



Vlaanderen
is materiaalbewust



IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN MET KUNSTSTOFRECYCLAAT (RECYCLED CONTENT) EN PRODUCT(GROEP)EN MET POTENTIEEL VOOR HET INZETTEN VAN KUNSTSTOFRECYCLAAT

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM

WWW.OVAM.BE

2017/SMAT/R/1366
publicatiedatum / 30.11.2017

DOCUMENTBESCHRIJVING

- | | |
|---|--|
| 1 <i>Titel publicatie:</i>
Identificeren van
product(groep)en met
kunststofrecyclaat (recycled
content) en product(groep)en
met potentieel voor het
inzetten van kunststofrecyclaat | 2 <i>Verantwoordelijke Uitgever:</i>
Danny Wille, OVAM
3 <i>Wettelijk Depot nummer:</i> 2016 |
| 4 <i>Trefwoorden:</i>
Circulair aankopen, recycled content, kunststofproducten,
kunststofrecyclaat | |
| 5 <i>Samenvatting:</i>
Dit rapport dient input te leveren voor het duurzaam aankoopbeleid van de
overheid en brengt de potentiële afzetmarkt voor kunststofrecyclaat in
kaart. Er is nagegaan in welke producten nu al (deels) recyclaat wordt ingezet
en welke product(groep)en in aanmerking komen om (deels)
kunststofrecyclaat in te zetten. De focus ligt op kunststofproducten gebruikt
door overheidsinstellingen, bij voorkeur geproduceerd door de Vlaamse of
Belgische markt. Als sluitstuk van de studie is een case voor buizen
onderzocht, waarbij concrete aanbevelingen zijn geformuleerd. | |
| 6 <i>Aantal bladzijden:</i> 78 | 7 <i>Aantal tabellen en figuren:</i> 30 |
| 8 <i>Datum publicatie:</i>
2017 | 9 <i>Prijs*:</i> n.v.t. |
| 10 <i>Begeleidingsgroep en/of
auteur:</i> Van Hoof Veronique,
Christis Maarten en Geerken
Theo (VITO NV) en Grymonprez
Wim (VKC) | <i>Contactperso(n)en(en):</i>
Annelies Scholaert (015 284 450,
annelies.scholaert@ovam.be) |
| 12 <i>Andere titels over dit
onderwerp:</i> / | |

U hebt het recht deze brochure te downloaden, te printen en digitaal te verspreiden. U hebt niet het recht deze aan te passen of voor commerciële doeleinden te gebruiken.

De meeste OVAM-publicaties kunt u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website: <http://www.ovam.be>

* Prijswijzigingen voorbehouden.

LEDEN VAN HET BEGELEIDINGSCOMITÉ

Annelies Scholaert, OVAM

Annemie Andries, OVAM

Peter Loncke, OVAM

Leen Van der Meeren, Steunpunt duurzame lokale overheidsopdrachten, VVSG

Jo Versteven, FIDO

Els Verwimp, Departement Omgeving

Frederik Claerbout, Departement Kanselarij en Bestuur

Johan Daniëls, FOD Leefmilieu

SAMENVATTING

Met deze studie wil OVAM enerzijds **input leveren voor het duurzaam aankoopbeleid van de overheid** en anderzijds de **potentiële lokale afzetmarkt voor kunststofrecycalaat in kaart te brengen**.

Een derde doelstelling is om **een concrete voorbeeldcase** uit te werken waarin beschreven wordt waar het technisch mogelijk is om meer recycalaat in te zetten, maar waar het momenteel omwille van bepaalde redenen niet gebeurt.

De verschillende doelstellingen van deze studie worden in **hoofdstuk 1** meer uitvoerig toegelicht.

Samenvatting: marktverkenning - Identificeren van product(groep)en met kunststofrecycalaat die nu reeds op de markt beschikbaar zijn en aangekocht worden door overheden, met vermelding van het gehalte aan recycalaat

Hoofdstuk 2 stelt de product(groep)en vast waarmee overheden via hun duurzaam aankoopbeleid de afzet van kunststofrecycalaat kunnen stimuleren. Het geeft een antwoord op de vragen:

- welke product(groep)en bevatten een afdoende volume kunststof?;
- in hoeverre worden deze product(groep)en geproduceerd op de Vlaamse of Belgische markt en in hoeverre kan de Vlaamse overheid deze productie beïnvloeden?¹; en
- welke product(groep)en uit kunststof worden aangekocht door overheden?

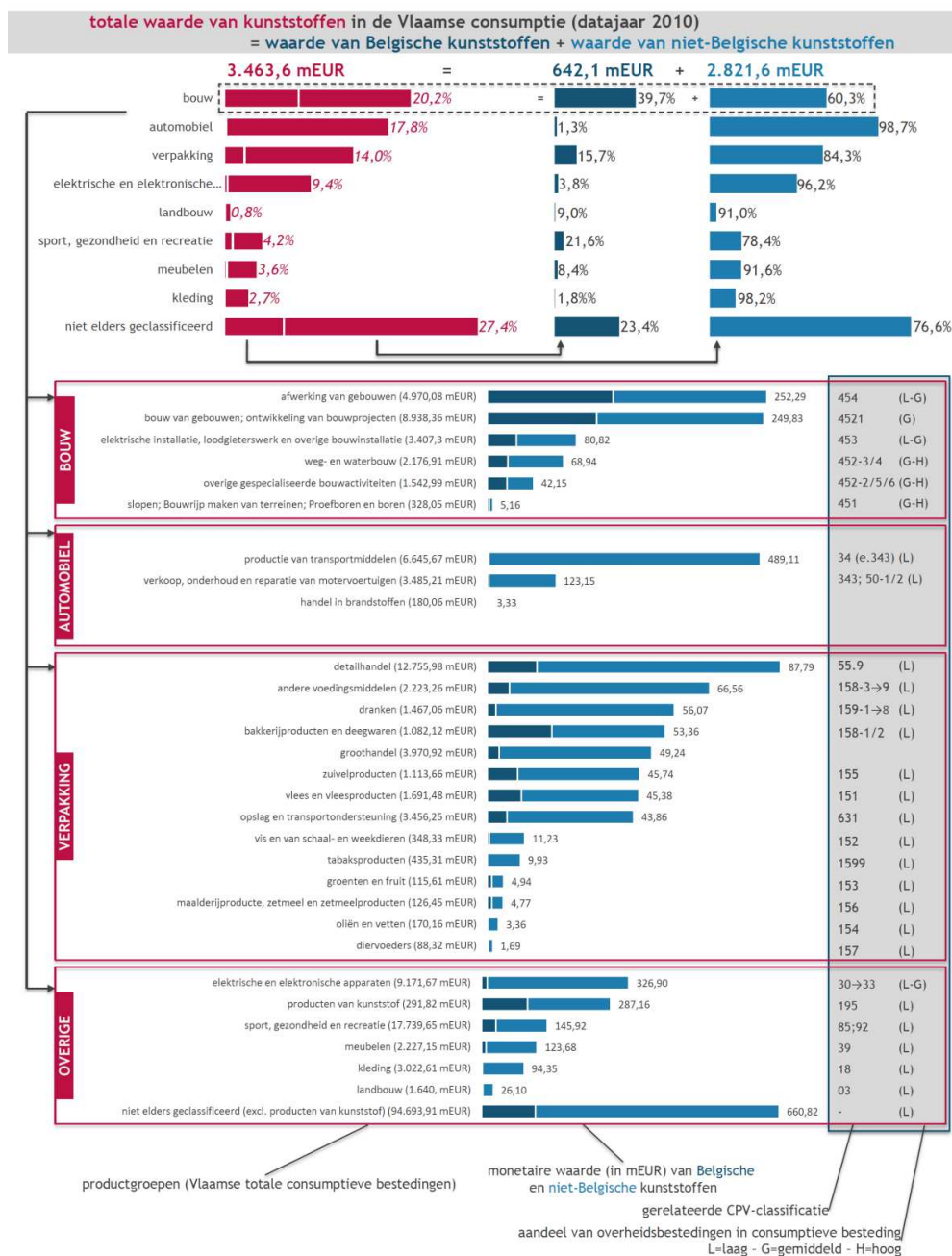
In het vooronderzoek worden deze vragen beantwoord via een combinatie van een top-down benadering middels input-output (I/O) modellering en een bottom-up benadering middels bevraging van producenten en bestaande kennis over producten en toepassingen van kunststofrecycalaat.

Het **doel** van de eerste stap, een top-down benadering door middel van I/O modellering is om een **globaal beeld te ontwikkelen van de producten die een belangrijk aandeel kunststofwaarde vervatten en die in Vlaanderen en met uitbreiding België worden geproduceerd en geconsumeerd**.

De Belgische kunststoffensector produceert een output ter waarde van 642,1 miljoen euro die bestemd is voor de Vlaamse markt. In totaal produceert deze sector een output ter waarde van 5.644,09 miljoen euro, dus is slechts 11% van de output bestemd voor Vlaamse consumptie. Om aan de Vlaamse vraag naar eindproducten te voldoen, produceert daarnaast het buitenland nog kunststoffen ter waarde van 2.821,6 miljoen euro. Het gaat hier vooral over kunststoffen geproduceerd in de Belgische buurlanden, met Duitsland als belangrijkste producent. Opvallend in Figuur 2 is dat **de verdeling tussen Belgische en niet-Belgische kunststoffen sterk verschilt per productcategorie**: bouwproducten bevatten vaker Belgische kunststoffen, terwijl dit aandeel voor de automobiel, elektrische en elektronische apparaten en kleding nihil is. Hieruit leiden we af dat **voor een Vlaams/Belgisch beleid met als doel meer inzet van gerecycleerde kunststoffen de actoren in het consumptiedomein bouw makkelijker bereikbaar zijn**. In mindere mate geldt dit ook voor verpakkingen, hoewel dit deels reeds vervat zit in Europees beleid middels voorgestelde doelstelling voor het voorbereiden voor hergebruik en recyclage van plastic verpakkingen (http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b68494d2-999f-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF). Deze doelstelling zal indirect wel het inzetten van

¹ De Vlaamse overheid is bv. een grote gebruiker van IT-materiaal, maar de productiebedrijven zijn veelal wereldspelers die zelden in Vlaanderen of zelfs Europa produceren.

gerecycleerde plastics in verpakkingen stimuleren, maar is op zich geen expliciet doel voor gerecycleerde inhoud zelf. Voor de andere consumptiedomeinen zien we dat de kunststofproductie buiten België plaats vindt en bijgevolg minder direct bereikbaar is via lokaal beleid. De figuur geeft verder een detailoverzicht van **de drie grootste categorieën: bouw, automobiel en verpakking**.



Figuur: De totale monetaire waarde van kunststoffen in de Vlaamse consumptie naar oorsprong en eindproducten. Bron: eigen berekeningen op basis van het Belgisch interregionaal input-output model.

De totale overheidsuitgaven per productcategorie worden vergeleken met de totale uitgaven door Vlaamse finale vraag. Dit aandeel wordt beschreven in de grijze box in bovenstaande figuur, waarbij een kwantitatieve inschatting van het aandeel wordt aangegeven: **laag aandeel ($\leq 10\%$), gemiddeld aandeel ($>10\%$ en $\leq 30\%$) en hoog aandeel ($>30\%$).**

Via de analyse gebruik makende van de EBP-database gaan we dieper en gedetailleerder in op de rol van overheidsaankopen, met als focus **een gedetailleerder beeld te krijgen over het type vraag van overheden binnen de productgroepen**. De analyse geeft een beschrijving van producten die binnen deze groepen gevraagd worden in overheidsopdrachten, inclusief voorbeelden.

Het grootste aantal opdrachten, 4.112 van 6.527 (of 63%), is gekoppeld aan de bouw. Hierbinnen is de weg- en waterbouw (2.032 opdrachten) de grootste categorie. Ook de elektrische en elektronische apparaten (1.080 opdrachten of 17%), automobiel (469 opdrachten of 7%) en meubelen (340 opdrachten of 5%) zijn eindproducten die binnen een groot aantal overheidsopdrachten aan bod komen.

Uit de resultaten samengevat in bovenstaande Figuur springt de bouw het meest in het oog. **De overheid heeft een belangrijk aandeel in de consumptie van producten van de bouw, de bouw is een productgroep met een groot volume gebruikte kunststoffen en de Belgische kunststofsector heeft een substantieel aandeel in de productie van kunststoffen voor de bouwsector.** Dit geldt ook voor de **elektrische en elektronische apparaten**, behalve een gebrek aan lokale kunststofproductie. Voor **verpakking en producten van kunststof** zijn ook twee van de drie voorwaarden vervuld. Enkel het overheidsaandeel in de totale besteding is relatief klein. Bij de eindproducten van de **automobiël** komt daarbij het gebrek aan lokale kunststofproductie.

³ laag ($\leq 10\%$), gemiddeld ($>10\%$ en $\leq 30\%$) en hoog aandeel ($>30\%$). De aandelen worden beschreven in de grijze box in Figuur 1

Hoofdstuk 2 rapporteert tevens de resultaten van de telefonische **bevraging van 50 bedrijven** (bottom-up benadering) om te polsen naar de **problematieken die de bedrijven op dit moment ondervinden om een verhoogde inzet van recyclaat toe te laten of nieuwe toepassingen met recyclaat te ontwikkelen**.

Tevens worden uit de **EBP-database enkele voorbeelden** van overheidsopdrachten aangehaald. Deze geven aan dat er **potentieel is voor hogere eisen qua gehalte gevraagd recyclaat in de technische voorschriften van bestekken**. Voor de beschreven bestekken met betrekking tot kunststoffen is er namelijk een verschil in gestelde eisen in de gepubliceerde bestekken qua vereiste inzet van recyclaat en de haalbare inzet van recyclaat volgens de productfiches duurzame overheidsopdrachten van de Vlaamse overheid⁴.

Samenvatting: Identificeren van product(groep)en die aangekocht worden door overheden en potentieel hebben voor het inzetten van kunststofrecyclaat

In het **hoofdstuk 3** wordt gestart van een overzicht van het aanbod van – en de vraag naar **verschillende polymeren met de bedoeling om na te gaan welke opportuniteiten er nog bestaan om meer recyclaat in te zetten**:

- Voor LDPE en LLDPE bieden applicaties zoals **zakken en landbouwfolie zeker opportuniteiten** vermits deze toepassingen een hogere tolerantie hebben naar kleur en mechanische eigenschappen, waardoor **ruimte is om nog meer LDPE recyclaat in te zetten**;
- HDPE wordt vnl. ingezet in harde verpakkingen (waaronder bv. flacons), **bouw- en landbouwtoepassingen en flexibele verpakkingen (waaronder folies)**. Deze domeinen zijn **mogelijkheden tot het inzetten van meer HDPE recyclaat**;
- Ook bij PP is de **verpakking** (flexible and rigid packaging) een grote verbruiker, waar **mogelijks meer PP recyclaat in de toekomst kan ingezet worden**. Bij de vezeltoepassingen is het inzetten van recyclaat moeilijker aangezien de eisen naar verwerking een stuk strikter zijn dan die van de verpakkingproductiemethode. In de **automotive** (13% van PP) ligt **mogelijks ook potentieel om meer recyclaat in te zetten** gezien verscheidene onderdelen zwart gekleurd zijn (smeltvezeltoepassingen in akoestische demping in wagens, binnenbekleding van wielkasten,...).
- Voor PET merken we op dat R-PET een gegeerd materiaal is en momenteel quasi alle post-consumer PET naar het buitenland gaat waardoor er **weinig lokaal aanbod is om in België meer recyclaat in te zetten**.
- Herinzetten van harde PVC is al jarenlang succesvol onder meer door Recoviny. **Opportuniteiten bestaan voor nog meer inzetten van recyclaat in bouwtoepassingen zoals bv ramen**. Vanwege bouwreglementering en normen en technische goedkeuringen zijn er mogelijks nog enkele struikelblokken voor het meer inzetten van PVC recyclaat.
- de styreen gebaseerde materialen kennen een licht dalende trend in gebruik. Dit kan er op wijzen dat de toepassingen waarbij styreen gebaseerde kunststoffen gebruikt worden aan het verminderen zijn. Veel behuizingen van elektrische apparaten worden geïmporteerd. Vanuit het standpunt van de kostprijs zouden hier wel **opportuniteiten kunnen liggen om recyclaat grondstoffen in te zetten**. In dat kader zal de wetgeving en de reglementering zeker moeten bekeken worden. Veel van de styreen toepassingen bevatten brandvertragers. In vele gevallen zijn dergelijke materialen met broomhoudende brandvertragers gevuld. Door de REACH wetgeving kan dat tot problemen leiden. In dat kader zullen er

⁴ Gebaseerd op marktonderzoek en consultatie van de sector.

dus noodzakelijke analyses en onderzoeken moeten gevoerd worden om na te gaan wat de impact kan zijn bij het inzetten van dergelijke secundaire grondstoffen. Bijkomend hebben deze materialen bij verbranding een negatief calorisch vermogen.

