

Kunststof: altijd in topvorm!

Lesbrief over kunststof



Platform Kunststof- en Rubberindustrie

Deze lesbrief werd ontwikkeld door Communicatie Centrum Chemie (C3), in samenwerking met de Nederlandse rubber-, lijm- en kunststofindustrie (NRK), mede mogelijk gemaakt door machinebouwer Arburg BV.

De volgende personen waren hierbij betrokken:

Mieke van Kollenburg en Arne Mast, C3, Den Haag

Jacqueline de Waal en Eric Schutjes, NRK, Den Haag

Aangepaste versie: september 2009 (oorspronkelijke versie oktober 2008)

A. Overall kunststof

Kunststoffen zijn materialen die niet direct uit de natuur komen. Ze zijn door mensen gemaakt. Vandaar *kunststoffen*. Kunststof wordt in het dagelijkse leven ook vaak plastic genoemd. Kunststof wordt in de fabriek gemaakt van aardolie. Rubber kan ook in de fabriek worden gemaakt van aardolie. Het valt daarom ook onder de kunststoffen. Er is ook natuurlijk rubber. Dit wordt gemaakt uit het sap van de rubberboom.

Vraag 1: Schrijf hieronder tien voorwerpen uit je omgeving die van kunststof en rubber zijn gemaakt. Denk hierbij aan een normale dag: welke kunststof voorwerpen gebruik je allemaal? Wat zie je onderweg van huis naar school?

1	6
2	7
3	8
4	9
5	10



Kunststofprothesen zorgen ervoor dat gehandicapten toch kunnen sporten



Van kunststof worden zelfs baanracefietsen gemaakt!

Vraag 2: Noem vier voordelen van kunststof.

1
2
3
4

Vraag 3: Waarom zijn onderstaande voorwerpen (zie plaatjes) van kunststof gemaakt?

1 Rits:
2 Schoenzool:
3 Windmolenwieken:

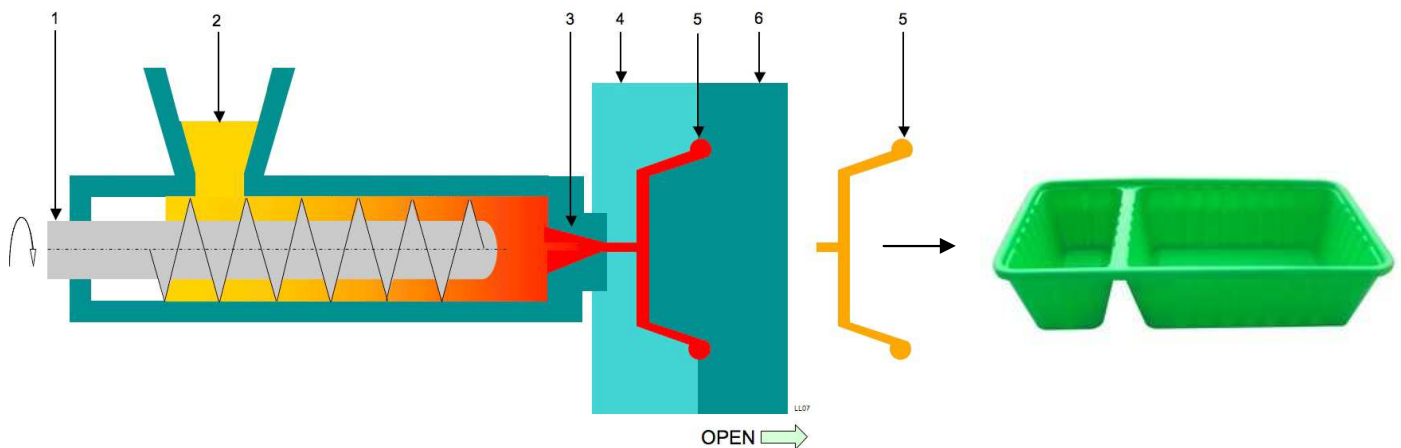


B. Kunststoffen: altijd goed in vorm!

Kunststof voorwerpen hebben altijd een bepaalde vorm. Er zijn verschillende methodes om kunststof in de goede vorm te krijgen:

