veilig
 PETE	Bekent als de PET fles. Dun, doorzichtig plastic waarmee water- en frisdrankflessen worden gemaakt. Vooral gerecycled tot kleding.				
 HDPE	Of PE-HD. Dikkere, hardere, ondoorzichtiger plasticsoort, b.v. plastic melkpakken, sapflessen, zakken, emmers, plastic buizen, kunststof, shampooflessen, wasmiddel en speelgoed.				
 V	Vinyl of PVC. PVC ruikt vies. Je vindt PVC in toeringspijpen, kunststof kozijnen, buizen, douche gordijnen, verhoudfolie, wegwerp tafelkleden, zwembadjes, matrassbeschermers, slabbetjes, flessen van schoonmaakmiddelen en ijm enz. Vegan leer is PVC leer. Beter vermijden. Apert recyclebaar.				
 LDPE	Of PE-LD. Gebruikt voor zachte plastic producten zoals plastic boodschappentasjes, plastic hoezen en knipflessen.				
 PP	Ofwel Polypropreen. Harder, flexibel plastic zoals boterkul-tjes, netjes, bakjes voor ijs, opbergbakjes, magnetronbakjes, scharmerende lunchbox, bumpers en interieur van auto's. Let op: Polystyreen is niet veilig.				
 PS	Harder dan PP. B.v. wegwerpscheermesjes, -bekertjes, en -bestek, frietbakjes, vleesbakjes, plantentray's, speelgoed, bloempotten, video/ CD cassettes, asbakken, koffers, servies. Of foarmreclige plastic: hamburgers verpakking, piepschuim. Beter vermijden.				
 OTHER	OFO. Dit is de restgroep. Wel een onduidelijk! Zowel PLA: bioplastics als perspex, nylon, teflon, acryl, pvc, glas vallen hieronder. Polyurethaan en polycarbonaat beter vermijden. Code 7 wordt verbrand en dan komen schadelijke stoffen vrij. Code 7 kun je beter vermijden, behalve als je zeker weet dat het biologisch afbreekbaar plastic is.				

Figuur 5: Overzicht recyclagesymbolen – Bron: De duurzame kaart

- **Basic labotests met behulp van een determineertabel.**

Hierbij doe je eenvoudige labo testjes op kunststof stalen zoals zinken / drijven, krasen, oplossen. [Meer info over deze testjes vind je terug in het spel 'Moord in het Maaklab'](#)

- **Brandproef**

De brandproef is een eenvoudige test om verschillende soorten kunststoffen van elkaar te onderscheiden. Elke kunststof heeft een eigen gedrag bij verbranding zoals geur, kleur van de vlam, rookontwikkeling, zelfdovend en smeltgedrag. Door een klein stukje kunststof aan te steken krijg je een indicatie van het type kunststof.

Uiteraard is dit een redelijk destructieve test 😊.

Let op: deze proef is niet zonder risico. Voer ze enkel uit in een goed geventileerde ruimte, onder toezicht, en met de juiste veiligheidsmaatregelen (handschoenen, veiligheidsbril, blusdeken). Gebruik deze test enkel als demonstratie of in samenwerking met een educatief centrum dat ervaring heeft met dit soort proeven.

5.1.2 Info rond circulaire economie en recyclage

- **Waarom wordt er nog niet veel gerecycleerd?**

Er zijn meerdere redenen waarom kunststofrecyclage nog beperkt is:

- **Prijs:** nieuw plastic (virgin plastic) is vaak goedkoper dan gerecycleerd plastic.
- **Moeilijkheden:** verschillende kunststoffen zijn moeilijk van elkaar te scheiden en hebben uiteenlopende smeltpunten.
- **Vervuiling:** plastics zijn vaak verontreinigd met voedselresten of andere stoffen, waardoor recyclage complexer en duurder wordt.

- **Biologisch afbreekbaar, composteerbaar en biologische kunststof**

- **Biobased kunststof:** kunststoffen gemaakt uit hernieuwbare grondstoffen zoals maïs, suiker of zetmeel. Ze zijn niet altijd biologisch afbreekbaar, maar dragen wel bij aan het verminderen van fossiele grondstofafhankelijkheid.
- **Biologisch afbreekbaar kunststof:** materialen die onder invloed van micro-organismen en natuurlijke omstandigheden afgebroken kunnen worden en er geen reststoffen overblijven. (bv. PLA, PHA). Dit proces kan jaren in beslag nemen. Toch worden ze beschouwd als duurzaam en hebben biologisch afbreekbare verpakkingen geen impact op verdere milieuvervuiling.
- **Composteerbaar kunststof:** Composteerbaar heeft, net als biologisch afbreekbaar, betrekking op de eindfase van een product. Het gaat om het afbreken van een product op een biologische manier. Er zitten 2 grote verschillen tussen composteerbaar en biologisch afbreekbaar:
 - De tijdsduur waarin een verpakking kan worden afgebroken: binnen de 6 maanden.
 - De kwaliteit van het compost: het product heeft geen schadelijke invloed op de kwaliteit van de compost.



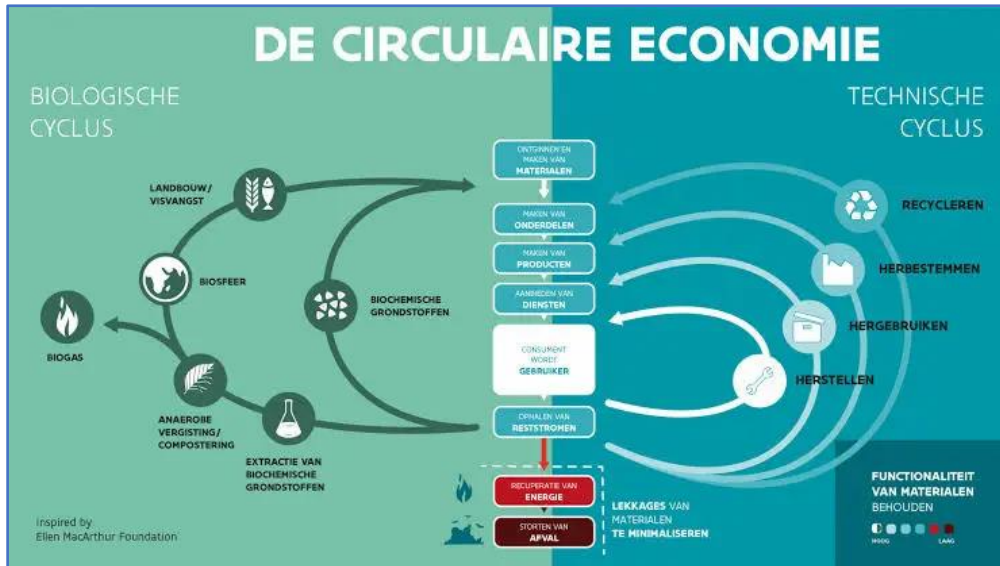
Figuur 6: symbolen afbreekbaar, composteerbaar en recycleerbaar

- **Verskil hergebruik en recyclage**

- **Hergebruik:** een product wordt opnieuw gebruikt in zijn originele vorm zonder dat het materiaal wordt verwerkt (bv. hervulbare flessen).
- **Recyclage:** het product wordt verwerkt tot grondstof en opnieuw ingezet voor nieuwe producten (bv. plastic smelten en hergebruiken voor nieuwe verpakkingen).
- **Wat je niet thuis kunt recycleren of hergebruiken** moet je naar een containerpark of kringloopwinkel brengen: elektronica en plastic onderdelen; grote stukken kunststof (tuinmeubilair, speelgoed); plastic met gemengde materialen. Wijs de jongeren er op dat ze deze apart kwijt kunnen in deze centra.

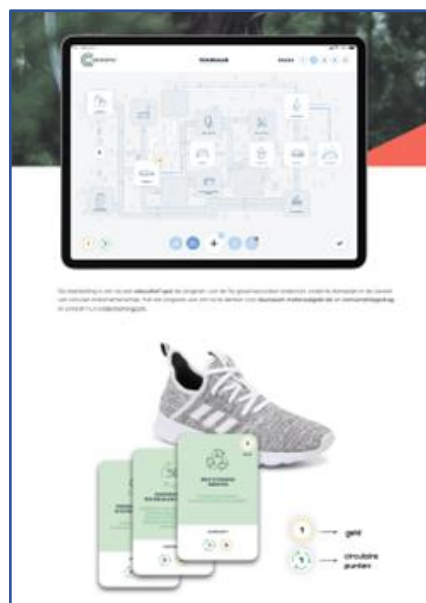
- **Circulaire economie**

De circulaire economie is een economisch model dat gericht is op het hergebruiken, herstellen, opknappen en recycelen van bestaande materialen en producten om afval te minimaliseren en de waarde van grondstoffen zo lang mogelijk te behouden. In tegenstelling tot de traditionele economie (waarbij producten worden gemaakt, gebruikt en daarna weggegooid), streeft de circulaire economie ernaar om grondstoffen en producten in gesloten kringlopen te houden, wat leidt tot een lagere milieu-impact en een kleinere afhankelijkheid van nieuwe grondstoffen.



Figuur 7: Bekende model van Ellen Mac Arthur waarin de circulaire economie wordt weergegeven

Als werkvorm rond circulaire economie kan het spel “Circonopoly” gespeeld worden. Dit is een gratis online educatief spel dat jongeren onderdoopt in de circulaire economie binnen de sectoren kunststof en textiel. Het zet jongeren aan om na te denken over duurzaam materiaalgebruik en consumptiegedrag. Circonopoly is een initiatief van POM West-Vlaanderen en PlastiQ. Meer info op [Circonopoly](#).



5.1.3 Thuis plastics recycleren of hergebruiken?

- **Waarom een croque-machine gebruiken GEEN goed idee is:**

Veel mensen die creatief met plastic aan de slag willen gaan, zoeken naar eenvoudige manieren om het materiaal te smelten en te hergebruiken. Op het internet circuleren allerlei tips en filmpjes waarin alledaagse apparaten – zoals een croque-machine, of suikerspinmachine – worden gebruikt om kunststof te verwerken. Hoewel dat misschien handig en goedkoop lijkt, is het in de praktijk géén goed idee. Het levert niet alleen slechte resultaten op, maar kan ook gevaarlijk zijn voor je gezondheid en brandrisico's met zich meebrengen. Hieronder lees je waarom ze ongeschikt zijn voor het smelten van plastic en welke alternatieven wél veilig en bruikbaar zijn.

- **Onveilige verhitting**
 - Een croque machine is niet bedoeld voor het smelten van kunststof.
 - De temperatuur is niet goed regelbaar en vaak ongelijk verdeeld, wat kan leiden tot oververhitting van bepaalde delen (brandgevaar) of ongelijk smelten (slecht eindresultaat).
- **Gezondheidsrisico's**
 - Smelt je de verkeerde plasticsoorten (zoals PVC of PS) dan kunnen er **giftige dampen** vrijkomen. Je ruikt ze niet altijd meteen, maar ze zijn erg schadelijk voor je longen en hersenen. Deze damp resten blijven in het apparaat waardoor het onbruikbaar wordt voor bereiding van voedsel.
 - Nooit meer voedselveilig! Zelfs als je alleen “veilig” plastic zou smelten: je croque machine is definitief onbruikbaar voor eten. Resten van gesmolten kunststof trekken in de anti-aanbaklaag wat giftig is bij hergebruik.
- **Brand- of kortsluitingsgevaar**
 - Plastic kan in het apparaat lekken of smelten in de elektrische delen.
 - Croque machines hebben geen thermische beveiliging tegen gesmolten kunststoffen.
- **Wat kun je wél doen?**
 - Gebruik een oude oven of heteluchtpistool die je uitsluitend voor plastic reserveert.
 - Werk buiten of met afzuiging.
 - Gebruik een siliconen bakvorm of metalen mal.
 - Begin met HDPE of PP (veiligste types, zoals dopjes of shampooflessen).

5.2 Info rond veiligheid

Om kunststoffen echt te recycleren — dus verder dan enkel upcycling — moeten ze vermalen en/of gesmolten worden. Dit lijkt op het eerste gezicht eenvoudig en veilig, maar dat is het niet altijd. Het werken met hitte, dampen, machines of scherpe materialen brengt risico's met zich mee. Maak jongeren hiervan bewust en wees ook als begeleider alert voor mogelijke gevaren.

