

Dit document is samengesteld in het kader van RAAKproject Materialen in Ontwerp 2.



Saxion Kenniscentrum Design en Technologie

E-mail: k.m.m.vanbeurden@saxion.nl, g.j.brinks@saxion.nl

Website: www.saxion.nl/designentechnologie

Milieubewuste kunststoffen: Gerecyclede kunststoffen

Omschrijving

Voor gerecyclede kunststoffen als grondstoffen wordt vaak de term recycklaat gebruikt. Het is de verzamelnaam voor allerlei producten die het resultaat zijn van een afgerond recyclingproces en zonder verdere bewerkingen toegepast kunnen worden in een productieproces van halffabrikaten of eindproducten. Recycklaat kan zeer goede technische eigenschappen bezitten die vergelijkbaar zijn met virgin (nieuwe) kunststoffen. Hierdoor heeft recycklaat een breed toepassingsgebied.

Markt



Louis 20

Stoel van Philip Starck, gemaakt van gerecycleerd polypropreen en aluminium. Deze stoel is een goed voorbeeld van een product dat er niet 'gerecycled' uit ziet.

Recycklaat wordt in toenemende mate toegepast als substituut voor 'virgin' kunststoffen. Naast de "verborgen" recycling waarin gedeeltelijk recycklaat is verwerkt, zijn er steeds meer producten die volledig uit recycklaat zijn vervaardigd. Hierna volgen enkele voorbeelden van producten die uit recycklaat gemaakt kunnen worden.

Verpakkingen: bakken, bakers, containers/drums, draagtassen, flessen/flacons, folie, kratten/kisten, pallets, trays, vormdelen/verpakkingsschuim, zakken.

Land- en tuinbouw: bakken, bloempotten, buizen, folie, compostvaten, kratten, palen/planken, plantentrays, substraatverluchting, voedergoten, voeder- of kunstmestzakken.

In en om het huis: afwasteiltjes, behuizing huishoudelijke apparaten, dozen, emmers, speelgoed, tuinmeubelen, vazen/potten, vulling meubelen.



Ikea PS Ellan

Door zaagsel te mengen met gerecyclede kunststof krijg je een ijzersterk materiaal.



Kindercollectie 'Black Beauties'

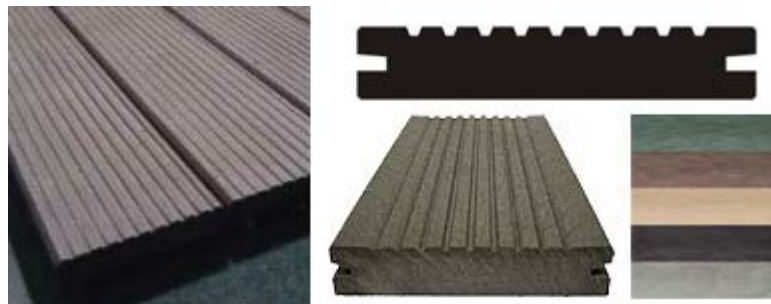
Meubilair voor binnen en buiten. Toegepast materiaal: KLP (Kunststof Lankhorst Product, mengsel van zorgvuldig geselecteerde gerecycleerde kunststoffen, van het bedrijf Lankhorst)

Textiel: geotextiel, klerhangers, schoeisel, tapijten, truien.

Bouw: behuizing klimaat- en behandelingsapparatuur, isolatiemateriaal, pijpen/buizen, planken, profielen, verwerkt in beton en baksteen, vloer- en dakdelen.

Automotive industrie: zoals autoruiten, bumpers, dakbedekking, dashboard, frames, luchtfilterbehuizing, radiatorbehuizing, spatborden, spiegelbehuizing, wioldoppen

Infrastructuur: banken, beschoeiingen, buizen, geluidsschermen, inspectieputten, kadewallen, paaltjes, picknicktafels, putroosters, verkeerstekens, voorzieningen geluidsbescherming.



Palen, planken en balken (Kurepro). *Het materiaal bestaat voor 100% uit gerecycleerde kunststofoverschotten van hoge kwaliteit, in hoofdzaak afkomstig uit de voedings- en verpakkingsindustrie.*





Antiparkeerpalen (Kurepro). *Het materiaal bestaat voor 100% uit gerecycleerde kunststofoverschotten.*




Keukenlijn van Preserve. *Evodesign, een industrieel designbureau, heeft deze producten voor in de keuken ontwikkeld. De producten zijn gemaakt van 100% recyclebaar en gerecycled kunststof. De design ideeën achter de producten komen uit de natuur. De vorm van het vergiet is afgeleid van de aardbei, de vorm van de opbergboxen stamt van de appel en de*

snijplank heeft de vorm van een blad. Een snijplank is gemaakt van Paperstone dat doordrenkt is met een natuurlijke kleurstof, deze kleurstof zal met elke wasbeurt een beetje vervagen.