Sputgieten

Bij spuitgieten wordt vloeibare kunststof in een vorm gegoten. Zo ontstaat er uiteindelijk een voorwerp. Een ander woord voor spuitgieten is *injectie*. Het werkt zo (volg de nummers op het plaatje):



Eerst: Kunststof smelten

- 1: dit is een grote schroef die constant ronddraait.
- 2: van bovenaf worden door een trechter kunststofkorrels (2) in de machine gestort.
- 3: de draaiende schroef drukt de kunststofkorrels door een kleine inspuiting (spuitmond) (3). Eigenlijk is het dus een soort spuit. Vandaar de naam spuitgieten! Bij het 'spuiten' smelt de kunststof. Dit komt doordat de schroef warm wordt van het draaien.

Dan: Een kunststof bakje maken

- 4: de kunststof komt nu terecht in een vorm, deze heet de *matrijs* (4&6). De matrijs heeft de vorm van het voorwerp dat je wil. In dit voorbeeld is dat een frietbakje. De gesmolten kunststof neemt nu de vorm aan van de matrijs.
- 5: de kunststof zit in de holte (5) van de matrijs. Vervolgens wordt deze gekoeld. Hierdoor stolt het materiaal. Als het voldoende is afgekoeld, wordt de matrijs geopend. Daarna wordt het bakje uit de geopende matrijs gedrukt.

Naast kunststof bakjes kunnen nog veel meer voorwerpen worden gemaakt.

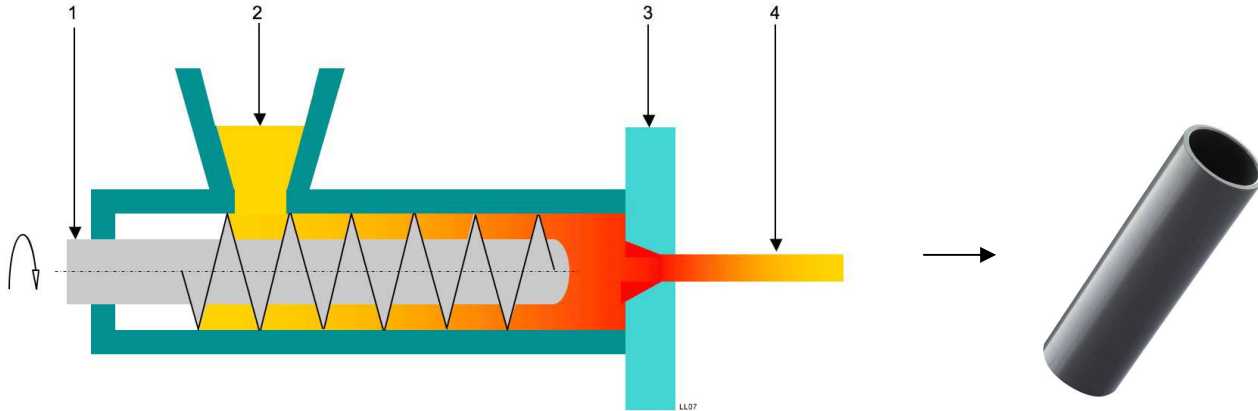
Vraag 4: Schrijf nog drie voorwerpen op die door middel van spuitgieten kunnen worden gemaakt.

1
2
3

Door middel van spuitgieten kunnen voorwerpen in duizenden vormen worden gemaakt. Het is een snel proces. Het voordeel is dat de voorwerpen na het spuitgieten al bijna helemaal klaar zijn: de voorwerpen komen mooi glad uit de vorm.

Extrusie

Bij extrusie wordt gesmolten kunststof door een matrijs geperst. Het lijkt een beetje op een slagroomsput: de slagroom krijgt de vorm van het tuitje dat je erop zet. Dit is bijvoorbeeld gekarteld of rond. Zo gaat het nu ook met een staaf gesmolten kunststof. Het werkt zo (volg de nummers op het plaatje):



Eerst: Kunststof smelten (dit deel is hetzelfde als bij spuitgieten)

1: dit is een grote schroef die constant ronddraait.

