



Openbaar eindrapport TSE Haalbaarheidsstudie “MADSCAN”

Representatieve kwaliteitscontrole voor plastic recycling.

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

Projectnummer:	TESN120035
Projecttitel:	MADSCAN
Penvoerder:	Veridis Instruments
Projectperiode:	22 juni 2020 tot en met 31 maart 2021
Publicatiedatum:	1 juli 2021

Aanleiding van het project

Jaarlijks wordt er 60 miljoen ton plastic geproduceerd in de EU. Helaas wordt hiervan slechts 8 miljoen ton gerecycled. Ondanks dat er een groei te zien is in hoeveelheid recycling (~ 8% per jaar toename), is er nog een lange weg te gaan. Verschillende oorzaken liggen ten grondslag aan dit, nu nog, grote verlies van te recyclen materiaal. Denk hierbij aan slechte scheiding van materialen door gebruikers, inefficiënte inzameling, verontreiniging met andere stoffen of een dusdanige verwerking van het plastic in een product dat het niet meer terug te winnen is. Het oplossen van deze bottlenecks zal de mate van plastic recycling significant kunnen verhogen. Een oorzaak die ook tot inefficiënte recycling van plastic leidt, is het gebrek aan kwaliteitscontrole. Plastic materialen bestaan veelal uit heterogene grondstoffen, zoals een combinatie van PE en PP. Momenteel kan er echter slecht tot geen onderscheid gemaakt worden tussen bijvoorbeeld de aanwezigheid van 75% PP dan wel 95% PP. Daarnaast is het zo dat onzekerheid over de betrouwbaarheid en puurheid van samples toeneemt naarmate plastic producten vaker gerecycled worden. Dit leidt ertoe dat potentieel hoogwaardig plastic slechts voor laagwaardige toepassingen gebruikt worden. Hierdoor gaat veel recycle potentie verloren, en krijgen recyclebedrijven een lagere prijs voor hun feedstock, waardoor plastic recycling voor de recycle industrie minder rendabel wordt dan het mogelijk zou kunnen zijn. Door het onderschatten van kwaliteit van plastic wordt het circulair gebruik van kunststoffen sterk beperkt. Er is dan ook grote vraag naar een mogelijkheid om gerecycled plastic te kunnen testen op een industriële schaal.

Het analyseren van kunststoffen is een technische uitdaging. Omdat kunststof afval bestaat uit verschillende soorten en types kunststof is de samenstelling van het eindproduct variabel en kan het van bigbag tot bigbag variëren. Er bestaat hierdoor een behoefte om snel een relatief groot monster (50-500 gram) te kunnen meten, zodat door juiste monsternamen een statistisch relevant gemiddelde kan worden bepaald. Echter, laboratoriumtechnieken analyseren slechts milligrammen kunststoffen en zijn daardoor niet geschikt. Daarbij zijn deze technieken ontwikkeld voor de laboratorium omgeving, waarin invloed van vocht, vuil en trillingen vrijwel kan worden uitgesloten. Hierdoor zijn ze volkomen ongeschikt voor gebruik in de industriële recycling.

Veridis heeft een technologie ontwikkelt die op een zeer betrouwbare manier de samenstelling en de kwaliteit van gerecycled plastic feedstock kan bepalen: MADSCAN, afkorting voor MAssive DSC ANalysis, waarbij DSC voor Differential Scanning Calorimetry staat. Met deze technologie kan een groot verschil worden gemaakt in het tegengaan van verlies van kostbaar kunststof in de circulaire economie. De werking van de techniek is bewezen in een Proof-of-Principle. Veridis is voornemens om de technologie verder te ontwikkelen om deze in te kunnen zetten op industrieel relevante schaal en in een industrieel relevante omgeving. Om een zo groot mogelijk kans van slagen te behalen heeft Veridis middels dit project de economische en technologische haalbaarheid getoetst en projectrisico's in kaart gebracht. Vragen die beantwoord zijn betreffen onder anderen de invloed van externe factoren (trillingen, vervuilingen, straling), polymeer fysische

vraagstukken (glastransitietemperatuur, smelttemperatuur etc.) en technische vraagstukken (sterkteberekeningen, materiaal keuzes, ontwerp PCBs, component selectie, assemblage procedure etc.). Dit is onder andere gedaan door het opstellen van wiskundige modellen en computersimulaties. Daarnaast zijn economische vraagstukken in kaart gebracht, zoals marktgrootte, mogelijkheden tot het aanvragen van patenten en de ontwikkeling van een rendabele businesscase. Na afloop van dit project zal er een vervolgtraject worden gestart om het prototype te ontwikkelen en de technologie verder te commercialiseren.