Wil je hier actief mee aan de slag, dan is het sterk aangeraden om samen te werken met een Maaklab of educatief centrum dat beschikt over de juiste infrastructuur, begeleiding en

veiligheidsvoorzieningen. Zo kan je op een veilige en verantwoorde manier experimenteren met echte recyclageprocessen.

We stelden een korte veiligheidsgids op met punten waar je misschien niet direct aan denkt, maar zeker rekening mee moet houden.

- **Risico's bij het smelten van plastic**

Smelten van plastic is niet zomaar een knutselactiviteit. Er kunnen toxische stoffen vrijkomen zoals:

- Chloorwaterstofgas (bij PVC)
- Styreen (bij PS of piepschuim)
- Fijnstof en microdeeltjes
- Dampen die hoofdpijn, duizeligheid of zelfs ademhalingsproblemen veroorzaken

→ **Daarom: nooit smelten in je keuken, leidingslokaal, klas of zonder afzuiging.**

- **Veilig werken: basisregels**

Voorzorgsmaatregel	Waarom?
Werk buiten of in een goed geventileerde ruimte met afzuiging	Vermijd inademing van dampen
Gebruik een oude oven of hitteplaat, NIET je keukenoven	Voorkom voedselverontreiniging
Draag handschoenen (hittebestendig)	Beschermst tegen brandwonden
Draag een veiligheidsbril	Beschermst tegen smeltspatten
Houd een brandblusser in de buurt	Snelle reactie bij brand
Verwarm langzaam en blijf erbij	Te snelle verhitting kan vlammen veroorzaken
Was gereedschap met handschoenen aan	Voorkomt snijwonden en huidcontact met reststoffen
Houd smelt apparaat en shredders buiten bereik van kinderen	Vermijd ongelukken en verwondingen

- **Welke plastics zijn veilig(er) om te smelten?**

Code	Naam	Smeltemperatuur	Risico bij verhitting
1	PET	250 °C	Kan acetaaldehyde vrijmaken (irriterend)
2	HDPE	130–160 °C	Relatief veilig bij lage temperatuur
4	LDPE	105–115 °C	Relatief veilig, ruikt wel
5	PP	160–170 °C	Veilig bij juiste ventilatie
6	PS	200–250 °C	Styreen = giftig, af te raden
3	PVC	75–105 °C	Zeer giftig: chloor en dioxines
7	Overig	?	Onvoorspelbaar en vaak onveilig

→ **Gebruik alleen soorten 2, 4 en 5 (HDPE, LDPE, PP) als je begint.**

- **Risico's bij het vernalen (shredde)**

- Snij- en kneuswonden bij het openen van machines
- Kleine plastic stukjes in de lucht → gevaar voor longen/oog
- Mogelijke kortsluiting of oververhitting van motoren
- Veiligheidsmaatregelen
 - Gebruik een shredder met beschermkap
 - Draag handschoenen en gehoorbescherming
 - Werk niet met losse kleding of los haar
 - Draag een stofmasker of P3-filtermasker bij veel stof

5.3 Reiniging en opslag

- Spoel de verpakkingen uit. Zorg dat ze leeg en proper zijn (geen etensresten of vloeistoffen), anders vervuilen ze de hele sorteer stroom.
- Ontdoe het van eventueel papier en lijmresten en was het af met water en zeep of steek het even mee in de vaatwasser.
Papier kan je makkelijk van yoghurtpotjes krijgen door erin te blazen met een haardroger. Probeer het maar eens en kijk maar eens wat er met je potje gebeurt... Als het potje door de warmte bruin wordt moet je wel stoppen, want dan verbrand je de kunststof.
- Bewaar gerecycled plastic in gelabelde, gesloten bakken.

- **Samengevat: dit heb je minstens nodig**

Uitrusting	Nodig voor
Veiligheidsbril	Smelten en shredde
Hittebestendige handschoenen	Mallen vullen, materiaal hanteren
Gezichtsmasker of ademhalingsmasker (P2 of P3)	Dampen/stof vermijden
Afzuiging of buitenruimte	Dampverwijdering
Brandblusser en rookmelder	Brandveiligheid
RVS- of siliconenvormen	Smelten van plastic

5.4 Partnerschappen in de buurt

Samenwerking met maaklabs, fablabs, scholen en hogescholen versterkt de educatieve impact en biedt jongeren de mogelijkheid om stage te lopen of praktijkervaring op te doen. Educatieve partners dragen daarnaast bij aan kennisdeling, workshops en het bereiken van een breder publiek. Ook de samenwerking met lokale bedrijven en industrie creëert meerwaarde: zij kunnen niet alleen materialen of apparatuur beschikbaar stellen, maar ook bijdragen via sponsoring en kennisuitwisseling. Voor bedrijven vormt deelname bovendien een kans om hun maatschappelijke verantwoordelijkheid (MVO/CSR) zichtbaar te maken en zich te verbinden aan duurzame en innovatieve projecten in de regio.

5.4.1 Industrie en bedrijven in de buurt

Een bedrijfsbezoek biedt jongeren de kans om de stap van theorie naar praktijk te zetten. Jongeren krijgen een visueel en concreet beeld van hoe processen verlopen, welke beroepen er bestaan en welke vaardigheden belangrijk zijn in de hedendaagse arbeidswereld.

Voor veel jongeren vormt dit een meerwaarde in het traject: ze ontdekken hoe technologie, duurzaamheid en samenwerking samenkomen in een echte werkomgeving. Het versterkt hun motivatie, prikkelt hun nieuwsgierigheid en helpt hen beter begrijpen hoe hun eigen talenten en interesses kunnen aansluiten bij verschillende beroepen.

Daarnaast creëert een bedrijfsbezoek ook een brug tussen onderwijs en arbeidsmarkt. Bedrijven krijgen de kans om zich te tonen als innovatieve, inspirerende werkplekken, terwijl jongeren hun blik verruimen en mogelijk hun toekomstige studiekeuze of loopbaanpad scherper in beeld krijgen.

Er zijn echt super veel kunststofverwerkende bedrijven. De hoofdzaak van de kunststofverwerkende bedrijven zit in West-Vlaanderen en een groot aandeel ook in Limburg. In Antwerpen zitten dan meer bedrijven die bedreven zijn in het maken van de grondstoffen zelf.

Hieronder kan je enkele mogelijkheden (niet-limitatieve lijst) terugvinden van kunststofverwerkende bedrijven in Vlaanderen.

- Mitsubishi Tielt
- Injextru Plastics Tielt
- Plastiservice Waregem
- Imtec Waregem
- IPB Waregem
- XL Plastics Deerlijk
- Anziplast Izegem
- PRV Maldegem

5.4.2 Maaklab of educatief centrum in de buurt

In een maaklab/fablab of educatief centrum zijn machines aanwezig om veilig met kunststoffen aan de slag te gaan. Denk maar aan shredders, vacuümformers, lijnbuigers, profielextrusiemachine, lasercutter, granulator, plaatperser, ...

Hieronder kan je een niet-limitatieve lijst terugvinden van centra in Vlaanderen.

- PlastiQ Kortrijk
- Maaklab Vives Hogeschool Kortrijk
- PlastiQ Genk
- Educathor Genk
- PlasticLab Antwerpen
- Fablab Brussels netwerk Brussel
- iMAL Brussel
- FabLab UGent Zwijnaarde (Gent)

6 Creatieve sessie

Wist je dat je met wat simpele alledaagse plastic restjes die je anders gewoon zou weggooien, supertoffe dingen kan maken? In plaats van dit materiaal zomaar weg te gooien, kun je het een tweede leven geven door het te hergebruiken in originele projectideeën.

Met een beetje creativiteit tover je dat 'afval' om tot originele DIY-projectjes. Het mooie is: je hebt er geen speciale of dure spullen voor nodig—gewoon wat je al in huis hebt. Zo draag je niet alleen bij aan minder afval, maar maak je ook iets unieks met je eigen handen.

Hier zijn enkele laagdrempelige DIY-workshop ideeën rond kunststoffen die scholen of verenigingen zelf kunnen organiseren zonder dat ze dure machines of gespecialiseerde ateliers nodig hebben.

1. Plastic hergebruiken met warmte

Benodigheden

- Schone plastic zakken of verpakkingsfolie (PE of LDPE werkt goed)
- Bakpapier
- Strijkijzer
- Schaar
- Eventueel ponsen of stansen voor vormen

Stappenplan

1. Knip de plastic zakken in stukken, vlagjes, letters,
2. Leg meerdere lagen plastic op elkaar (min. 3–4 voor stevigheid).
3. Plaats dit tussen twee vellen bakpapier.
4. Strijk met een middelmatige temperatuur (zonder stoom!) enkele seconden.
5. Laat afkoelen en knip uit in de gewenste vormen.

Veiligheid

Altijd ventileren (raam open).

Gebruik een lage strijkt temperatuur om te vermijden dat de kunststof smelt of gaat vervormen.



Figuur 8: Eigen foto's uit onze creatieve sessies

2. Plastic mozaïek

Benodigheden

- Plastic dopjes, deksels, stukjes speelgoed of harde verpakking
- Hamer of schaar
- Houten plaat of stevig karton als ondergrond
- Sterke lijm (bij voorkeur smeltlijm of houtlijm)

Stappenplan

1. Verzamel dopjes en stukjes plastic in verschillende kleuren.
2. Knip of breek ze indien nodig kleiner.
3. Leg een ontwerp op de ondergrond (bv. patroon, bloem, figuur).
4. Lijm de stukken stevig vast.
5. Laat drogen.

Veiligheid

- Let op met scherpe randen van gebroken plastic.
- Hamer enkel gebruiken onder toezicht.

3. PET Pret Sfeer

Benodigheden

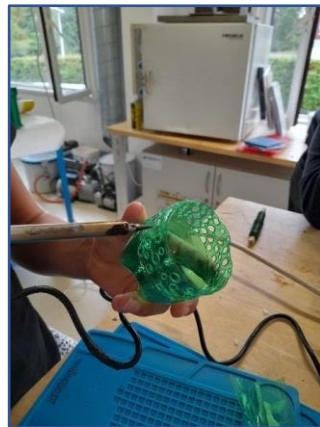
- Schone PET flessen (kleurtjes doen het steeds goed!)
- Soldeerbout
- LED theelichtjes

Veiligheid

- Altijd ventileren (raam open).
- De punt van de soldeerbout wordt warm.
- De punt niet afkuisen met een papieren zakdoek.
- Gebruik ENKEL LED-theelichtjes, geen echte kaarsen wegens smelt - en brandgevaar.

Stappenplan theelichthouder

1. Snij een PET fles door op de gewenste hoogte. We gebruiken enkel de onderkant.
2. Met een soldeerbout kan je patronen in de fles smelten.
3. Zet er een LED-theelichtje in.



