



AGANFoils

Projectnaam | Project name:
AGANFOILS

Projectnummer | Project number
LIFE15ENV/NL/000429

Beneficiary | Beneficiary:
Attero (NL)

Periode | Period:
August 2016 – November 2020

Hoogte van de EU-bijdrage |
Amount of EU contribution:
max. €3,021,554



NL

ENG

Aanleiding

In dit rapport lees je hoe Attero plastic folies uit restafval een tweede leven geeft. Dat werd mogelijk gemaakt door het project AGANFOILS (As Good As New Foils) dat financieel gesteund werd door het LIFE programma van de Europese Unie.

Kunststof verpakkingsafval in Nederland

In 2019 werd ongeveer de helft van het kunststof verpakkingsafval in Nederland gerecycled. De andere helft belandde in het restafval. Attero ziet restafval al sinds jaar en dag als een belangrijke bron voor de productie van hernieuwbare grondstoffen en energie. Dankzij onze technologie halen we ook achteraf grondstoffen uit restafval. Dat toonde Attero al aan in 1980 toen voormalig Premier Dries van Agt Attero's eerste huisvuilscheidingsinstallatie in Wijster opende. Vijftien jaar later werd de installatie in Wijster omgebouwd tot 's werelds grootste nascheidingsinstallatie gericht op het terugwinnen van diverse grondstoffen. Deze installatie werd in 2013 voorzien van apparatuur om ook kunststofverpakkingen uit restafval na te scheiden. Wij vinden het van groot belang om materialen maximaal terug te brengen in de kringloop waarbij de milieudruk zo veel mogelijk wordt verlaagd.



Background

This report tells you how Attero gives a second lease of life to plastic foil from residual waste. This has been made possible by the AGANFOILS (As Good As New Foils) project that received financial support from the LIFE programme of the European Union.

Plastic packaging waste in the Netherlands

In 2019, around half of the plastic packaging waste in the Netherlands was recycled. The other half ended up in residual waste. For a long time now, Attero has considered residual waste to be an important source for the production of renewable raw materials and energy. Our technology enables us to still extract raw materials from residual waste. Attero proved this back in 1980 when former Prime Minister Dries van Agt opened Attero's first household-waste-separating plant in Wijster. Fifteen years later, the plant in Wijster was converted into the world's largest post-separation plant, focused on recovering various raw materials. In 2013, this plant was equipped with systems for post-separating plastic packaging from residual waste. We believe it is important to return the maximum amount of materials to the cycle in order to reduce the burden on the environment as much as possible.

1 Uitgesorteerde folies

Ongeveer een derde van alle kunststofverpakkingen zijn van folie. Deze zijn vaak flink vervuild met vet, zand of etensresten. Folies zijn daarnaast vaak voorzien van een papieren etiket. Deze vervuilingen zorgt dat deze folies moeilijk te recyclen zijn. Toch wilde Attero deze foliestroom maximaal terugbrengen in de kringloop met zo min mogelijk milieudruk. We besloten tot een investeringsprogramma voor een Polymeren recyclingfabriek.

2 Project AGANFOILS

Het project AGANFOILS werd gestart. De volgende doelstellingen werden geformuleerd:

1. Aantonen dat post-consumer folie gerecycled kan worden tot een hoogwaardig plastic regranulaat met een hoge efficiëntie op een duurzame en economische manier, waardoor de behoefte aan nieuwe plastics uit olie ('virgin plastics') wordt verlaagd;
2. Aantonen dat we een volledig geïntegreerde industriële hub konden realiseren die van afval een nieuwe plastic grondstof kon produceren waarbij state-of-the-art technologieën op een slimme manier gecombineerd worden in aansluiting op nascheiding en sortering;
3. Het verlagen van de milieudruk van kunststof recycling door het efficiënt inzetten van beschikbare hernieuwbare energie en water en de reductie van CO₂-emissies op transport.