Samenvatting van de uitgangspunten en de doelstelling van het project

Het doel van deze studie is het toetsen van de economische en technologische haalbaarheid en projectrisico's in kaart brengen van de verdere ontwikkeling van de MADSCAN. Met de ontwikkeling van de MADSCAN zal er een zekerheidsmarge in nauwkeurigheid van analysetechniek worden bereikt, wat een directe impact heeft op de inzetbaarheid van de techniek op grote schaal. Dit zal leiden tot verbeterde efficiëntie van de inzet van gerecycled kunststof in hoogwaardige toepassingen. Door vermindering van gebruik van virgin materiaal en een toename in verkoopprijs zal worden bijgedragen aan een circulaire economie en sluiting van de koolstofketen in de industrie.

Behaalde resultaten, de knelpunten en het perspectief voor toepassing

Het beoogde resultaat van deze haalbaarheidsstudie is het onderzoeken en beantwoorden van verschillende economische en technische haalbaarheidsvragen. Hiermee kan in kaart worden gebracht wat de belangrijkste ontwikkelpunten van de technologie zijn, waar de grootste kansen op de markt liggen en of het mogelijk is de technologie met een rendabele businesscase te commercialiseren. Dit alles zal worden weergegeven in een eindrapportage, wat zal leiden tot een zeer goed onderbouwde GO or no GO beslissing tot het starten van een vervolgtraject.

Er is op vier vlakken onderzoek gedaan naar de economische en technische haalbaarheid van de techniek en het product. Dit zijn onderzoek naar invloeden van variabelen op de DSC techniek, onderzoek in polymeerfysica om het thermische gedrag van polymeren beter in kaart te kunnen brengen, onderzoek naar het ontwerp van fysieke hardware componenten en een prototype alsook naar de economische haalbaarheid binnen de recyclingmarkt.

Uit de technische vraagstukken is gebleken dat er verschillende variabelen zijn die significant effect hebben op de metingen van polymeren met de DSC techniek. Echter zijn er geen variabelen gevonden die het beoogde product zodanig in de weg gaan zitten dat het technisch niet meer haalbaar is het product te bouwen. Daarnaast zijn er waardevolle inzichten opgedaan op het gebied van polymeerfysica die bij de data analyse kunnen zorgen voor

hogere nauwkeurigheid en uitgebreidere informatie vanuit de thermische data. Ook is er nauwkeurig gekeken naar de verschillende onderdelen die de MADSCAN zou moeten bevatten om de beoogde specificaties te halen. Hierbij zijn voor de verschillende onderdelen meerdere eisen, en in sommige gevallen ook suggesties, opgeschreven die het realiseren van de MADSCAN mogelijk maken.

Uit het economische haalbaarheidsonderzoek komt naar voren dat de business case positief is, maar zonder technische validatie niet volledig kan worden vastgesteld. Het project, de risico's en de rendabele technologie zijn allen verbonden aan de technische mogelijkheden. De volledige effectiviteit hiervan, en daarmee de economische haalbaarheid, dient verder gestaafd te worden in pilots en uitgebreidere tests. De verschillende opgebouwde aannames, de interviews en overkoepelend de mitigerende maatregelen zijn aanleiding om dit verder te ontwikkelen in industriële tests. Uit het economische haalbaarheidsonderzoek is ook gebleken dat de use-case van de MADSCAN op meerdere plekken van het plastic recycling process ligt, een schematische weergave hiervan is te zien in Fig. 1. Dit vergroot waarde van het product en zorgt voor meer potentiële pilots en klanten.

Op basis van de technische onderzoeken, duidelijke economische haalbaarheid, aanpak van risico in het project en de positieve impact in een vervolgtraject, is er een GO-beslissing voor een vervolgtraject aan het MADSCAN project.