Per toepassingsgebied (bouw toepassingen, verpakkingen, elektrische applicaties en diverse) wordt in onderstaande tabel **weergegeven hoeveel het huidige ingezette percentage recycalaat bedraagt en wordt een inschatting gegeven van het aantal aanbiedende bedrijven in de markt.**

Tabel: Haalbare hoeveelheid recycalaat per toepassing(sgebied) met indicatie van kunststofmaterialen waaruit ze vervaardigd zijn en van het aantal aanbiedende bedrijven die dit percentage RC reeds in hun gamma hebben

	<i>Huidige inzet (%RC)</i>	<i>Aantal aanbiedende bedrijven</i>		<i>Huidige inzet (%RC)</i>	<i>Aantal aanbiedende bedrijven</i>
<i>Bouwtoepassingen</i>			<i>Elektrische applicaties</i>		
Afdekking kabelgoten (HDPE, LDPE, PP)	100	Meerdere	Microgolf applicaties (PP)	20	Weinig
Grindstabilisatie/grastegel (HDPE,PP)	100	Meerdere	Behuizing van elektrische apparaten (ABS, PS)	40	Meerdere
HDPE Buizen	30	Veel	Automotive (PP)	30	Meerdere
PVC buizen	60	Veel	Kabel isolatie (PVC, LDPE)	10	Veel
Signalisatie (HDPE, LDPE, PP)	100	Meerdere			
Akoestische isolatie (PET)	30	Weinig			
Elektrische isolatie (PVC, LDPE)	10	Veel			
Thermische isolatie (PS)	100	Veel			
Ramen (PVC)	20	Veel			
Goten (PVC)	30	Veel			
Voeten voor wegmarkering (PVC)	100	Weinig			
Geluidswanden (PVC, PP)	100	Weinig			
Gevelbekleding (PVC)	100	Veel			
<i>Verpakkingstoepassingen</i>			<i>Overige productgroepen</i>		
Containers (HDPE)	50	Weinig	Huishoudartikelen (HDPE)	10	Veel
Industriële verpakkingfilm (PE)	100	Meerdere	Speelgoed (HDPE, LDPE)	10	Veel
EBM Flacons (HDPE)	50	Veel	Park meubilair (HDPE)	100	Meerdere
Pallets (HDPE, PP)	100	Meerdere	Coatings (LDPE)	10	Weinig
Vuilniszakken (PE)	100	Meerdere	Vezels (PET)	100	Veel
ISBM Flessen (PET)	100	Veel	Bloempotten (PP)	100	Veel
PET film (PET)	30	Veel			
Voedsel verpakkingen (PET)	90	Weinig			
Batterij behuizingen (PP)	100	Meerdere			
Kratten (PP)	100	Meerdere			
Non-food films (PVC)	100	Veel			

Voor al de overige productgroepen zijn er reeds meerdere tot vele bedrijven die kunnen voldoen aan producteisen met betrekking tot recycled content:

- Ook bij de **verpakkingstoepassingen** is het aanbod van bedrijven van producten met recycled content kunststof groot tot zeer groot. Enkel voor de productgroepen 'containers' en 'voedsel verpakkingen' is er nog maar een beperkt aantal aanbiedende bedrijven met recycled content.

- 100% RC kunststof kan gevraagd worden voor industriële verpakkingsfilm, pallets, vuilniszakken, (ISBM – Injection Stretch Blow Moulding, bv. PET flessen)) flessen, batterij behuizingen, kratten en non-food films.
- Voor EBM (Extrusion Blow Moulding) flacons (bv. shampooflessen, jerrycans) kan 50% RC kunststof gevraagd worden, voor PET films (voor thermovorm applicaties (trays) blisterverpakkingen) 30% RC.

Voor behuizing van elektrische apparaten kan men momenteel 40%RC vragen. In de automotive (non-wovens voor wielkasten, binnenbekleding, handgrepen, benzinetanks,...) 30%RC en bij kabel isolatie zijn er vele bedrijven die momenteel 10% RC aanbieden.

- Voor bloempotten, vezels, en parkmeubilair kan men 100% RC vragen;
- Voor speelgoed en huishoudartikelen 10% RC.

Samenvatting: case 'PVC en PE afvoerbuizen en de toepassing van recycalaat'

In samenspraak met de stuurgroep werd de productgroep afvoerbuizen (die zowel in PVC als in HDPE bestaan) geselecteerd uit de lijst met producten die potentieel hebben om (deels) vervaardigd te worden uit recycalaat. Er wordt beschreven dat het technisch mogelijk is om meer recycalaat in te zetten, maar het momenteel omwille van gehanteerde EN normeringen binnen het BENOR keurmerk niet gebeurt.

De eindapplicatie (buizen en fittings) wordt aan nauwkeurige testen onderworpen die door geaccrediteerde instellingen uitgevoerd worden. Indien eindproducten op basis van recycalaat aan deze eisen voldoen, zijn er vanuit technisch standpunt geen redenen tot het verbod op het gebruik van recycalaat.

Op basis van de situatieschets met betrekking tot normering van buizen en recycalaat in België en een blik op ervaringen en de praktijk in Nederland worden enkele conclusies en korte- en lange termijn **aanbevelingen** geformuleerd:

- aankopers en aanbestedende overheden zouden functioneel moeten specificeren. Om zich toch te verzekeren van de BENOR kwaliteit zouden aanbestedende overheden (en ook niet-overheidsaankopers) kunnen opteren om de performantie-eisen van de buizen te laten certificeren door BENOR, i.e. **functioneel specificeren**. Bedrijven kunnen hun buizen laten testen conform de BENOR eisen op de buizen. Ook hierbij is het testen door een geaccrediteerde instelling nodig samen met een goed opgezet kwaliteitssysteem binnen het productiebedrijf.
- Indien aanbestedende overheden recycalaat willen stimuleren kunnen ze **eisen met betrekking tot recycled content opleggen in combinatie met de verificatie van de traceability van de recycalaat stromen via een onafhankelijke organisatie** (zoals TUV, QA-CER,...) die de oorsprong van de RC garandeert.
- Daarnaast wordt aanbevolen om contact op te nemen met **CEN en het technisch comité** dat instaat voor de normen van buizen en in dialoog te bekijken of er **mogelijkheden zijn om de normen aan te passen waardoor het toepassen van recycalaat wel mogelijk is** (met behoud van de performantie-eisen die nu aan de eindapplicatie gesteld worden). Het aanpassen van (Europese) normen is een procedure van lange adem, waardoor dit eerder een lange termijn aanbeveling is.

INHOUD

LEDEN VAN HET BEGELEIDINGSCOMITÉ	3
SAMENVATTING.....	4
INHOUD	12
LIJST VAN TABELLEN.....	14
LIJST VAN FIGUREN	15
LIJST VAN AFKORTINGEN.....	16
1 INLEIDING	17
1.1 INLEIDING & DOELSTELLINGEN	17
1.2 VISIE	17
2 IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN MET KUNSTSTOFRECYCLAAT DIE NU REEDS OP DE MARKT BESCHIKBAAR ZIJN EN AANGEKOCHT WORDEN DOOR OVERHEDEN, MET VERMELDING VAN EEN INSCHATTING VAN HET AANBOD (GEKENDE PRODUCENTEN/LEVERANCIERS) EN HET GEHALTE AAN RECYCLAAT.....	19
2.1 Top-down benadering middels Input-Output modellering voor potentieel in economische termen.....	19
2.1.1 Kwantitatief beeld van de waarde van kunststoffen in producten voor Vlaamse consumptie.....	20
2.2 Beeld van het potentieel in overheidsaankopen	24
2.2.1 Overheidsaankopen via het Belgisch interregionaal input-output model	24
2.2.2 Overheidsaankopen via de EBP-database.....	26
2.3 Bottom-up benadering	37
2.3.1 Redenen van kunststofverwerkers om geen recycalaat te gebruiken.....	37
2.4 Integratie.....	43
2.5 Voorbeelden van overheidsopdrachten.....	43
2.5.1 Leveren van kunststof compostbakken.....	43
2.5.2 Raamovereenkomst voor het leveren van kunststoffen jerseys, verkeerseilanden en de bijhorende wisselstukken	44
2.5.3 Levering van huisvuilzakken en zakken voor inzameling plastic.....	44
2.5.4 Raamovereenkomst voor het leveren van materiaal voor opslag (kunststofbakken en kunststofpaletten).....	45
3 IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN DIE AANGEKOCHT WORDEN DOOR OVERHEDEN EN POTENTIEEL HEBBEN VOOR HET INZETTEN VAN KUNSTSTOFRECYCLAAT	47
3.1 Aanbod van en vraag naar de verschillende polymeren in België/Europa	47
3.1.1 LDPE / LLDPE.....	47
3.1.2 HDPE	47

3.1.3	PP	48
3.1.4	PET	48
3.1.5	PVC	48
3.1.6	Styreen polymeren.....	50
3.2	Prijsevolutie van virgin en recycalaat.....	50
3.3	Huidige recycalaat inzet per kunststof type.....	52
3.4	Ingezette hoeveelheid recycalaat en inschatting aantal aanbieders per toepassingsgebied.....	53
3.4.1	Toepassingen in de bouwsector.....	54
3.4.2	Toepassingen in de verpakkingsector	55
3.4.3	Toepassingen in de sector 'elektrische applicaties'	56
3.4.4	'Diverse' productgroepen.....	57
4	CASE PVC EN PE AFVOERBUIZEN EN DE TOEPASSING VAN RECYCLAAT	58
4.1	Situatieschets normering	58
4.2	Normering buizen en recycalaat in België	58
4.2.1	EN 1329 Kunststofleidingssystemen van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U) - Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur).....	58
4.2.2	EN 1401: Kunststofleidingssystemen van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U) - Drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater of vrij verval riool.....	60
4.2.3	EN 1519 Kunststofleidingssystemen van polyethyleen (PE) Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur) en EN 1566 Kunststofleidingssystemen van gechloreerd polyvinylchloride (PVC-C) Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur).....	61
4.3	Ervaringen en praktijk in Nederland.....	63
4.3.1	KOMO-beoordelingsrichtlijn.....	63
4.3.2	Milieucriteria voor het maatschappelijk verantwoord inkopen van Kabels en leidingen (Versie 30 maart 2017)	64
4.3.3	Keten innovatieprogramma 'Leiding op Circulariteit' van Nederland Circulair.....	64
4.4	Conclusie en aanbevelingen.....	65
5	BESLUIT	68
	BIJLAGE 1: KETEN INNOVATIEPROGRAMMA 'LEIDING OP CIRCULARITEIT' VAN NEDERLAND	
	CIRCULAIR.....	71

LIJST VAN TABELLEN

TABEL 1: AFDELINGEN VAN DE CPV-CODES	30
TABEL 2: KOPPELING TUSSEN EINDPRODUCTEN MET KUNSTSTOFFEN EN OVEREENKOMSTIGE OVERHEIDSOPDRACHTEN VIA CPV-CODES	32
TABEL 3: SCHATTING VAN HET VOLUME VAN OVERHEIDSOPDRACHTEN IN 2016. * HET AANTAL IS REEDS OPGEHOOGD OPDAT HET TOTAAL AANTAL OPDRACHTEN IN ÉÉN JAAR WORDEN WEERSPIEGELD.	36
TABEL 4: HAALBARE HOEVEELHEID RECYCLAAT PER TOEPASSING VOOR DE VERSCHILLENDE KUNSTSTOFMATERIALEN.....	53
TABEL 5: TOEGESTANE AFWIJINGEN VAN EXTERN AANGEKOCHTE MATERIALEN AFKOMSTIG VAN BUIZEN EN KOPPELINGEN (UIT ANNEX A VAN NORM EN 1329).....	59
TABEL 6: TOEGESTANE AFWIJINGEN VAN EXTERN AANGEKOCHTE MATERIALEN AFKOMSTIG VAN ANDERE TOEPASSINGEN (DAN BUIZEN EN KOPPELINGEN (UIT ANNEX A VAN NORM EN 1329).....	60

LIJST VAN FIGUREN

FIGUUR 1: HET MONETAIRE AANDEEL IN CONSUMPTIECATEGORIEËN VOOR DE VLAAMSE MARKT EN HET GEWICHTSAANDEEL VAN KUNSTSTOFFEN IN CONSUMPTIECATEGORIEËN VOOR DE EUROPESE MARKT. BRON: MONETAIRE AANDELEN VIA EIGEN BEREKENINGEN OP BASIS VAN HET BELGISCH INTERREGIONAAL INPUT-OUTPUT MODEL; GEWICHTSAANDELEN OVERGENOMEN UIT PLASTICS EUROPE (2015).	21
FIGUUR 2: DE TOTALE MONETAIRE WAARDE VAN KUNSTSTOFFEN IN DE VLAAMSE CONSUMPTIE NAAR OORSPRONG EN EINDPRODUCTEN. BRON: EIGEN BEREKENINGEN OP BASIS VAN HET BELGISCH INTERREGIONAAL INPUT-OUTPUT MODEL.	23
FIGUUR 3: HISTOGRAM VAN DE GEGUNDE BEDRAGEN IN CPV-AFDELING 45 'BOUW'. DE FIGUUR BESCHRIJFT 1.717 OPDRACHTEN MET GEKEND GEGUND BEDRAG. DIT IS EEN STEEKPROEF UIT NAAR SCHATTING 5.700 OVERHEIDSOPDRACHTEN IN 2016.	35
FIGUUR 4: CUMULATIEVE VERDELING VAN HET AANTAL OPDRACHTEN VOLGENS GEGUNDE BEDRAGEN IN DE CPV-AFDELING 45 'BOUW', TOT 500.000,00 EUR.	35
FIGUUR 5: MATERIAALSTROMEN DIE MOGELIJKS INGEZET KUNNEN WORDEN VOOR PRODUCTEN MET RECYCLAAT-INHOUD (PRODUCTIE VAN KUNSTSTOFFEN MET ALLE DAARBIJ HORENDE MATERIAAL GEBONDEN IN- EN OUTPUTS) (BRON: FEDERALE OVERHEIDSDIENST VOLKSGEZONDHEID, VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN EN LEEFMILIEU, DIRECTORAAT-GENERAAL LEEFMILIEU. EINDRAPPORT ONDERZOEK NAAR HET GEBRUIK VAN RECYCLAAT. 2016)	41
FIGUUR 6: GEREГИСТРЕЕDE GERECYCLEERDE EUROPESE VOLUMES PER TOEPASSING DOOR RECOVINYL, 2016. BRON: HTTP://WWW.VINYLPUS.EU/PROGRESS/8/68/RECOVINYL	49
FIGUUR 7: HISTORISCHE DATA VAN GEREГИСТРЕЕDE GERECYCLEERDE EUROPESE VOLUMES (IN TONNEN) PER TOEPASSING DOOR RECOVINYL, 2007-2016. BRON: HTTP://WWW.VINYLPUS.EU/PROGRESS/8/68/RECOVINYL	49
FIGUUR 8: PRIJSEVOLUTIE VAN VIRGIN POLYETHYLEEN OVER DE PERIODE 2014-2017. BRON: FEDERPLAST.	51
FIGUUR 9: KUNSTSTOFPRIJZEN VAN DE GANGBARE KUNSTSTOFFEN IN EURO PER TON DE DATO 11/11/2014, 27/1/2015, 3/2/2015, 24/2/2015, 24/3/2015 EN 31/3/2015 (BRON: HTTP://WWW.VRAAGENAANBOD.NL/MARKTPRIJZEN/INDEX.PHP?CID=19)	52
FIGUUR 10: STANDAARD PRAKTIJK VAN INZET RECYCLAAT (%RC) EN INSCHATTING VAN HET AANTAL AANBIEDENDE BEDRIJVEN (1 = WEINIG BEDRIJVEN, 2 MEERDERE BEDRIJVEN, 3 = ZEER VEEL SPELERS IN DE MARKT) VOOR VERSCHILLENDE PRODUCTGROEPEN MET TOEPASSINGEN IN DE BOUWSECTOR.	54
FIGUUR 11: STANDAARD PRAKTIJK VAN INZET RECYCLAAT (%RC) EN INSCHATTING VAN HET AANTAL AANBIEDENDE BEDRIJVEN (1 = WEINIG BEDRIJVEN, 2 = MEERDERE BEDRIJVEN, 3 = ZEER VEEL SPELERS IN DE MARKT) VOOR VERSCHILLENDE PRODUCTGROEPEN MET TOEPASSINGEN IN DE VERPAKKINGSSECTOR.	55
FIGUUR 12: STANDAARD PRAKTIJK VAN INZET RECYCLAAT (%RC) EN INSCHATTING VAN HET AANTAL AANBIEDENDE BEDRIJVEN (1 = WEINIG BEDRIJVEN, 2 = MEERDERE BEDRIJVEN, 3 = ZEER VEEL SPELERS IN DE MARKT) VOOR VERSCHILLENDE PRODUCTGROEPEN MET TOEPASSINGEN IN DE SECTOR 'ELEKTRISCHE APPLICATIES'	56
FIGUUR 13: STANDAARD PRAKTIJK VAN INZET RECYCLAAT (%RC) EN INSCHATTING VAN HET AANTAL AANBIEDENDE BEDRIJVEN (1 = WEINIG BEDRIJVEN, 2 = MEERDERE BEDRIJVEN, 3 = ZEER VEEL SPELERS IN DE MARKT) VOOR VERSCHILLENDE 'DIVERSE' PRODUCTGROEPEN	57
FIGUUR 14: SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN BETROKKEN ACTOREN BIJ HET OPSTELLEN EN TESTEN VAN NORMEN EN KEURMERKEN (BRON: VKC)	67