Deze doelstellingen sluiten naadloos aan bij het Europees beleid, zoals de Roadmap for a Resource-Efficient Europe en de Circular Economy Package. Vanwege zijn innovatieve karakter en maatschappelijke relevantie kwam het project AGANFOILS in aanmerking voor financiële steun vanuit het Europese LIFE-programma.

Fasen

Het project werd gestart waarbij de volgende fasen werden gedefinieerd:

1. Detailengineering en inkoop;
2. Bouw van de installatie om bovenstaande doelstellingen te demonstreren;
3. In bedrijf stellen en testen van de demonstratie-installatie;
4. Demonstratie van het proces;
5. Evaluatie en validatie van de resultaten.

Stuurgroep

Voor het project werd een stuurgroep geformeerd. Hiervoor werd ook externe expertise aan tafel uitgenodigd om mee te denken. Onze externe experts waren:

- Dr. Ulphard Thoden van Velzen, onderzoeker bij Wageningen Universiteit, Wageningen, Nederland;
- Gisela Jörn, Recycling Strategies and Solutions, Bonn, Duitsland

1 Sorted foils

Around a third of all plastic packaging is made of foil. This is often extremely dirty and covered in grease, sand or leftover food. Foils also often have a paper label. All these contaminations make these foils difficult to recycle. Yet Attero was determined to return the greatest possible part of this foil stream to the cycle with the lowest burden on the environment. We decided on an investment programme for a polymer recycling plant.

2 AGANFOILS project

The AGANFOILS project was launched and the following objectives were formulated:

1. To demonstrate that post-consumer foil can be recycled into a high-quality plastic regranulate with a high efficiency in a sustainable and viable manner, through which the need for new plastics from oil ('virgin plastics') will be reduced;
2. To demonstrate that we can build a fully integrated industrial hub that can produce a new plastic raw material from waste, where state-of-the-art technologies are combined intelligently in connection with post-separation and sorting;
3. To reduce the burden of plastic recycling on the environment by using available renewable energy and water and to reduce CO₂ emissions on transport.

These objectives are a perfect match with European policy, such as the Roadmap for a Resource-Efficient Europe and the Circular Economy Package. Due to its innovative nature and social relevance, the AGANFOILS project was eligible for financial support from the European LIFE programme.

Phases

The project was launched and the following phases were defined:

1. Detail engineering and purchasing;
2. Construction of the plant to demonstrate the above objectives;
3. Commissioning and testing the pilot plant;
4. Demonstration of the process;
5. Evaluation and validation of the results.

Steering group

A steering group was set up for the project, and we invited external expertise to the table to provide us with their input. Our external experts were:

- Dr Ulphard Thoden van Velzen, researcher at Wageningen University, Wageningen, the Netherlands;
- Gisela Jörn, Recycling Strategies and Solutions, Bonn, Germany.

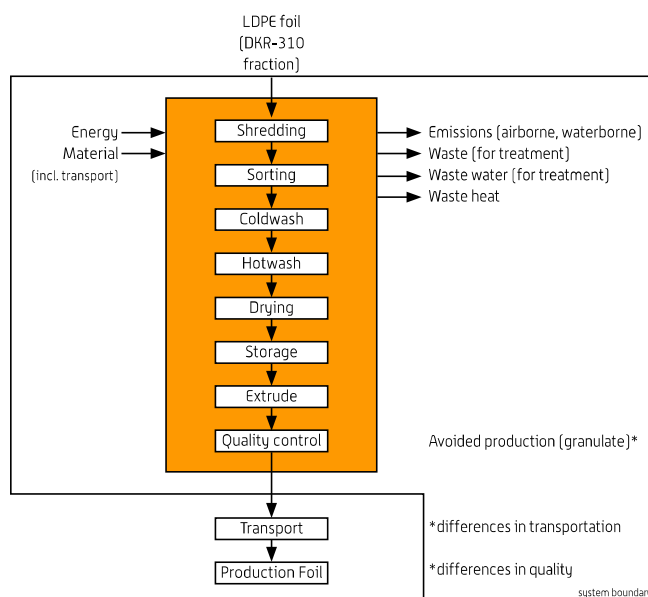
2.1 Het ontwerp

De input voor de installatie zijn balen geperste folie omwikkeld met ijzerdraden. Deze zijn afkomstig van Attero's eigen sorteerinstallatie en/of sorteerinstallaties van derden. Deze balen worden aan de ingang van de installatie eerst losgemaakt om de folies vervolgens te kunnen verwerken.

