



STIPHOUTPLASTICS
THE FUTURE OF RECYCLING

Verwerking restfractie gemengde kunststoffen

OPENBAAR RAPPORT

DEI project DEI219007

Startdatum: 16-04-2019

Einddatum: 31-12-2019

Datum rapportage: 30-03-2020

STIPHOUT PLASTICS B.V.

PO BOX 124 • 6120 AC Born • Stationsstraat z/n • 6065 NL Montfort • T +31(0)6 2171 80 89 • info@stiphoutplastics.com • www.stiphoutplastics.com
IBAN NL59RAB00302826688 • RABONL2U • KVK 62695932 • BTW NL854922283B01



Inhoudsopgave

1	Gegevens project	3
2	Inhoudelijk eindrapport	4
2.1	Samenvatting.....	4
2.2	Inleiding	5
2.3	Doelstelling.....	6
2.4	Werkwijze.....	7
2.5	Resultaten en knelpunten	7
2.6	Mogelijkheden voor spin off en vervolgstappen	8
2.7	Bijdrage van het project aan de doelstelling van de regeling	9
2.8	Conclusie en aanbevelingen	11
3	Algemene informatie	12
3.1	Toelichting wijze van kennisverspreiding.....	12
3.2	Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden	12



STIPHOUTPLASTICS
THE FUTURE OF RECYCLING

1 Gegevens project

Projectnummer: DEI219007

Projecttitel: Verwerking restfractie gemengde kunststoffen

Penvoerder en begunstigde

Stiphout Plastics BV

Contactpersoon: mevr. E.K. Stiphout

Postadres: Postbus 124, 6120 AC Born

Bezoekadres: Maasbrachterweg 5, 6065 NN Montfort

Projectperiode

Startdatum: 16 april 2019

Einddatum: 31 december 2019



2 Inhoudelijk eindrapport

2.1 Samenvatting

Stiphout Plastics heeft in dit project een innovatieve verwerkingslijn voor kunststoffen gebouwd. In deze verwerkingslijn kunnen sterk verontreinigde, complexe mengsels van kunststof afval worden verwerkt tot schone, droge en zuivere grondstoffen.

Het hoofddoel van dit project (sterk verontreinigde, complexe mengsels van kunststof verwerken) is opgedeeld in twee subdoelen:

- 1) Het schoonmaken van sterk verontreinigde kunststoffen
- 2) Het scheiden van complexe mengsels van kunststoffen

Na aanschaf, engineering, opbouw en ingebruikname van de machinelijn is het schoonmaken van de kunststoffen als eerste aangepakt. Door gebruik van de nieuwe installatie zijn de kunststoffen aanmerkelijk schoner en droger:

- <0,5% aanhangend vocht/vuil in vergelijking met 2-3% voor installatie
- Geurbelasting sterk verminderd
- Geen zand en metaal aanwezig in de kunststoffen

De scheiding is uitgevoerd op basis van dichtheid: met behulp van gepatenteerde TUSTI technologie kunnen kunststoffen op basis van hun dichtheid worden gescheiden. Dit scheidingsproces is succesvol in de praktijk gebracht: naast de kunststoffen die in water drijven (dichtheid < 1,0 g/cm³) zijn ook de kunststoffen met dichtheden tussen 1,0 en 1,4 g/cm³ succesvol in verschillende fracties gescheiden.

Helaas is gebleken dat de scheiding op basis van dichtheid niet heeft geleid tot een scheiding op basis van kunststof type. Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van kunststoffen die niet in kunststof verpakkingsafval thuis horen. De dichtheid van deze kunststoffen vertoont overlap met de dichtheid van de toegestane kunststoffen, waardoor scheiding op basis van dichtheid niet leidt tot de gewenste zuivere kunststof types.

Omdat de kunststof fracties in dit innovatieve proces zeer schoon, droog en vrij van zand en metaal opgeleverd worden, zijn er mogelijkheden voor



vervolgscheiding. Bijvoorbeeld met behulp van NIR of multispectraalcamera's. Deze mogelijkheden worden na dit project door Stiphout onderzocht.