Figuur 9: Eigen foto's uit onze creatieve sessies

3. PET bloemen

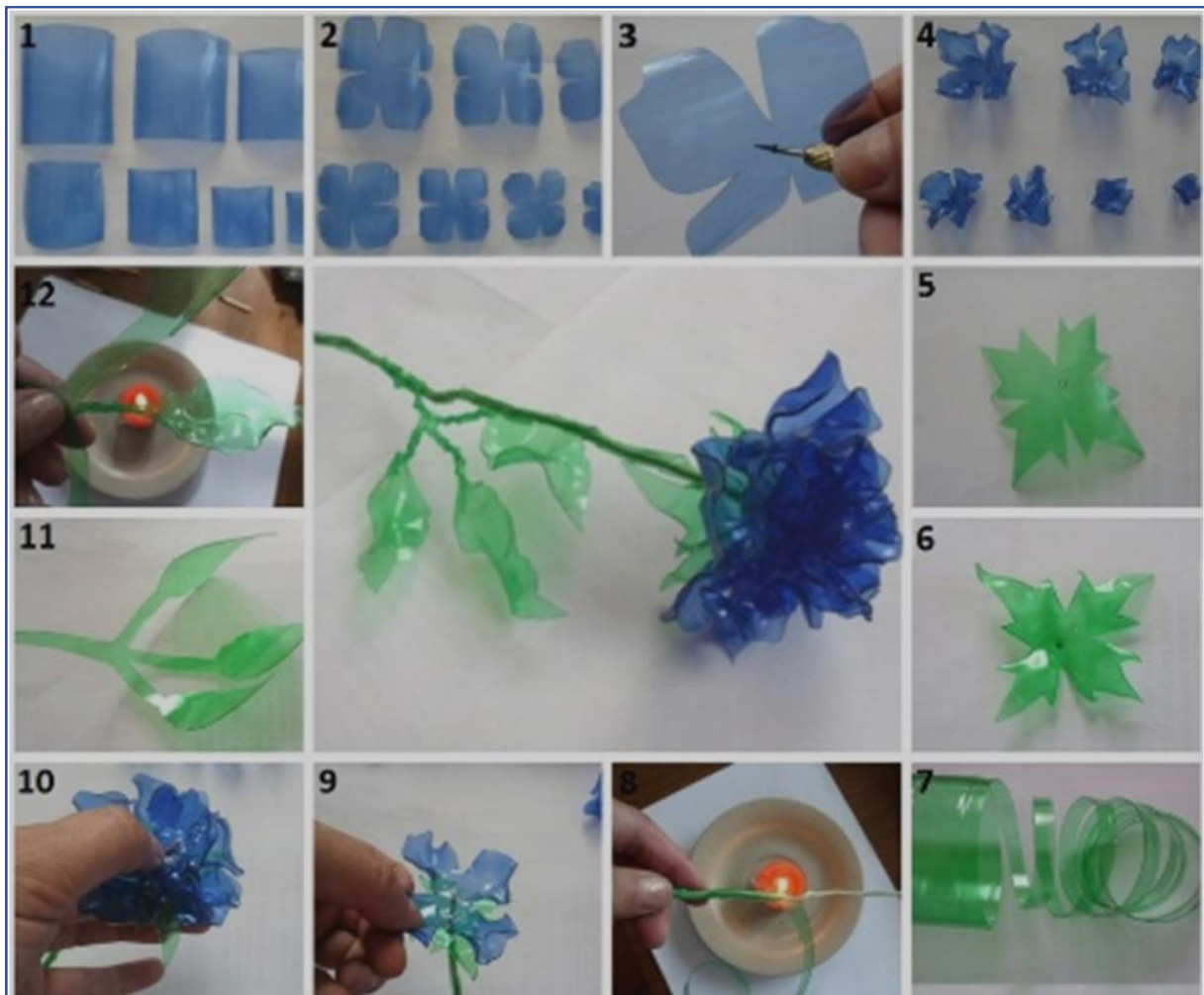
Benodigdheden

- Propere PET flessen (kleurtjes doen het steeds goed!)
- Schaar
- Kaars
- Ijzerdraad

Veiligheid

- Altijd ventileren (raam open).
- De vlam is warm.

Stappenplan PET bloem



Figuur 10: Stappenplan bloemen maken - <https://master.techinfus.com/nl/podelki-iz-plastikovyh-butyllok>

Andere inspiratie

Gebruik je fantasie. Met PET kan je nog veel meer leuke dingen maken zoals bv juwelen, kaarshouder, serveerschaal,



Figuur 11: Inspiratie allerhande om te doen met PET flessen

4. Plaatjes bakken

Benodigheden

- Oude LP platen (vinylplaten)
- Ovenbestendige kom (type pyrex)
- Ovenhandschoenen

Stappenplan

1. Leg een vinyl plaat boven op een ovenbestendige kom op 100°C in de oven (de kom draai je dus met de onderkant naar boven).
2. Als je ziet dat de plaat begint te buigen, dan haal je het uit de oven, draai je je kom om en buig je de plaat in de kom om te vormen.

Veiligheid

- Hete materialen!
- Altijd ventileren (raam open).



Figuur 12: omgevormde platen tot aperitiefschalen - <https://www.youtube.com/watch?v=vNE2ICRFN3Q>

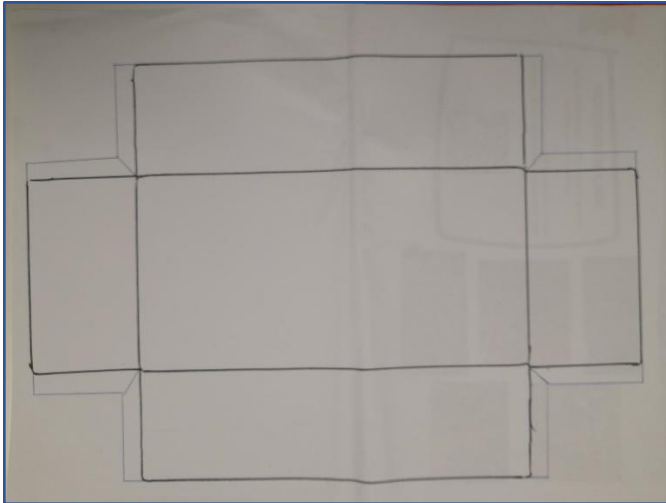
5. Oude banners upcycle

Benodigheden

- Oude banners of plastic tafelkleed
- Schaar
- Lijmpistool
- Doos met tissues, bloempotje
- Stylo

Stappenplan tissue cover

1. Tekent eerst je doos over op de banner. Let op dat je de mooie buitenkant naar onder legt.
2. Teken aan de 4 zijden de hoogte erbij.
3. Waar de zijden aan elkaar worden geplakt, teken je 1 cm naadwaarde.



Figuur 13: getekend patroon

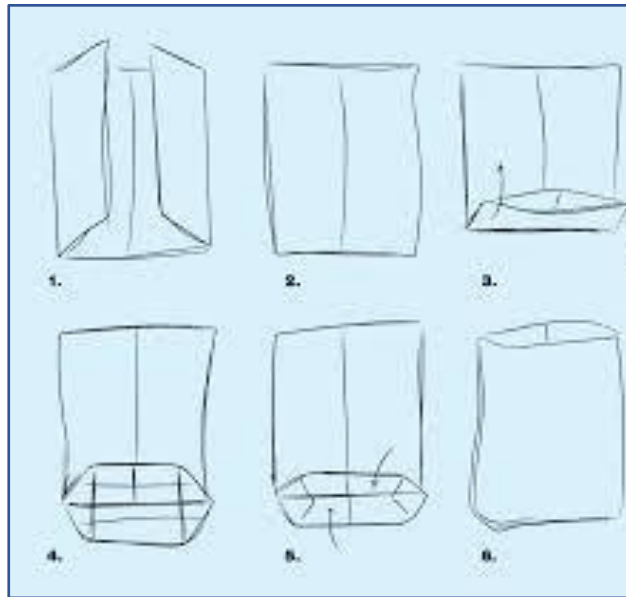
4. Knip het patroon uit.
5. Teken nu ook in het midden de opening voor de zakdoeken (vaak 4cm op 12 cm) en knip uit.
6. Lijm de randen aan elkaar.



Figuur 14: voorbeelden tissue houders - foto van huisje creatief

Stappenplan bloempot cover

1. Tekent eerst een rechthoek uit de banner die de hoogte van je bloempot heeft en helemaal rond je bloempot kan.
2. Knip de rechthoek uit.
3. Volg onderstaande stappenplan. Maak bij stap 3 de flap iets groter dan de helft van de bodem van je bloempot.



Figuur 15: Stappenplan zakje maken

4. Lijm alles aan elkaar met het lijmpistool.



Figuur 16: foto van eigen gemaakt bloempot cover

Andere inspiratie

Gebruik je fantasie. Met de banners kan je nog veel meer leuke dingen maken zoals bv een vlaggenlijn....

6. Maak je eigen bioplastic

Ingrediënten						
	80 ml water	3g agar	12g glycerol/glycerine	kleurstof		
	Benodigdheden					
		Weegschaal	Maatbeker	Kookpot	Lepel	Vormpjes
<h3>Bio-plastic</h3>						
Werkwijze						
<ol style="list-style-type: none">1. Doe het water, de agar en glycerol samen in de kookpot. Roer met de lepel tot de agar en glycerol volledig zijn opgelost. Roer niet te hard; we willen geen schuim!2. Verwarm de kookpot op een kookvuur en blijf roeren.3. Van zodra het mengsel begint te koken, neem je de pot van het vuur. Blijf roeren.4. Voeg eventueel kleurstof of glinsters toe.5. Verwijder zoveel mogelijk schuim want anders heb je straks bubbels in je bio-plastic.6. Giet het mengsel voorzichtig in siliconen mallen.7. Laat gedurende 30-60 minuten stollen (afhankelijk van de grootte) en verwijder voorzichtig uit de mal.8. Laat verder drogen. Je vormpje zal nog voor de helft krimpen.9. Maak van je vormpje een sleutelhanger, oorbellen, ...						



Figuur 17: Zelfgemaakt recept voor aanmaak bioplastic

De figuurtjes krimpen nog voor ongeveer de helft tijdens het drogen, de vormpjes mogen dus niet te klein zijn.

Gebruik glitters voor een extra effect.





Figuur 18: Enkele eigen foto's van de aanmaak van bioplastic

7. DIY gids van PlastiQ

In deze gratis Doe-het-zelfgids die PLastiQ maakte leren jongeren hoe je afval omdoopt in een nieuw bruikbaar product. Er wordt stapsgewijs uitgelegd hoe je bijvoorbeeld een kleurrijk schuursponsje maakt van sinaasappelnetsjes of een milieuvriendelijke boterhamdoos maakt.

[Lessenbundels, DIY-gids en STEM-challenge | PlastiQ MOOV](#)

7 Spel: bordspel revive your plastics (90')

Wij maakten voor “Revive your plastics” een eigen spelbord met een verwijzing naar circulariteit, de verschillende stappen van kunststofrecyclage, goede voornemens en slechte voornemens,... met vakjes voor de spelkaarten. Ook de spelkaarten maakten we zelf.

We hebben met de 3D-printer koolstof- en waterstofatomen en de bijhorende verbindingen geprint, die nauwkeurig in elkaar passen.

Je kan eventueel ook leuke vormen of voorwerpen zoeken die als pionnen gebruikt kunnen worden.

In RYPB03 / 04 / 05 kan je de verschillende spelkaarten terugvinden, klaar om af te drukken.

In RYPB02 kan je het spelbord en in RYB06 een .zip bestand met de 3D print bestanden terugvinden.



Figuur 19: Spelbord met een voorbeeld van de te verdienen atomen in een molecule.

Deze fiche geeft een waaier aan spellen waaruit gekozen kan worden bij het samenstellen van je eigen STEM-spel, een echte spellendouche dus!

7.1 Introductie

Elk spel start met een goed verhaal! Een leuke en goed gekozen inkleding bij de speluitleg is essentieel omdat het een cruciale rol speelt in hoe spelers het spel ervaren en benaderen. Het maakt de speluitleg levendiger en boeiender en geeft spelers een reden om zich in te leven in hun rol en creëert een gevoel van doelgerichtheid.

Een leuke aankleding tilt een spel van een reeks regels naar een boeiende ervaring. Het verbindt

spelers met het spel en zorgt voor een onvergetelijke en plezierige tijd. Een goed verhaal is daarom niet zomaar een extraatje, maar een krachtig middel om een spel écht tot leven te brengen.

Voorbeeld 1

De eerste kolonie op Mars is een realiteit! Elon Tupperweir, CEO van het innovatieve bedrijf Tupper-X, heeft een baanbrekende kunststof ontwikkeld die essentieel is voor de bouw van een nieuwe generatie raketten. Het beste nieuws? Er zijn nog enkele exclusieve plekken beschikbaar in het eliteprojectteam dat gespecialiseerd is in kunststoffen. Zijn jullie klaar om de uitdagende selectieprocedure te doorstaan, waarin jullie kennis en vaardigheden op het gebied van kunststoffen tot het uiterste worden getest?

