

We kijken ernaar  
maar zien we het ook 2.

De gebruikte afbeeldingen zijn verkregen via Google afbeeldingen en zijn geclassificeerd als: Rechtenvrij.

*Schrijvers moeten in deze opzet van uitgeven zelf de correctie op het zetwerk uitvoeren. Door de werking van het geheugen, dat nogal eens afgaat op eerder gemaakte herinneringen, blijven er wel eens zetfoutjes ongezien bij de controle. Dat doet echter geen afbreuk aan de inhoud.*

William Geller

We kijken ernaar  
maar zien we het ook  
2

© William Geller

Zie ook: <http://www.AAABoeken.nl>

ISBN-nummer: ISBN: 9789464051261

September 2014

## Inhoud

07	Voorwoord.
09	De plastic zak
33	De steenpuist
38	Jaartelling en Kalender
59	Papier vouwen
67	Glasvezel
73	Hondenstront
80	Knippen met de ogen
83	Scheten
88	Urine
97	Haar
109	De zeven schoonheden
114	Blik
125	Mug
131	Glas
143	Ei
155	Schaatsen
163	Toiletpapier
168	De zwarte doos
172	De vlieg
180	Roken



## Voorwoord

In het boekje “We kijken ernaar maar zien we het ook 1”, hebben we een aantal zaken zien passeren waar we vele malen naar kijken zonder meestal te beseffen hoe een en ander werkt of in elkaar steekt. Het boekje heeft wat vragen opgeworpen over meer van dat soort zaken. In dit exemplaar wordt daar, wat een aantal betreft, op ingegaan.

Het zal niet altijd bij “kijken” blijven want wanneer we bijvoorbeeld “de scheet” eens nader “bekijken”, kunnen we het feitelijk beter over “ruiken” hebben.

Getracht wordt weer de nieuwsgierigheid op te wekken. Is die er, dan zijn er genoeg gespecialiseerde boeken te vinden die de lezer, indien gewenst, verder kunnen helpen.

Waar gedacht wordt dat wat extra informatie of uitleg kan bijdragen aan het geheel, wordt die informatie in cursief weergegeven. Het zou zelfs zo maar kunnen zijn dat in sommige gevallen de extra informatie van groter omvang zal zijn dan de omvang van het onderwerp zelf. Ook kan het gebeuren dat bij verschillende stukjes een eerder gegeven extra informatie gedeeltelijk wordt herhaald, ziet u dat maar als gedaan voor uw gemak.

De deeltjes van “We kijken ernaar maar zien we het ook” kunnen geheel los van elkaar gelezen worden.





## *1 De plastic zak*

We kennen allemaal wel de plastic zak. Gebruikt in de keuken om restjes of afval in te doen, in de supermarkt als verpakking voor verse groenten e.d., in veel winkels uitgereikt in de vorm van een draagtas om uw aankoop gemakkelijk in mee te nemen. Vroeger, pak weg 30 jaar en langer geleden was het heel normaal om als er boodschappen moesten worden gedaan er van huis een boodschappentas werd meegenomen om de aankopen in op te bergen. Nu zie je wel mensen lopen met vier - vijf plastic tassen. Bij elke bezochte winkel werd er een, al of niet gratis, uitgereikt.

*Dit is niet alleen een enorme verspilling van materiaal maar ook de oorzaak van een van de grotere vervuilingen waar we onder gebukt gaan. Overal kom je de zakken en de tassen tegen tot hoog in de bergen en in de poolstreken aan toe. In de oceanen zijn enorme eilanden te vinden die zijn opgebouwd uit plastics (en ander afval): allemaal door de mens afgestoten. Deze zogenaamde "plastic soep" ontstaat door het door de verschillende stromingen bijeengedreven afval.*

*Een verplichte prijs zou al een stuk helpen maar ga daar maar eens controle op uit oefenen. Gelukkig is er door Europa eindelijk weer eens een goed initiatief naar voren gebracht: men overweegt de gratis tassen te verbieden. De industrieën zullen daar niet voor zijn en proberen de maatregel tegen te houden. Bovendien is een Europese maatregel een soort druppel op een gloeiende plaat: de wereld is heel wat groter dan het "verenigd" Europa.*