LIJST VAN AFKORTINGEN

ABS	Acrylonitrile Butadiene Styreen
ASA	Acrylonitrile Styreen Acrylaat
BDA	Bulletin der aanbestedingen
BHG	Brussels Hoofdstedelijk Gewest
CPV	Common Procurement Vocabulary
DfR	Design for recycling
DKB	Departement Kanselarij & Bestuur van de Vlaamse overheid
EBM	Extrusion Blow Moulding
ELV	Einde-leven voertuigen
EN	Europese Norm
EPS	Expanded Polystyreen
EOL	End-of-Life
FIDO	Federaal Instituut voor Duurzame Ontwikkeling
FOD	Federale overheidsdienst
HDPE	High Density Polyethylene
HIPS	High Impact Polystyreen
IO	Input-output model
ISBM	Injection Stretch Blow Moulding
LDPE	Low Density Polyethylene
LLDPE	Linear low-density polyethylene
MRIO	Multiregionaal input-output model
OPOCE	Publicatiebureau voor officiële publicaties der Europese Gemeenschappen
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PA	Polyamide
PET	Polyethyleentereftalaat
POM	Polyoxymethyleen - polyacetal
PP	Polypropyleen
PS	Polystyreen
PVC	Polyvinylchloride
PVC-U	Ongeplastificeerd polyvinylchloride (hard PVC)
PVC-C	Gechloreerd polyvinylchloride
RC	Recycled Content
REACH	Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals
SAN	Styreen Acrylo Nitrile
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VKC	Vlaams Kunststoffen Centrum, een divisie van Centexbel
VVSG	Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten

1 INLEIDING

1.1 INLEIDING & DOELSTELLINGEN

Met deze studie wil OVAM enerzijds input leveren voor het duurzaam aankoopbeleid van de overheid en anderzijds de potentiële lokale afzetmarkt voor kunststofrecycalaat in kaart te brengen.

Hiervoor dient eerst geïnventariseerd te worden in welke producten nu al (deels) recycalaat wordt ingezet om vanuit deze wetenschap te zoeken naar product(groep)en waarvoor (deels) recycalaat zou kunnen worden gebruikt.

De focus ligt hierbij op kunststofproducten gebruikt door overheidsinstellingen die bij voorkeur geproduceerd worden door de Vlaamse of Belgische bedrijven.

Vermits het Vlaamse materialenbeleid kringlopen wenst te sluiten, wordt bij voorkeur gemikt op producten die niet alleen bestaan uit gerecycleerde materialen, maar ook op producten die zelf gemakkelijk gerecycleerd en opnieuw ingezet kunnen worden in nieuwe producten. Het herwinnen en valoriseren van vrij dure functionele additieven aanwezig in bepaalde kunststoffen i.p.v. van het veel goedkopere polymeer kan in bepaalde gevallen zinvol zijn.

Een derde doelstelling is om een concrete voorbeeldcase uit te werken. Hiervoor zal een product geselecteerd worden uit de lijst met producten die potentieel hebben om (deels) vervaardigd te worden uit recycalaat.

Het doel van deze studie is dus drievoudig:

- 1) identificeren van product(groep)en met kunststofrecycalaat die nu reeds op de markt beschikbaar zijn en aangekocht worden door overheden, met vermelding van een inschatting van het aanbod (gekende producenten/leveranciers) en het gehalte aan recycalaat;
- 2) identificeren van product(groep)en die aangekocht worden door overheden en potentieel hebben voor het inzetten van kunststofrecycalaat, met vermelding van randvoorwaarden (o.a. beperkingen omwille van voedselcontact, volksgezondheidsrisico's, technische aspecten...) en hun haalbaarheid in functie van mogelijke afzetkanalen;
- 3) selecteren van een product uit punt 2 dat voldoende potentieel heeft om in aanmerking te komen als casestudie.

1.2 VISIE

Kunststoffen zijn in het Europese Actieplan voor een circulaire economie aangeduid als één van de vijf prioritaire sectoren voor verdere acties. De EU Plastic Strategie zal verschijnen in 2017. Ook binnen “markten voor secundaire materialen” maken kunststoffen een belangrijk deel uit. Overheidsopdrachten spelen op EU niveau een sleutelrol als beleidsinstrument voor circulaire economie.

Deze opdracht komt qua timing op een geschikt moment en zal als Vlaamse studie kunnen bijdragen aan het Europese circulaire economie beleid (waar opgeroepen wordt tot acties van de Lidstaten), rekening houdend met het open karakter van de Vlaamse economie.

Duurzame overheidsopdrachten zijn erop gericht om via de hefboom van publieke aanbestedingen de aanbodzijde te stimuleren hun aanbod te verduurzamen. De overheid heeft op die manier een belangrijk instrument in handen om de afzet en het vertrouwen in producten uit gerecycleerde materialen te bevorderen. Onze aanpak verschaft via een top-down benadering (door middel van Input-Output modellering) een kwantitatief beeld van het aandeel overheidsbestedingen in diverse productcategorieën, hetgeen een maat is voor de mogelijke beïnvloeding van de markt.

Met deze studie willen we, vanuit een consortium met VKC-Centexbel en VITO, **de Vlaamse markt van kunststof product(groep)en die aangekocht worden door overheden in kaart brengen en nagaan wat het potentieel is voor (hoogwaardige) recyclage van deze materialen en het toepassen van de aldus bekomen recyclaten en gerecupereerde grondstoffen in Vlaanderen**. De betrokken sectoren worden hierbij uitgebreid bevraagd.

2 IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN MET KUNSTSTOFRECYCLAAT DIE NU REEDS OP DE MARKT BESCHIKBAAR ZIJN EN AANGEKOCHT WORDEN DOOR OVERHEDEN, MET VERMELDING VAN EEN INSCHATTING VAN HET AANBOD (GEKENDE PRODUCENTEN/LEVERANCIERS) EN HET GEHALTE AAN RECYCLAAT

Dit hoofdstuk stelt **de product(groep)en vast waarmee overheden via hun duurzaam aankoopbeleid de afzet van kunststofrecyclaat kunnen stimuleren**. Het geeft een antwoord op de vragen:

- welke product(groep)en bevatten een afdoende volume kunststof?;
- in hoeverre worden deze product(groep)en geproduceerd op de Vlaamse of Belgische markt en in hoeverre kan de Vlaamse overheid deze productie beïnvloeden?⁵; en
- welke product(groep)en uit kunststof worden aangekocht door overheden?

In dit vooronderzoek worden deze vragen beantwoord via een combinatie van een top-down benadering middels input-output modellering en een bottom-up benadering middels bevraging van producenten en bestaande kennis over producten en toepassingen van kunststofrecyclaat. Op basis van de verworven kennis en inzichten uit dit vooronderzoek zullen, in samenspraak met de stuurgroep, de te onderzoeken product(groep)en voor deze studie afgebakend worden.

2.1 TOP-DOWN BENADERING MIDDELS INPUT-OUTPUT MODELLERING VOOR POTENTIEEL IN ECONOMISCHE TERMEN

De top-down benadering wordt opgesplitst in twee stappen. De eerste stap geeft een kwantitatief beeld van de Belgische en niet-Belgische (geïmporteerde) waarde van kunststoffen in eindproducten bestemd voor Vlaamse consumptie. Het biedt een antwoord op de vragen: ‘Welke product(groep)en bevatten een afdoende volume kunststof?’ en ‘In hoeverre worden deze product(groep)en geproduceerd op de Vlaamse of Belgische markt en in hoeverre kan de Vlaamse overheid deze productie beïnvloeden?’. De tweede stap koppelt dit beeld aan overheidsaankopen om het potentieel in te schatten en biedt een antwoord op de vraag: ‘Welke product(groep)en uit kunststof worden aangekocht door overheden?’. Hoewel deze studie enkel het potentieel voor inzet van gerecycleerde kunststoffen voor de overheidsaankopen onderzoekt, wordt toch als eerste stap een algemeen overzicht voor de gehele economie gegeven omdat dit ook relevante beleidsinformatie bevat. Namelijk, met de duurzame aankoopcriteria voor overheidsaankopen (gemiddeld in de EU 17% van het BBP uitmaken) beoogt de overheid uiteindelijk de totale markt te beïnvloeden. Informatie hierover is dus ook van belang. Het **doel** van deze eerste stap beperkt zich tot een **globaal beeld te ontwikkelen van de producten die een belangrijk aandeel kunststofwaarde vervatten en die in Vlaanderen en met uitbreiding België worden**

⁵ De Vlaamse overheid is bv. een grote gebruiker van IT-materiaal, maar de productiebedrijven zijn veelal wereldspelers die zelden in Vlaanderen of zelfs Europa produceren.

geproduceerd en geconsumeerd. Dit globaal beeld wordt mede gevormd met behulp van het Belgisch interregionaal input-output model.

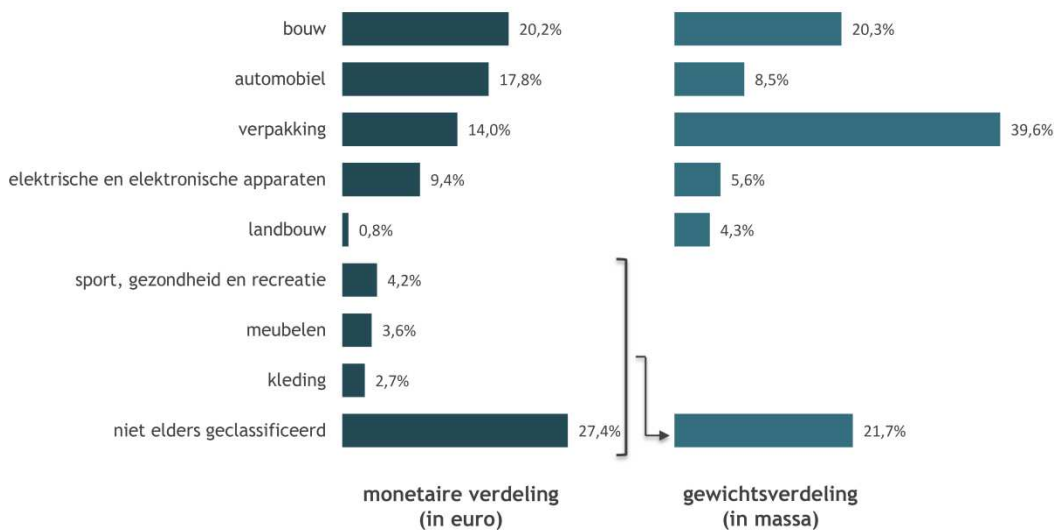
Het Belgisch interregionaal input-output model (bestaande uit een input-output model voor Vlaanderen, Wallonië, Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het extra-regionaal gebied), gekoppeld aan een multiregionale input-output modellen, is uitermate geschikt om internationale verspreide productie- en waardenketens in kaart te brengen. Hierbij vertrekken we van Vlaams specifieke economische data, maar met een geografisch uitgebreide dataset om eveneens internationale productieketens te kunnen beschrijven. De focus van de analyse ligt duidelijk op Vlaamse en met uitbreiding Belgische activiteiten. Toch wordt het voor Vlaanderen belangrijke aspect van handel, wegens een kleine en open economie, duidelijk meegenomen. Het Vlaams/Belgisch model bevat 124 productengroepen/sectoren, terwijl het multiregionaal model 163 productengroepen/sectoren bevat. In beide modellen zijn de productie van basiskunststoffen en kunststof producten samen gegroepeerd in één sector⁶.

2.1.1 Kwantitatief beeld van de waarde van kunststoffen in producten voor Vlaamse consumptie

Gebruikmakend van deze modellen geven we een **algemeen beeld van productstromen die een hoge mate van kunststoffen bevatten** (Figuur 1). De figuur beschrijft enkele breed gedefinieerde consumptie categorieën (enkel eindproducten) waarin direct kunststoffen aanwezig zijn of kunststoffen voor nodig zijn geweest tijdens het productieproces. Het gaat hier om eindproducten die direct of indirect een output zijn van de sector 'vervaardiging van producten van rubber en kunststof'. Deze kunststoffensector kan direct een eindproduct leveren, maar veelal zal deze output verder verwerkt of gebruikt worden in andere sectoren alvorens het eindproduct finaal is. Het monetair aandeel (in euro) geeft de verdeling over de productcategorieën weer van 3.463,6 miljoen euro aan waarde van kunststoffen die vervat zitten in de Vlaamse consumptie (consumptieve bestedingen). Let wel, het beschrijft niet de waarde van deze eindproducten, maar enkel de waarde van de kunststoffen in deze eindproducten (bijvoorbeeld de waarde van grondstoffen van kunststof plus de bewerking tot kunststofonderdelen). De waarde is bepaald door de waarde van de output van 'vervaardiging van producten van rubber en kunststof' en is onafhankelijk van de productielocatie. Het gewichtsaandeel van de verschillende productgroepen voor de Europese markt, dat bepaald is door de massa van kunststoffen in eindproducten, is overgenomen uit Plastics Europe (2015)⁷ en ter illustratie toegevoegd aan de figuur.

⁶ NACE Rev. 2 divisie 22: productie van rubber en kunststof.

⁷ Plastics Europe (2015). Plastics – the facts 2014/2015: an analysis of European plastics production, demand and waste data. Via: http://www.plasticseurope.org/documents/document/20150227150049-final_plastics_the_facts_2014_2015_260215.pdf



Figuur 1: Het monetaire aandeel in consumptie categorieën voor de Vlaamse markt en het gewichtsaandeel van kunststoffen in consumptie categorieën voor de Europese markt.

Bron: monetaire aandelen via eigen berekeningen op basis van het Belgisch interregionaal input-output model; gewichtsaandelen overgenomen uit *Plastics Europe (2015)*⁸.

Landen binnen Europa verschillen qua productieactiviteiten meer (bijvoorbeeld, sommige landen produceren relatief gezien veel meer auto's dan andere) dan op het vlak van consumptie categorieën (bijvoorbeeld, in elk land zijn er auto's in gebruik). Koopkracht en dus absolute consumptieniveaus variëren meer over de landen dan de relatieve bestedingen aan mobiliteit, voeding, bouw, etc. Om die reden, en dus bewust van de aanname dat de relatieve besteding aan consumptiedomeinen in Vlaanderen ruwweg overeen komen met het Europees gemiddelde, vergelijken we in de volgende paragraaf de monetaire Vlaamse aandelen met het Europees gemiddelde voor massa.

De monetaire en gewichtsaandelen zijn niet hetzelfde tussen de consumptie categorieën. Enkel voor de bouw is het aandeel vergelijkbaar. Op basis van de massa van kunststoffen, gaat het overgrote deel (40%) naar verpakking, terwijl dit op monetaire basis meer verspreid is. Zo is de grootste categorie de bouw (20%) en zit er 38% vervat in de categorie 'overige'. Om toch iets meer duiding te geven over deze categorie, is deze verder opgesplitst naar sport, gezondheid en recreatie, meubelen en kleding, die samen 11% van deze monetaire waarde bevatten. De producten van de automobiel (auto's, wisselstukken, etc.) bevatten kunststoffen. Het valt op dat het monetaire aandeel in de automobiel groter is dan het gewichtsaandeel: de waarde per kilogram kunststoffen is gemiddeld (veel) hoger. Mogelijks een gevolg van het gebruik van additieven en hogere eisen aan materiaal en toepassing. Een vergelijkbaar verhaal zien we in de categorie elektrische en elektronische apparaten, terwijl dit voor de domeinen verpakking en landbouw duidelijk omgekeerd is. Beide maken veelvuldig gebruik van bulkmaterialen, die gemiddeld een lage productiewaarde per kilogram hebben.