Voorbeeld 2

In een wereld waarin de oceanen langzaam worden verstikt door plastic afval, heeft het revolutionaire bedrijf PolyNova een plan om het tij te keren. Onder leiding van de visionaire wetenschapper Dr. Plasticah Carey is een team van experts bezig met de ontwikkeling van een volledig biologisch afbreekbare superkunststof. Deze nieuwe kunststof kan niet alleen afval vervangen, maar zelfs de bestaande vervuiling helpen opruimen.

Het probleem? De tijd dringt. Concurrenten willen de technologie saboteren, en het productieproces kent nog grote uitdagingen. Jullie zijn geselecteerd als kanshebbers voor een plek in het team van Plasticah Carey. Maar om het vertrouwen van Dr. Vermeer te winnen, moeten jullie bewijzen dat jullie de kennis, creativiteit en vaardigheden hebben om een cruciale rol te spelen in dit project. Lukt het jullie om de wereld te redden van de plasticcrisis?

Voorbeeld 3

Het is het jaar 2147. De aarde wordt geteisterd door extreme weersomstandigheden en de natuurlijke grondstoffen raken uitgeput. Om te overleven, heeft de mensheid kunststoffen ontwikkeld die sterker, lichter en duurzamer zijn dan ooit tevoren. Het bedrijf Plastonix staat aan de vooravond van een baanbrekende ontdekking: een multifunctionele kunststof die geschikt is voor alles, van het bouwen van steden tot het opslaan van energie.

Jullie worden uitgenodigd om deel te nemen aan Plastonix' geheime Innovatieprogramma. Hier worden alleen de slimste en meest vindingrijke geesten toegelaten. Jullie missie? Ontwerpen, testen en verbeteren van prototypes die de toekomst van de mensheid kunnen bepalen. Maar pas op: de uitdagingen zijn groot, en alleen het beste team haalt de finish. Zijn jullie klaar om de grenzen van wetenschap en techniek te verleggen?

7.2 Inleiding

7.2.1 Opwarmertje: tikkertje polymeer

Een opwarmertje bij een spel is meer dan alleen een leuke start; het speelt een belangrijke rol in het succes en plezier van het spel. Een opwarmertje helpt om de spanning of gereserveerdheid in een groep weg te nemen, vooral als deelnemers elkaar nog niet goed kennen. Het verlaagt de drempel om actief mee te doen en zorgt voor een vrolijke, ontspannen stemming.

Conclusie: het maakt de groep klaar om samen in het spel te duiken. Het verhoogt de energie, creëert verbinding en zet de toon voor een plezierige en succesvolle spelervaring.

Dit spel laat zien hoe polymeren zich gedragen en vormt een leuke link naar de wereld van kunststoffen waar we vandaag mee aan de slag gaan! 😊

- **Het spel**

- Wijs een tikker aan, bijvoorbeeld Joke.
- Baken een duidelijk terrein af.
- Wanneer Joke iemand tikt, bijvoorbeeld Tom, vormen zij samen een keten door elkaars hand vast te houden. Nu proberen ze samen andere spelers te tikken.
- Zodra de keten vier mensen lang is, splitst deze op in twee kleinere ketens van twee personen.
- Het spel gaat door tot alle spelers zijn getikt en deel uitmaken van een polymeerketen.

- **Doel van het spel**

We hebben zonet een polymeer gemaakt, dat is de chemische basis van kunststoffen; waarrond we vandaag een spel gaan spelen. Hoe meer “moleculen/mensen” aan elkaar plakken hoe moeilijker ze kunnen bewegen – dat merkten jullie ook tijdens het spel!

- **Duiding**

We hebben zonet een polymeer gemaakt, dat is de chemische basis van kunststoffen; waarrond we vandaag een spel gaan spelen. Hoe meer “moleculen/mensen” aan elkaar plakken hoe moeilijker ze kunnen bewegen– dat merkten jullie ook tijdens het spel!

7.2.2 Verdeelspel

Een goed verdeelspel is essentieel bij het starten van een spel, vooral als teams of rollen eerlijk verdeeld moeten worden. Het gaat niet alleen om het praktisch indelen van spelers, maar ook om de sfeer en dynamiek van de groep te bevorderen. Door spelers via een leuk en luchtig spel in te delen, wordt de toon gezet voor een plezierige en ontspannen sfeer. Dit is vaak een betere start dan een serieuze of geforceerde verdeling.

Spelers zijn eerder geneigd de teamindeling te accepteren als deze via een leuk en neutraal proces tot stand komt. Het gevoel dat “het zo bedoeld was” maakt iedereen eerder tevreden met de uitslag.

Een goed verdeelspel is meer dan alleen een manier om teams te maken; het legt de basis voor een positieve groepsdynamiek, zorgt voor eerlijkheid en verhoogt het speelplezier. Het is een investering in een sterke start, die vaak leidt tot een betere en leukere spelervaring.

De groep die eerst gevormd wordt bij het verdeelspel, mag straks beginnen bij het spel. Laat de groepen eventueel ook een leuke bedrijfsnaam bedenken.

● **Puzzel je groep**

- Print op A4 de recyclagesymbolen uit en knip ze in zoveel stukken als je spelers en groepen hebben. *Zie bijlage RYPB01 – Af te drukken documenten*
- Laat de deelnemers door elkaar lopen en hun teamgenoten zoeken.
- De groep die eerst gevormd wordt, mag straks beginnen bij het spel. Daarna de tweede groep, ...

- **Woordenschatten**

- **Vorbereiding**

- Bedenk een aantal woorden met evenveel letters als het aantal spelers per groepje. Voorbeeld: Kies woorden zoals **acryl**, **teflon**, of **folie** (5 letters per woord).
- Schrijf elke letter van elk woord op een apart briefje.
- Verdeel de briefjes willekeurig over de spelers, zodat iedereen één letter krijgt.

- **Spel**

- Alle spelers verspreiden zich over het speelveld met hun briefje (letter) in de hand.
- De spelers moeten woorden vormen door samen te werken en hun letters met elkaar te ruilen.
- Het doel is om complete woorden te maken door op de juiste plek in een groepje te gaan staan.
- Dit spel is tevens een samenwerkingsopdracht omdat de letters nogal eens moeten wisselen van groepje, voordat iedereen bij een echt woord een plekje heeft gevonden.

- **De grote kunststofwissel**

- **Vorbereiding**

- Maak een set kaarten met vier verschillende kunststof types (bijvoorbeeld: Polyester, Nylon, Elastaan, Polypropyleen).
- Zorg dat er evenveel kaarten per type kunststof zijn als er deelnemers nodig zijn in elke groep. Bijvoorbeeld: 5 kaarten per type voor groepen van 5 deelnemers.

- **Spel**

- Op het startsignaal beginnen de deelnemers hun kaarten te wisselen.
- Elke deelnemer geeft zijn kaart aan een ander en ontvangt een nieuwe kaart terug. Ze blijven dit doen tot de spelbegeleider "Stop!" roept.
- Zodra het signaal "Stop!" klinkt, bekijken de deelnemers de kunststof op hun kaart.
- Ze zoeken snel anderen met hetzelfde type kunststof en vormen groepen.

Zodra een groep compleet is (bijvoorbeeld 5 deelnemers met dezelfde kunststof), roepen ze "Klaar!".

- **Kunststof op de rug**

- **Vorbereiding**

- Maak kaartjes met afbeeldingen van verschillende kunststoffen, gegroepeerd per familie.
Voorbeeldfamilies:
 - PET-familie: frisdrankflessen, folie, etc.
 - Polypropyleen-familie: boterhamdoosjes, plastic meubels, etc.
 - Polystyreen-familie: piepschuim, wegwerpbekers, etc.
- Schrijf op de achterkant van elk kaartje de naam van de familie waartoe het hoort, zodat spelers kunnen spieken als het nodig is.

- Zorg dat er evenveel kaartjes zijn als er deelnemers zijn.
- **Spel**
 - Deel de kaartjes willekeurig uit aan de deelnemers.
 - De spelers bekijken hun kaartje en proberen hun kunststoffamilie te vinden door rond te lopen en te overleggen.
 - Spelers mogen elkaars kaartjes bekijken en op de achterkant spieken als ze hulp nodig hebben.
 - Zodra een speler denkt dat ze hun familie compleet hebben, gaan ze bij elkaar staan en roepen "Familie gevonden!".

7.3 Speluitleg

• Spelverloop

- De spelers starten met hun pion in het midden. Om beurten gooien de groepen met de dobbelsteen en zetten hun pion het aantal gegooide ogen vooruit.
- Afhankelijk van waar de pion terecht komt, worden bepaalde acties gespeeld.
- Tijdens het spel verdienen de winnaars atomen van een polymeermolecule.
 - 8 atomen = de groep die als eerste het raadsel oplost
 - 6 atomen = de tweede groep die het raadsel oplost
 -
- Aan het eind van het spel bouwen de groepen elk hun polymeer (correcte molecule). Wie de langste keten heeft, is de winnaar. Dit verwijst naar de chemische samenstelling van kunststoffen, namelijk identieke lange moleculen.

• Kanskaarten

- Telkens wanneer de pion eindigt op een vrachtwagen (symbool met rode rand) nemen de spelers een kanskaart, lezen deze en volgen de instructies.
- Sommige kaarten moeten direct uitgevoerd worden. Enkele kaarten kunnen opgespaard en later ingezet worden.
- Deze actie geldt alleen maar voor de spelers die aan zet zijn.



Figuur 20: Voorbeeld van een kanskaart en actiekaart

• Actiekaarten

- Telkens wanneer de pion eindigt op de centrale vuilbak, trekken de spelers een actiekaart.
- Op deze kaarten staat steeds de naam van een spelletje.

- Alle groepen doen mee met deze spelletjes en kunnen punten verdienen.
- Als de groep die aan zet was, wint, dan ontvangen zij dubbele punten.



Figuur 21: Voorbeeld van een kanskaart en actiekaart

• Kenniskaarten

- Telkens wanneer de pion eindigt op een symbool van de cyclus, trekken de spelers een kenniskaart.
- Er zijn 2 soorten kenniskaarten: infokaarten of spelkaarten.
- Bij de infokaarten krijgen de spelers een interessant weetje mee.
- Bij de spelkaarten spelen de groepen een quiz, weetjesspel of andere spelletjes waarmee ze kennis opdoen. Elke groep kan punten verdienen
- Als de groep die aan zet was wint, dan ontvangen zij dubbele punten.



Figuur 22: Voorbeeld van een kenniskaart – spel / wist je dat

• Einde spel

- Afhankelijk van de snelheid van de spelletjes, de interesse van de deelnemers en de tijd, kan je het spel langer of korter maken.

- Aan het eind van het spel bouwen de groepen elk hun polymeer (correcte molecuule) Wie de langste keten heeft, is de winnaar. Dit verwijst naar de chemische samenstelling van kunststoffen, namelijk identieke lange moleculen.



Figuur23: Eigen foto's uitrol – Revive Your Plastics - STEM Spel

7.4 Actiespelen

Actieve activiteiten tijdens een spel zijn van groot belang, omdat ze niet alleen het plezier en de betrokkenheid vergroten, maar ook diverse fysieke, mentale en sociale voordelen bieden. Actieve spellen brengen vaak veel lachen en enthousiasme met zich mee, wat bijdraagt aan een positieve groeps sfeer. Ze moedigen deelnemers aan om samen te werken, te communiceren en zich in te zetten.

Actieve activiteiten zorgen voor balans, plezier en energie in een spelprogramma. Ze bieden een gezonde afwisseling van rustige momenten, versterken de groepsband, en zorgen ervoor dat deelnemers zowel fysiek als mentaal opgeladen blijven. Een goed spelprogramma combineert actieve en rustige onderdelen om iedereen betrokken en enthousiast te houden!

7.4.1 Code uit de diepte

- **Doel van het spel**

Elke soort kunststof heeft zijn eigen dichtheid. Sommige hebben zelfs een soortelijke massa lager dan water, waardoor ze drijven. Deze laatste eigenschap gaan we in dit spel gebruiken om te ontdekken uit welke atomen kunststoffen zijn gemaakt.

De kunststoffen die boven komen drijven, verklappen de atomen die ze in het periodiek systeem kunnen terugvinden, wat hen via de cijferpuzzel leidt naar de organische stoffen en aardolie.