*Dat de aardolie, waaruit dit plastic wordt gemaakt, op raakt is geen garantie dat het probleem dan vanzelf wordt opgelost. De stof waar de plastic zak uit wordt vervaardigd heeft een zeer eenvoudig molecuul (zoals we nog zullen zien) en het is niet denkbeeldig dat men "op tijd" met een procedé komt om het materiaal op een andere wijze dan nu gebruikelijk, aan te maken.*

Terug naar de plastic zak. Vaak wordt deze gemaakt van de grondstof polyetheen. Er worden ook wel andere grondstoffen (bijvoorbeeld Polypropeen en Nylon) gebruikt die min of meer verwant zijn aan polyetheen of kortweg "pe", maar die zullen we hier buiten beschouwing laten.

### *Wat is polyetheen.*

Polyetheen is een stof die ontstaat bij de polymerisatie van etheen. In 1933 ontstond bij experimenten een stof die bij nader onderzoek buitengewone elektrische eigenschappen bleek te hebben. In 1939, de tweede wereldoorlog was in feite reeds begonnen, was men zover dat men onderzeekabel kon isoleren met het nieuwe materiaal. Was Duitsland bij het begin van de tweede wereldoorlog op de meeste gebieden Engeland al ver voor, op het gebied van radar lagen de Britten met dank aan PE, ver voor op de Duitsers doordat deze PE een uitstekende isolator bleek voor de bij de radar gebruikte kabels.

*Een vat zoals gebruikelijk in de olie-industrie voor opslag en vervoer.*



*Aardolie of ook wel genoemd ruwe olie is een brandbare delfstof die in miljoenen jaren is gevormd uit organische resten. Het is feitelijk een mengsel van koolwaterstoffen. Een koolwaterstof is opgebouwd uit de elementen koolstof C en waterstof H. Een element is een oorspronkelijke stof die niet in andere stoffen is te splitsen zonder haar eigenschappen te verliezen. In een element is een atoom de kleinste mogelijke hoeveelheid van dat element dat nog de eigenschappen van dat element heeft. Een molecuul is een stof opgebouwd uit*

*atomen. Polyetheen of "pe" is opgebouwd uit twee soorten atomen: koolstof C (van Carbonium) en waterstof H (van Hy-*

drogenium). Stoffen kunnen opgebouwd uit zijn uit één soort atomen maar meestal zijn er meerdere soorten atomen in het geding. Het Zuurstof molecuul bijvoorbeeld is opgebouwd uit twee Zuurstofatomen:  $O_2$ . De laaggeplaatste 2 geeft aan dat O twee maal voor komt (in de chemie wordt een apart soort schrijfwijze toegepast waar we hier niet verder op in kunnen gaan).

In aardolie komen verschillende stoffen voor die allemaal hun eigen specifieke eigenschappen vertonen. In raffinaderijen worden deze stoffen gescheiden en worden producten als benzine, smeerolie, dieselolie en stookolie verkregen.

In de aarde (en dan wordt ook de zeebodem bedoeld) bevindt de olie zich meest onder een laag vast gesteente. Boven de olie laag is vaak een gasbel te vinden die in hoofdzaak bestaat uit propaan, methaan en ethaan. Vroeger wist men niet wat te doen met deze gassen en ze werden domweg verbrand, men noemde dat affakkelen. Tegenwoordig weet men wel beter.

Eén vat bevat bijna 160 liter (duidelijk dus een maat van vroeger voor het metrische stelsel werd ingevoerd).

In 2012 was de wereldvraag een kleine 90 miljoen vaten per dag. Bij toenemende welvaart zal die vraag wel toenemen.