2: van bovenaf worden door een trechter kunststofkorrels (2) in de machine gestort. De draaiende schroef brengt de kunststof naar de matrijs (3). Hierbij smelt de kunststof. Dit komt doordat de schroef warm wordt van het draaien.

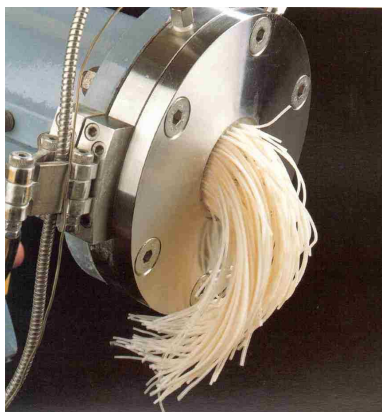
Dan: Een pvc-buis maken

3: de draaiende schroef drukt de gesmolten kunststof door de matrijs. In de matrijs zitten één of meerdere gaten. Er kan bijvoorbeeld een pvc-buis worden gemaakt. In de matrijs zit dan een opening in de vorm van een cirkel.

4: de kunststof staaf (4) krijgt nu zijn vorm. Er komt een 'oneindig lange' buis uit de matrijs. Deze wordt daarna in stukken gesneden.

Extrusie lijkt een beetje op de vorige methode (spuitgieten). Het verschil is dat er bij spuitgieten een matrijs is waar de kunststof ingedrukt wordt. Bij extrusie is dat niet zo. De kunststof gaat door de matrijs heen en blijft dus een soort staaf.

De vorm van het gemaakte voorwerp kan massief of hol zijn. Door middel van extrusie kunnen hele lange voorwerpen worden gemaakt.



Vermicelli wordt ook door middel van extrusie gemaakt.

Vraag 5: Schrijf nog drie voorwerpen op die door middel van extrusie kunnen worden gemaakt.

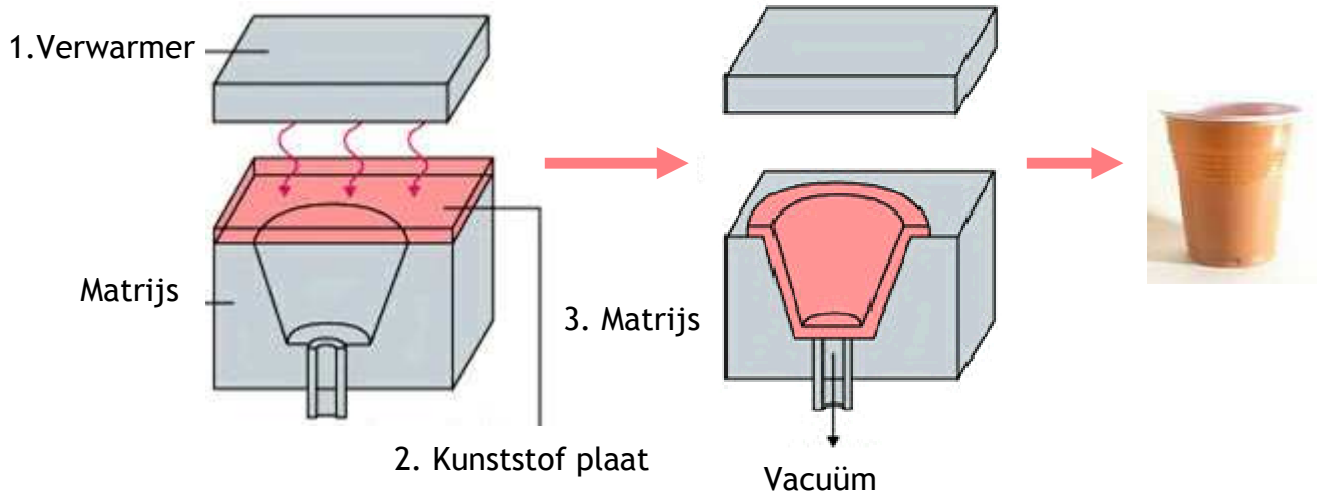
1
2
3

Extrusie wordt ook voor metaal en zelfs voor voedsel gebruikt! Denk maar aan worst, spaghetti en andere pasta.