Verkleinen en reinigen

Om uiteindelijk de folie om te kunnen smelten tot nieuwe korrels van een hoge kwaliteit moet de folie sterk worden verkleind tot snippers en intensief gereinigd zijn. Folies uit afval bestaan voor het grootste deel uit het kunststof LDPE (>90%), voor een deel kunnen de folies ook zijn gemaakt van andere kunststoffen, zoals PET of multi-layer materiaal. Om een goede uniforme en goede kwaliteit folie te kunnen produceren, is het van belang dat ook deze andere soorten kunststof in het proces worden verwijderd. Dit werd opgelost door achtereenvolgens een NIR te plaatsen en een aantal wasstappen toe te passen, waaronder een hete wassing, waarbij verschillende soorten wasmiddelen worden gebruikt om vetten, oliën en etiketten van de foliesnippers te verwijderen. De oliën en vetten lossen daarbij op en worden afgevoerd in het waswater.

Het heet wassen van folie-snipper is niet gangbaar in de recycling-wereld. Vooral omdat het toepassen van zoveel warmte een heel kostbare zaak is en niet altijd als milieuvriendelijk bestempeld wordt. Attero heeft echter het geluk dat ze op een prachtige locatie zit waarbij allerlei activiteiten zijn gecentraliseerd. Zo kon gebruik worden gemaakt van de warmte die Attero produceert in zijn afvalenergiecentrale. Wanneer wij afval verbranden komt daar duurzame warmte vrij in de vorm van stoom die direct kan worden ingezet. Het was een



2.1 The design

The plant's input consists of bales of compressed foil tied with metal wire. They come from Attero's own sorting plant and/or sorting plants of third parties. At the entrance to the plant, these bales are opened up in order to process the foils.

Shredding and washing

In order to melt the foil into new high-quality granules, the foil needs to be shredded and cleaned intensively. Foils from waste are largely made of LDPE plastic (>90%), but part of the foils can be made of other plastics, including PET or multi-layer materials. In order to produce uniform and good quality foil, it is

important that these other types of plastic are removed during the process. This was solved by adding a NIR, and by applying a number of washing steps, including a hot wash, where various types of detergents are used to remove grease, oils, and labels from foil shreds. The oils and grease dissolve and are disposed off in the washing water.

The hot washing of foil shreds is not a standard process in the world of recycling. Largely because the use of that much heat is expensive and is not always considered to be environmentally friendly. However, Attero is fortunate to be located at a fabulous site where all manner of activities are brought together. For example, it was possible to use the heat Attero produces in its energy-from-waste plant. When we incinerate waste, sustainable heat is released in the

form of steam that can be used immediately. It was just a matter of laying a pipe of a few dozen metres, which was practically achievable. Attero also has its own water-purification plant on site, where part of

NL

kwestie van een leiding leggen van enkele tientallen meters, dus praktisch uitvoerbaar. Daarnaast heeft Attero een eigen waterzuiveringsinstallatie op de locatie, waarmee een deel van het afvalwater van de recyclingfabriek kan worden gereinigd.



Kunststofkorrels

De gewassen en vervolgens gedroogde snippers folie worden vervolgens gesmolten in een extruder. De extruder bestaat uit een snel ronddraaiend mes dat de snippers helemaal vermaalt waarbij het door de kracht, snelheid en wrijving al flink heet wordt. Daarna wordt het plastic helemaal gesmolten en door een laatste filter heen geperst. Dit filter zorgt er voor dat de laatste stoorstoffen uit het plastic gefilterd worden. Na de filtering komt het gesmolten kunststof als spaghetti'slierten van nieuw plastic door een geperforeerde plaat geperst. Deze slierten worden weer in kleine stukjes gesneden zodat het kunststofkorrels worden.