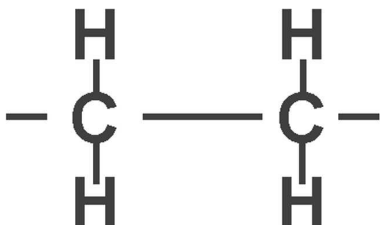
Ondanks de wonderbaarlijke eigenschappen van PE bleef het gebruik, mede door de over de hele wereld gevoerde oorlog, zeer beperkt. In 1944 was de wereldproductie slechts 900 ton. Tegenwoordig wordt ca 1% van de wereldproductie van ruwe olie gebruikt voor pe.

Aanvankelijk was pe alleen te vervaardigen met hoge drukken en hoge temperaturen. Dit leverde een product met een relatieve lage dichtheid op. De meeste zakken die u tegen komt zijn van die soort pe gemaakt. Vanaf 1955 wordt er echter ook geproduceerd bij lage druk en lage temperatuur. Dit levert een product op met een relatief hoge dichtheid ( daar wordt nog op terug gekomen).

### *De stof Polyetheen*

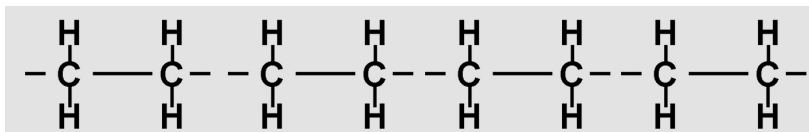
Polyetheen kan gezien worden als een ketting van etheen moleculen. Deze moleculen worden niet net als een kralenketting

aan een draad geregen maar ze worden met bindingen aan elkaar geklonken



*Schets van een etheen molecuul. De streepjes geven aan dat de atomen (van twee verschillende elementen) met elkaar verbonden zijn. In normale toestand bevinden er zich geen streepjes – dus ver-*

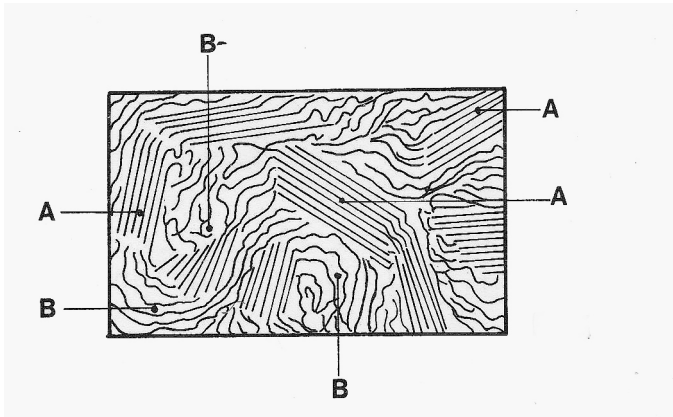
*bindingsmogelijkheden – links van het linker C-atoom en rechts van het rechter C-atoom. De lijn tussen de twee C-atomen wordt dan als een dubbele lijn aangegeven (een dubbele binding, die vreemd genoeg zwakker is dan een enkele binding). Onder speciale omstandigheden van onder meer temperatuur en druk springt deze dubbele binding open en verbinden de etheen moleculen zich met elkaar.*



*Deel van een polyetheenketen. De meest linkse en meest rechtse bindingsmogelijkheid zal door een H-atoom bezet worden bij de polymerisatie. De verkregen stof is een poly-meer. Poly = veel en meer komt van meros wat deeltje betekent.*

Indien er 10.000 of meer etheen moleculen met elkaar verbonden zijn wordt ervan polyetheen gesproken.

Uit de figuur zou kunnen blijken dat alles keurig regelmatig verloopt maar in de praktijk ligt dat even anders. De pe-ketens vertonen hier en daar zijtakken. Door de niet gehele ongeordendheid ontstaan ernaast amorse (= vormloos) gebieden ook stukjes met een kristallijne geordendheid. De verhouding amorf: kristallijn is medebepalend voor de eind eigenschappen van het gewenste pe



*Schets van een pe monster*

*A = kristallijn gebied*

*B = amorf gebied*

### *Eigenschappen*

De eigenschappen van de kunststof polyetheen zouden in drie groepen verdeeld kunnen worden:

A      Algemeen

- Kleurloos naar melkachtig
- Vrijwel reukloos (indien zonder toevoegingen)
- Goede chemische bestendigheid
- Temperatuurbestendig tot 70 °C
- Uitstekende elektrische isolatie eigenschappen
- M.b.v. UVabsorbers redelijk bestand tegen direct zonlicht.
- Gemakkelijk mengbaar met hulpstoffen als kleurmiddelen, glijmiddelen en geurstoffen.