Figuur 2 geeft een detailoverzicht van de monetaire waarde van kunststoffen in de Vlaamse consumptie. De mate van het (product)detail wordt bepaald/begrensd door de aanwezige sectorindeling in de input-output modellen. Figuur 2 start met het aandeel in de totale waarde van kunststoffen dat gevormd is door Belgische

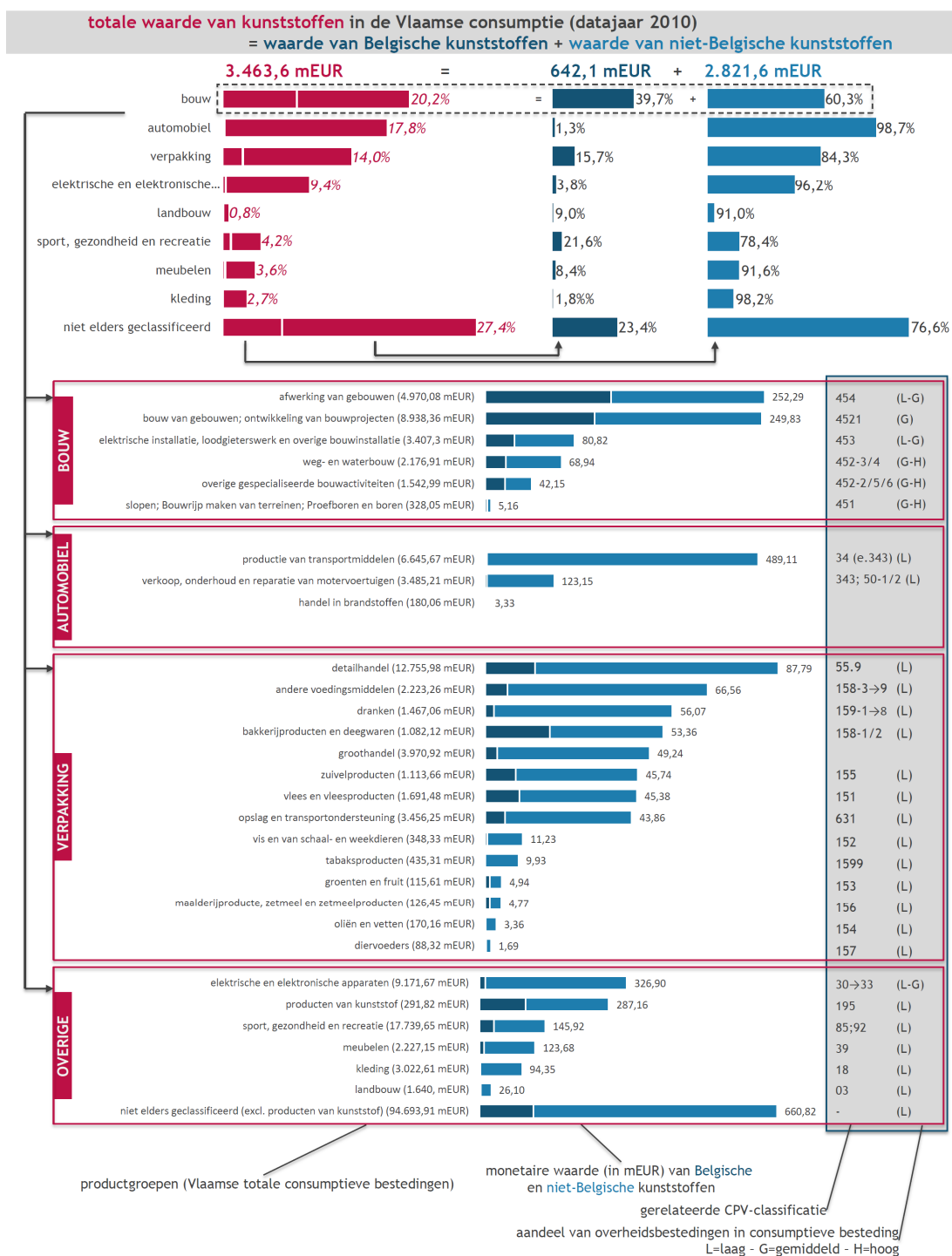
⁸ Plastics Europe (2015). Plastics – the facts 2015: an analysis of European latest plastics production, demand and waste data. Uploaded on 09/11/2015, <http://www.plasticseurope.org/Document/plastics---the-facts-2015.aspx>

bedrijven. De waarde is gebaseerd op basis van de waarde van de output van een Belgische of een niet-Belgisch bedrijf uit de kunststofsector 'vervaardiging van producten van rubber en kunststof' (NACE Rev. 22 divisie 22). Indien meerdere schakels uit een productieketen bestaan uit bedrijven uit deze sector, is het de laatste schakel die de waarde bepaald en deze waarde geografisch krijgt toegewezen.

Deze werkwijze maakt het noodzakelijk kort de voorketen te beschouwen. Aangezien de monetaire waarde wordt bepaald door de output, geeft een analyse van de voorketen aan waar de werkelijke toegevoegde waarde wordt gecreëerd. Indien de waarde is toegewezen aan de Belgische kunststofsector, wordt 53,1% van de output effectief omgezet in lokaal gecreëerde toegevoegde waarde. Het overige deel vloeit via import toch nog naar het buitenland. De Vlaamse kunststofsector is in vergelijking met België meer afhankelijk van import, daar slechts 47,9% van de output effectief wordt omgezet naar lokale toegevoegde waarde. Het zijn hoofdzakelijk de kunststoffensector zelf, chemie, handel en transport en dienstverlening die deze toegevoegde waarde naar zich toe trekken (samen ca. 71%).

De Belgische kunststoffensector produceert een output ter waarde van 642,1 miljoen euro die bestemd is voor de Vlaamse markt. In totaal produceert deze sector een output ter waarde van 5.644,09 miljoen euro, dus is slechts 11% van de output bestemd voor Vlaamse consumptie. Om aan de Vlaamse vraag naar eindproducten te voldoen, produceert daarnaast het buitenland nog kunststoffen ter waarde van 2.821,6 miljoen euro. Het gaat hier vooral over kunststoffen geproduceerd in de Belgische buurlanden, met Duitsland als belangrijkste producent. Opvallend in Figuur 2 is dat **de verdeling tussen Belgische en niet-Belgische kunststoffen sterk verschilt per productcategorie**: bouwproducten bevatten vaker Belgische kunststoffen, terwijl dit aandeel voor de automobiel, elektrische en elektronische apparaten en kleding nihil is. Hieruit leiden we af dat **voor een Vlaams/Belgisch beleid met als doel meer inzet van gerecycleerde kunststoffen de actoren in het consumptiedomein bouw makkelijker bereikbaar zijn**. In mindere mate geldt dit ook voor verpakkingen, hoewel dit deels reeds vervat zit in Europees beleid middels voorgestelde doelstelling voor het voorbereiden voor hergebruik en recyclage van plastic verpakkingen (http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b68494d2-999f-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF) Deze doelstelling zal indirect wel het inzetten van gerecycleerde plastics in verpakkingen stimuleren, maar is op zich geen expliciet doel voor gerecycleerde inhoud zelf. Voor de andere consumptiedomeinen zien we dat de kunststofproductie buiten België plaats vindt en bijgevolg minder direct bereikbaar is via lokaal beleid. De figuur geeft verder een detailoverzicht van de drie grootste categorieën: bouw, automobiel en verpakking. Uit de categorie ‘niet elders geclassificeerd’ zijn de producten apart weergegeven die een rechtstreekse output zijn van de vervaardiging van producten van rubber en kunststof.

Naast het detailoverzicht, geeft Figuur 2 in de grijze kolom reeds de link naar de CPV-classificatie die later in dit hoofdstuk zal behandeld worden (2.2.2 Overheidsaankopen via de EBP-database). Ook staat de schatting van het aandeel van overheidsaankopen in de totale consumptieve bestedingen reeds weergegeven in deze box (wordt behandeld in 2.2.1 Overheidsaankopen via het Belgisch interregionaal input-output model en 2.2.2 Overheidsaankopen via de EBP-database).



Figuur 2: De totale monetaire waarde van kunststoffen in de Vlaamse consumptie naar oorsprong en eindproducten.
Bron: eigen berekeningen op basis van het Belgisch interregionaal input-output model.

2.2 BEELD VAN HET POTENTIEEL IN OVERHEIDSAANKOPEN

Als tweede stap **onderzoeken we welk het aandeel overheidsbestedingen is in de bestedingen van de totale markt**. Een eerste ruwe analyse via het Belgisch interregionaal input-output model geeft alvast een indicatie van de rol van overheidsaankopen binnen de verschillende productgroepen. Daarna wordt dit beeld verder verfijnd via de EBP-database betreffende de Vlaamse overheidsopdrachten.

2.2.1 Overheidsaankopen via het Belgisch interregionaal input-output model

Het Belgisch interregionaal input-output model (IO-model) bevat monetaire tabellen die zijn opgemaakt door het Federaal Planbureau, waarbij VITO verantwoordelijk was voor het opstellen van de Vlaamse milieu-extensietabellen en voor het uitvoeren van enkele modelmatige aanpassingen en aanvullingen in het Vlaamse deel van het model. Het IO-model is beschikbaar voor 2010. De opbouw ervan is beschreven in diverse rapporten⁹. Via koppeling van het Vlaamse milieu IO-model met een multiregionaal IO-model (MRIO) kan de economische en ook milieu-impact gekoppeld aan import nauwkeuriger in kaart gebracht worden. In deze opdracht gebruiken we alleen het economische luik hiervan. In deze opdracht gebruiken we het Vlaamse model gekoppeld aan het MRIO Exiobase¹⁰. Omdat Exiobase momenteel slechts beschikbaar is voor datajaren 2000 en 2007, wordt de koppeling met Exiobase 2 (2007) gebruikt. Een uitgebreide beschrijving van deze koppeling is terug te vinden in Christis et al. (2016)¹¹.

Het Belgisch interregionaal input-outputmodel bestaat uit vier bouwstenen die apart beschreven worden voor Vlaanderen, Wallonië, Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het extra regionale gebied:

- De intermediaire handel tussen sectoren onderling (intra- en interregionale handel), tussen lokale en buitenlandse sectoren (internationale handel) en tussen buitenlandse sectoren onderling. De matrix beschrijft in monetaire eenheden alle leveringen/aankopen van sectoren.
- De finale vraag naar producten voor huishoudens, instellingen zonder winstoogmerk, overheden, investeringen en veranderingen in voorraden. Het geeft alle aankopen van finale vraag naar leveringen, diensten en werken weer.
- De bruto toegevoegde waarde per sector geeft de input aan arbeid (beloning van werknemers), kapitaal (afschrijvingen) en het bruto netto-exploitatietoetschot. Ook de product gebonden en niet-product gebonden belastingen min subsidies zitten in deze matrix vervat. De milieu-extensietabellen per sector en per finale vraag-categorie.

De monetaire input-outputtabellen brengen de goederen- en dienstenstromen, uitgedrukt in euro, tussen de verschillende economische sectoren en eindgebruikers in kaart. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen *intermediaire consumptie* en *finale vraag*:

- De intermediaire consumptie (zowel binnenlandse aankopen als import; zowel binnenlandse verkopen als export) is het gebruik of de 'consumptie' van bedrijven voor de productie van hun goederen en diensten. Het gaat dus om goederen en diensten die aangekocht of geproduceerd worden om andere

⁹ Bilsen V. et al (2010), Het Vlaams uitgebreid milieu input-output model, Idea Consult, Vito en Federaal Planbureau; Vercalsteren A., et al (2008), Opstellen en opvullen van de milieu-extensietabel van een Vlaams Milieu Input-Output Model, VITO; Dils E., et al (2012), Aanvulling en verfijning van de monetaire en milieu-extensietabellen van het Vlaamse milieu input-outputmodel; Vercalsteren A., et al (2012), Het Vlaams uitgebreid milieu input-output model: Uitbreiding van en berekeningen met het model; Vercalsteren et al. (2017), Invullen van de milieu-extensietabellen van het Vlaams milieu input-output model 2010 & Vervolledigen van het Vlaams milieu input-output model 2003/2007

¹⁰ Voor meer informatie over Exiobase: <http://www.Exiobase.eu/>.

¹¹ Christis, M., Geerken, T., Vercalsteren, A., Vrancken, K.C., 2017. Improving footprint calculations of small open economies: combining local with multi-regional input-output tables. Economic Systems Research, 29, 1, 25-47, doi: 10.1080/09535314.2016.1245653.

goederen en diensten te maken en die volledig verbruikt worden tijdens dat productieproces. Indien ze niet meteen verbruikt worden, belanden ze in de categorie 'finale vraag'. Hier komen ze terecht in de subcategorie 'voorraadvorming'¹², of indien het gaat om producten die meerdere jaren zullen ingezet worden in het productieproces, in de subcategorie 'investeringen'.

- De finale vraag bestaat uit de wereldwijde aankopen van finale producten. De finale vraag bestaat uit de finale consumptie van de huishoudens en de overheid, de investeringen door de bedrijven, de overheid en de huishoudens (deze laatste enkel voor wat betreft woningen), en de verandering in de voorraden. De export omvat producten die dienen voor het voldoen aan zowel de finale vraag als de intermediaire consumptie in het buitenland.

Een input-output analyse koppelt de finale vraag aan de bruto toegevoegde waarde of een (milieu) extensie (vb. werkgelegenheid, emissies, etc.). Vertrekkende van de vraag naar een product kan de volledige globaal verspreide productieketen in kaart gebracht worden en emissies/tewerkstelling eraan gekoppeld worden (emissies en tewerkstelling maken geen onderdeel uit van deze opdracht). Elke berekening vertrekt van het hoogst beschikbare detailniveau. Zo leveren analyses op basis van het model voor 2010 een resultaat op met een detailniveau van 124 Belgische sectoren per regio en 163 sectoren voor landen uit Exiobase 2 (43 landen en de rest van de wereld verdeeld in vijf regio's).

Overheden zijn onderdeel van het IO-model, maar zijn in hun totaliteit niet onmiddellijk af te leiden uit het model. Overheidsaankopen zitten vervat in de sectoren van het input-output model. Overheidsaankopen zijn een deel van de aankopen van de sectoren. Bepaalde sectoren, zoals defensie, zijn volledig toe te schrijven aan de overheid, terwijl andere sectoren slechts gedeeltelijk toe te schrijven zijn aan overheden, zoals onderwijs en gezondheid. Om dit deel toch ruw in te schatten, kiezen we ervoor gebruik te maken van de statistiek 'overheidsparticipaties van de niet-financiële ondernemingen volgens bedrijfstak' (2009 data) van het Federaal Planbureau. De statistiek toont de toegevoegde waarde van bedrijven met overheidsparticipatie. Door deze toegevoegde waarde te delen door de totale toegevoegde waarde van de sector, kan **een ruwe inschatting gemaakt worden van het 'overheidsaandeel' in de totale sector**. Om vervolgens overheidsaankopen in te schatten worden de aankopen door sectoren (intermediaire aankopen) vermenigvuldigd met dit overheidsaandeel. Deze schatting wordt aangevuld met investeringen in de bouw, daar deze geen deel vormen van intermediaire aankopen. **De totale overheidsuitgaven per productcategorie worden vergeleken met de totale uitgaven door Vlaamse finale vraag.** Dit aandeel wordt beschreven in de grijze box in Figuur 2, waarbij een kwantitatieve inschatting van het aandeel wordt aangegeven: **laag aandeel ($\leq 10\%$), gemiddeld aandeel ($> 10\%$ en $\leq 30\%$) en hoog aandeel ($> 30\%$).** Let wel, de inschatting beschreven in Figuur 2 bevat reeds de input uit deel '2.2.2 Overheidsaankopen via de EBP-database'.

Bovenstaande benadering is een ruwe inschatting. Zo houdt het vermoedelijk onvoldoende rekening met bevoegdheidsverdelingen binnen België, maar toch is het totale geschatte aandeel van 20 % voor de overheid is niet wereldvreemd gezien het Europese gemiddelde van 17 %. Uit de inschatting leiden we af dat **de overheid een belangrijk aandeel ($> 30\%$) heeft in producten van de bouw, waaronder infrastructuur. Ook in de markt van elektrische en elektronische apparaten speelt de overheid via overheidsaankopen een rol**, ca. 20% van de totale aankopen vallen daar onder overheidsaankopen. **Voor de andere productgroepen blijkt uit deze analyse dat de rol van de overheid klein is.**

¹² Producten die geproduceerd worden maar niet in datzelfde jaar verkocht, leveren een positieve bijdrage aan de voorraadvorming. Producten die verkocht worden maar in een voorgaand jaar geproduceerd worden, leveren een negatieve bijdrage aan de voorraadvorming.

Via de analyse gebruik makende van de EBP-database gaan we dieper en gedetailleerder in op de rol van overheidsaankopen, met als focus **een gedetailleerder beeld te krijgen over het type vraag van overheden binnen de productgroepen**. De analyse geeft een beschrijving van producten die binnen deze groepen gevraagd worden in overheidsopdrachten, inclusief voorbeelden.