Thermoforming

Bij thermoforming wordt een kunststof plaat verwarmd en daarna in vorm gebracht. Het werkt zo (volg de nummers op het plaatje):



Eerst: Kunststof verwarmen

- 1: een verwamer maakt de kunststof plaat heet.
- 2: de plaat wordt door de hitte vervormbaar.

Dan: Een koffiebekertje maken

3: de kunststof plaat wordt in een matrijs vacuüm gezogen zodat het de goede vorm aanneemt. In dit bijvoorbeeld maken we een koffiebekertje. De matrijs wordt nu gekoeld zodat de kunststof hard wordt. Dan wordt de matrijs eraf gehaald en blijft het koffiebekertje over. Door middel van thermoforming kunnen voorwerpen in heel veel vormen en diktes worden gemaakt.

Vraag 6: Schrijf nog drie voorwerpen op die door middel van thermoforming kunnen worden gemaakt.

- | |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |

Vraag 7: Bij spuitgieten en thermoforming wordt allebei gebruik gemaakt van een matrijs. Maar wat is het verschil tussen spuitgieten en thermoforming?

Test nu je kennis over rubber en kunststof:

Doe de QUIZ op de website www.kunststofoveral.nl



Een kijkje in de kunststoffabriek

Wil jij aan het werk in de kunststof?

In de toekomst zullen we allemaal kunststof blijven gebruiken. Wist je dat er heel veel werk is in de kunststofindustrie?

Vind je het leuk om processen te begeleiden, leiding te geven of producten te verbeteren? Misschien is een beroep in de kunststof dan iets voor jou!

Kijk voor meer informatie op:

- | | |
|--|---|
| www.kunststofoveral.nl | Hier vind je informatie over kunststof en rubber. |
| www.kunststofnet.nl | Hier vind je nieuws over kunststof en kunststofbedrijven. |
| www.nrk.nl | Hier vind je informatie over de rubber-, lijm- en kunststofindustrie. |
| www.kunststofonline.nl | Hier vind je van alles over kunststof en rubber, ook een gids met bedrijven. |
| www.feelthechemistry.nl | Hier vind je informatie en filmpjes over opleidingen en beroepen in de chemie, life sciences en procestechniek. |

C. Soorten rubber en kunststof

Kunststoffen kun je verdelen in drie groepen: thermoplasten, thermoharders en elastomeren. Kijk op www.kunststofoveral.nl bij *Informatie* > *Kunststof* > *Welke soorten kunststof zijn er?* Hier zie je wat de eigenschappen zijn van de verschillende groepen kunststof.

Vraag 8: Je docent(e) laat een aantal voorwerpen zien. Schrijf hieronder de eigenschappen op van elk voorwerp. (Als je deze opdracht thuis doet, zoek dan zelf kunststof voorwerpen in huis)

Voorwerp	Hoe voelt het? Zacht/hard?	Is het buigbaar?	Is het rekbaar?	Is het krasbaar?
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				



Vraag 9: Welke van de voorwerpen uit vraag 8 zijn volgens jou een elastomeer, een thermoharder of een thermoplast? Schrijf de door jou onderzochte voorwerpen op en zet een kruisje in de juiste kolom.

Voorwerp	Elastomeer	Thermoplast	Thermoharder
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Vraag 10: Leg uit waarom de buitenkant van een boot wordt gemaakt van thermoharders.

Vraag 11: Welke door jou onderzochte voorwerpen zijn gemaakt van elastomeren? Waarom is het handig dat deze voorwerpen elastisch zijn?

Vraag 12: Welke van de door jou genoemde voorwerpen werd(en) vroeger van een ander materiaal gemaakt?

Vraag 13: Wat is het voordeel van kunststof of rubber boven dat andere materiaal?



Ook in je vrije tijd kom je heel wat kunststof tegen!

Beter voor het milieu

Om kunststof te maken wordt meestal aardolie gebruikt. Dit is een grondstof uit de aarde die niet bijgemaakt wordt en dus op kan raken: een *fossiele* grondstof.

Tegenwoordig zijn er ook kunststoffen die niet van aardolie worden gemaakt, maar van grondstoffen uit de natuur die niet op kunnen raken. Je kunt hierbij denken aan planten als grondstof. De kunststof die zo wordt gemaakt heet *biokunststof*.