B      Speciaal

- Mechanische sterkte
- Optische eigenschappen

- Verdere verwerkbaarheid zoals lassen, plakken, bedrukken en krimp.

De hier genoemde eigenschappen zijn sterk beïnvloedbaar door:

- 1 Product karakteristieken:
  - a – molecuulgewicht
  - b – spreiding in het molecuulgewicht
  - c - hoeveelheid vertakkingen
  - d - aanwezigheid van katalysatorresten en zuurstofhoudende groepen.

*Een katalysator is een stof die zelf niet aan een reactie deelneemt maar die de reactie wel mogelijk maakt, versnelt of vertraagt.*

In het algemeen hebben het moleculaire gewicht en de moleculaire gewichtsverdeling (spreiding in het moleculaire gewicht) invloed op de eigenschappen waarbij grote deformaties een rol spelen:

- vloeiverschijnselen aan het gesmolten materiaal
- buigweerstand
- scheurweerstand
- treksterkte en rek bij breuk

Grote spreiding in het moleculaire gewicht heeft een negatieve invloed op de mechanische eigenschappen.

Eigenschappen waarbij geen vervormingen optreden worden in hoofdzaak bepaald door de genoemde factoren c en d:

- dichtheid
- smeltpunt
- hardheid
- kristalliniteit

C Beïnvloeding door verwerkingstechniek.

Beperken we ons tot het folie (of beter huls) blazen waaruit de plastic zak wordt gemaakt dan worden de eigenschappen vooral beïnvloed door de productieomstandigheden:

- zuiverheid van de machine
- mengend vermogen van de machine

- temperatuur instelling van de machine

Zo wijzen zichtbare pitten en slieren op een onzuivere machine (of op een onvoldoende homogene grondstof).

Geringe taaierheid is meestal een gevolg van een te geringe opblaasverhouding of een foutieve temperatuur instelling.

Krimp bij krimpverpakking wordt in hoofdzaak bepaald door de opblaasverhouding.

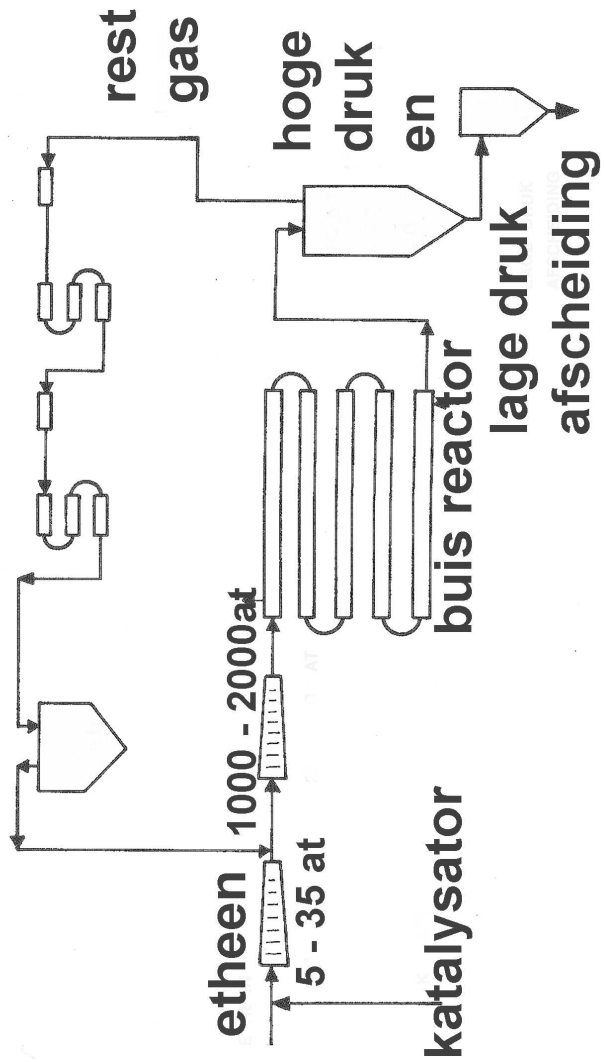
De gewenste eigenschappen in sterkte worden in eerste instantie bepaald door de grondstof keuze. Materiaal met een dichtheid van 0,92 geeft bij een juiste verwerking een veel helderder product dan een materiaal met een dichtheid van 0.918 maar is wel minder taai. Het verschil in dichtheid lijkt minimaal maar is wel degelijk van grote invloed op de eigenschappen.