2.2.2 Overheidsaankopen via de EBP-database

Om een stand van zaken van de overheidsopdrachten in Vlaanderen voor het jaar 2016 op te kunnen stellen, wordt een gestructureerd overzicht gegeven op basis van de dataset aangeleverd door EBP¹³. EBP, een Europese groep die marktleider is op het vlak van informatie over en begeleiding bij overheidsopdrachten, heeft een officiële licentie op het Bulletin Der Aanbestedingen (BDA) en Europees Publicatieblad (OPOCE). Deze organisatie levert in het kader van deze opdracht een dataset aan die een overzicht biedt van alle overheidsopdrachten in Vlaanderen. Uniek in België is dat EBP ook de lokale bronnen volgt, zoals websites (o.a. van steden en gemeenten) en persartikels, waar overheidsopdrachten gepubliceerd worden. EBP bevraagt alle opdrachtgevers over inschrijvers, gegunde bedragen, etc. In deze dataset ligt het percentage overheidsopdrachten in EBP met gekende bedragen op 25% (4.342 op 18.812 opdrachten).

Het BDA is het officieel publicatieblad voor alle Belgische overheidsopdrachten onder de Europese drempelbedragen¹⁴. Het OPOCE bevat alle berichten van overheidspublicaties die op Europees niveau dienen gepubliceerd te worden. Uit het e-Draaiboek Overheidsopdrachten¹⁵: “Als een overheidsdienst een opdracht voor diensten, leveringen of werken wil bestellen, dan is die dienst verplicht om de opdracht in de meeste gevallen openbaar te maken aan het publiek. Hierop zijn echter uitzonderingen mogelijk. Bij de onderhandelingsprocedure zonder bekendmaking mag de overheid zelf een aantal kandidaten aanschrijven zonder de opdracht bekend te maken. De overheid maakt haar aanbestedingen bekend via het BDA. Voor opdrachten die bepaalde Europese drempelbedragen overschrijden, moet ook een bekendmaking plaatsvinden in het OPOCE.”

Via EBP verkregen wij een overzicht (in Excel) van alle overheidsopdrachten geplaatst (inclusief beschikbare informatie over toewijzingen die zijn bekend gemaakt) in **2016** door overheden van Vlaanderen, i.e. alle overheidsopdrachten betreffende de Vlaamse overheden (gewest, administraties, stad, gemeentes, ...). Overheidsopdrachten van de Europese Commissie, de federale overheid, etc. (mogelijks ook met Vlaamse postcode) werden er uitgefilterd. De Vlaamse overheden gevestigd in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zitten wel vervat in deze dataset.

Een belangrijke toegevoegde waarde aan EBP is dat ze ook informatie opvragen en beschikbaar stellen over indieners, hun vraagprijzen en ook over wie de opdrachten uiteindelijk toegewezen heeft gekregen. In principe zit elke overheidsopdracht in de database, met als meerwaarde t.o.v. e-notification informatie over de onderhandelingsprocedures zonder bekendmaking. De dataset bevat elke opdracht gepubliceerd in het BDA en het OPOCE, evenals informatie over de onderhandelingsprocedure zonder bekendmaking, voor zover deze informatie verkregen werd van aanbestedende overheden. Dus, de opdrachten via onderhandelingsprocedure zonder bekendmaking is extra informatie, maar er is geen 100% dekking van opdrachten via deze procedure.

¹³ <http://www.ebp.be/nl/publicatiebronnen>

¹⁴ In totaal verzamelt EBP meer dan **27.500 publicaties per jaar**.

Aangezien de medewerking aan het beschikbaar stellen van informatie over gunning en indieners door overheden op vrijwillige basis geschiedt, zijn niet alle data van de opdrachten bekend. Toch bevat **deze database de beste beschikbare data om een relevant overzicht van overheidsopdrachten te krijgen.**

De EBP-dataset levert een overzicht in 2016 van 18.812 opdrachten die door Vlaamse overheden (regionaal, provinciaal, stedelijk, OCMW, etc.) zijn uitgeschreven/ge Gund. De EBP database kent enkele geautomatiseerde velden: referentie, bron, datum, administratie, omschrijving, regio's, limietdatum en type. Volgende opgesomde velden kunnen toegevoegd worden, maar vereisen verwerking:

- CPV-Codes;
- inschrijvers;
- gegund aan;
- bedrag;
- looptijd;
- contact; en
- type overheid.

Het **doel** dat we voor ogen hebben, is om **een kwantitatieve indruk krijgen van de Vlaamse overheidsopdrachten en hun relatie met kunststoffen daarbinnen.** Daarom bewandelen we naast de input-output benadering ook een alternatieve route om aan gegevens en een globaal onderbouwd overzicht/inzicht te komen :

1. Een indruk van de Vlaamse overheidsaankopen binnen de totale markt bepalen via de input-output tabel (cfr. Paragraaf 2.2.1).
2. EBP database van 18.812 opdrachten met alleen Vlaamse overheidsopdrachten, inclusief de Vlaamse overheidsopdrachten die zijn uitgeschreven in het BHG, screenen en analyseren. Hiervoor heeft de ICT afdeling van VITO een script geschreven om de meest noodzakelijke informatie omtrent CPV codes, bedragen en type procedure geautomatiseerd uit de EBP database te halen. Hierbij maakten ze gebruik van links naar achterliggende documenten.

• Procedures en drempelbedragen¹⁵

Alvorens een overheidsopdracht formeel te kunnen opstarten, moet de gunningsprocedure worden gekozen en moet deze (afhankelijk van de omvang van de opdracht) worden goedgekeurd. De gunningsprocedures kunnen worden opgesplitst in drie categorieën, de standaard gunningsprocedures, de onderhandelingsprocedures en de specifieke procedures. Deze categorieën kunnen op basis van een aantal karakteristieken verder worden opgedeeld:

- standaard gunningsprocedures
 - o open aanbesteding (open procedure met enkel de prijs als gunningscriterium)
 - o open offerteaanvraag (open procedure met meerdere gunningscriteria)
 - o beperkte aanbesteding (beperkte procedure met enkel de prijs als gunningscriterium)
 - o beperkte offerteaanvraag (beperkte procedure met meerdere gunningscriteria)

¹⁵ Uit: e-Draaiboek Overheidsopdrachten, Bestuurszaken, Vlaamse Overheid & Bruggeman U. (04.01.2016). Handleiding overheidsopdrachten voor de klassieke sectoren op basis van de wet van 15 juni 2006, Cel Overheidsopdrachten, via http://www.publicprocurement.be/sites/default/files/documents/handleiding_overheidsopdrachten_nieuwe_reglementering10.pdf

- onderhandelingsprocedures
 - o onderhandelingsprocedure zonder bekendmaking (kandidaten worden vooraf zonder aankondiging geselecteerd)
 - o onderhandelingsprocedure zonder bekendmaking via aanvaarde factuur (opdracht zonder bestekdocument)
 - o onderhandelingsprocedure met bekendmaking (open procedure met onderhandelingen)
 - o vereenvoudigde onderhandelingsprocedure met bekendmaking (beperkte procedure met onderhandelingen)
- specifieke procedures
 - o concessie voor openbare werken
 - o concurrentiedialoog
 - o ontwerpenwedstrijd
 - o sociale woningbouwprocedure
 - o werkenwedstrijd

Bij de plaatsing van haar opdrachten moet de overheid rekening houden met enkele drempelbedragen. Bij het bereiken van deze drempelbedragen zijn specifieke regels van toepassing. Het gaat daarbij enerzijds om de drempelbedragen vanaf de welke een advies van de Inspectie van Financiën moet worden gevraagd en anderzijds om de drempelbedragen vanaf de welke de Europese richtlijnen van toepassing zijn. Gedurende de overheidsopdracht dient er verschillende malen advies aan de Inspectie van Financiën gevraagd te worden, wanneer de geraamde waarde van de opdracht de volgende drempelbedragen (in euro, exclusief BTW) overschrijdt:

- open/beperkte aanbesteding:
 - o werken: 500.000 euro
 - o leveringen: 500.000 euro
 - o diensten: 250.000 euro
- open/beperkte offerteaanvraag:
 - o werken: 150.000 euro
 - o leveringen: 150.000 euro
 - o diensten: 85.000 euro
- onderhandelingsprocedure zonder bekendmaking:
 - o werken: 85.000 euro
 - o leveringen: 85.000 euro
 - o diensten: 85.000 euro
- onderhandelingsprocedure met bekendmaking:
 - o werken: 150.000 euro
 - o leveringen: 150.000 euro
 - o diensten: 85.000 euro
- concurrentiedialoog:
 - o werken: 200.000 euro
 - o leveringen: 200.000 euro
 - o diensten: 200.000 euro

Bij tweestapprocedures (beperkte procedure, concurrentiedialoog of onderhandelingsprocedure met bekendmaking) moet tevens advies gevraagd worden met betrekking tot de selectiebeslissing wanneer volgende drempelbedragen overschreden worden:

- werken: 20.000.000 euro
- leveringen: 10.000.000 euro
- diensten: 5.000.000 euro

De Europese drempelbedragen zijn (bedragen zonder BTW):

- opdrachten voor werken: 5.225.000 euro
- opdrachten voor leveringen: 209.000 euro
- opdrachten voor diensten: 209.000 euro

- **CPV-codes¹⁶**

De Europese Commissie heeft een gemeenschappelijke woordenlijst opgesteld met als doel om **termen te standaardiseren die door aanbestedende diensten gebruikt worden om het voorwerp van de opdracht te omschrijven**: de zogenaamde **CPV-codes, Common Procurement Vocabulary**. De CPV-codes zijn bedoeld als een classificatiesysteem voor alle soorten opdrachten voor werken, leveringen en diensten. Ieder product, dienst of bouwwerk is te relateren aan een zogenaamde CPV-code (bestaande uit 9 cijfers). Het doel van het opstellen van de CPV is dat lidstaten de beschikking hebben over één enkel referentiesysteem, waarin goederen in alle officiële talen van de Gemeenschap op dezelfde wijze worden omschreven en eenzelfde alfanumerieke code krijgen, en waardoor taalbarrières binnen de gemeenschap worden opgeheven. Tabel 1 geeft een overzicht van de CPV-codes, beperkt tot de afdelingen (eerste twee cijfers).

¹⁶ Uit: Verordening (EG) Nr. 213/2008 van de Commissie van 28 november 2007 &
https://www.europeseaanbestedingen.eu/europeseaanbestedingen/europese_aanbesteding/cpv_codes

Tabel 1: Afdelingen van de CPV-codes.

03	Landbouw- en veeteelt-, kwekerij-, visserij-, bosbouw- en aanverwante producten
09	Aardolieproducten, brandstof, elektriciteit en andere energiebronnen
14	Mijnbouw, basismetalen en aanverwante producten
15	Voeding, dranken, tabak en aanverwante producten
16	Landbouwmachines
18	Kleding, schoeisel, bagageartikelen en accessoires
19	Leder, textielweefsels, kunststof- en rubber materialen
22	Drukwerk en aanverwante producten
24	Chemische producten
30	Kantoormachines en gegevensverwerkende apparatuur, -uitrusting en -benodigdheden, uitgezonderd meubilair en softwarepakketten
31	Elektrische machines, apparaten, uitrusting, verbruiksartikelen en verlichting
32	Radio-, televisie-, communicatie-, telecommunicatietoestellen en aanverwante apparatuur
33	Medische apparatuur, farmaceutische artikelen en artikelen voor lichaamsverzorging
34	Vervoersmaterieel en bijbehorende producten
35	Uitrusting voor veiligheid, brandweer, politie en leger
37	Muziekinstrumenten, sportartikelen, spelletjes, speelgoed, handwerk, kunstartikelen en toebehoren
38	Laboratoriuminstrumenten, optische en precisie-instrumenten (uitgezonderd brillen)
39	Furniture (incl. meubelen (m.i.v. kantoormeubelen), inrichtingsartikelen, huishoudelijke apparaten (uitgezonderd verlichting) en schoonmaakproducten
41	Verzameld en gezuiverd water
42	Bedrijfsmachines
43	Machines voor de mijnbouw, steengroeven en voor de bouw
44	Structuren en materialen voor de bouw; ondersteunende producten voor de bouw (uitgezonderd elektrische apparatuur)
45	Bouwwerkzaamheden
48	Software en informatiesystemen
50	Reparatie- en onderhoudsdiensten
51	Installatiediensten (uitgezonderd software)
55	Diensten voor hotel, restaurant en detailhandel
60	Vervoersdiensten (uitgezonderd vervoer van afval)
63	Ondersteunende en aanvullende vervoersdiensten; reisbureaudiensten
64	Post- en telecommunicatiediensten
65	Openbare voorzieningen
66	Financiële en verzekeringsdiensten
70	Makelaarsdiensten
71	Dienstverlening op het gebied van architectuur, bouwkunde, civiele techniek en inspectie
72	IT-diensten: adviezen, softwareontwikkeling, internet en ondersteuning
73	Onderzoek en ontwikkeling, en aanverwante adviezen
75	Diensten voor openbaar bestuur, defensie en sociale verzekering
76	Diensten in verband met de olie- en gasindustrie
77	Diensten voor land-, bos- en tuinbouw, aquacultuur en imkerij
79	Zakelijke dienstverlening: juridisch, marketing, consulting, drukkerij en beveiliging
80	Diensten voor onderwijs en opleiding
85	Gezondheidszorg en maatschappelijk werk
90	Diensten inzake afvalwater, afval, reiniging en milieu
92	Cultuur-, sport- en recreatiediensten
98	Overige gemeenschaps-, sociale en persoonlijke diensten

- **Gedetailleerde analyse**

Het overzicht van EBP voor Vlaanderen omvat 18.812 opdrachten van het jaar 2016. Het betreft opdrachten met publicatiedatum in 2016. Dit wil zeggen dat de EBP-dataset een overzicht geeft van bestekken en gunningen met een publicatiedatum in 2016. De dataset is niet volledig: niet elke analyseparameter is gekend voor de overheidsopdrachten. Mogelijke verklaringen zijn dat opdrachten nog niet gegund zijn of deze informatie niet verkregen kon worden door EBP. Daarom wordt bij elke analyseparameter expliciet het aantal overheidsopdrachten weergegeven waarvoor de informatie compleet is.

De door EBP aangeleverde dataset bevat op sommige parameters niet volledig geharmoniseerde/gestandaardiseerde weergave van informatie. Daarom dienen er eerst een aantal harmonisaties te worden uitgevoerd, die onderstaand worden beschreven waar van toepassing.

Uit de EBP-dataset zijn verschillende kolommen overgenomen of berekend:

- **Referentienummer:** overgenomen kolom uit EBP-dataset die het EBP-referentienummer van de overheidsopdracht omvat.
- **Hyperlink:** overgenomen kolom uit de EBP-dataset die de internetlink naar de opdracht op de EBP-website bevat. Hier kan de oorspronkelijke publicatie van de overheidsopdracht of gunning geraadpleegd worden.
- **Bron:** overgenomen kolom uit de EBP-dataset die aangeeft welke de bron voor de overheidsopdracht is.
- **Aanbestedende dienst:** overgenomen kolom uit de EBP-dataset die de opdrachtgever omschrijft.
- **Voorwerp van de opdracht:** overgenomen kolom uit de EBP-dataset dat een (korte) omschrijving van de overheidsopdracht geeft. Aan deze beschrijving is toegevoegd of het om werken, levering of diensten gaat. Deze informatie is afgeleid op basis van de extra informatie uit de verwerking (ICT-procedure).
- **Type procedure:** overgenomen kolom uit de EBP-dataset die het type procedure of gunning aangeeft.
- **Bedrag (excl. btw):** berekende kolom afgeleid uit extra informatie via de ICT-procedure die het bedrag exclusief btw van de gunning aangeeft. Hierbij is aangenomen dat van bedragen inclusief btw 21% afgetrokken wordt om het bedrag exclusief btw te verkrijgen, en bedragen zonder indicatie van btw reeds exclusief btw gegeven zijn.
- **CPV-afdeling:** berekende kolom afgeleid uit de extra informatie via de ICT-procedure die de CPV-klasse weergeeft. Dit zijn steeds de eerste vier cijfers in de vermelde CPV-code(s). Voor verschillende opdrachten worden meerdere CPV-codes weergegeven. Deze studie beperkt zich tot de eerst opgegeven CPV-code van een overheidsopdracht.
- **Gunning:** berekende kolom afgeleid uit de extra informatie via de ICT-procedure die de locatie aangeeft van het bedrijf of de bedrijven aan wie de opdracht gegund is. Deze gegevens zijn afgeleid op basis van de beschikbare postcode vermeld in de EBP-dataset. Indien beschikbaar worden hier de gunningscriteria in vermeld.