2.2 Inleiding

Stiphout Plastics recyclet huishoudelijke kunststof verpakkingen, die zijn gesorteerd door afvalinzamelaars. Deze kunststoffen worden in balen aangeleverd volgens DKR specificaties en gecontroleerd door het Afvalfonds Verpakkingen in Nederland. Stiphout Plastics verwerkt de kunststoffen die voldoen aan DKR 324 (PP) en DKR 329 (PE) volgens Europese standaarden, vastgelegd in de EUCERTPLAST richtlijnen. Stiphout Plastics beschikt over het certificaat voor de correcte verwerking van deze afvalstromen.

De kunststoffen worden verwerkt in een productielijn waarin de drijvende fractie (PE en PP) wordt schoongemaakt, gedroogd en opgevangen in bigbags, waardoor ze klaar zijn voor transport naar de kunststof verwerkende industrie. Daar worden de kunststoffen ingezet voor de productie van bijvoorbeeld emmers, flessen of dikwandige producten, zoals beschoeiingen, schuttingplanken en –palen.

De kunststoffen drijven in het waswater omdat hun dichtheid lager is dan de dichtheid van het waswater. Dat geldt voor PE en PP in hun pure vorm, maar omdat er naast de kunststoffen vaak toeslagstoffen aan de kunststoffen worden toegevoegd, zoals minerale vulstoffen, kan de dichtheid van verpakkingen boven de dichtheid van water terecht komen. Deze kunststoffen zullen dan afzinken in water. De hoge vervuilingsgraad kan ervoor zorgen dat drijvende kunststoffen worden verzwaard door het aanhangende zand/vuil en alsnog afzinken.

Ze komen daardoor terecht in de afvalstromen van het Stiphout Plastics proces. De grootste daarvan is de zinkende fractie: een mengsel van zand, metaal en kunststoffen die niet drijven. Deze zinkende fractie, die op twee plaatsen wordt afgetapt binnen de verwerkingslijn van Stiphout Plastics, bedraagt ongeveer 10-15% van de totale hoeveelheid aangeleverd materiaal.



Stiphout verwerkt zowel kunststoffen uit voorscheiding (door consumenten gescheiden, relatief schoon kunststof afval) als uit nascheiding¹ (door afvalinzamelaars uit restafval (grijze container) gesorteerde kunststoffen).

2.3 Doelstelling

Het hoofddoel van dit project is het verwerken van een vies en complex mengsel van kunststoffen: de DKR 350 gespecificeerde gemengde kunststoffen. Stiphout Plastics wil deze stroom vanaf 2020 gaan verwerken in de in dit project op te bouwen installatie. Om dit doel te kunnen bereiken is het behalen van twee subdoelen tijdens dit project noodzakelijk:

- 1) Het verwerken van erg vieze kunststof verpakkingen, de kunststof verpakkingen die via de nascheiding zijn gesorteerd. Allereerst wordt de TUSTI technologie voor het schoonmaken van deze kunststoffen in een industriële setting getest. Daarna is er een uitgebreid scala aan waterzuiveringstechnieken nodig om het waswater te kunnen hergebruiken. De installatie van deze waterzuiveringstechnieken en de ingebruikname hiervan is voor Stiphout Plastics een belangrijke voorwaarde om de DKR350 kunststoffen in te kunnen nemen.
- 2) Het verbeteren van het rendement van de kunststof afval verwerkende industrie door het beter scheiden van kunststof afval. Het gebruik van de in het laboratorium van TUSTI ontwikkelde techniek, waarbij een verhoogde viscositeit en dichtheid van het waswater zorgt voor een grotere hoeveelheid drijvende kunststoffen, zorgt ervoor dat er steeds minder zinkende kunststoffen in het proces van Stiphout Plastics als afval worden afgevoerd. Hierdoor stijgt het rendement van de recycling van kunststoffen.