 <p>Rugtas van Ecogear Delen zijn gemaakt van organisch-gekweekt katoenen canvas, touw materialen en gerecyclede kunststoffen.</p>	 <p>Kleding van Ecogear Gemaakt van gerecyclede PET-flessen en restjes stof.</p>
<p>Marktbenadering</p>	<p>Het gebruik van gerecyclede kunststoffen in producten kan marktgericht worden gecommuniceerd om het imago van een bedrijf of product te verbeteren.</p>
<p>Economische haalbaarheid</p>	<p>Gerecyclede kunststoffen zijn aanzienlijk goedkoper dan nieuwe kunststoffen. Bij grote series of bij dikwandige producten kan de toepassing van gerecyclede kunststoffen grote economische voordelen opleveren. De kostenbesparing is afhankelijk van het specifieke product en de te gebruiken materialen, maar ligt vaak tussen 20% en 40% van de prijs van virgin (nieuwe) kunststoffen.</p>
<p>Industrie</p>	
<p>SWOT</p>	<p>In bijlage 1 is een SWOT-analyse toegevoegd welke is opgesteld door de Federatie Nederlandse Rubber- en Kunststofindustrie.</p>
<p>Beschikbaarheid</p>	<p>Bij de keuze van een recyclaat speelt de beschikbaarheid van het materiaal een grote rol. Werken met vaste leveranciers vereenvoudigt de aanvoer. Door middel van gerichte inkoop van afvalstromen en het blenden van verschillende materialen kan een herverwerker een constante kwaliteit garanderen.</p>
<p>Uitdagingen</p>	<p>Producten die gemaakt worden van gerecyclede kunststoffen worden vaak uitgevoerd in donkere en grauwe kleuren. Hier ligt een uitdaging om een oplossing voor te vinden. Het is eveneens een uitdaging om te zoeken naar nieuwe toepassingen met gerecyclede kunststoffen.</p>

<p>Beleid</p>	<p>Het gebruik van recycalaat sluit aan op de MJA-2 (2001-2012). MJA-2 staat voor de tweede generatie meerjarenaafspraken energie-efficiency. Binnen de kunststof verwerkende industrie wordt een gedeelte van het energiebeslag veroorzaakt door het gebruik van aardolie voor de productie van virgin kunststoffen. Door recycalaat te gebruiken wordt dit energiebeslag kleiner. Dit betekent dat kunststofverwerkers door het toepassen van recycalaat een bijdrage kunnen leveren aan de realisatie van de doelstellingen uit MJA-2.</p> <p>(Bron: Vereniging van Kunststof Recyclers (2004). <i>Toepassen van kunststofrecycalaat</i>)</p>
<p>Technologie</p>	
<p><i>Materiaalsoort</i></p>	<p>Recycalaat is een verzamelnaam voor maalgoed, agglomeraat en regranulaat, die worden onderscheiden naar wijze van zuivering, deeltjesgrootte en -variatie en eventuele additieven.</p> <p>Maalgoed: schoongemaakte en gemalen kunststof reststroom. Bij maalgoed is het van belang of het materiaal gewassen is, en of er een goede ontstoffing heeft plaatsgevonden. Verder is de deeltjesgrootte en de variatie daarin belangrijk.</p> <p>Agglomeraat: korrelstructuur ontstaan door verwarmen en inkrimpen van folie. Agglomeraat is verdicht foliemateriaal dat geen smeltzuivering heeft ondergaan. Het wordt meestal voor dikwandige producten gebruikt. Van belang zijn korrelgrootte en de variatie daarin. Ook dienen eisen aan maximale vochtpercentages gesteld te worden.</p> <p>Regranulaat: verkregen na smeltzuiveren. Regranulaat is materiaal dat door smeltzuiveren gereinigd is. De secundaire grondstof wordt hierbij via een extrusiestap gesmolten en door een fijn zeefpakket geperst. De grootte van het zeefpakket bepaalt de grootte van de verontreinigingen. Het spreekt vanzelf dat bij toepassingen van regranulaat voor een folie van 25 micron andere eisen gesteld worden dan voor een folie van 100 micron. Een onderdeel van de extrusie kan een ontgassingsstap zijn. Vooral bij bedrukte folie als uitgangsmateriaal voorkomt de ontgassing problemen bij de inzet van het regranulaat. Tijdens de productie van regranulaat kunnen additieven worden toegevoegd. Gebeurt dit in de laatste fase in grote hoeveelheden,</p>