Om het regranulaat op te slaan werd er zowel een afzakinstallatie voor bigbags ingetekend als een vulsysteem voor silowagens. Hierdoor kunnen afnemers kiezen op welke manier ze het regranulaat willen afnemen: in big-bags of per silowagen.

2.2 Richting Realisatie

De combinatie van technieken was zo innovatief dat Attero vooraf wilde testen of de technieken die Attero voor ogen had werkten. Daarom werd het proces gesimuleerd bij de verschillende technologieleveranciers. Zo werkte Attero met mogelijke leveranciers samen. Nagescheiden folies gingen naar een mogelijke leverancier van koude wassing. De gewassen folie-snippen naar

ENG

the wastewater from the recycling plant is treated.

Plastic granules

The washed and dried shreds of foil are then melted in an extruder. The extruder consists of a rapidly rotating knife that grinds the shreds completely and where the force, speed and friction produce a significant amount of

heat. Then the plastic is melted completely and pushed through a final filter. This filter makes sure that the final interfering substances are filtered from the plastic. After filtering, the melted plastic is pushed through a perforated plate and comes out like spaghetti strings. Those strings are then cut into small pieces so they can become plastic granules.

For the storage of the regranulate, a bagging system for bigbags was included as well as a filling system for silo vehicles. This means purchasers can choose how they wish to purchase the regranulate: in big-bags or by silo vehicle.

2.2 Towards construction

The combination of technologies was so innovative that Attero wanted to start with testing in advance whether the technologies that Attero had in mind actually worked. So the process was simulated by the various technology suppliers. It also enabled Attero to work together with potential suppliers. Post-separated foils went to a possible supplier for cold washing. The washed foil shreds went to a supplier of hot washing, and these washed shreds then went to a supplier of extruders. Then it was time for the finetuning and detail engineering of the design and the detail-engineering and purchasing could be started up. During the design stage, the capacity of the plant was given some careful consideration. In first instance, the idea was to

een leverancier van hete wassing. En de gewassen snippers gingen daarop naar een leverancier van extruders. Daarna kon de fine-tuning beginnen van het ontwerp en kon de detail-engineering en inkoop beginnen. Gedurende het ontwerp werd stil gestaan bij de capaciteit van de installatie. In eerste instantie was het de bedoeling om een installatie te maken met één lijn om jaarlijks circa 12.000 ton folies te kunnen verwerken. Dat was ongeveer het volume aan folies dat Attero zelf jaarlijks uit het afval scheidt. Daar was de Europese LIFE-subsidie op geënt. Maar al snel bleek dat er een grote behoefte was aan meer recyclingcapaciteit en dan idealiter ook voor moeilijk te recyclen plastic stromen zoals vervuilde post-consumer folie. Attero besloot daarom de business case en het ontwerp aan te passen en een dubbele lijn in de fabriek te plaatsen (twee identieke lijnen parallel aan elkaar) met een totale recyclingcapaciteit van circa 24.000 ton folies per jaar.

Nieuwe plant

De aannemers en leveranciers werden gekozen, de materialen werden besteld en er werd een strakke bouwplanning gemaakt. Uiteraard was er ook personeel nodig om de plant te gaan runnen. De werving begon en uiteindelijk konden 25 nieuwe medewerkers aan het inwerken beginnen. In maart 2017 werd de eerste paal geslagen en is de bouw gestart. Ondanks alle complexiteit werd de eerste baal eind december 2017 al ingevoerd om de eerste testen te draaien. Het leerproces om de installatie te leren kennen en het finetunen begon. Het leerproces duurde langer dan voorzien en de nodige tegenslagen werden overwonnen.