### *De bereiding van pe*

Zuiver etheen gas wordt met een katalysator (in dit geval reactie versnellend) onder druk op hogere temperatuur gebracht in een zogenaamde reactor (zie schema op de volgende pagina). Afhankelijk van de druk en de temperatuur wordt een product verkregen met bepaalde karakteristieken. Bij hoge druk en hoge temperatuur, respectievelijk 1000 – 2000 atmosfeer en 200 – 300 °C ontstaat er een product met een relatief laag soortelijk gewicht: 0,91 – 0,93 gr/cm<sup>3</sup>. Lage druk en lage temperatuur, respectievelijk 5 – 35 atmosfeer en 50 – 150°C geeft een product met een hoog soortelijk gewicht: 0,93 – 0,98 gr/cm<sup>3</sup>. Nadat het pe is afgescheiden wordt het ingevoerd in een extruder (later meer) waarbij eventueel hulpstoffen kunnen worden toegevoegd. Die hulpmiddelen kunnen zijn:

- Kleurstof om een bepaalde kleur te verkrijgen. Zwart gekleurde folie vindt bijvoorbeeld in de landbouw veel toepassing. Wit wordt veel gezien bij materiaal voor draagtassen.

Lichtblauw vindt toepassing bij vrieszakken en boterhammenzakjes.



*Eenvoudig schema van een pe reactor.*



Ook kunnen er anti-oxydanten worden toegevoegd die veroudering door zonlicht kunnen tegengaan.

Een veel voorkomende toevoeging is glijmiddel. Zonder glijmiddel zouden de dunne boterhamzakjes heel moeilijk te openen zijn.

De extruder is aangesloten op een korrelapparaat. Dit apparaat is enigszins te vergelijken met een gehaktmolen. In plaats van "vleeswormen" komen er pe-wormen uit die na verkoeling tot korrels worden gehakt. Tijdens dat hakken wordt met lucht verder gekoeld om aan elkaar kleven te voorkomen. Deze korrels worden verpakt in zakken of worden in bulk geleverd bij de eindverwerker in een silo.

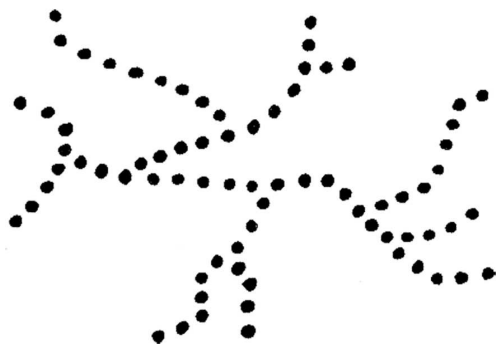
*Van pe wordt gezegd dat het een kunststof of een plastic is. Beide namen zijn niet erg gelukkig gekozen. Kunststof heeft natuurlijk niets met kunst te maken (behalve bij vreemd ingestelde mensen die denken dat ze door wat afvallen op elkaar te plakken een vorm van kunst hebben geschapen). Met kunst wordt hier eerder bedoeld kunstmatig. In zekere zin is dat wel waar. Pe wordt niet gedolven maar uit andere stoffen gemaakt. Maar is dat ook niet bijvoorbeeld het geval bij staal? Staal is een stof die ook niet gedolven wordt. Ook staal wordt kunstmatig gemaakt uit ijzer en koolstof (minder dan 1,9% koolstof). In plaats van koolstof kan ook chroom gebruikt worden. De toevoegingen zijn van een zodanig percentage dat het staal warm vervormd kan worden. Dit in tegenstelling tot gietijzer dat een hoger koolstofgehalte heeft.*