	<p>dan is speciale apparatuur nodig en spreekt men van 'compounderen'. Aan regranulaat kunnen dus nogal wat eisen gesteld worden.</p> <p>In bijlage 2 zijn diverse bronleveranciers gegeven ingedeeld naar de hiervoor toegelichte verschillende materiaalsoorten.</p> <p>Bij het gebruik van recyclaten kan het nodig zijn eigenschappen die tijdens de vorige gebruiksfase gedeeltelijk verloren zijn gegaan te herstellen. De nieuwe toepassing van het recyclaat kan ook andere eisen stellen dan die van het oorspronkelijk product. Additieven zijn in een groot aantal soorten verkrijgbaar. Er zijn additieven voor de volgende doeleinden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kleur - restabilisatie - mechanische eigenschappen - proceseigenschappen <p>(Bron: Vereniging van kunststofrecyclers (2004). <i>Toepassen van kunststofrecyclaat.</i>)</p>
<p><i>Symbolen</i></p>	<p>Op producten en verpakkingen van kunststof staat vaak een symbool dat bestaat uit drie pijlen met een cijfer erin. Dat cijfer komt overeen met een specifiek soort kunststof. In landen waar kunststof gescheiden wordt ingezameld, verbetert dit symbool de sortering en recycling. Het beeld betekent <i>niet</i> dat de verpakking uit gerecycled materiaal bestaat. De symbolen hieronder laten zien welk cijfer bij welk soort kunststof hoort.</p> <div style="text-align: center;">  <p>PET HDPE PVC LDPE PP PS Overig</p> </div>
<p>Meer informatie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Klobbie, E.J.G. (2001). <i>Ontwerpen met kunststofrecyclaat. Handboek voor inkoop en productontwikkeling.</i> Leidschendam: Vereniging Milieubeheer Kunststofverpakkingen. - <i>Gebruik gerecycled kunststof.</i> Verkregen op 6 januari 2009 via www.productmilieu.nl - www.innovermetpolymeer.nl - www.preserveproducts.com - http://ecogear-products.com/puppy/index.html - http://www.eco-gear.ca/ecogearmain.htm

Bijlage 1: SWOT-analyse voor recyclaat

Hieronder zijn enkele sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van recyclaat opgenomen.

Voor elke producttoepassing kan de SWOT-analyse anders uitpakken.

Bron: Federatie Nederlandse Rubber- en kunststofindustrie

	Sterktes	Zwaktes
1	Recyclaat is in de praktijk goedkoper dan virgin materiaal	De samenwerking tussen de leveranciers van recyclaat en de verwerkers is beperkt
2	Recycling is in het algemeen gunstig uit milieu-oogpunt	De samenwerking met kennisinstututen en universiteiten is beperkt
3	Recyclaat heeft een breed toepassingsgebied	Inzet van recyclaat vergt een bepaalde ervaring en "fingerspitzengefühl"
4	Recyclaat kan goede producteigenschappen bezitten	Recyclaat is vaak donker en bont van kleur. Recyclaat kan wel op kleurspecificatie geleverd worden.
5	Coextrusie biedt mogelijkheden voor onzichtbare toepassing van recyclaat in producten	Recyclaten kampen met een negatief imago
6		Bij recycling treedt vervuiling in de stof op, bijv. door etiketten op flessen.
7		De materiaaleigenschappen zijn niet goed bekend.

	Kansen	Bedreigingen
1	Stortverbod kunststofafval	Productvoorschriften beperken toepassing recyclaat
2	Gescheiden inzameling bedrijfsafval (GIBA)	Regelgeving beperkt toepassing recyclaat
3	In het Convenant Verpakkingen III is opgenomen dat de kunststofverpakkingsindustrie zich ervoor inspant dat in 2005 ten minste 5% van de grondstoffen voor nieuw op de markt gebrachte kunststofverpakkingen uit secundaire kunststoffen bestaat.	Recyclaat concurreert met virgin kunststoffen
4	In de eisen van het Nederlandse Milieukeur is gedeeltelijke toepassing van recyclaat vaak verplicht.	De export van kunststof reststromen naar lage lonen landen neemt toe

5	Meerjarenafspraken energie-efficiency II: Door recyclaat te gebruiken wordt energiebeslag van producten kleiner en levert dus een bijdrage aan de realisatie van de doelstellingen uit MJA-2.	
6	De prijzen van virgin kunststoffen stijgen	
7	Nieuwe toepassingen van recyclaat	

Bijlage 2: Bronleveranciers*Bron: Vereniging van Kunststof Recyclers***LEVERANCIERS MAALGOED / RESTSTOFFEN OM TE MALEN**