Nadien kan je kort even spreken over 'wat zijn organische stoffen/ niet-metalen'? Kunststof wordt gemaakt van aardolie, wat is aardolie?

- **Materialen**

Algemeen materiaal

- Emmer
- Dweil (mocht er gemorst worden)
- Handdoeken (zodat we kunnen afdrogen aan het eind)
- Proefstalen / schijfjes
 - Op de kunststof die drijft staan de letters 'H, C, N, O, P, S'
Drijvende kunststoffen zijn PE en PP.
 - H = 101
 - C = 214
 - N = 215
 - O = 216
 - P = 315
 - S = 316
 - Op de andere kunststoffen, die zinken, staan willekeurige letters, cijfers of symbolen

1 doos met 'onderzoeksmateriaal' per groep

Zie bijlage RYPB – Af te drukken documenten

- Doos om alles in te steken
- Flesje water
- Cijferpuzzel & Periodiek systeem (geplastificeerd)
- Fijn stiftje (whiteboard) of 3 balpennen als cijfercode niet geplastificeerd is

- **Het spel**

- **Speluitleg**

Centraal hebben we hier een emmer met schijfjes. Kunnen jullie alles goed combineren en het raadsel ontcijferen!

- **Spelverloop**

- De teams kijken wat er in hun doos zit.
- Met de flesjes water moeten ze samen de centrale emmer vullen. Een deel van de kunststoffen zal op de bodem blijven liggen, een ander deel zal naar boven drijven.

Belangrijk! Druk eerst alle staafjes tot op de bodem, zorg dat ze niet over elkaar liggen en kijk dan welke boven komen drijven.
(PP en PE zijn heel moeilijk te beschrijven door de oppervlakte eigenschappen, de letters dus niet te hard vegen of herschrijven bij een volgend spel)
- Zodra de kunststoffen schijfjes boven drijven, kunnen ze de eerste tips voor de code aflezen.
- De 6 letters 'H, C, N, O, P, S' en bijhorende code zijn nu zichtbaar.
- Met deze tips en het periodiek systeem kunnen ze de structuur in het alfabet achterhalen.

Het eerste cijfer geeft de rij weer. De volgende 2 cijfers geven de kolom weer.
- Als de structuur gevonden is, kunnen ze de ontbrekende letters opzoeken en aanvullen.
- Hieruit volgt de oplossing voor het raadsel.

	1	periodiek systeem																18
	1a																	0
1	1 H	2 He											13 B	14 C	15 N	16 O	17 F	18 Ne
2	3 Li	4 Be											5 Li	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar										
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

Figuur 24: Periodiek systeem der elementen

- Oplossingen

Oplossing rooster – cijfer 1 = rij en cijfer 2&3 = kolom

A	313	B	202	C	214	D	705	E	639	F	217	G	413
H	101	I	517	J	/	K	401	L	201	M	302	N	215
O	216	P	315	Q	/	R	501	S	316	T	404	U	736
V	405	W	606	X	518	Y	503	Z	412				

Oplossing code

70	63	41	50	21	21	70	31	40	21	21	40	31	21
5	9	3	1	6	5	5	6	4	6	7	5	3	5
D	E	G	R	O	N	D	S	T	O	F	V	A	N

40	73	21	31	40	31	40	21	21	51	31
1	6	5	6	4	6	4	6	7	7	6
K	U	N	S	T	S	T	O	F	I	S

31	31	50	70	21	20	51	63
3	3	1	5	6	1	7	9
A	A	R	D	O	L	I	E

7.4.2 Plastic Fashion

- **Doel van het spel**

Met dit spel ontdekken de spelers dat er heel wat meer producten uit kunststof gemaakt zijn dan we denken. Hier kijken we specifiek naar de kledingstukken die uit kunststof (of een deel uit kunststof) gemaakt zijn.

- **Materialen**

- Stopwatch
- Bordje om op te schrijven

- **Het spel**

In dit spel gaat het niet alleen om stijl, maar ook om het ontdekken van de kunststoffen in je kleding!

- Elke groep onderzoekt de kledingstukken die ze op dat moment dragen.
- Ze bekijken hoeveel percentage kunststof de kledingstukken bevatten; zoals polyester, nylon of elastaan.
- Na 5 minuten moeten ze 5 kledingstukken uitkiezen, die ze ware modeshow stijl tonen aan de anderen.
- De groep met in totaal het hoogste kunststof percentage wint de "Plastic Fashion Battle"!

7.4.3 Plastic Fashion Blad-steen-schaar

- **Het spel**

- **Vorbereiding**

- Verdeel de spelers in twee groepen, elke deelnemer speelt hier in het belang van zijn eigen kleine ploegje. Elke groep heeft een kamp aan een uiterste kant van het speelveld.
- Duidt een middellijn aan. Leg op de middenlijn de voorbeeld driehoek ter herinnering.

Zie RYPB01 – Af te drukken documenten

- **Kies een transformatie**

- Aan het begin van elke ronde kiest elke groep in het geheim een kunststofsoort: Thermoharders, Thermoplasten, of Elastomeren.
- Dit wordt afgesproken in het kamp van de groep.

- **De confrontatie**

- Beide groepen verzamelen zich in het midden van het speelveld, op ongeveer 2 meter van elkaar.
- Op een afgesproken signaal (TTE roepen) transformeert iedereen in hun gekozen kunststof en beeldt dit uit met de bijbehorende beweging.

- **De overlevingsstrijd**
 - Als beide groepen dezelfde kunststof kiezen, gebeurt er niets en keert iedereen terug naar het kamp om een nieuwe transformatie te kiezen.
 - Als de groepen verschillende kunststoffen kiezen, begint de strijd:
 - **Thermoharders** achtervolgen **Thermoplasten**.
 - **Thermoplasten** achtervolgen **Elastomeren**.
 - **Elastomeren** achtervolgen **Thermoharders**.
 - Wie gegrepen wordt voordat hij/zij het kamp bereikt, voegt zich bij de achtervolgende groep.
- **Winnaar**
 - Het spel eindigt wanneer één groep alle spelers heeft overmeesterd of als je een vooraf bepaalde tijd hebt gespeeld. De groep met de meeste spelers aan het einde wint!



Figuur 12: Overzicht winnaars blad steen schaar

- **Wie verslaat wie?**

- **Thermoharders (handvat van een pan)**
 - Uitbeelding: Doe alsof je een pannenkoek omdraait.
 - Kracht: Hittebestendig en behoudt structuur – wint van Thermoplasten.
 - Zwakheid: Bros bij kracht – verliest van Elastomeren.
- **Thermoplasten (PET fles)**
 - Uitbeelding: Doe alsof je uit een flesje drinkt.
 - Kracht: Kan makkelijker gerecycleerd worden – wint van Elastomeren.
 - Zwakheid: Smelt onder hitte – verliest van Thermoharders.
- **Elastomeren (elastiekje)**
 - Uitbeelding: Schiet een denkbeeldig elastiekje af.
 - Kracht: Flexibel en kan buigen en strekken – wint van Thermoharders.
 - Zwakheid: Minder recycleerbaar – verliest van Thermoplasten.

- **Kort overzicht van de interactie:**
 - Thermoharders > Thermoplasten (hittebestendig vs smelten)
 - Thermoplasten > Elastomeren (recycleerbaarheid)
 - Elastomeren > Thermoharders (flexibiliteit vs brosheid)

7.4.4 Kunststof Sjoelen

- **Doel van het spel**

In dit spel leren de spelers meer over welke producten gemaakt zijn uit kunststof en welke niet.

- **Materialen**

- Per groep
 - Sjoelbak per groep (kastje op tafel) met 2 keuzes: kunststof / geen kunststof.
Je kan dit zelf maken met een lasercutter, zie RYPB07 voor de snijfiles.
 - 1 bak met granulaat waarin de sjoelschijven verstopt zitten.
- Sjoelschijven met verschillende prenten van producten:
 - **Kunststof:** Elastiek, fietsband, windmolen, legoblokken, fleecedeckentje, stofzuiger, glijbaan, dakgoot, herbruikbare waterfles, brooddoos, verpakking van sla, fietshelm, karretje van een pretpark, spuit, limonade fles, fles shampoo, windturbine, tentzeil, inline skates, spons, tuinslang
 - **Geen kunststof:** houten kast, keramische pot, stripverhaal, tuinhuis, verwarming, herbruikbare thermos, glazen vaas, glasraam, stenen tuinbeeld, metalen bakje van een lasagne, brik melk

- **Spel**

- We spelen gedurende 5 minuten waarin zo veel mogelijk schijven gezocht moeten worden in de bak met granulaat om vervolgens in de juiste gaten te schuiven / zak te werpen.
- Het team van 3 wordt verdeeld als volgt: 1 iemand gaat in de ton grabbelen en zoekt een schijf in zijn kleur. Die geeft het door aan de persoon in het midden van de zaal en deze geeft het weer door aan de sjoelbak schuiver uit zijn team. Overleg bij het doorgeven mag.
- De producten zitten er meerdere keren in, maar de groep mag het maar 1 keer sjoelen.
- Schijven in het verkeerde gat leveren minpunten op, terwijl correcte schijven punten opleveren.

7.4.5 Kunststof chaos

- **Doel van het spel**

Binnen de groep kunststoffen, bestaan er nog verschillende categorieën; thermoplast, thermoharder, elastomeer. In dit spel, ontdekken de spelers de groepen en kijken we welke de recycleerbare groep is. (thermoplasten)

- **Materiaal**

- Dezelfde schijven als in spel 4, enkel deze van de kunststoffen. Belangrijk is dat er evenveel thermoharders, thermoplasten als elastomeren in zitten.
 - **Elastomeer:** Rekker, fiets binnenband, ballon, condoom, tuutje, latex handschoenen, spons, kauwgom, siliconen bakvorm
 - **Thermoharder:** stopcontact, handvat pan, strijkijzer, biljartballen, bakeliet (oude telefoon), wielen inline skates, glasvezel (rollercoaster karretje, boot), thermoskan koffie, windturbine
 - **Thermoplast:** fles shampoo, legoblokken, fleece dekentje, stofzuiger, glijbaan, dakgoot, herbruikbare waterfles, brooddoos, verpakking van sla, plastic zakje, fietshelm, spuit, limonadefles, nylonkous, doosje kinder surprise, opzetstuk tandenborstel, roller deo, plastic snijplank, badpak, tentzeil

- **Spel**

- De groepen gaan in een driehoek zitten en krijgen allemaal evenveel sjoelschijven, in totaal, maar ook van elke soort evenveel. (7)
- Elke groep krijgt een categorie toegewezen: thermoplast, thermoharder, elastomeer.
- Afhankelijk van hoeveel kennisvragen er al geweest zijn, kan je een woordje uitleg geven over de 3 soorten.
- De groepen kiezen een sjoelschijf van een kunststof die niet tot hun soort behoort.
- Gelijktijdig schuiven de groepen 1 schijf door naar rechts.
- Dit blijft zich herhalen tot er een groep is die denkt dat ze allemaal juist schijven heeft liggen.
- Hebben ze gelijk, dan winnen ze deze ronde.
Hebben ze geen gelijk, dan krijgen ze minpunten per foute schijf.
- Je kan doorspelen tot alles klopt, door hints te geven.
Je kan ook stoppen van zodra 1 groep denkt dat ze het juist hebben.

7.4.6 Recyclage rally

- **Doel van het spel**

In dit spel leren de deelnemers de kunststoffen herkennen aan de hand van hun recyclage driehoek. Bespreek na het spel kort de verschillende soorten kunststof en hun recyclage mogelijkheden om bewustzijn te creëren: hoe lager het recyclagenummer hoe makkelijker recycleerbaar.

- **Materiaal**

- Een grote hoop kunststofproducten zoals PET-flessen, yoghurtbekers, plastic zakken, piepschuim, ...
- Zorg dat er op elk product een recyclage driehoek staat.
- Afdrukt recyclage schema (gelamineerd)
- Emmers of bakken met een recyclage-code op.