*Een ander voorbeeld is goud. Dit wordt wel degelijk opgedolven maar is in zuivere vorm nauwelijks te gebruiken. Het goud dat we tegen kunnen komen in sierraden e.d. is geen zuiver goud. Er wordt koper aan toegevoegd waardoor de oorspronkelijke kleur een rode gloed krijgt. Dit goud wordt dan ook rood goud genoemd. Een andere mogelijkheid is de toevoeging van zilver. Dit beïnvloedt de oorspronkelijke kleur naar geel. Er wordt dan ook gesproken over geel goud. Zowel bij staal als goud (en dat zijn maar twee voorbeelden uit vele, wordt er nooit van kunststof gesproken hoewel de stoffen wel kunstmatig zijn verkregen.*

*Dan de benaming plastics. Natuurlijk uit het Engels. Wij Nederlanders schamen ons kennelijk dermate diep voor onze eigen taal dat we te pas en te onpas Engelse (Amerikaanse) woorden willen gebruiken en dat ook daar waar er goede Nederlandse woorden zijn.*

*Plastic betekent echter plastisch en voor een deel zijn de kunststoffen, waaronder pe, plastisch wat wil zeggen vervormbaar bij hogere temperaturen. Echter dat is bij lange na niet het geval met alle kunststoffen of plastics. Naast de zogenaamde thermoplasten is er ook de groep thermoharders. Deze verweken niet bij verhitten maar verbranden of vallen uiteen.*

*Dat komt door de netstructuur. De moleculen kunnen zich niet vrijelijk bewegen maar worden afgebroken.*



*In een thermoharder verbinden de zijketens zich met elkaar waardoor een niet vervormbare stof ontstaat met een netstructuur.*

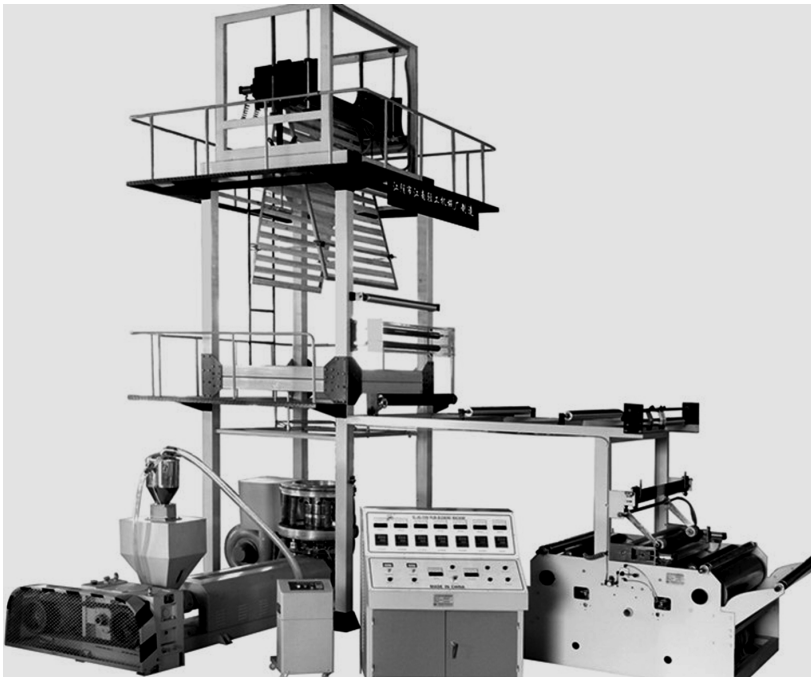
*De oudste kunststof die we kennen is bakeliet. De van Belgische afkomst zijnde Amerikaan Baekeland vormde (in 1907) uit fenol en formaldehyde een nieuwe stof die naar hem werd vernoemd: Bakeliet. Zeker de wat ouderen kennen het materiaal nog wel. Vanwege het grote vermogen van elektrische isolatie vond het materiaal veel toepassing in de elektrotechniek. Maar ook in andere industrieën vond het materiaal zijn weg:*