Ter verduidelijking of illustratie geeft de studie voorbeelden uit de dataset. Deze voorbeelden zijn beschreven in een box, zoals in onderstaand voorbeeld. Dit voorbeeld, dat alle parameters beschrijft, toont aan dat niet elke opgegeven CPV-code compleet is. In dit voorbeeld is enkel de afdeling (eerste twee cijfers van de CPV-code) gekend, terwijl het derde en vierde cijfer om tot de klasse te komen niet gekend is (weergegeven met 'X').

Voorwerp van de opdracht	Installeren van centrale verwarming (op gas) in 12 appartementen
Aanbestedende dienst	Gezellige Woningen, Bornem, Antwerpen
Type opdracht	Werken
CPV-klasse	45XX
Type procedure	Openbare aanbesteding
Gunningscriteria	Laagste prijs
Gunningsbedrag	94.696,50 EUR; op basis van 5 inschrijvers
EBP-referentienummer	12613628

De EBP database beschrijft de opdrachten op basis van de CPV-code. In de huidige versie van de database is de code gekend voor 72% (13.571 op 18.812) van de opdrachten. Meerdere CPV-codes zijn mogelijk voor eenzelfde opdracht. De analyse beperkt zich tot de eerst opgegeven CPV-klasse. Indien de klasse niet volledig gekend is, beperken we ons tot de groep (drie cijfers) of de afdeling (twee cijfers).

Eerst worden de eindproducten gelinkt aan één of meerdere CPV-codes. De link is beschreven in onderstaande Tabel 2. **De tabel maakt de koppeling tussen de eindproducten waarin het aandeel kunststoffen besproken is in deel 2.1 en overheidsopdrachten via de CPV-code.** Indien het eindproduct breed beschreven is en het detail van de CPV-klasse (4 cijfers) overstijgt tot de groep (3 cijfers) of de afdeling (2 cijfers), wordt dit aangeduid door middel van 'X'. Dit wil zeggen dat alle mogelijke codes onderliggend de 'X' behoren tot dat eindproduct. Bijvoorbeeld, het eindproduct 'afwerking van gebouwen' wordt beschreven door CPV-klassen 4541 tot en met 4545¹⁷, weergegeven in de tabel met 454X.

Tabel 2: Koppeling tussen eindproducten met kunststoffen en overeenkomstige overheidsopdrachten via CPV-codes

eindproducten		CPV-code (klasse)	
bouw	afwerking van gebouwen	454X	afwerking van gebouwen
	bouw van gebouwen; ontwikkeling van bouwprojecten	4521	bouwen van gebouwen
	elektrische installatie, loodgieterswerk en overige bouwinstallatie	453X	installatiewerkzaamheden in de bouw
	weg- en waterbouw	4523	aanleggen van pijpleidingen, communicatielijnen en stroomleidingen, autowegen, wegen, vliegvelden en spoorlijnen; verhardingen
	weg- en waterbouw	4524	waterbouwwerkzaamheden
	overige gespecialiseerde bouwactiviteiten	4522	civiltechnische en bouwwerkzaamheden
	overige gespecialiseerde bouwactiviteiten	4525	bouwwerkzaamheden voor krachtcentrale, mijnbouw en industrie, en voor gebouwen in verband met olie- en gasindustrie
	overige gespecialiseerde bouwactiviteiten	4526	dakdekkers- en andere gespecialiseerde bouwwerkzaamheden
	slopen; bouwrijp maken van terreinen; proefboren en boren	451X	bouwrijp maken van terreinen
	productie van transportmiddelen	341X	motorvoertuigen
automobiel			

¹⁷ CPV-codes 4546 tem 4549 bestaan niet.

	productie van transportmiddelen	342X	voertuigcarrosserieën, aanhangwagens of opleggers
	productie van transportmiddelen	344X	motorfietsen, fietsen en zijspanwagens
	productie van transportmiddelen	345X	schepen en boten
	productie van transportmiddelen	346X	spoor- en tramlocomotieven, rollend materieel en onderdelen
	productie van transportmiddelen	347X	lucht- en ruimtevaartuigen
	productie van transportmiddelen	349X	diverse transportmiddelen en onderdelen
	verkoop, onderhoud en reparatie van motorvoertuigen	343X	onderdelen en toebehoren voor voertuigen en motoren
	verkoop, onderhoud en reparatie van motorvoertuigen	501X	reparatie, onderhoud en aanverwante diensten voor voertuigen en aanverwante uitrusting
	verkoop, onderhoud en reparatie van motorvoertuigen	502X	reparatie, onderhoud en aanverwante diensten in verband met vliegtuig-, spoorweg-, wegen- en scheepvaartuitrusting
verpakking	detailhandel	559X	detailhandelsdiensten
	andere voedingsmiddelen	158X	diverse voedingsmiddelen
		(excl.1581, 1582)	
	dranken	159X (excl. 1599)	dranken, tabak en aanverwante producten
	bakkerijproducten en deegwaren	1581, 1582	boordproducten, vers gebak en cake
			beschuit en koekjes, houdbaar gebak en cakes
	zuivelproducten	155X	zuivelproducten
	vlees en vleesproducten	151X	dierlijke producten, vlees en vleesproducten
	opslag en transportondersteuning	631X	vrachtbehandeling en opslag
	vis en schaal- en weekdieren	152X	toebereide en geconserveerde vis
	tabaksproducten	1599	tabak, tabakswaren en benodigdheden
	groenten en fruit	153X	groenten, fruit en aanverwante producten
	maalderijproducten, zetmeel en zetmeelproducten	156X	graanmalerijproducten, zetmeel en zetmeelproducten
overige	oliën en vetten	154X	dierlijke of plantaardige oliën en vetten
	diervoeders	157X	diervoeders
			kantoormachines, en gegevensverwerkende apparatuur, kantooruitrusting en – benodigdheden, uitgez. meubilair en softwarepakketten
	elektrische en elektronische apparaten	30XX	
	elektrische en elektronische apparaten	31XX	Elektrische machines, apparaten, uitrusting en verbruiksartikelen; verlichting
	elektrische en elektronische apparaten	32XX	radio-, televisie-, communicatie-, telecommunicatietoestellen en aanverwante apparatuur
	elektrische en elektronische apparaten	33XX	medische apparatuur, farmaceutische artikelen en artikelen voor lichaamsverzorging
	producten van kunststof	195X	rubber en kunststofmaterialen
	sport, gezondheid en recreatie	85XX	gezondheidszorg en maatschappelijk werk
	sport, gezondheid en recreatie	92XX	cultuur-, sport- en recreatiediensten
	meubelen	391X	meubilair
	kleding	18XX	kleding, schoeisel, bagageartikelen en accessoires
	landbouw	03XX	landbouw- en veeteelt-, kwekerij-, visserij-, bosbouw- en aanverwante producten

De CPV-code is gekend voor 13.571 opdrachten in een totaal van 18.812, of 72%. Van deze 13.571 overheidsopdrachten met gekende CPV-code kunnen er 6.527 (48%) via hun CPV-code gelinkt worden aan één van de eindproducten met kunststoffen zoals opgelijst in Tabel 2¹⁸.

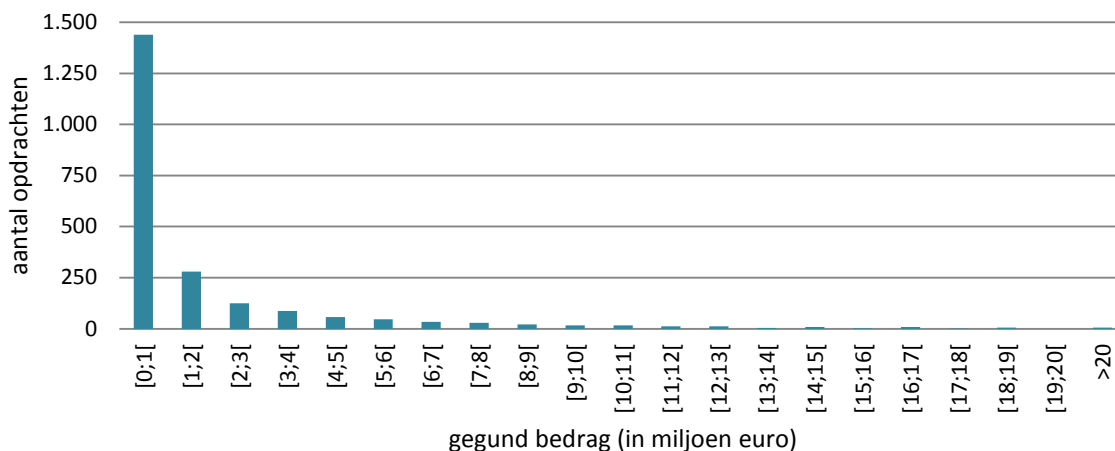
Het grootste aantal opdrachten, 4.112 van 6.527 (of 63%), is gekoppeld aan de bouw. Hierbinnen is de weg- en waterbouw (2.032 opdrachten) de grootste categorie. Ook de elektrische en elektronische apparaten (1.080 opdrachten of 17%), automobiel (469 opdrachten of 7%) en meubelen (340 opdrachten of 5%) zijn eindproducten die binnen een groot aantal overheidsopdrachten aan bod komen.

Naast het aantal overheidsopdrachten, schat deze studie ook het volume van de verschillende eindproducten in. Het gegund bedrag is gekend in 23% van de opdrachten. Om het volume van de hele set opdrachten weer te geven, is een schatting van de onbekende bedragen nodig. Per CPV-klasse wordt een gemiddelde en een mediaan bedrag berekend. Het gemiddelde en mediaan verschillen sterk voor verschillende CPV-klassen. In de meeste gevallen is het gemiddelde (veel) groter dan de mediaan. Bijvoorbeeld, de bouw (CPV-afdeling 45) heeft een gemiddeld gegund bedrag van 1,1 miljoen euro en een mediaan van 0,3 miljoen euro (zie Figuur 3). Dit duidt op uitschieters met een hoog gegund bedrag. Aangezien zowel het gemiddelde als de mediaan een relevante inschatting geven, wordt de schatting bepaald op basis van meerdere methoden. Daarbij komt dat een inschatting op basis van de mediaan op twee manieren kan. Enerzijds op basis van het aantal opdrachten vermenigvuldigd met de mediaan. Anderzijds de som van de gekende gegunde bedragen en een bijschatting van het aantal opdrachten met onbekend bedrag vermenigvuldigd met het mediaan bedrag. Deze extra methode op basis van het mediaan bedrag wordt niet herhaald voor het gemiddeld bedrag, gezien dit hetzelfde resultaat oplevert. Uiteindelijk wordt de schatting berekend op basis van drie methoden. Deze zijn:

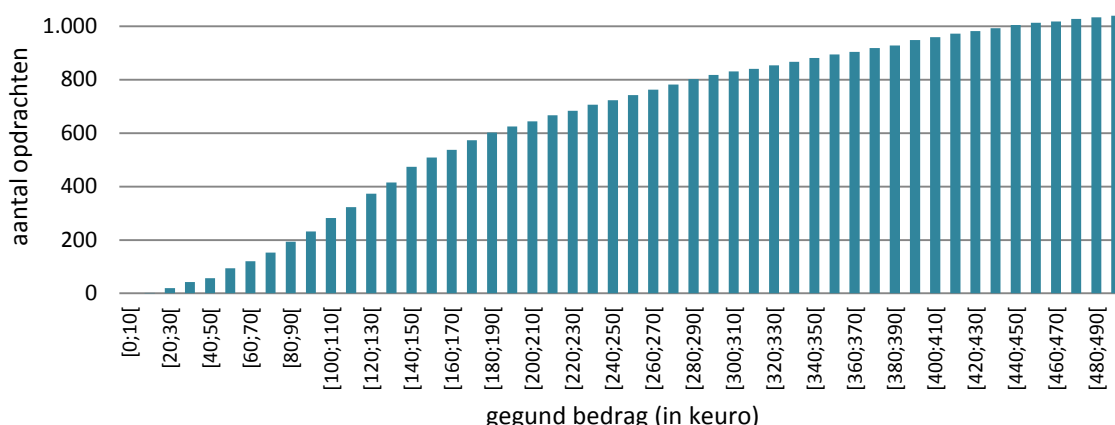
- Het aantal opdrachten opgehoogd naar de volledige dataset vermenigvuldigen met het gemiddeld gegund bedrag (o.b.v. de steekproef met gekende gegunde bedragen van de respectievelijke CPV-klasse, -groep of -afdeling) (methode 1);
- Het aantal opdrachten opgehoogd naar de volledige dataset vermenigvuldigen met de mediaan van de gegunde bedragen (o.b.v. de steekproef met gekende gegunde bedragen van de respectievelijke CPV-klasse, -groep of -afdeling) (methode 2); en
- De som van de gegunde bedragen en een bijschatting van de onbekende bedragen op basis van het aantal opdrachten met onbekend bedrag opgehoogd naar de volledige dataset vermenigvuldigen met de mediaan van de gegunde bedragen (o.b.v. de steekproef met gekende gegunde bedragen van de respectievelijke CPV-klasse, -groep of -afdeling) (methode 3).

Figuur 4 is toegevoegd met de cumulatieve verdeling van de gegunde bedragen in CPV-afdeling 45 'bouw', tot 500.000,00 EUR. De verdeling toont aan dat er een grote spreiding zit op de gegunde bedragen. Binnen elk interval vallen een ruim aantal opdrachten, vooral ook in intervallen met relatieve kleine gegunde bedragen. Bijgevolg is er geen reden om aan te nemen dat er een bias is op de kennis van de bedragen. Ook EBP geeft aan dat dit niet het geval is.

¹⁸ Dit betekent dat de overige 52% overheidsopdrachten met gekende CPV-code gekoppeld zijn aan eindproducten die niet relevant zijn in het kader van de scope van deze studie.



Figuur 3: Histogram van de gegunde bedragen in CPV-afdeling 45 'bouw'. De figuur beschrijft 1.717 opdrachten met gekend gegund bedrag. Dit is een steekproef uit naar schatting 5.700 overheidsopdrachten in 2016.



Figuur 4: Cumulatieve verdeling van het aantal opdrachten volgens gegunde bedragen in de CPV-afdeling 45 'bouw', tot 500.000,00 EUR.

Het geschatte totaal aantal opdrachten per eindproduct en het geschatte volume is weergegeven in Tabel 3. Hier betreft het aantal opdrachten een schatting, omdat de aantallen lineair zijn opgehoogd naar het totaal: van 13.571 opdrachten met gekende CPV-code naar een totaal van 18.812 opdrachten. 30% van de opdrachten zitten in de bouw met een volume van ca. 2-6 miljard euro. Ter vergelijking, uit de cijfers van de Vlaamse begroting blijkt dat de uitgaven in 2016 aan weg- en waterbouw 1,32 miljard is. Let wel, dit cijfer betreft enkel de Vlaamse overheid. Een ander cijfer zijn de totale Vlaamse investeringen (ca. 3,8 miljard¹⁹). Let wel, dit cijfer bevat ook investeringen in apparatuur, machines, etc. Beide cijfers liggen in dezelfde

¹⁹ Investerings (bruto) + saldo aan- en verkopen van niet-geproduceerde niet-financiële activa (P.5+K.2) van de gemeenschappen en gewesten en de lagere overheid (excl. fundamenteel onderzoek). Cijfers van NBB, 2016. Deze cijfers zijn 'vervlaamst' op basis van de ratio bevolkingsaantal Vlaanderen België.

grootteorde. 8% van de opdrachten kan gekoppeld worden aan de categorie elektrische en elektronische apparaten met een volume van ca. 0,5-1 miljard euro. De automobiel (650 opdrachten) en verpakking (226 opdrachten) kennen een kleiner volume van respectievelijk ca. 0,2-0,8 miljard euro en ca. 0,1-0,2 miljard euro.