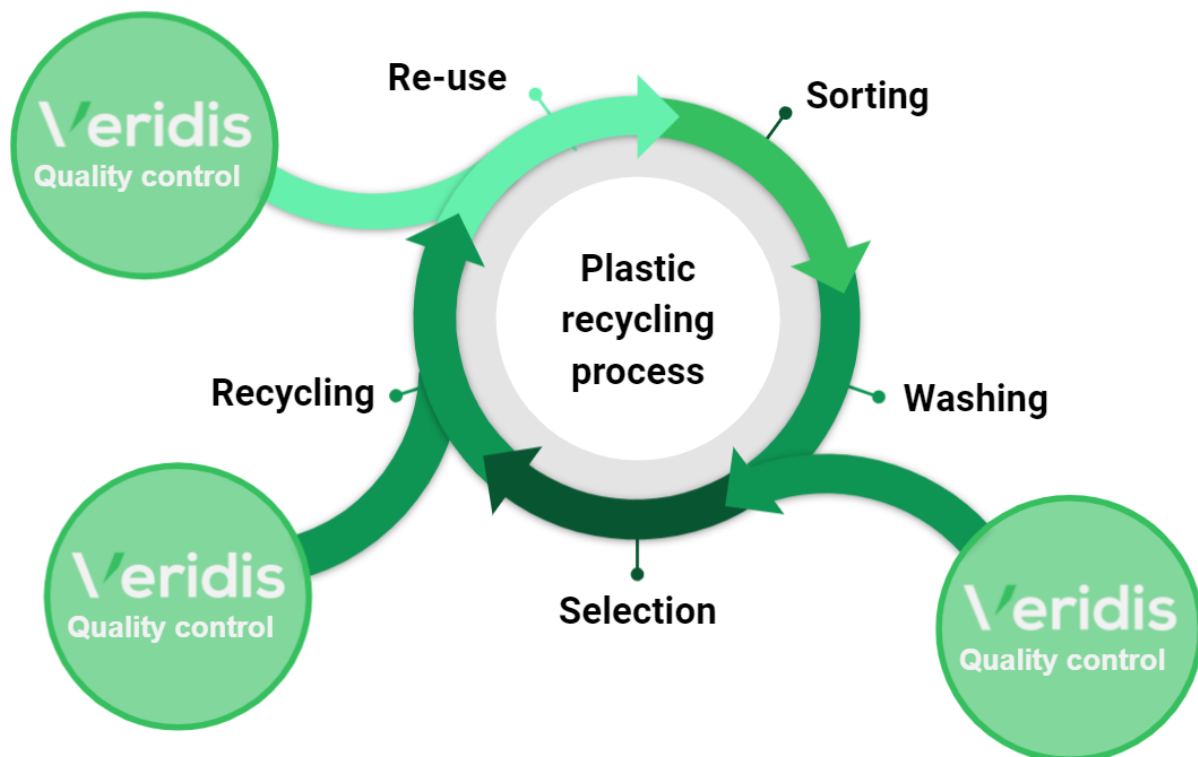


Fig. 1: Plaats van de Veridis MADSCAN in het plastic recycling process. Zowel voor de selectie van plastics, voor het daadwerkelijke recyclen en voor het hergebruik kan de MADSCAN waarde toevoegen.

Bijdrage van het project aan de doelstellingen van de TSE regeling

Dit project sluit naadloos aan bij de doelstellingen van de Topsector Energiestudies, bij Programmalijn 1: MMIP 6- sluiting van industriële ketens. Door gerecycled kunststof betrouwbaar te testen zal een veel groter percentage voor hoogwaardige doelen ingezet worden. Hierdoor gaat er minder plastic verloren, en zal er zeer sterk worden bijgedragen aan de transitie naar volledige circulariteit.

Ook Programmalijn 5: Overige CO2-reducerende maatregelen sluit aan bij het project, aangezien het verbeteren van de kwaliteitscontrole en het direct verhogen van de commerciële waarde van gerecycled plastic indirect bijdragen aan een verminderde CO2 uitstoot als gevolg van o.a. verbranding van plastics.

Contact

Voor meer informatie over het project, de technologie of een extra exemplaar van dit rapport, neem contact op met Veridis door te mailen naar info@veridis.tech of stuur een bericht naar Floris Gerritsen, fjagerritsen@veridis.tech.