- **Spel**

- We spelen 5 minuten
- Er is een klein hindernisparcours gemaakt (rond stoel, onder tafel, hoepel over hen). Op het einde staat een tafel vol plastics. Aan de startlijn staan emmers met de recyclage-codes op.
- Een teamlid loopt naar de tafel, neemt 1 product, en legt de weg terug af via de hindernissen
- De spelers bekijken het product en zoeken de code driehoek op.
- Wanneer ze het gevonden hebben, sorteren ze aan de eindmeet hun producten per nummer.
- Telkens als ze juist zijn, ontvangen ze een punt.
- Voorwerpen in een verkeerde bak leveren minpunten op.

7.4.7 Kunststof Crashtest

- **Doel van het spel**

Het doel is om een beschermende constructie te maken voor een ei, zodat het een val van grote hoogte overleeft én zo lang mogelijk in de lucht blijft zweven.

- **Materiaal**

- Een grote hoop kunststofproducten zoals plastic zakken, bubbelpastic, polyester touw, yoghurtpotjes, spanbandjes, etc.
- Geef elk team een ei.

- **Spel**

- Elk team krijgt 10 minuten om een constructie te bouwen die hun ei beschermt tegen de impact van een val én zorgt dat het zo lang mogelijk blijft zweven.
- Teams mogen alleen de kunststof materialen op tafel gebruiken.
- Na 10 minuten verzamelt iedereen zich buiten of bij een geschikte ruimte met een hoog punt (bijvoorbeeld een raam op de eerste verdieping; of vanop een tafel of trap).
- Eén voor één laat elk team hun ei naar beneden vallen.
- Meet de zweeftijd van elk ei: hoe lang duurde de vlucht?
- De eieren worden vervolgens na de val geïnspecteerd: is het ei intact?
- Het team dat het langst zweeft én een intact ei heeft, wint!
- Geef eventueel extra punten voor creativiteit en esthetiek van de constructie.

7.5 Wist-je-datjes?

Tussendoor krijgen de deelnemers via wist-je-datjes informatie over kunststoffen. Je kan hierbij zo diep gaan als je zelf wil of wat past bij de jongeren. Sommige jongeren zullen er in de klas al veel mee bezig geweest zijn, voor anderen is dit een eerste kennismaking.

- Isomo of piepschuim is gemaakt van Polystyreen (PS) en bestaat maar uit 2% kunststof. De rest is lucht. Test dit maar eens uit.
Demo / gezamenlijke proef waarbij je een stukje isomo laat verdwijnen in een bad met aceton. Kijk nadien hoeveel / hoe weinig kunststof er maar over is.

- Kunststoffen zijn opgebouwd uit lange ketens van herhaalde moleculen, ook wel polymeren genoemd. Ze bestaan voornamelijk uit koolstof en waterstof.
- Afhankelijk van de samenstelling en het type, kunnen kunststoffen zeer sterk zijn (zoals in de behuizing van een telefoon) of juist flexibel (zoals een plastic tas).
- Sommige kunststoffen worden gemaakt van natuurlijke materialen zoals maïszetmeel of suikerriet, en worden gezien als milieuvriendelijker dan traditionele kunststoffen.
- Bakeliet, ontdekt in 1907, was het eerste synthetische plastic en wordt beschouwd als de geboorte van de moderne kunststofindustrie. Wist je dat deze ontdekking werd gedaan door een Gentenaar?
- Plastics hebben een lage dichtheid: Dit betekent dat ze lichtgewicht zijn, wat handig is voor veel toepassingen, zoals verpakkingen en transport. Sommige zijn zelfs lichter dan water.
- Kunststoffen kunnen elektrisch isoleren: Vanwege hun lage geleidingsvermogen worden kunststoffen vaak gebruikt in isolatie van elektrische kabels en apparaten.
- Kunststoffen zijn relatief goedkoop om te produceren: Dit maakt ze een aantrekkelijke keuze voor massaproductie van allerlei soorten goederen.
- De plastic soep is zeker een probleem, vooral door wegwerpverpakkingen. Maar is dit enkel de schuld van de plastic of ook van de slordige mens?
- De groep van de thermoplastische kunststoffen is de enige groep die goed gerecycled kan worden. Het is gelukkig ook de meest gebruikte groep.
- Door de kunststoffen onderdelen in een auto of vliegtuig, wegen ze heel wat minder. Hierdoor rijden ze veel energiezuiniger.
- Het karretje van een kermisattractie is gemaakt uit een composiet. Dit is een combinatie van een thermoharder en glasvezel.
- Er bestaan binnen de groep kunststoffen nog 3 grote categorieën. Thermoplasten, thermoharders en Elastomeren.
- Verven en lijmen zijn ook kunststoffen. Denk maar aan 'latexverf'.
- Een fleecetrui is gemaakt van gerecycleerde PET flessen.
- Je kan kunststoffen binnenin vergelijken met spaghetti. Met of zonder groentjes en / of kaas.
- De naam 'kunststof' betekent letterlijk 'kunstmatig stof'.
- Bij kunststoffen zoals PET kan het honderden jaren duren voordat ze volledig afgebroken worden in de natuur. Correct recycleren is dus belangrijk!
- De eerste synthetische kunststof werd uitgevonden in 1907 door de Belgisch-Amerikaanse chemicus Leo Baekeland. Zijn uitvinding werd 'bakeliet' genoemd. Het was echter wachten tot de Tweede Wereldoorlog voordat plastics massaal werden toegepast (o.a. in auto's en artillerie).
- Het woord plastic is eigenlijk een afkorting. Het komt van 'thermoplastic' wat op zijn beurt verwijst naar het feit dat deze materialen door hitte kunnen worden vervormd.²

- Tegen 2030 wil de Europese Unie dat de lidstaten 55% van alle plastic verpakkingen op de markt recycleerd. In België recycleerden we in 2019 ongeveer 40% van het plastic huishoudelijk afval en ruwweg 54% van het plastic bedrijfsafval.
- De recyclage van PET vraagt tot 60% minder energie dan de productie van nieuw PET materiaal.
- Plastic flessen worden almaar lichter. In 1971 woog een SPA Reine-fles van 1,5 liter nog 56,6 g. In 2013 woog diezelfde fles slechts 28,5 g. Door nieuwe technieken kunnen fabrikanten dus met minder materiaal dezelfde kwaliteit flessen maken.
- De productie van plastic is in 65 jaar exponentieel gegroeid. Van 1,5 miljoen ton in 1950 tot 322 miljoen ton in 2015.

7.6 Kennisvragen

Als je wist-je-datjes voorleest, krijgen de jongeren wel info, maar nemen ze deze niet altijd even goed op. Door deze te bundelen in een quiz of spelvorm, blijft de informatie vaak langer hangen. Bovendien moeten ze bewust nadenken over hun antwoorden. Je kan hierin kiezen welke vragen je stelt, afhankelijk van de voorkennis van de jongeren.

In bijlage RYPB01 – af te drukken documenten – kan je bordjes terugvinden om mee te antwoorden; waar / fout, Letters voor meerkeuzevragen, ... Als je deze plastificeert, kan je ze meermaals gebruiken.

7.6.1 Waar of niet waar

- **Kunststoffen kunnen alleen uit olieproducten worden gemaakt.**
Niet waar – Kunststoffen kunnen ook uit hernieuwbare bronnen worden gemaakt, zoals maïs (bioplastics), en uit gerecycled materiaal.
- **Polyethyleen is een voorbeeld van een thermohardende kunststof.**
Niet waar – Polyethyleen is een thermoplast, geen thermohardende kunststof.
- **Kunststoffen zijn altijd biologisch afbreekbaar.**
Niet waar – De meeste kunststoffen, zoals plastic zakken, zijn niet biologisch afbreekbaar. Er zijn echter bioplastics die afbreekbaar kunnen zijn, maar niet allemaal. Er is een verschil tussen biokunststoffen (met een bio ingrediënt) en biologisch afbreekbare kunststoffen.
- **PVC (polyvinylchloride) wordt vaak gebruikt in de bouw voor leidingen en kabelisolatie.**
Waar – PVC is inderdaad veel gebruikte kunststof voor leidingen, kabel isolatie, vloeren en andere bouwtoepassingen.
- **Kunststoffen kunnen worden gerecycled, maar het is een moeilijk en kostbaar proces.**
Waar – Kunststoffen kunnen gerecycled worden, maar het is vaak kostbaar en technisch complex om kunststoffen effectief te recyclen, vooral als ze gemengd zijn.
- **Thermoplasten worden zacht bij verwarming en kunnen meerdere keren worden vervormd.**
Waar – Thermoplasten kunnen meerdere keren worden verwarmd en vervormd zonder hun structuur te veranderen.
- **Bioplastics zijn altijd beter voor het milieu dan traditionele kunststoffen.**
Niet waar – Bioplastics zijn vaak beter, maar niet altijd. Ze kunnen bijvoorbeeld veel land en

water verbruiken om te produceren, wat hun ecologische voetafdruk kan vergroten.

- **De meeste kunststoffen worden in één keer gevormd en zijn daarna niet meer bewerkbaar.**
Niet waar – Dit geldt alleen voor thermohardende kunststoffen en elastomeren. Thermoplasten kunnen meerdere keren worden verwarmd en gevormd.
- **Kunststoffen zijn bestand tegen corrosie en worden daarom vaak in de lucht- en ruimtevaartindustrie gebruikt.**
Waar – Kunststoffen zijn vaak bestand tegen corrosie en worden veel gebruikt in de lucht- en ruimtevaart vanwege hun lichtgewicht en sterkte.

7.6.2 Zeg het met een cijfer

- **Hoeveel weegt de zak met plastic producten die we hier mee hebben?**
 - Antwoord: 1,4 kg
 - Uitleg: Dat is heel weinig he! Kunststoffen zijn sterk, maar tegelijk licht van gewicht. Sommige kunststoffen zijn zelfs zo licht dat ze blijven drijven op water.
- **Hoeveel procent van het plastic afval wereldwijd wordt daadwerkelijk gerecycled?**
 - Antwoord: Ongeveer 10%
 - Uitleg: Wereldwijd wordt slechts ongeveer 10% van het plastic afval daadwerkelijk gerecycled. De rest wordt vaak verbrand, gestort of eindigt als zwerfvuil in het milieu, wat de plasticvervuiling vergroot. Het recyclen van plastic is een complex proces en wordt beperkt door verschillende factoren, zoals het soort plastic, de kwaliteit van het afval en de infrastructuur voor recycling.
- **Wat is de dichtheid van Polyethyleen (PE) in g/cm³?**
 - Antwoord: 0,92 – 0,97
 - Uitleg: De dichtheid van polyethyleen varieert, maar ligt tussen de 0,92 en 0,97 g/cm³. Dit maakt het een relatief lichte kunststof, wat bijdraagt aan de populariteit in toepassingen zoals plastic zakken en flessen.
 - Hoe kan je dit onthouden? PE drijft op water en heeft een dichtheid of soortelijk gewicht dat lager is dan 1.
- **Hoeveel jaar kan plastic in het milieu blijven voordat het volledig afbreekt?**
 - Antwoord: 450 jaar
 - Uitleg: Plastic kan duizenden jaren in het milieu blijven zonder volledig af te breken, afhankelijk van het type plastic. Dit draagt bij aan de ernstige milieuvuiling veroorzaakt door plastic afval.
- **Hoeveel procent van de kunststoffen is thermoplastisch?**
 - Antwoord: Ongeveer 75%
 - Uitleg: Ongeveer 75% van de kunststoffen zijn thermoplasten. Dit betekent dat ze zacht worden bij verwarming en in verschillende vormen kunnen worden gegoten of geperst. Dit maakt thermoplasten gemakkelijker te recyclen dan

thermohardende kunststoffen.

- **Hoeveel keer kan een thermoplast worden gerecycled voordat de kwaliteit significant afneemt?**
 - Antwoord: Ongeveer 7 keer
 - Uitleg: Thermoplasten kunnen meerdere keren gerecycled worden, maar na ongeveer 7 recyclingscycli neemt de kwaliteit van het materiaal af, wat betekent dat het steeds minder geschikt wordt voor nieuwe toepassingen. Hoe komt dit? Elke keer als je de kunststof vermaakt, worden de ketens kleiner, waardoor de kunststof stevigheid verliest.