- de overbekende 78-toeren plaat*
- handvatten voor gebruiksvoorwerpen in de huishouding*
- hittebestendige handvatten*
- doppen voor flessen*
- als ombouw voor o.a. radio's en telefoons*

*Nieuwe materialen met betere eigenschappen of gemakkelijker te produceren en te verwerken hebben bakeliet verdrongen van de markt.*

*Voor liefhebbers van dit materiaal is er goed nieuws: er is een firma die de modellen van 1950/1960 van bakeliet perfect na-maakt en op de markt brengt.*

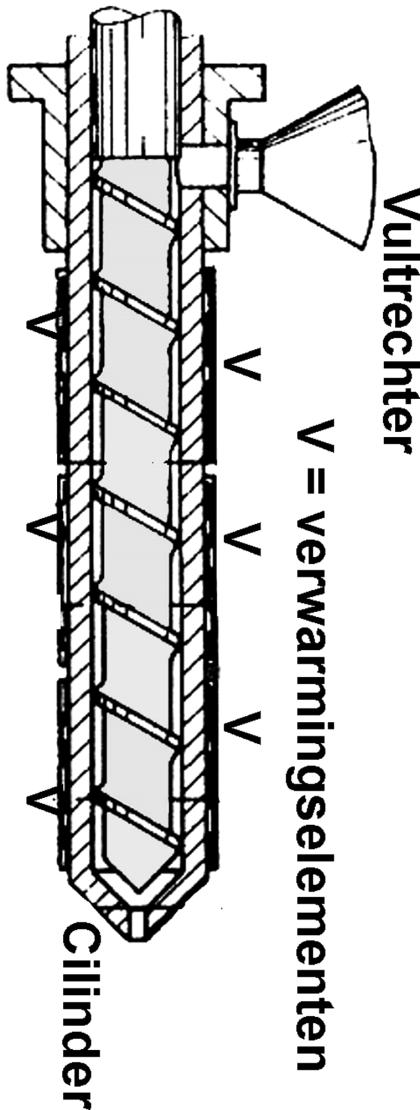
*Hoe komt er uit die korrel die we hebben zien ontstaan een plastic zak.*



*Een folieblaasmachine. Eigenlijk is de naam niet juist want er wordt geen folie geblazen maar huls. Het extruderen van folie komt wel voor.*

Zoals te zien, is zo'n productie machine voor het simpele plastic zakje best een ingewikkeld apparaat met veel elektronica en natuurlijk computer gestuurd.

De basis van de machine is de cilinder met de transportworm:



In de vultrechter wordt het korrelmateriaal geladen. Vroeger ging dat door met de hand een zak korrels in de trechter te storten. Tegenwoordig wordt meer gebruikt gemaakt van silo's met een automatische toevoer. De verwarmingselementen zorgen er voor dat de korrels smelten en de aangedreven transportworm stuwt het materiaal naar voren richting blaaskop. Het zal duidelijk zijn dat er tussen de korrels veel lucht aanwezig is die verwijderd moet worden daar ze anders gaten in het eindproduct zou veroorzaken. Naarmate de transportworm verder van de vultrechter af komt wordt de ruimte tussen cilinder en worm steeds kleiner (op de schets niet te zien). Hierdoor kan de lucht terug om te ontsnappen en wordt het gesmolten materiaal tot een homogene massa gekneed. Een extra hulp hierbij is de zeefplaat tussen cilinder en kop (stalen plaat met openingen waarvoor stalen zeven (van zeefgaas) met verschillende

openingsgroottes (meest wordt een zeef gebruikt om materialen te scheiden, hier is echter het doel een nog intensiever homogeniseren).