<i>Leverancier</i>	<i>ABS</i>	<i>HDPE</i>	<i>(L)LDPE</i>	<i>PA</i>	<i>PBT</i>	<i>PC</i>	<i>PET</i>	<i>PMMA</i>	<i>PP</i>	<i>PS</i>	<i>PVC</i>	<i>RESTSTOFFEN</i>
BROECKX PLASTIC RECYCLING B.V.	-	JA	JA	-	-	-	-	-	JA	JA	JA	-
INTER-CHE-M BV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	JA
GEBR. HUMMEL RECYCLING BV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	JA
INVERKO PLASTICS B.V.	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	-	-
KRAS RECYCLING B.V.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	JA
LANKHORST ENGINEERED PRODUCTS B.V.	-	JA	JA	JA	-	-	JA	-	JA	JA	-	-
MOREIN KUNSTSTOFFEN B.V.	-	JA	JA	-	-	-	JA	-	JA	JA	-	-
MORSSINKHOF PLASTICS B.V.	JA	JA	JA	-	-	-	JA	-	JA	JA	-	-
PLASTIC HERVERWERKING BRABANT	-	JA	-	-	-	-	JA	-	JA	JA	-	-
DE PAAUW PLASTIC RECYCLING B.V.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	JA
4PET RECYCLING B.V.	-	-	-	-	-	-	JA	-	-	-	-	-
SPANSOL B.V.	JA	-	-	-	-	JA	-	JA	-	JA	-	-
TIMCO PLASTCIS B.V.	JA	JA	JA	JA	-	JA	-	-	JA	JA	-	POM
VAN STRALEN B.V.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	JA
VIROL B.V.	JA	JA	JA	-	-	-	JA	-	JA	JA	JA	JA

Voor verdere contactgegevens van de leveranciers, zie

<http://www.nrk.nl/vkr/recycling/leveranciers/maalgoed/Pages/default.aspx>**LEVERANCIERS AGGLOMERAAT / RESTSTOFFEN OM TE AGGLOMEREREN**

<i>Leverancier</i>	<i>HDPE</i>	<i>(L)DPE</i>	<i>PP</i>	<i>PET</i>	<i>PS</i>	<i>RESTSTOFFEN</i>
GEBR. HUMMEL RECYCLING BV	-	-	-	-	-	JA
INVERKO PLASTICS B.V.	JA	JA	JA	-	-	JA
KRAS RECYCLING B.V.	-	-	-	-	-	JA
DE PAAUW PLASTIC RECYCLING B.V.	-	-	-	-	-	JA
4PET RECYCLING B.V.	-	-	-	JA	-	-
VIROL B.V.	-	-	-	-	-	JA

Voor verdere contactgegevens van de leveranciers, zie

<http://www.nrk.nl/vkr/recycling/leveranciers/agglo/Pages/default.aspx>

LEVERANCIERS VAN REGRANULAAT

<i>Leverancier</i>	<i>ABS</i>	<i>HDPE</i>	<i>(L)LDPE</i>	<i>PA</i>	<i>PET</i>	<i>PP</i>	<i>PS</i>	<i>OVERIGE</i>
AKG POLYMERS B.V.						JA	-	-
INVERKO PLASTICS B.V.	JA	JA	JA	JA	JA	JA	-	-
MOREIN KUNSTSTOFFEN B.V.	-	JA	JA	-	-	JA	-	-
MORSSINKHOF PLASTICS B.V.	-	JA	JA	-	JA	JA	-	-
PLASTIC HERVERWERKING BRABANT	-	-	-	-	-	JA	-	-
4PET RECYCLING B.V.	-	-	-	-	JA	-	-	PP/PE
SYNBRA TECHNOLOGY B.V.	-	-	-	-	-	JA	-	-
TIMCO PLASTICS BV	JA	JA	JA	JA	-	JA	JA	PC; ABS/PC; POM

Voor verdere contactgegevens van de leveranciers, zie

<http://www.nrk.nl/vkr/recycling/leveranciers/regranulaat/Pages/default.aspx>

LEVERANCIERS VAN COMPOUNDS

<i>Leverancier</i>	<i>EPS</i>	<i>HDPE</i>	<i>(L)LDPE</i>	<i>PET</i>	<i>PP</i>	<i>PS</i>
AKG POLYMERS B.V.	-	-	-	-	JA	-
INVERKO PLASTICS B.V.	-	JA	JA	-	JA	-
MORSSINKHOF PLASTICS B.V.	-	JA	JA	JA	JA	JA
PLASTIC HERVERWERKING BRABANT	-	-	-	-	JA	-
SYNBRA TECHNOLOGY B.V.	JA	-	-	-	JA	JA

Voor verdere contactgegevens van de leveranciers, zie

<http://www.nrk.nl/vkr/recycling/leveranciers/compounds/Pages/default.aspx>

LEVERANCIERS VAN EINDPRODUCTEN

<i>Leverancier</i>	<i>PALEN</i>	<i>PALLETS</i>	<i>PLAAT</i>	<i>VORMDELEN</i>
Lankhorst Engineered Products B.V.	JA	JA	JA	JA

Voor verdere contactgegevens van de leveranciers, zie

<http://www.nrk.nl/vkr/recycling/leveranciers/compounds/Pages/default.aspx>