- **Hoeveel kilo plastic wordt er wereldwijd jaarlijks geproduceerd?**
 - Antwoord: Ongeveer 360 miljoen ton
 - Uitleg: Wereldwijd wordt er jaarlijks meer dan 360 miljoen ton plastic geproduceerd. Deze enorme hoeveelheid draagt bij aan de groeiende plasticvervuiling en de noodzaak voor betere recyclingmethoden en duurzamere productieprocessen.

- **Hoeveel plastic flessen worden er jaarlijks wereldwijd weggegooid?**
 - Antwoord: Ongeveer 1 biljoen flessen
 - Uitleg: Er worden jaarlijks naar schatting 1 biljoen plastic flessen weggegooid. Dit benadrukt het probleem van wegwerpproducten en de uitdaging om plastic flessen effectief te recyclen en te hergebruiken.

7.6.3 Quiz

In deze ronde kan je zowel de vragen voorlezen, projecteren, of verwerken in een leuke kahoot. De kahoot die wij maakten kun je via volgende link terugvinden: [Revive your Plastics - Details - Kahoot!](#)

- **Vraag 1: Wat is een thermoplast?**
 - a) Een type kunststof dat niet kan worden gerecycled.
 - b) Een kunststof die kan worden verhit en opnieuw gevormd.
 - c) Een kunststof die alleen in de fabriek wordt gemaakt.
 - d) Een type kunststof die niet smelt bij hoge temperaturen.

- **Vraag 2: Welk van de volgende plastics is het meest gerecycled?**
 - a) Polyethyleen (PE)
 - b) Polypropyleen (PP)
 - c) Polyethyleentereftalaat (PET)
 - d) Polystyreen (PS)

- **Vraag 3: Wat gebeurt er met kunststoffen tijdens het recyclageproces?**
 - a) Ze worden verbrand om energie te genereren.
 - b) Ze worden in kleine deeltjes vergruisd en opnieuw gesmolten om nieuwe producten te maken.

- c) Ze worden opgevangen en opgeslagen zonder verder gebruik.
- d) Ze worden in een ander type plastic omgezet.

- **Vraag 4: Welke kleur plastic wordt vaak geassocieerd met een recyclingnummer 1 (PET)?**

- a) Blauw
- b) Groen
- c) Transparant
- d) Geel

- **Vraag 5: Kunststof wordt vaak gemaakt van aardolie, maar wat is aardolie?**

- a) Een gas dat voornamelijk bestaat uit koolstof en waterstof, gewonnen uit de atmosfeer.
- b) Een natuurlijke vloeistof, ontstaan uit de afbraak van organisch materiaal, zoals planten en dieren, die miljoenen jaren geleden in sedimentlagen onder water zijn bedolven.
- c) Een synthetisch product dat wordt gemaakt door de verbranding van organisch materiaal.
- d) Een mineraal dat uit de aarde wordt gewonnen en gebruikt wordt in de bouwindustrie.

- **Vraag 6: Wat is het belangrijkste voordeel van het recyclen van kunststoffen?**

- a) Het verlaagt de kosten van kunststofproducten.
- b) Het voorkomt dat kunststof in de natuur terechtkomt en helpt het milieu te beschermen.
- c) Het verhoogt de vraag naar nieuwe kunststofproducten.
- d) Het maakt kunststoffen sterker.

- **Vraag 7: Welke van de volgende producten kan niet of moeilijk gerecycled worden in een typische kunststofrecyclingfaciliteit?**

- a) PET-flessen
- b) Plastic zakken
- c) Plastic flessen van polypropyleen (PP)
- d) Kunststof verpakkingen van melk

Plastic zakken zijn moeilijk te recyclen in de meeste typische kunststofrecyclingfaciliteiten. Ze kunnen verstrikt raken in de machines die voor het recyclen van andere plastics worden gebruikt, wat de efficiëntie van het proces vermindert. Dit maakt ze lastig om effectief te verwerken. Andere soorten kunststof, zoals PET-flessen, polypropyleen flessen, en melkverpakkingen (meestal van HDPE of LDPE), kunnen wel in de meeste recyclingfaciliteiten worden verwerkt.

- **Vraag 8: Wat is het proces van 'downcycling' bij het recyclen van kunststoffen?**

- a) Het proces waarbij een kunststof wordt omgezet in een product van hogere waarde.
- b) Het proces waarbij kunststoffen worden verbrand om energie te genereren.
- c) Het proces waarbij kunststoffen worden omgezet in producten van lagere kwaliteit die niet meer kunnen worden gerecycled.
- d) Het proces waarbij kunststoffen worden hergebruikt in hun oorspronkelijke vorm.

- **Vraag 9: Wat is de grootste bron van plastic afval?**

- a) Voedselverpakkingen.
- b) Speelgoed.
- c) Flessen.
- d) Tassen.

- **Vraag 10: Waarom worden plastic zakken vaak niet geaccepteerd in gewone recyclecontainers?**
 - a) Ze zijn te klein om correct te verwerken.
 - b) Ze kunnen verstrikt raken in de machines van de recyclingfaciliteit.
 - c) Ze kunnen niet worden gerecycled vanwege het materiaal.
 - d) Ze bevatten vaak chemicaliën die moeilijk te verwijderen zijn.
- **Vraag 12: Hoe lang bestaan plastics al?**
 - a) Sinds 1806
 - b) Sinds 1946
 - c) Sinds 1907
 - d) Sinds 1989

7.6.4 Woordzoeker

In bijlage RYPB01 – af te drukken documenten – kan je de opgave terugvinden en afdrucken

P	N	E	E	R	Y	T	S	Y	L	O	P	A	K	U	R	N	V
O	R	E	C	Y	C	L	E	R	E	N	A	R	P	E	S	A	E
L	E	D	F	L	E	E	C	E	T	R	A	O	Z	O	U	S	I
Y	K	I	T	O	I	T	F	F	D	L	L	J	P	T	R	E	L
M	K	R	N	N	S	H	H	O	V	Y	K	W	O	E	E	B	I
E	E	O	G	E	I	C	L	E	E	J	A	N	T	B	G	E	G
R	R	L	I	L	V	I	K	T	R	R	N	O	C	H	I	E	E
E	P	H	U	O	E	W	H	T	M	E	N	O	A	R	N	M	R
N	O	C	T	M	L	E	S	E	A	D	A	F	T	A	I	L	E
R	L	L	G	D	E	G	N	F	L	R	A	E	N	A	U	E	J
E	Y	Y	E	N	T	T	E	I	E	A	T	L	O	B	Z	H	S
T	P	N	I	I	L	H	W	E	N	H	S	E	C	T	E	S	E
S	R	I	L	W	A	C	T	T	V	O	A	T	P	L	I	T	H
E	O	V	V	O	O	I	R	S	D	M	L	E	O	E	G	E	O
Y	P	Y	T	S	A	L	P	O	M	R	E	H	T	M	R	I	U
L	E	L	C	O	M	P	O	S	I	E	T	L	S	S	E	F	L
O	E	O	C	O	N	D	O	O	M	H	T	O	U	W	N	E	F
P	N	P	E	T	R	A	A	V	E	T	M	I	U	R	E	N	R

8 Spel: moord in het maaklab

8.1 Introductie



Polly Meer werd teruggevonden in de inkomhal van het Maaklab. Wat is er gebeurd? Hoe komt ze daar terecht? En vooral.. wie is de dader? Het enige wat werd gevonden, zijn enkele snippers kunststof tussen haar haren.

Aan jullie om op zoek te gaan naar de dader! Onderzoek de deeltjes kunststof, screen de verdachten en bepaal wie achter deze gruwelijke daad schuilt.

Dit spel is gebaseerd op de traditionele proeven die je bij kunststof herkenning doet. Ook Technopolis werkte hier rond een gelijkaardig spel uit 'De zaak Polymeer'.

8.2 Het spel

Het spel is opgedeeld in 3 delen

1. **Bestaande samples onderzoeken**

- In stap 1 onderzoeken de jongeren gekende samples op hun eigenschappen.
- Ze voeren 5 tests uit rond respectievelijk; dichtheid, krasbaarheid, oplosbaarheid, vlamtest en de aanwezigheid van zetmeel.
- Op basis van de resultaten van deze tests, stellen ze een determineertabel op.

2. **Bewijsmateriaal onderzoeken**

- Ook het bewijsmateriaal wordt onderzocht aan de hand van dezelfde testen.
- De deelnemers kunnen dit zelf doen, of je kan de resultaten op een soort laboverslag meegeven.
- Door de determineertabel juist in te vullen en te overlopen, ontdekken de jongeren welke kunststof is gevonden bij het lichaam van het slachtoffer.

3. **Dader aanduiden**

- Tot slot gaan de jongeren op zoek naar de dader.
- Bij elke dader wordt info gegeven over het bedrijf waar deze werkt, samen met wat irrelevante info over de woonplaats, leeftijd, enz.
- Het bedrijf waarin de dader werkt, verklaart de kunststof waarmee hij/zij in contact is gekomen.
- Bij het opmaken van de daderprofielen kan je heel creatief zijn. Je kan eigen foto's zoeken of gebruiken en een heel leven bij deze persoon verzinnen. Naam, leeftijd, bedrijf waar ze werken (dat is de bepalende factor) en nog wat niet relevante info.

Hieronder enkele voorbeelden van daderprofielen.

- Frank B. (28 jaar)
 - Bouwvakker
 - Alias: den veelzijdigen
 - Motief: PVC gaat heel lang mee, maar is moeilijk te recycleren en kan schadelijke stoffen vrijgeven bij verbranding. Frank verdedigt zijn materiaal koste wat kost.
 - Waarom verdacht? Werkt dagelijks met PVC-buizen, vloerbekleding en isolatie. Bewijst graag hoe stevig alles wel is, zelfs als dat ten koste gaat van hergebruik.
 - Verdacht gedrag: “ik werk al 50 jaar in de bouw, da's toch duurzaam, hé”
 - Bewijsmateriaal: grijze afvoerbuizen, plasticen vloerrestjes, brochure “PVC, de toekomst!”
 - Geheim: Weet heel goed dat vervanging of recyclage moeite kost... en houdt dat liever stil.

- Paul K. (27 jaar)
 - Uitbater van een bio-frietkraam
 - Alias: den plant
 - Waarom verdacht? Doet zich voor als volledig duurzaam, maar vergeet soms te vermelden dat bioplastics enkel industrieel composteerbaar zijn en dus niet zomaar in de natuur afbreken.
 - Verdacht gedrag: Heeft een eigen planten-kweekinstallatie én beweert dat alles “natuurlijk” is.
 - Motief: Wil tonen dat hij het meest ecologische frietkraam heeft en overschat soms het effect van bioplastics.
 - Bewijsmateriaal: PLA frietbakjes, composteerbare vorkjes, “biodegradable” stickers
 - Geheim: Geeft afval weleens mee met restafval, “want dat verteert toch wel”.

- Frederic M. (35 jaar)
 - Beroep: Heftruckchauffeur in een fleecfabriek
 - Alias: Mr. frisdrank
 - Waarom verdacht? Koopt elke dag drank in PET-flesjes “om het systeem draaiend te houden”. Zegt dat hij eigenlijk gewoon recycleert door fleec te dragen.
 - Verdacht gedrag: Drinkt uitsluitend uit PET-flesjes, zelfs water van de kraan giet hij eerst in PET.
 - Motief: Meer PET = meer werk en “dus circulair bezig zijn”. Een beetje selectieve logica...
 - Bewijsmateriaal: flesjes in zijn heftruck, PET-dopjes, fleec stofresten
 - Geheim: Weet dat fleec microplastics verliest bij elke wasbeurt.