3 Opening

Het project AGANFOILS heeft succesvol geleid tot een zeer innovatieve installatie die ook een mooie naam verdiende. Het werd de Polymeren Recycling Plant, in de Atterovolksmond PRP. Op 15 maart 2019 werd de Polymeren Recycling Plant geopend door de Eerste Vice-Voorzitter van de Europese Commissie Frans Timmermans.



produce a plant with one line that could process around 12,000 tonnes of foils per year. That was approximately the volume of foils separated from waste by Attero itself on an annual basis. The European LIFE subsidy was focused on that. However, it became clear fairly quickly that there was a great need for more recycling capacity and ideally also for difficult to recycle plastic streams, such as dirty post-consumer foil. Attero decided to amend the business case and the design and to have a dual line in the factory (two identical lines parallel to each other) with a total recycling capacity of around 24,000 tonnes of foil per year.

New plant

The contractors and the suppliers were selected, the materials were ordered and a tight construction schedule was produced. Needless to say, staff was also required to run the plant. Recruitment started and 25 new employees could start their introduction. In March 2017, the first pile was hit into the ground and construction started. Despite all the complexity, the first bale entered by the end of December 2017 to start running the first pilots. The learning process of getting to know the plant and finetuning started. The learning process took longer than anticipated and various setbacks needed to be overcome.

3 Opening

The AGANFOILS project successfully led to an extremely innovative plant that deserved a beautiful name. It became the Polymer Recycling Plant, known as PRP within Attero. On 15 March 2019, the Polymer Recycling Plant was opened by the First Vice-President of the European Commission, Frans Timmermans.

4 Resultaten

Aganfoils: Resultaten

Bijgaande tabel geeft een overzicht van de resultaten van de Aganfoils installatie in de periode juli t/m oktober 2020

AGANFOILS – quantification of process streams				
Resources		Project goal	Project results	Deviation
Input	Plastic foils (to be recycled)	12,000 tonnes	11,279 Tonnes	-0,6 %
	Steam	19,200 GJ	47,724 GJ	+ 148%
	Electricity	10,840 MWh [1,355 kW x 8000h]	9,229 MWh	-9%
	Water used	60,000 m ³	72,540 m ³	+21%
Output	High quality plastic regranulate	7,500 tonnes	4,660 tonnes	-37%
	CO ₂ impact	-555 ton	-7,083 ton	+1,176 %

Let wel: Deze resultaten geven de jaarcijfers weer, gebaseerd op de productieperiode juli t/m oktober 2020.

Afwijkingen

De testperiode heeft duidelijk gemaakt, dat de output niveaus veel lager zijn dan verwacht. In de haalbaarheids-fase was een opbrengst verwacht van ongeveer 65%. Deze demonstratie toont aan dat, met een input van folies uit huishoudelijk verpakkingsafval, de opbrengst niet boven de 50% zal uitkomen. De hoofdoorzaak hiervan is de vervuilinggraad van de input foliestromen; hoe vervuiler de input is met zand, olie enz., hoe lager de opbrengst zal zijn.

Het verbruik van warmte (stoom) is veel hoger dan verwacht. Dit heeft vooral te maken met het intensiever wassen in de warmwater wasstap, wat weer een gevolg is van de vervuilinggraad van de input foliestroom. Een Life Cycle Assessment (LCA), uitgevoerd door een onafhankelijk bureau, heeft een positief milieu impact berekend van meer dan 7.000 ton CO₂ reductie.

De afzetmarkten van het regranulaat van de PRP zijn divers. Het oorspronkelijke doel was om het regranulaat vooral terug te leveren aan de industrie om nieuwe folies te maken. Het blijkt in de praktijk een flinke uitdaging om aan de kwaliteitseisen te voldoen. Er zijn wel verschillende folieproducenten belevend die succesvol enkele kilometers folie van het regranulaat hebben geblazen. In de praktijk blijken de afzetmogelijkheden van het regranulaat voor de productie van emmers, transport-pallets en andere vormvaste kunststof producten echter groter te zijn, waardoor dit in de huidige fase van de PRP als hoofdafzetmarkt gezien wordt.

4 Results

Aganfoils: Results

The enclosed table provides an overview of the results achieved by the Aganfoils plant over the period from July to October 2020

Remember: These results show the annual figures, based on the production period of July to October 2020.