Tabel 3: *Schatting van het volume van overheidsopdrachten in 2016. * Het aantal is reeds opgehoogd opdat het totaal aantal opdrachten in één jaar worden weerspiegeld.*

consumptie categorie	eindproducten	aantal opdrachten*	volume o.b.v. gemiddeld gegund bedrag (methode 1)	volume o.b.v. mediaan gegund bedrag (methode 2)	volume o.b.v. bijschatting mediaan gegund bedrag (methode 3)
bouw	afwerking van gebouwen	880	957.970.468,51	176.088.002,51	328.870.313,91
bouw	bouw van gebouwen;				
bouw	ontwikkeling van bouwprojecten	909	1.747.260.562,35	856.338.026,17	856.338.026,17
bouw	elektrische installatie, loodgieterswerk en overige bouwinstallatie	941	495.055.011,98	151.774.312,06	222.894.206,69
bouw	weg- en waterbouw	2.032	1.878.393.559,44	634.459.417,49	634.459.417,49
bouw	overige gespecialiseerde bouwactiviteiten	614	931.226.939,74	198.769.498,64	198.769.498,64
bouw	slopen; bouwrijp maken van terreinen; proefboren en boren	323	140.985.134,25	38.462.052,35	60.364.452,19
automobiel	productie van transportmiddelen	556	599.461.619,33	123.606.308,85	181.661.856,68
automobiel	verkoop, onderhoud en reparatie van motorvoertuigen	94	243.772.694,92	38.379.362,37	94.101.980,75
verpakking	detailhandel	0	-	-	-
verpakking	andere voedingsmiddelen	82	43.591.099,62	20.874.895,33	20.874.895,33
verpakking	dranken	26	19.307.114,01	19.027.534,45	19.027.534,45
verpakking	bakkerijproducten en deegwaren	26	10.419.695,56	10.397.701,99	10.397.701,99
verpakking	zuivelproducten	11	56.274.694,87	56.274.694,87	56.274.694,87
verpakking	vlees en vleesproducten	39	13.021.859,41	8.815.657,23	9.682.617,07
verpakking	opslag en transportondersteuning	7	2.981.628,31	3.156.880,38	3.156.880,38
verpakking	vis en schaal- en weekdieren	7	6.125.546,30	2.266.930,70	2.266.930,70
verpakking	tabaksproducten	0	-	-	-
verpakking	groenten en fruit	21	5.415.033,58	4.823.862,01	4.909.156,39
verpakking	maalterijproducten, zetmeel en zetmeelproducten	4	3.675.327,78	1.360.158,42	1.360.158,42
verpakking	oliën en vetten	3	3.465.509,24	3.465.509,24	3.465.509,24
verpakking	diervoeders	0	-	-	-

belangrijkste redenen aangehaald door kunststofverwerkers om geen recyclaten te gebruiken. De interviews zijn afgenomen van zowel bedrijfsleiders, productie managers, sales en marketing mensen als van ontwerpers. Op die manier is een brede visie verkregen over de problematiek:

- **Kwaliteitsproblemen.** Deze problematiek wordt als één van de hoofdredenen naar voor geschoven, vooral door productiebedrijven. 90% van de bedrijven halen dit aan als reden waarom recyclaat moeilijk ligt. Zij gaan er standaard van uit dat de zekerheid op een kwalitatief eindproduct hoger is bij het gebruik van virgin materiaal. Op de vervolgvraag of dat werkelijk ervaren wordt, reageert het merendeel positief. De reden hiervoor is dat zij hun verwachtingspatroon naar recyclaat gelijkschakelen met dat van virgin materiaal. Om te werken met recyclaat is er bijna steeds een bredere proces window (spreiding binnen het procesgebeuren waarbij veranderingen optreden bij constante machine instellingen) vereist dan wanneer gewerkt wordt met virgin materiaal.
- **Proces instabiliteit.** Deze opmerking wordt enkel door productiemensen naar voor geschoven en dit in 80% van de gevallen. De meesten spreken hier uit eigen ervaringen uit het verleden. Deze opmerking kan deels gerelateerd worden aan de opmerking rond kwaliteitsproblemen.
- **Kleurproblematiek.** Het grootste deel van de recyclaat-materialen zijn grijs, bruin en zwart (sommige zelfs zwart ingekleurd). Dat zorgt dat artikelen in bijvoorbeeld felle kleuren niet langer mogelijk zijn bij het gebruik van dit recyclaat. Deze opmerking wordt door ongeveer 50% van de bedrijven aangehaald.
- **Verlies in output.** Ook deze reden is verbonden aan de productie. Veel recyclaat materialen hebben een grotere proces window nodig waardoor er productieverlies kan optreden (er kan meer fluctuatie op de materialen zitten waardoor er soms minder snel geproduceerd kan worden of dat er meer uitval zal optreden tijdens de productie). Deze mogelijke verliezen zijn veelal gerelateerd aan mogelijke onzuiverheden of variaties in vloeigedrag, en kunnen schommelen tussen enkele procenten tot 15% minder output. Ook hier kwam de opmerking voor het merendeel van productiemensen (80% van de bedrijven).
- **Onvoldoende stabiele aanvoer.** Zowel in productie- als bij aankoop afdelingen is deze opmerking hoorbaar en dat bij ongeveer 50% van de bevraagde bedrijven. Op de vervolgvraag of ze dat al hadden meegemaakt kon echter geen enkel gecontacteerd bedrijf een concreet antwoord geven. Deze opmerking is dus niet echt gestaafd op ervaring, maar eerder op een inschatting/aanvoelen. Vanuit de recyclagebedrijven komt de tegenovergestelde opmerking dat er soms voor hen een afzet probleem is en dat er meer materiaal beschikbaar is op de markt dan er afzet is.
- **Druk van klanten om geen recyclaat te gebruiken.** Deze opmerking is slechts door twee bedrijven aangebracht (dus 4% van de bevraagde bedrijven). De eindklant geeft aan dat zijn schrik voor problemen met aansprakelijkheid te groot was, waardoor hij het risico niet durft te nemen. Het betreft hier bedrijven die als leverancier werken voor CE gemarkeerde producten.
- **Druk op prijzen van recyclaat.** Deze opmerking werd vaak door de producenten van recyclaat aangehaald (die 15% van de ondervraagden uitmaken). Kopers veronderstellen dat recyclaat altijd goedkoper moet zijn dan virgin. Hierdoor heeft een daling van de virgin prijs een onmiddellijke impact op de recyclaat prijs. Een stijging van het virgin materiaal geeft vaak pas met vertraging, van soms enkele maanden, een stijging in de prijs van het recyclaat.
- **Negatief imago op producten.** Dit wordt aangegeven door verschillende spelers (15% van de bedrijven): vanuit de verkoop waarbij het woord “recyclaat” een negatieve connotatie heeft (vroeger meer dan nu), vanuit ontwerpers omdat zij recyclaat vaak associëren met tuinbanken en lage kwaliteitsproducten. Deze bemerking komt nu veel minder voor dan in het verleden. De drive naar circulaire economie heeft hier zeker een invloed op. Het gebruik van recyclaat wordt nu zelfs door bepaalde bedrijven als een

Productaansprakelijkheid. Hier betreft het veelal bedrijven (15%) die aan bepaalde CE-markeringen moeten voldoen, bijvoorbeeld de productie van elektrische kabels en de productie van elektrische apparaten . Deze bedrijven willen in vele gevallen geen recyclaat gebruiken wegens de onzekerheid van het behalen van de productvereisten, bijvoorbeeld de gestelde eisen in verband met brandgedrag.

- Slechte ervaringen bij testen.** Tijdens de rondvraag zijn slechte testresultaten enkele malen naar boven gekomen (5% van de bevraagde bedrijven). Het betreft bedrijven die in het verleden testen gedaan hadden, maar hierbij veel problemen ondervonden hebben. Opgemerkt wordt dat het hier meestal ging om een productie waar men een volledige overschakeling beoogde te doen van virgin naar recycleat zonder aanpassing van procesparameters.

- **Normen en goedkeuringen.** Normen en goedkeuringen die het (indirect) niet toelaten om recycalaat in te zetten, vormen een belangrijk obstakel. Bijvoorbeeld, bedrijven die leveren aan de bouwindustrie zijn in bepaalde gevallen gebonden aan specifieke testen volgens bepaalde normen, waarbij er slechts een heel kleine spreiding ligt op de parameters. Het toepassen van recycalaat geeft problemen bij het behalen van deze normen. Bijkomend zijn er in bepaalde gevallen goedkeuringen die de hoeveelheid recycalaat tot een bepaald niveau beperken (vergelijkbaar met recycalaat beton). Hier spreken we over 15% van de bedrijven.

- **Onvoldoende kennis over de verwerking van recyclaat.** Een minderheid van bedrijven (4%) gaf aan dat zij onvoldoende kennis in huis hebben om een transitie uit te voeren naar het inzetten van recyclaat.

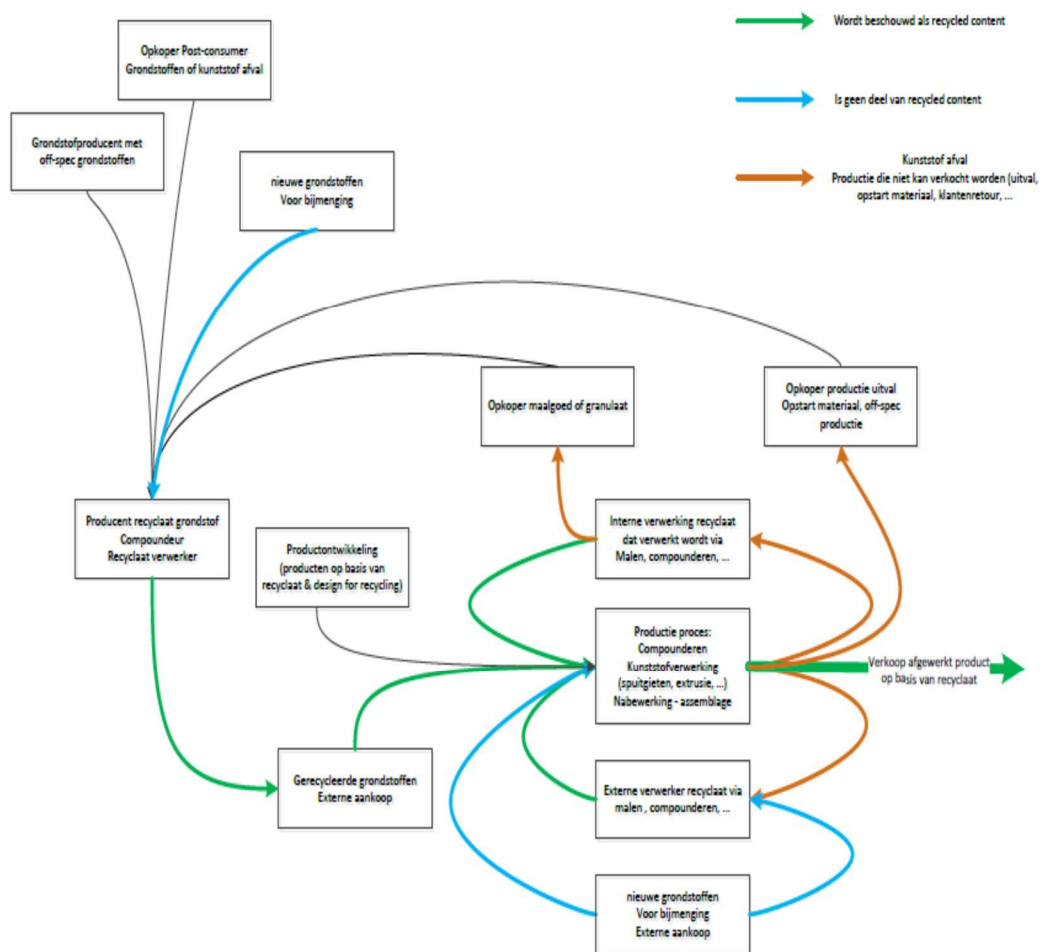
- **Onbekende materie.** Enkele bedrijven (5%) geven duidelijk aan dat zij geen oog hebben voor het inzetten van recyclaat.

Enkele producenten van bouwproducten, verpakkingen en medische artikelen sluiten het gebruik van recyclaten uit, ook recyclaten op basis van post-productie uitval worden geweerd. Deze weigerende houding tegenover recycalaat vloeit onder andere voort uit specifieke eisen vastgelegd in lastenboeken of aankoopvoorwaarden van klanten, voedselveiligheid, CE-markeringsverplichtingen en/of REACH-conformiteit.

De negatieve houding van bepaalde afnemers t.o.v. producten met recycled content is zeker geen nieuw gegeven. Deze afnemers gaan ervan uit dat de gewenste kwaliteit niet of zeer moeilijk te garanderen is. Uit de telefoongesprekken blijkt dat deze afwijzende houding van afnemers (niet noodzakelijk consumenten) t.o.v. het gebruik van recyclaten nog altijd de mainstream-houding is in veel industriële sectoren. Ter illustratie, dit was recentelijk ook nog het standpunt van een grote automobiel constructeur die zelfs de inzet eiste van specifieke virgin-granulaten van een opgegeven polymeer-producent. Door het opleggen van recyclagescores voor EOL-voertuigen in het kader van de Europese ELV-richtlijn is hun houding t.o.v. recyclaat duidelijk aan het wijzigen. Al is er een duidelijk verschil tussen ‘kan gerecycleerd worden’ en ‘inzetten van recyclaat’. In de EOL-voertuigen richtlijn wordt energierecuperatie momenteel nog meegeteld als recyclage. Toch blijven uitstraling, kwaliteit en prijs nog steeds de belangrijkste criteria voor het al of niet aanvaarden van artikelen van toeleveranciers.

De negatieve houding t.o.v. het gebruik van post-consumer recycalaat bij veel kunststofverwerkers is vaak gebonden aan een mogelijk rendementsverlies, als gevolg van een significant groter uitvalpercentage. Bij de inzet van recycalaat kan de productkwaliteit, die men normaal met virgin polymeren bereikt, niet altijd worden bereikt. Ook het moeilijk constant houden van de noodzakelijke productiesnelheden bij het gebruik van recycalaat leidt tot rendementsverlies, omdat de productie frequenter bijgestuurd of stilgelegd moet worden. Maar ook het machinerendement is voor een competitieve kunststoffenmarkt zeer belangrijk.

pagina 40 van 77 IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN MET KUNSTSTOFRECYCLAAT (RECYCLED CONTENT)
EN PRODUCT(GROEP)EN MET POTENTIEEL VOOR HET INZETTEN VAN KUNSTSTOFRECYCLAAT 30.11.2017



Figuur 5: Materiaalstromen die mogelijks ingezet kunnen worden voor producten met recycelaat-inhoud (Productie van kunststoffen met alle daarbij horende materiaal gebonden in- en outputs) (Bron: Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Eindrapport Onderzoek naar het gebruik van recycelaat. 2016)

- **Intern recycelaat:** productie-uitval die intern vermalen of gecomponeerd wordt om terug te worden gebruikt als basis materiaal.
- **Post-production recycelaat:** productie-uitval die niet intern verwerkt wordt. Het gaat hier over gecollecteerde materialen die verwerkt worden door recyclers. Binnen deze verwerking kunnen verschillende stromen van verschillende bedrijven, separaat of samen verwerkt worden.
- **Post-consumer recycelaat:** recycelaat materiaal afkomstig van kunststofartikelen die 'einde-leven' zijn of m.a.w. hun gebruiksduur overschreden hebben.

Opmerking: Intern recycalaat wordt volgens de norm EN 14021 niet beschouwd als recycalaat²⁰. Binnen certificatie systemen zoals QA-CER wordt dit wel als recycalaat bekeken. Reden hiervoor is dat indien een bedrijf zijn intern recycalaat laat vermalen en compounceren bij een looncompounder en die terugkoopt wordt het beschouwd als post-production uitval en wordt het wel gezien als recycalaat.

In vergelijking met de kwaliteit van virgin-granulaat is deze van post-consumer recycalaat duidelijk en nagenoeg altijd inferieur. Daarenboven zijn de meeste virgin polymeren relatief goedkoop en bijna altijd voldoende beschikbaar. Bij productieproblemen of klantenklachten kunnen kunststofverwerkers ook beroep doen op polymeer-producenten voor het oplossen van deze problemen. Producenten van recyclaten hebben deze troeven niet. De prijs van post-consumer recycalaat kan i.v.m. virgin polymeer gunstig zijn (prijzen die afhankelijk van de gevraagde kwaliteit en eisen zo'n 20% tot 50% goedkoper zijn). Maar men blijft de kans lopen op problemen doordat er onbekende componenten kunnen aanwezig zijn die het productieproces verstoren. post-consumer recycalaat worden immers gemaakt vanuit afgedankte producten die door thermisch processen, het gebruik en het eventueel onderhoud (wassen en drogen) gedegradeerd zijn. Daarenboven kunnen recycalaatstromen verontreinigd zijn en ook andere polymeren bevatten. Ook als deze afbraak van de polymeerkettingen minimaal is, kan deze moleculaire degradatie de klassieke processen van polymeren verstoren.

Door het inzetten van speciale additieven kan men deze afbraak geheel of gedeeltelijk herstellen maar dit **upgraden van recyclaten** brengt een kost met zich mee en ook andere opzuiveringsprocessen hebben een extra kost. Ook de mogelijke aanwezigheid van 'vreemde' polymeren, kleurstoffen en onzuiverheden in EOL-recyclaten benadelen het aanbod van recycalaat. Bijgevolg, het verdringen van virgin polymeren door EOL-recyclaten is niet eenvoudig en zeker niet binnen de huidige economische context. Enkele contextuele voorbeelden zijn: de lage aardolieprijzen, mondialisering van polymeerproductie, maatschappelijke kosten in verband met EOL (zoals wegwerken van zwerfvuil, huisvuilophaling en -verbranding, CO₂-heffingen, ... en bestaande reglementeringen rond selectieve ophaling (vaak op basis van een lineair economisch model, bv. bepaalde kunststofstromen mogen momenteel niet ingezameld worden via de PMD zak²¹).

