

Leerlingen recyclen plastic

Van shampoofles naar smartphonehouder

In vijf lesuren kunnen leerlingen zelf een product maken van materiaal, dat anders weggegooid zou worden. Daardoor komt het begrip recycling tot leven. Dit werkstuk is de kern van een serie van tien lessen over plastics.

Duurzaamheid is een actueel onderwerp. Recycling van plastics is daar een belangrijk onderdeel van. Uit onderzoek is gebleken dat slechts zo'n 40% van het ingezamelde plasticafval gerecycled wordt. Een interessant tv-programma daarover is betreffende aflevering van 'Keuringsdienst van waarde' met onderzoeksjournalist Teun van de Keuken (QR-code 1). Om leerlingen bewust te maken van het belang van plasticrecycling, heb ik een lesprogramma van tien lessen hierover opgezet. Dit programma is doorlopen door Jong Celeanum bij het vak science.

Jong Celeanum is een klas van 18 leerlingen bij het Gymnasium Celeanum in Zwolle. Het is een tussenklas met hoogbegaafde leerlingen, die klaar zijn op de basisschool, maar waarvoor de stap naar het voortgezet onderwijs nog te groot is. Het vak science is een combinatie van techniek, biologie, natuur- en scheikunde. Het lesprogramma heeft een theoretische component, maar de nadruk ligt op de praktische activiteiten.

Lesprogramma plastics

Het lesprogramma begint met de verschillen



BERT GRAVE, docent technology & design en science, Gymnasium Celeanum, Zwolle, bgrave@celeanum.nl



Figuur 1: HDPE recycling logo.

tussen thermoharders, thermoplasten en elastomeren. Daarna wordt gesproken over het maken van bioplastic, wat natuurlijk erg actueel is. Er zijn diverse manieren om bioplastics te maken en één daarvan is met behulp van aardappelzetmeel. Een filmpje van Het Klokhuis laat goed zien hoe dat werkt (zie QR-code 2). Bij de recycling is het scheiden van verschillende soorten plastics onderdeel van het proces. Met een eenvoudig demonstratieproefje kunnen PET en PE gescheiden worden. Door stukjes van dit plastic in een glas water te doen wordt het verschil in dichtheid

duidelijk. De PET blijft drijven en de PE zinkt naar de bodem. Als het effect niet duidelijk genoeg is, kan wat zout aan het water toegevoegd worden. Scheiden van plastic op grond van verschil in dichtheid wordt ook bij recyclebedrijven toegepast.

Keuze voor HDPE recyclen

Als praktijkonderdeel hebben we HDPE gerecycled. HDPE staat voor 'High Density Polyethyleen'. Op YouTube zijn veel filmpjes hierover te vinden, bijvoorbeeld van 'Precious Plastics'. Voordeel van het recycling van HDPE



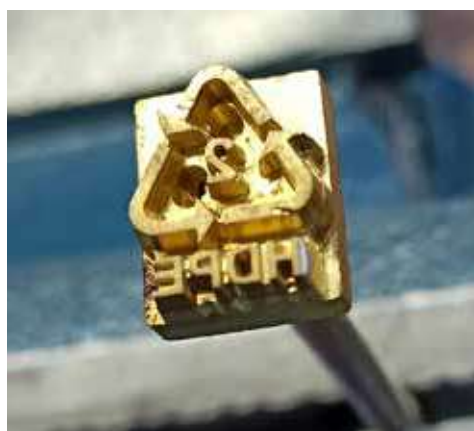
Figuur 3. Geperst plaatje afgewerkt met zaag vijl en schuurpapier.



Figuur 4. Op het thermisch buigapparaat.



Figuur 5. Smartphonehouder.



Figuur 6. Dit brandijzertje wordt verhit op een kookplaat of met een soldeerbout en als het warm genoeg is, kan het als een stempel in het plastic worden gedrukt.

Het rechthoekige plaatje wordt netjes afgewerkt met zaag, vijl en schuurpapier. Daarna wordt het plaatselijk met een thermisch buigapparaat verwarmd, zodat het te buigen is op een lijn (Figuur 4). Op deze manier kan een smartphonehouder gemaakt worden (Figuur 5). Om het geheel af te maken, voorzien we het werkstuk met een soort brandijzertje van het HDPE-recycle-logo, zodat deze aan het eind van zijn leven ook weer gerecycled kan worden (Figuur 6).

Evaluatie

Het is een leuk en leerzaam werkstuk dat goed uit te voeren is. De leerlingen waren bijzonder enthousiast. Om het werkstuk binnen vijf lesuren af te handelen werd een deel van de plaatjes buiten de les door de docent 'gebakken' en geperst. Het kost dus buiten de les ook nog wat tijd, maar het enthousiasme van de leerlingen was dat dubbel en dwars waard. Het gedurende vijf lessen zelf recycelen van plastic is een zeer motiverend onderdeel van de les-serie van 10 lessen.

Voor docenten, die hier zelf mee aan de slag willen, staan onder dit artikel op de NVON-site het gebruikte werkblad en een lijstje met tips en materialen.

UIT: LESMATERIAAL PLASTICS

Je doet de onderstaande opdrachten individueel en je mag gebruikmaken van internet. Geef drie voordelen van het materiaal plastic in het dagelijkse leven. Geef drie nadelen van het gebruik van plastic in het dagelijkse leven. Waarvan kan bioplastic gemaakt worden? Geef een voorbeeld van een elastomeer. Waarom denk je dat jouw voorbeeld een elastomeer is? Rubber wordt vaak geen kunststof genoemd, maar wordt soms wel weer gerekend onder de plastics. Hoe zou dat komen? Kies drie plastic voorwerpen in het lokaal en zoek uit welk soort plastic het is.

Beantwoord de onderstaande vragen over bioplastics. Bekijk eerst een filmpje over het maken van bioplastic. Welke stoffen worden in dit voorbeeld gebruikt om bioplastic te maken? Welke stappen worden gedaan bij het maken van het bioplastic? Wat is het voordeel van bioplastic ten opzichte van plastic gemaakt van aardolie? (QR-code 2)

UIT: DOCENTENHANDLEIDING PLASTICS

Onderscheid tussen thermoplasten en thermoharders ('thermoset' in het Engels) is ook in een demonstratieproef aan te tonen. Thermoplasten kunnen bij verhitten vervormd worden, maar thermoharders niet. Die verkolen of verbranden. In een demo is aan te raden om een schildersföhn voor het verhitten te gebruiken en het voorbeeldplastic in een machineklem of iets dergelijks te zetten. Als er het risico is, dat het brandalarm af gaat kan dit ook als filmpje getoond worden. Zie QR-code 3 ●



boven andere soorten plastics is dat het al bij 175 °C smelt en daarbij geen (gevaarlijke) gassen afgeeft. Als grondstof gebruikten we flessen van shampoo, douchegel, wasmiddel en schoonmaakmiddelen. Aan het recyclelogo met de drie pijlen en een '2' is te zien dat het om HDPE gaat (Figuur 1).

Werkwijze

De flessen werden eerst van etiket ontdaan, schoongespoeld en dan in kleine stukjes geknipt. Elke leerling moet ongeveer 25 gram in stukjes knippen. Dan worden de stukjes plastic in een klein bakblikje in een oventje gesmolten (circa 15 minuten) en vervolgens met behulp van een plankje en lijmklemmen geperst (circa 15 minuten; Figuur 2).