Dezelfde technieken kunnen in een later stadium worden gebruikt om andere kunststoffen, die normaal zinken in water, te laten drijven: de kunststoffen uit de DKR350-mix. Hierbij wordt verondersteld dat scheiding van kunststoffen op dichtheid leidt tot een scheiding van kunststoffen op type kunststof. Immers, de in verpakkingen aanwezige kunststoffen (HDPE, LDPE, PP, PS en PET) hebben een niet- of nauwelijks overlappende dichtheid.

¹ Consumentenafval wordt ingezameld en vervolgens gesorteerd. De kunststoffen die worden gesorteerd uit de apart aangeboden kunststoffen (al dan niet gemengd met drankkartons en metaal, samen PMD) zijn relatief schoon en worden aangeduid als 'voorgescheiden'. Kunststoffen die uit gemengd consumentenafval (grijze container) worden gesorteerd zijn sterk verontreinigd en worden aangeduid als 'nagescheiden'.



2.4 *Werkwijze*

De gewenste machines en apparatuur zijn aangeschaft na vergelijking van concurrerende aanbiedingen van diverse aanbieders van kunststof recycling machines. (WP1)

In WP2 is alle apparatuur verzameld en aangesloten in de hal van Stiphout Plastics in Montfort. Hierbij is gekozen voor het inschakelen van specialistische bedrijven, in tegenstelling tot de oorspronkelijk geplande turn-key levering van machines. Hierdoor werd het mogelijk de onderlinge afstemming van de machines vorm te geven, zodat een 'intelligente machinelijn' is ontstaan.

Met behulp van de opgebouwde verwerkingslijn voor kunststoffen en de TUSTI technologie kunnen sterk vervuilde mengsels van kunststoffen schoon worden gemaakt en op basis van dichtheid van elkaar worden gescheiden.

Vervolgens is proefgedraaid (WP3) met sterk vervuilde kunststof afvallen (uit nascheiding afkomstige HDPE en PP kunststoffen) en met complexe mengsels van kunststoffen. Voor de tweede categorie, complexe mengsels, is de zinkende fractie uit het kunststof recyclingproces dat bij Stiphout Plastics wordt uitgevoerd gebruikt. Deze fractie bevat een mengsel van alle in water zinkende kunststoffen, zand en metaal. Door het veranderen van instellingen en hoeveelheden additieven is een optimaal proces voor schoonmaken en scheiden van kunststoffen gerealiseerd.

De effectiviteit van het schoonmaak- en scheidingsproces is gecontroleerd in WP4 in laboratoria binnen de Stiphout Groep.

In WP5 tenslotte is het proces geoptimaliseerd voor de zinkende fractie uit het Stiphout recycling proces.

2.5 *Resultaten en knelpunten*

Dit project is uitgevoerd conform de begroting en de planning. Onderstaande resultaten zijn behaald:

- 1) De in water drijvende kunststoffen worden schoner en droger dan voor de uitvoering van dit project: in plaats van 2-3% wordt nu slechts 0,5%



- aanhangend vuil en vocht gemeten in de producten. De visuele en geureigenschappen van het product zijn hierdoor sterk verbeterd.
- 2) De opbrengst aan in water drijvende kunststoffen is met 10-20% verbeterd, dankzij een snellere scheiding van dunne kunststof deeltjes in het continu gezuiverde waswater.
 - 3) De in water zinkende kunststoffen worden schoon, droog en vrij van zand en metaal verkregen. Hierdoor worden vervolgscheidingsstappen mogelijk.
 - 4) De in water zinkende kunststoffen kunnen weliswaar op basis van dichtheid worden gescheiden, maar dit levert niet de gewenste scheiding in type kunststof op. Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van ongewenste kunststoffen, waarvan de dichtheid overlapt met de dichtheid van gewenste kunststoffen.