De meeste biokunststoffen worden afgebroken door de natuur, of er kan compost van worden gemaakt in speciale installaties. Afbreekbare biokunststoffen zijn herkenbaar aan het officiële kiemlogo (zie plaatje).



We noemen deze manier van produceren *duurzaam ontwikkelen*, want je maakt de grondstoffen uit de aarde niet op. Het is beter voor het milieu.

Vraag 14: Van welke grondstof wordt biokunststof meestal gemaakt?

D. Hoe maak je een frisdrankfles?



Kunststoffen worden gemaakt uit aardolie. Van aardolie worden via een aantal tussenstappen kunststofkorrels gemaakt. In de kunststoffabriek kunnen hieruit allerlei kunststof voorwerpen worden gemaakt. Denk maar aan frisdrankflessen, CD-hoesjes, je mobieltje, kleding of een tennisracket. Hoe worden kunststofkorrels nu omgezet in zo'n voorwerp? Kijk maar eens op de website www.kunststofoveral.nl bij *Informatie > De fabriek > Hoe worden kunststof voorwerpen gemaakt?* Hier lees je hoe een frisdrankfles wordt gemaakt. Bekijk ook het filmpje over de flessenfabriek. Klik hiervoor onderaan de pagina op het woord *filmpje* en vervolgens op *Bekijk de uitzending over Flectic in Dronten*. Dit heb je nodig voor de vragen.

Vraag 15: Noem de verschillende stappen voor het maken van een kunststof fles. Schrijf ook op welke twee technieken er worden gebruikt. Let op: ze gebruiken een combinatie van twee technieken.

Stap 1:
Stap 2:
Stap 3:
Stap 4:
Stap 5:
Stap 6:
Techniek 1:
Techniek 2:

Vraag 16: Wat voor eigenschappen moet een frisdrankfles hebben?

Vraag 17: Vroeger waren frisdrankflessen vaak van glas. Vind je een kunststof fles handiger? Waarom?

Frisdrankflessen kunnen worden hergebruikt. Wil je weten hoe dat gaat? Kijk dan bij *Informatie > De fabriek > Een tweede leven voor rubber en kunststof*.

Vraag 18: Noem twee manieren waarop frisdrankflessen worden gerecycled. Denk hierbij aan de manier van inzamelen en het recycleren zelf.

Inzamelen:
Recyclen:



E. Hoe maak je een autoband?



Er bestaat natuurrubber en synthetisch rubber. Natuurrubber kan worden gemaakt uit het sap van de rubberboom. Synthetisch rubber wordt, net als andere kunststoffen, uit aardolie gemaakt in de fabriek. Het voordeel van synthetisch rubber is dat mensen het precies zo kunnen maken als zij willen. Rubber zit in allerlei voorwerpen om je heen, zoals elastiekjes, schoenzolen, kauwgum en fietszadels, maar vooral in banden. Zoek bij *Informatie* > *De fabriek* > *Hoe worden rubber voorwerpen gemaakt?* op hoe een autoband wordt gemaakt.

Bekijk ook het filmpje over het produceren van autobanden. Klik hiervoor onderaan de pagina op het woord *filmpje*. Dit heb je nodig voor de vragen.

Vraag 19: Noem vijf verschillende materialen die in een autoband zitten.

1
2
3
4
5

Vraag 20: Schrijf de verschillende stappen voor het 'bouwen' van een autoband op.

Stap 1:
Stap 2:
Stap 3:
Stap 4:
Stap 5:

Vraag 21: Waarom wordt een autoband 'gebakken'?

Vraag 22: Hoe worden autobanden getest?

Vraag 23: Waarom hebben autobanden een profiel? En wat is het verschil tussen zomer- en winterbanden?



Platform Kunststof- en Rubberindustrie

Vraag 24: Wat voor eigenschappen moet een autoband hebben?

Vraag 25: Wat zou het verschil zijn in samenstelling tussen banden van een personenauto en banden van een zware vrachtwagen?

Vraag 26: Hoe kunnen banden worden gerecycled?



> Werkt in je voordeel



Bij met
rubber en
kunststof
producten!



NRK

Platform Kunststof- en Rubberindustrie