- Heidi D.P.E. (33 jaar)
 - Beroep: Magazijnier in supermarkt
 - Alias: *De Verpakker*
 - Waarom verdacht? Staat in voor het aanvullen van alle verpakkingen, flessen, dopjes en zakjes in de winkel. Zegt altijd dat “alles beschermd moet zijn, anders kopen mensen het niet.”
 - Verdacht gedrag: Controleert elke levering folie alsof het goud is.
 - Motief: Producten moeten langer houdbaar blijven, en daar hoort heel veel verpakkingsmateriaal bij.
 - Bewijsmateriaal: shampooflessen, melkpakken, stevige plastic zakjes, dopjes

- Geheim: Weet perfect dat HDPE goed recycleerbaar is, maar scheidt niet altijd even zorgvuldig in het magazijn.
- Ronny D.C. (42 jaar)
 - Beroep: Drankverkoper in het station
 - Alias: de styro-koning
 - Waarom verdacht? Zijn koffiebekers zijn allemaal van piepschuim omdat “warm blijft warm”. Dat die bekers aan de basis staan van microplastics? Details...
 - Verdacht gedrag: Laat overal kleine witte korrels achter – niemand weet of dat bewust is.
 - Motief: Goedkoop materiaal, makkelijk in gebruik én handig voor koffie-to-go.
 - Bewijsmateriaal: piepschuimbekers, witte korrels, reclame “koffie extra warm!”
 - Geheim: Wist al jaren dat sommige steden piepschuim bannen, maar koopt goedkoop op voorraad “voor het geval dat”.
- Heidi D.P.E. (33 jaar)
 - Beroep: Magazijnier in de supermarkt
 - Alias: de verpakster
 - Waarom verdacht? Staat in voor het aanvullen van alle verpakkingen, flessen, dopjes en zakjes in de winkel. Zegt altijd dat “alles beschermd moet zijn, anders kopen mensen het niet.”
 - Verdacht gedrag: Controleert elke levering folie alsof het goud is.
 - Motief: Producten moeten langer houdbaar blijven, en daar hoort heel veel verpakkingsmateriaal bij.
 - Bewijsmateriaal: shampooflessen, melkpakken, stevige plastic zakjes, dopjes
 - Geheim: Weet perfect dat HDPE goed recycleerbaar is, maar scheidt niet altijd even zorgvuldig in het magazijn.
- Pieter P. (29 jaar)
 - Beroep: Foodtruck medewerker (streetfood & noodles)
 - Alias: *De Keukenprins*
 - Waarom verdacht? Gebruikt hittebestendige PP-potjes zodat warme maaltijden niet smelten. Al zijn potjes “kunnen in de microgolf”, dus vindt hij dat helemaal verantwoord.
 - Verdacht gedrag: Eet elk restje uit potjes “om te testen of ze écht herbruikbaar zijn”.
 - Motief: Praktisch, goedkoop, licht en handig = makkelijk sneller verkopen.
 - Bewijsmateriaal: noodle-bakjes, microgolfbestendige kommetjes, plastic deks
 - Geheim: Hij denkt dat alle klanten de bakjes hergebruiken, terwijl de meeste in het restafval belanden.

8.3 Materiaal

Je hebt voor dit spel redelijk wat materiaal nodig.

- Pen en papier
- Invulblaadjes per deelnemer of per groep
- Opdracht fiches en sorteerbladen (gelamineerd)
- Emmer met water
- 3 sets teststaafjes en bijhorende granulaten van 6 verschillende kunststoffen - PVC, Bio, PE, PS, PET, PP en PET. Eventueel kan je nog EPS of isomo toevoegen.
- Handdoek

- 13 proefbuisjes met houder of 13 potjes – per groep!
- Aceton
- Pipet om aceton zachtjes te druppelen
- Alcoholstift om proefbuizen te labelen.
- Koperdraad
- Vlam of bunsenbrander
- Lugol
- Klein materiaal
- Foto's van verdachten met informatie
- Whiteboard waar je alle info aan kan ophangen en de gegevens kan noteren zoals 'in de films'.

In tegenstelling tot het spel Revive Your Plastics, heb je hier iets professioneler materiaal nodig. Vooral gelijke teststaven is hierbij belangrijk. Je kan deze aankopen bij de partnerorganisatie PlastIQ. Bij dit materiaal kan je via hun websites meer informatie over de materialen en testen terugvinden.

In de bijlage kan je heel wat kant en klaar materiaal terugvinden.

- MM01 – Invulblaadjes
- MM02 – Invulblaadjes oplossingen
- MM03 – Determineertabel oplossingen
- MM04 – Determineertabel leeg
- MM05 – Fiches bewijsmateriaal
- MM06 – Teststalen sorteerbladen
- MM07 – Opdrachtfiches met uitleg

8.4 Opdrachten

De opdrachtfiches leggen stap voor stap uit hoe de proef verloopt.

- 'Aan de slag' = uitleg van de test
- 'Klaar' = noteren van de juiste testresultaten + opruimen en klaarleggen voor volgende groep
- 'Hoe werkt het?' = Verklaring van de resultaten van de proef.

<p>AAN DE SLAG!</p> <p>Droep de teststaafjes één voor één in twee water. Een zal zinken de bodem en het los.</p> <p>Wie is de moordenaar?</p> <p>Noter de naam van de moordenaar in de juiste tabel.</p>	<p>Moord in het MaakLab</p>	<p>HOE WERKT HET?</p> <p>De teststaafjes zijn allemaal even groot. Toch hebben ze een verschillend gewicht en dus een ander effect in het water. Dit wordt bepaald door de massadichtheid van het materiaal, de kunststof.</p> <p>Ook water heeft zijn specifieke dichtheid van 1 g/cm³.</p> <p>Voorwerpen met een dichtheid lager dan deze van water, zullen drijven. Deze met een hogere dichtheid zullen zinken.</p>
<p>Experiment 1</p> <p>Dichtheid</p>	<p>KLAAR!</p> <p>Noter de laatste naam van de teststaafjes en de naam van de moordenaar.</p> <p>Kan je verklaren waarom gebeurt?</p>	

Figuur 13: Voorbeeld van een opdrachtfiche voor het spel Moord in het Maaklab

De deelnemers voeren 5 proeven uit.

- **Dichtheid**

- De teststaafjes zijn allemaal even groot. Toch hebben ze een verschillend gewicht en dus een ander effect in het water. Dit wordt bepaald door de massadichtheid van het materiaal, de kunststof.
- Ook water heeft een specifieke dichtheid van 1 g/cm³.
- Voorwerpen met een dichtheid lager dan die van water zullen drijven. Voorwerpen met een hogere dichtheid zullen zinken.
- *Concreet blijft in deze proef PE en PP drijven op water.*

- **Hardheid**

- Kunststoffen kan je onderverdelen in HARDE en ZACHTE kunststoffen.
- ZACHTE kunststoffen voelen meestal een beetje vettig aan, het lijkt alsof er een laagje was op ligt. Je kan ze ook zeer gemakkelijk krassen.
- HARDE kunststoffen zijn moeilijk te krassen en voelen droog aan.
- *Bij deze test maak je het onderscheid tussen PE en PP*

- **Oplosbaarheid in Aceton**

- Aceton is een vloeistof die vaak als oplosmiddel gebruikt wordt. Je kan er bijvoorbeeld nagellak mee verwijderen.
- Sommige kunststoffen lossen op of worden week in aceton. Met andere woorden, de aceton verbreekt de bindingen tussen de bouwstenen van de kunststof.
- *Doe deze test ook eens met een stuk isomo. Aangezien isomo bestaat uit 2% kunststof en 98% lucht, kan je toveren. De kunststof lost heel snel op, de lucht ontsnapt en je kan het stuk isomo doen verdwijnen.*

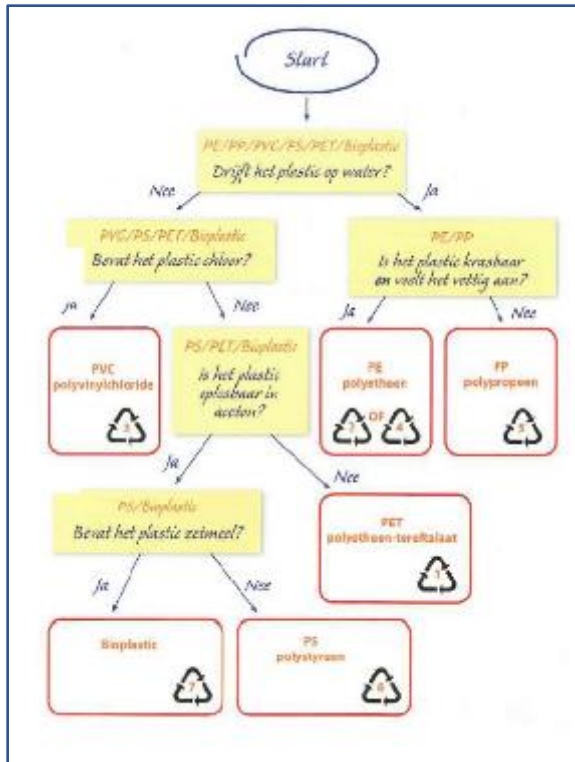
- **Vlamtest**

- Elke soort kunststof gedraagt zich anders in het vuur. Dat komt doordat ze allemaal anders zijn opgebouwd. Ze hebben andere stoffen in zich.
- Zo kunnen onderzoekers met een vlamtest ontdekken welke kunststof het is. En omdat elke soort kunststof andere eigenschappen heeft, krijgt die ook een andere vorm of toepassing: sterk, zacht, buigzaam, stevig...
- In de algemene vlamtest wordt de vlam geëvalueerd op kleur, rookontwikkeling, zelfdovend,...
- In deze test ga je specifiek op zoek naar chloor. Door de kunststof in combinatie met de koperdraad ontstaan chloorgassen en kleurt de vlam groen.
- *Met deze test sluit je PVC als kunststof uit.*

- **Aanwezigheid van zetmeel**

- Lugol wordt gebruikt voor het opsporen van zetmeel. Wanneer een oplossing van lugol in water in contact komt met zetmeel verkleurt het paars/zwart.
- Zo kan je onderzoeken of een kunststof gemaakt is van aardolie (geen zetmeel) dan wel van plantaardige materialen die wel zetmeel bevatten.
- Je kan eventueel ook iso-betadine gebruiken. Dit verkleurt paars bij contact met zetmeel.
- *Met deze test spoor je biokunststoffen op.*

Op basis van de resultaten uit de voorgaande tests, vullen de jongeren de determineertabel in.



Figuur 14: Determineertabel voor het spel Moord in het Maaklab – bron Technopolis – De zaak Polymeer

9 Interessante bronnen

- **Bijlages**

Alle bijlages zijn te downloaden via deze link: [Revive your Plastics - Google Drive](#)

- **Websites**

- Ophalen, sorteren en verwerken van de PMD zak
<https://www.fostplus.be/nl/sorteren/sorteren-bij-je-thuis>
- Heel wat info en interessante blogs over kunststoffen en duurzaamheid.
[Lessenbundels, DIY-gids en STEM-challenge | PlastiQ MOOV](#)

<https://www.deduurzamekaart.nl/>

[Wat zijn kunststoffen? - Kunststof overal](#)

[https://npokennis.nl/longread/7956/wat-is-plastic-en-hoe-maak-je-het-kunststoffen - Zoeken - Leermiddelen - KlasCement](https://npokennis.nl/longread/7956/wat-is-plastic-en-hoe-maak-je-het-kunststoffen-Zoeken-Leermiddelen-KlasCement)
- Indeling en eigenschappen van thermoharders, thermoplasten en elastomeren
[2. Indeling & eigenschappen - Kunststoffen](#)

[Wat zijn thermoplasten en thermoharders en wat is het verschil? –](#)
- Biologisch afbreekbaar, composteerbaar en biologische kunststof
[Bio-based, biologisch afbreekbaar en composteerbaar: wat is het verschil?](#)
- Recycleren en circulariteit
<https://plasticseurope.org/nl/themas/circulariteit/recycling/>

<https://www.rajapack.be/blog-be/hoe-plastic-recycleren>
- Uitleg en mogelijkheden voor het spelen van het spel ciconoploy

[Circonopoly](#)

- **Boeken**

- Dit was de plastictijd | Geert-Jan Roebers
- Vragen en antwoorden over plastic | Katie Daynes, Marie-Eve Tremblay
- Plastic Fantastic | Lorena Veldhuijzen
- Zelfs onze nationale helden Suske en Wiske wijden er een heel verhaal aan!