2.6 *Mogelijkheden voor spin off en vervolgstappen*

Binnen de sector (kunststof recycling)

De kunststoffen worden bijzonder goed schoongemaakt met behulp van de innovatieve machinelijn die in dit project is opgebouwd. De TUSTI technologie die hiervoor gebruikt is, kan dus verder worden gelicenseerd en mogelijk leiden tot de bouw van meer en verbeterde kunststof verwerkingsfabrieken.

Omdat nu aangetoond is dat ook de vieze kunststoffen uit de nascheiding dusdanig schoongemaakt kunnen worden dat ze in hoogwaardige toepassingen terecht kunnen komen, hoeft de recycling van kunststoffen in Nederland zich niet langer te beperken. Of zich bij voorkeur te richten op voorgescheiden bronnen, die manier van inzamelen die op het platteland gebruikelijk is. De inzameling van alleen restafval, zoals gebruikelijk in stedelijke gebieden, kan dus ook gebruikt worden om kunststoffen op een goede manier te recycleren tot hoogwaardige kunststoffen. Mogelijk kan dit op termijn leiden tot het afschaffen van het (dure) inzamelen van de PMD (Plastic, metaal en drankkartons).

Helaas is er alleen voor de in water drijvende fracties een commercieel aantrekkelijke prijs gevonden in de markt. De zinkende kunststoffen blijven, ondanks de verbeterde scheiding, nog steeds mengsels van ten minste twee verschillende kunststoffen. Deze kunnen daarom slechts worden verkocht voor laagwaardige toepassingen. De extra kosten die het scheidingsproces met zich



meebrengh worden daar niet mee goedgemaakt. Het scheidingsproces is daardoor weliswaar een technisch, maar geen economisch succes.

Gelukkig zijn er verbeteringen mogelijk die het technische succes voor de scheiding van kunststoffen in dit project toch naar een economisch succes kunnen leiden. Allereerst kan er op aangedrongen worden dat sorteerdere zich beter laten leiden door de vereisten van de afnemere van gerecyclede kunststoffen. Door de juiste afstelling van hun apparatuur kunnen ze er voor zorgen dat de hoeveelheid niet-verpakkingen, en dus de hoeveelheid ongewenste kunststoffen, wordt teruggebracht naar (vrijwel) 0. Hierdoor zal de scheiding op dichtheid leiden tot een scheiding op soort kunststof, en dus tot een verkoopbare grondstof.

Daarnaast kunnen de in water zinkende kunststoffen, die in dit project schoon en droog gemaakt zijn, verder worden gescheiden met andere technieken, die niet op basis van dichtheid scheiden. Zo zijn er technieken op basis van NIR-technologie of multi-spectraal camera's die kunststoffen scheiden op type kunststof. Voor voldoende snelle en goede scheiding is het van vitaal belang dat de kunststoffen schoon en droog zijn: vocht en vuil verstoren dit proces. Met de gerealiseerde resultaten komen dit soort technieken, als aanvulling op het in dit project gerealiseerde proces, in beeld. Uiteraard moet de commerciële haalbaarheid van de aanschaf van de extra scheidingsapparatuur nog bepaald worden.

Buiten de sector

Mogelijk kan deze techniek ook gebruikt worden in andere recycling activiteiten. TUSTI onderzoekt daar de mogelijkheden voor.

2.7 Bijdrage van het project aan de doelstelling van de regeling

Het doel van de DEI-regeling is het voorkomen van CO₂ uitstoot en het verduurzamen van ketens, op weg naar een circulaire economie. Dit project heeft aangetoond dat door de innovatieve verwerkingslijn direct 10-20% hoger rendement kan worden behaald dan hiervoor. Dat leidt in de verwerking van HDPE en PP verpakkingen bij Stiphout Plastics tot een opbrengstverbetering van 70-75 naar 75-80%. Met een jaarlijkse verwerkingscapaciteit van 5.000 ton per jaar gaat dat om 500 ton kunststof dat nu, in plaats van afgevoerd naar de afvalverbranding, zal worden toegepast in nieuwe kunststof producten.