Deviations

The testperiod made clear that the output levels are much lower than expected. In the feasibility phase a yield was expected of about 65%, this demonstration shows that, with an input of post-consumer foils, the yield will not rise above the 50%. Main cause of this is the contamination level of the input foils-stream: the more the input is contaminated with sand, grease and so on, the lower the yield will be.

The usage of warmth (steam) is a lot higher than expected. The main reason for this is the more intense washing in the warm water washing step, which is a consequence of the contamination level of the foil stream input.

A Life Cycle Assessment (LCA), performed by an independant agency, has caculated a positive environmental impact of more than 7,000 tons CO₂ reduction.

There are wide-ranging sales markets for the regranulate from the PRP. The original aim was to supply the regranulate to industry to produce new foils. In practice, it is proving to be a massive challenge to comply with the quality requirements. Various foil manufacturers have already been supplied and they have successfully blown a few kilometres of foil from the regranulate. In practice, the sales opportunities for the regranulate for the production of buckets, transport pallets and other plastic products with dimensional stability are proving to be greater, meaning that this is now considered to be the principal sales market in the current phase of the PRP.

Efficiënte recycling hub

Attero heeft met het AGANFOILS-project aangetoond dat het technisch mogelijk is om vervuilde folieverpakkingsafval uit restafval weer te upcyclen tot een hoogwaardig kunststof regranulaat. En dat dit realiseerbaar is met een zeer lage CO₂-footprint door het slim inzetten van warmte van Attero's afvalenergiecentrale en eigen waterzuiveringsinstallatie. Attero heeft hiermee een zeer efficiënte recyclinghub ontwikkeld met veel processtappen:

- Nascheiding van kunststof uit restafval.
- Sortering per type kunststof (zoals folie).
- Het wassen en flaken van folie.
- Het granuleren tot nieuwe kunststofkorrels.

Attero's nieuwe Polymeren Recycling Plant is dan ook een nieuwe telg in Attero's Green Plastics Valley waar we trots op zijn.

Circular Award

Het project is niet onopgemerkt gebleven. De Polymeren Recycling Plant heeft dan ook tijdens de Conferentie Circulaire Economie van het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat de Circular Awards 2019 in de categorie "Kunststoffen" gewonnen. Wij danken het LIFE-programma van de Europese Unie voor de door hen geboden steun en geloof in deze innovatie.

Lijst met gebruikte afkortingen:

- **AGANFOILS** - As Good As New FOILS (project acronym)
- **MRF** - Materials Recycling Facilities
- **LDPE** - Low Density PolyEthylene
- **PET** - Polyethyleentereftalaat
- **PRP** - Polymer Recycling Plant

Dit project heeft subsidie ontvangen uit het LIFE programma van de Europese Unie.

Efficient recycling hub

With the AGANFOILS project Attero has proven that it is technically feasible to upcycle dirty packaging foil from residual waste to a high-grade plastic regranulate. This can be achieved with an extremely low CO₂ footprint due to the intelligent use of heat from Attero's energy-from-waste plant and its own water-purification plant. This provides Attero with an extremely efficient recycling hub with many process steps:

- Post-separation of plastic from residual waste.
- Sorting by type of plastic (such as foil).
- Washing and flaking foil.
- Granulating into new plastic granules.

Attero's new Polymer Recycling Plant is the latest member of Attero's Green Plastics Valley we are proud of.

Circular Award

The project has not remained unnoticed. At the Circular Economy Conference of the Ministry of Infrastructure & Water Management, the Polymer Recycling Plant won the Circular Awards 2019 in the "Plastics" category. We would like to thank the LIFE

programme of the European Union for its support for and belief in this innovation.

List of abbreviations:

- **AGANFOILS** - As Good As New FOILS (project acronym)
- **MRF** - Materials Recycling Facilities
- **LDPE** - Low Density PolyEthylene
- **PET** - Polyethylene terephthalate
- **PRP** - Polymer Recycling Plant

This project has received funding of the LIFE Programme of the European Union.