Daarnaast heeft dit project aangetoond dat in water zinkende kunststoffen, zo'n 15% van de bij Stiphout verwerkte kunststoffen, schoon kunnen worden gemaakt en vrij kunnen worden gemaakt van zand en metaal. Dat opent mogelijkheden voor verdere verwerking tot grondstof. Een voorbeeld hiervan is het verder scheiden van kunststoffen met behulp van NIR of multispectrale technieken. Na implementatie van de vervolgstappen leidt dit tot een verdere rendementsverbetering in de Stiphout fabriek naar 95%, zeer veel hoger dan gerapporteerde opbrengsten van concurrerende bedrijven (40-60%).

Bij succesvolle implementatie van de vervolgstappen op scheidingsgebied staat niets meer in de weg voor het gebruiken van deze technieken om één van de moeilijkste afvalstromen, gemengde kunststoffen volgens DKR-350, te verwerken tot grondstoffen, met een rendement tot 95%. Dit levert een spectaculaire verbetering op van het overall rendement van de kunststof verwerking in Nederland en een unieke kans voor Stiphout Plastics om een bijzonder positie in de (inter)nationale kunststof recycling wereld in te nemen.



2.8 Conclusie en aanbevelingen

Dit project is volgens begroting en planning gerealiseerd. Hierdoor zijn onderstaande resultaten behaald:

- 1) De in water drijvende kunststoffen worden schoner en droger dan voor de uitvoering van dit project: in plaats van 2-3% wordt nu slechts 0,5% aanhangend vuil en vocht gemeten in de producten. De visuele en geureigenschappen van het product zijn hierdoor sterk verbeterd.
- 2) De opbrengst aan in water drijvende kunststoffen is met 10-20% verbeterd, dankzij een snellere scheiding van dunne kunststof deeltjes in het continu gezuiverde waswater.
- 3) De in water zinkende kunststoffen worden schoon, droog en vrij van zand en metaal verkregen. Hierdoor worden vervolg-scheidingsstappen mogelijk.

De in water zinkende kunststoffen kunnen weliswaar op basis van dichtheid worden gescheiden, maar dit levert niet de gewenste scheiding in type kunststof op. Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van ongewenste kunststoffen, waarvan de dichtheid overlapt met de dichtheid van gewenste kunststoffen.

Door de resultaten die in dit project zijn behaald wordt direct een rendementsverbetering van 10-20% gerealiseerd. Op termijn, na implementatie van de vervolg-scheidingsstappen, kan het rendement van de verwerking van kunststoffen door Stiphout Plastics zelfs stijgen naar 95% ! Ook wordt daarmee de mogelijkheid geopend om een zeer moeilijk recyclebare stroom kunststoffen, gemengde kunststoffen volgens DKR-350, met een rendement van 95% te recyclen.



3 Algemene informatie

Dit rapport is opgesteld door Stiphout Plastics. Kopieën van dit rapport zijn verkrijgbaar via email (gratis) of via post (tegen verzendkosten), aan te vragen via e-mail (finance@stiphoutplastics.com).

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

3.1 Toelichting wijze van kennisverspreiding

N.v.t. Er zijn geen publicaties verspreid, noch is er kennis gedeeld met derden. Mogelijk vindt dit plaats nadat de optimalisatie en vervolgstappen volledig zijn afgerond.

3.2 Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden

Op 27 maart is een interview afgenomen door Michiel Stoop van 'Door vriendschap sterker', in opdracht van RVO, voor een publicatie op RVO.nl en mogelijk voor enkele vakbladen. Deze publicatie is op het moment van indienen nog niet verschenen en zal nog door RVO worden goedgekeurd.

Mogelijk vindt er nog meer PR plaats nadat de optimalisatie en vervolgstappen volledig zijn afgerond.