De **producenten die wel positief staan voor het inzetten van EOL-recycalaat**, zijn vooral producenten van producten die **minder strenge eisen stellen aan het recycalaat materiaal** zoals straatmeubilair en kabelgoten of van producten met een gelaagde structuur zoals afvoerbuizen. In de tussenlaag of de niet zichtbare binnenlaag van deze producten is de aanwezigheid van gekleurde recyclaten meestal geen beoordelingscriterium.

Omwille van onder andere redenen van beschikbaarheid van recycalaat-grondstoffen zal er een focus gelegd worden op producten uit HDPE, LDPE, PET, PP, PS en PVC. Dit neemt zeker niet weg dat ook andere kunststofstromen zullen meegenomen worden.

Tijdens de interviews zijn er enkele bedrijven aangesproken die op dit moment de recyclage doen van automotive kunststoffen. Deze materiaalstroom bestaat uit ABS - SAN - ASA. Voor deze stromen is er nog geen directe afzetmogelijkheid. Hier wordt wel onderzoek op uitgevoerd. De andere materialen zoals PA - POM - ... worden niet gerecycleerd.

²⁰ De EN 14021 norm definieert "recycled content" voor een product, materiaal of voorwerp als de verhouding van de massa "recycalaat-inhoud" t.o.v. van de totale massa van het geproduceerde materiaal, product of voorwerp vermenigvuldigd met 100. Het intern hergebruik van materiaal dat direct als dusdanig of na het intern (in line) fijnmalen, ingezet kan worden in het nog lopend productieproces wordt in deze norm uitgesloten.

²¹ Opgemerkt wordt dat er momenteel proefprojecten lopen om de uitbreiding van de PMD-zak te bestuderen

Tenslotte willen wij nog wijzen op de zeer beperkte materiaalkennis bij zowel producenten als recyclagebedrijven m.b.t recyclaten en de mogelijkheden om de kwaliteit van recyclaten te verbeteren.

2.4 INTEGRATIE

De top-down analyse geeft voor de verschillende productgroepen een indicatie over drie parameters:

- het belang van kunststoffen in het product bepaald door de monetaire waarde van kunststoffen in het product;
- het belang van overheidsaankopen op de totale vraag naar de productgroep; en
- het belang van de Belgische kunststofproductie in de totale kunststoffen aanwezig in de productgroep.

Enkel de productgroepen met een belangrijk aandeel kunststoffen in het product zijn opgenomen in de verdere analyse. **De productcategorie bouw** is de enige productcategorie die voor alle drie deze parameters een hoog belang heeft. De andere productgroepen hebben slecht enkel nog een hoog belang via het overheidsaandeel in consumptie (EEA) of een belangrijk aandeel van Belgische kunststoffen in het product (verpakking en producten van kunststof). De bottom-up analyse voegt hier een uitgebreid productdetail aan toe. De haalbare inzet van recyclaat per product en de grootteorde van het aantal aanbiedende bedrijven wordt beschreven in het volgende hoofdstuk.

2.5 VOORBEELDEN VAN OVERHEIDSOPDRACHTEN

De **EBP-database** laat toe om enkele voorbeelden aan te halen die nauw aansluiten bij de bottom-up analyse.

2.5.1 Leveren van kunststof compostbakken

Een eerste voorbeeld betreft het **leveren van kunststof compostbakken**. Het bestek vermeldt in de technische voorschriften dat de compostbak vervaardigd moet zijn uit kunststof die voor 20% of meer uit gerecycleerde materialen bestaan. De Vlaamse overheid stelde productfiches op die alle nodige (markt-)informatie en modelbepalingen bevatten om uw opdrachten voor compostvaten en vuilniszakken op een eenvoudige en juridisch correcte manier te verduurzamen. De productfiche 'fiche duurzame compostbakken'²² (versie 18/06/2015) beschrijft dat de kunststof onderdelen van de compostbakken bestaan uit 100% gerecycleerde kunststof, met als verificatie een verklaring op eer. De productfiche van de Vlaamse overheid vermeldt een hoger percentage dan de technische voorschriften in deze aanbesteding.

Voorwerp van de opdracht	Leveren van kunststof compostbakken
Aanbestedende dienst	Intergemeentelijk Samenwerkingsverband voor Milieu Land van Aalst
Type opdracht	Leveringen
CPV-klasse	3923
Type procedure	Openbare aanbesteding
Gunningscriteria	Laagste prijs
Gunningsbedrag	onbekend; op basis van 1 inschrijver

²² https://overheid.vlaanderen.be/sites/default/files/documenten/overheidsopdrachten/duurzame-overheidsopdrachten/20150618_Productfiche%20duurzame%20compostbakken.docx

EBP-referentienummer
Technische voorschriften

Voorwerp van de opdracht

pagina 44 van 77 IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN MET KUNSTSTOFRECYCLAAT (RECYCLED CONTENT)
EN PRODUCT(GROEP)EN MET POTENTIEEL VOOR HET INZETTEN VAN KUNSTSTOFRECYCLAAT 30.11.2017

Voorwerp van de opdracht	Levering huisvuilzakken en zakken voor inzameling plastic
Aanbestedende dienst	EcoWerf
Type opdracht	Leveringen
CPV-klasse	1964
Type procedure	Openbare aanbesteding
Gunningscriteria	Prijs (45), zekerheid en flexibiliteit van de levering (10), kwaliteit van de voorgestelde producten (35) en uiterlijk van de voorgestelde producten (10)
Gunningsbedrag	Onbekend; op basis van 2 inschrijvers
EBP-referentienummer	12789885
Technische voorschriften	“III.2.1 Perceel 1. De zakken moeten vervaardigd zijn in MDPE (Medium-density polyethyleen) met een gemiddelde densiteit van 0,93 g/cm³. De dikte van het materiaal moet minimaal 0,020 mm bedragen. De kleur is rood/roze, Pantone 192C met een opaciteit tussen 15% en 20%. De zakken worden voorzien van een trekband in PE materiaal die in de massa rood gekleurd is. III.2.2 Perceel 2 Post 1 en 2. De zakken moeten vervaardigd zijn in LDPE (Low-density polyethyleen) met een gemiddelde densiteit van 0,924 g/cm³. De dikte van het materiaal moet minimaal 0,050 mm bedragen. De zakken worden geleverd met een sluitstrip om de zakken af te sluiten. De kleur van de zakken is grijs. De opaciteit is minimaal 60%. III.2.3 Voor alle percelen. De zakken mogen samengesteld zijn uit meerdere lagen. De zakken mogen deels vervaardigd zijn uit gerecycleerde kunststof. Dit recyclaat kan zowel off-grade (industriële en/of productieafval) zijn als post-consumer afval. Bij de inschrijving vermeldt de aannemer de hoeveelheden recyclaat die zal worden gebruikt. Het gebruik van gerecycleerde kunststof mag echter geen vermindering van de sterkte van de zakken als gevolg hebben. De aanbieder zal aanbieden met een dikte die voldoende sterk is voor het voorgeschreven gebruik evenwel steeds de minimale dikte respecterend. Het materiaal waaruit de zakken worden vervaardigd moet 100 % recycleerbaar zijn. Het polyethyleen moet in de massa gekleurd zijn. De kleur moet voor de ganse levering uniform zijn. Bij co-extrusie moet de buitenste laag van de zakken in de massa gekleurd zijn. Een staal van de door de inschrijver voorziene kleur moet bij de inschrijving worden gevoegd.”

2.5.4 Raamovereenkomst voor het leveren van materiaal voor opslag (kunststofbakken en kunststofpaletten)

Een vierde voorbeeld is een bestek voor een raamovereenkomst voor het **leveren van materiaal voor opslag (kunststofbakken en kunststofpaletten)**. Het bestek beschrijft in 5 percelen de artikelen die minstens geleverd kunnen worden in de raamovereenkomst. Slechts één perceel (kunststofpaletten) heeft een specifieke vermelding dat de paletten moeten vervaardigd zijn uit 100% recycleerbare kunststof. In de technische beschrijving van de andere vier percelen wordt geen melding gemaakt van de inzet van recycleerbare en/of gerecycleerde kunststoffen.

Voorwerp van de opdracht	Raamovereenkomst voor het leveren van materiaal voor opslag (kunststofbakken en kunststofpaletten)
Aanbestedende dienst	Antwerpen
Type opdracht	Leveringen
CPV-klasse	4461, 3917, 19XX, 245X
Type procedure	Vereenvoudigde onderhandelingsprocedure met bekendmaking
Gunningscriteria	Laagste prijs
Gunningsbedrag	Onbekend (raamcontract)
EBP-referentienummer	12867600
Technische voorschriften	"Kunststof Euronorm bakken van verschillende afmetingen in verschillende kleuren en kunststof paletten van het industrie-formaat [...] III.5.1 Kunststofpaletten met logo (perceel 1): De paletten moeten vervaardigd zijn uit 100% recycleerbare kunststof." Perceel 2 tem 5 geen voorschrift omtrent recyclage.

Dit beperkt aantal voorbeelden geeft alvast aan **dat er potentieel is voor hogere eisen in de technische voorschriften van bestekken**. Er is namelijk nog een verschil in gestelde eisen in een bestek qua inzet van recycalaat en de haalbare inzet van recycalaat volgens de productfiches van de Vlaamse overheid.

Een tweede bemerking betreft het verschil in productdetailniveau waarop de inzet van recycalaat bepaald wordt en de opdracht beschreven in een bestek. In veel gevallen vormt het onderwerp van het bestek geen specifiek product waarop de inzet van recycalaat bepaald wordt. Dit product is slechts een (beperkt) onderdeel van de vraag en er worden geen specifieke eisen rond gesteld.

3 IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN DIE AANGEKOCHT WORDEN DOOR OVERHEDEN EN POTENTIEEL HEBBEN VOOR HET INZETTEN VAN KUNSTSTOFRECYCLAAT

3.1 AANBOD VAN EN VRAAG NAAR DE VERSCHILLENDE POLYMEREN IN BELGIË/EUROPA

Er is binnen het bottom-up onderzoek ook **studie gedaan naar het aanbod en de vraag van de verschillende ingezette polymeren met de bedoeling om na te gaan welke opportuniteiten er nog bestaan om meer recycalaat in te zetten.**

Hiervoor is gebruik gemaakt van een AMI marktstudie (2015) over de kunststofindustrie in Europa²³.

3.1.1 LDPE / LLDPE

De evolutie van vraag en aanbod voor LL/LDPE in Europa over de periode 2009-2015 toont dat:

- er in Europa op dit moment structureel meer vraag is dan er geproduceerd wordt (circa 14% van de vraag (1.1 Mio ton LDPE) wordt ingevoerd van buiten Europa.
- In de Benelux spreken we over een verbruik van 821 kT in 2015.
- Hier liggen dus opportuniteiten voor de Europese productie bedrijven, maar ook voor de recyclage sector.
- LL/LDPE wordt voornamelijk ingezet in volgende toepassingen:
 - Films voor voedselverpakking;
 - Stretch films;
 - Zakken;
 - Landbouw/bouw folies;
 - ...

Applicaties zoals **zakken en landbouwfolie bieden zeker opportuniteiten** vermits deze toepassingen een hogere tolerantie hebben naar kleur en mechanische eigenschappen, waardoor **ruimte is om nog meer LDPE recycalaat in te zetten.**

3.1.2 HDPE

- De Europese vraag is in 2015 zo'n 800 kT hoger dan de EU productie en wordt momenteel ingevoerd, hoewel er voor HDPE wel een hogere productiecapaciteit in Europa aanwezig is.
- In de Benelux spreken we over een verbruik/verwerking van 472 kT in 2015.
- HDPE wordt vnl. ingezet in harde verpakkingen (waaronder bv. flacons), **bouw- en landbouwtoepassingen en flexibele verpakkingen (waaronder folies)**. Deze domeinen zijn mogelijkheden tot het inzetten van meer HDPE recycalaat.

²³ AMI 2015 European Plastic Industry report

3.1.3 PP

- In Europa wordt meer polypropyleen geproduceerd dan er verwerkt wordt. In 2015 was er een export van 440 kT virgin materiaal uit Europa.
- België neemt wat betreft het verbruik van PP een zeer sterke positie in als één van de grote verbruikers van dit materiaal (ca. 10% van de EU markt). Op gebied van verwerking zijn er dus veel bedrijven actief met PP.
- Ook hier is de **verpakking** ('flexible and rigid packaging') een grote verbruiker, waar **mogelijks meer PP recyclaat in de toekomst kan ingezet worden**. Bij de vezeltoepassingen is het inzetten van recyclaat moeilijker aangezien de eisen naar verwerking een stuk strikter zijn dan die van de verpakkingproductiemethode. In de **automotive** (13% van PP) ligt **mogelijks ook potentieel om meer recyclaat in te zetten** gezien verscheidene onderdelen zwart gekleurd zijn (smeltvezeltoepassingen in akoestische demping in wagens, binnenbekleding van wielkasten,...).

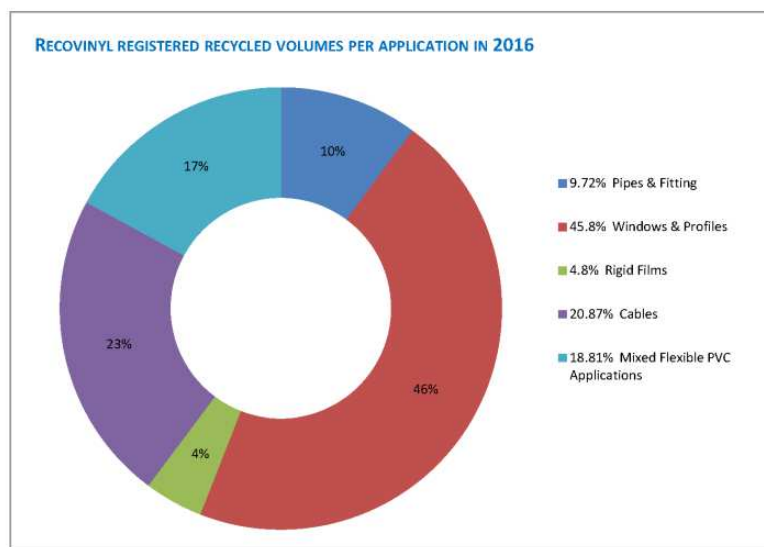
3.1.4 PET

- De Europese vraag is in 2015 zo'n 200 kTon hoger dan de EU productie en wordt momenteel ingevoerd, hoewel er voor PET wel een hogere productiecapaciteit in Europa aanwezig is.
- Opvallend is dat bij PET de verbruiken in België (Benelux) (ca. 5% van de totale EU markt) in verhouding tot de andere kunststoffen relatief laag is. Bij de polyolefines (PE en PP) liggen de verbruiken ten opzichte van de andere landen veel hoger.
- Naar toepassingen voor PET zien we voor het overgrote deel verpakkingen (van water, ander voedsel en koolzuurhoudende drank).
- R-PET is een gegeerd materiaal en momenteel gaat quasi alle post-consumer PET naar het buitenland waardoor er **weinig lokaal aanbod is om in België meer recyclaat in te zetten**.

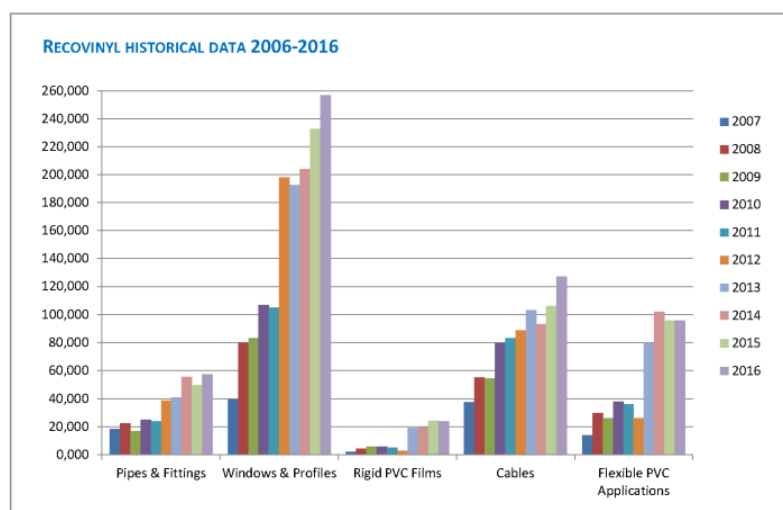
3.1.5 PVC

- Er bestaat een grote overcapaciteit en productie van PVC in Europa (de EU productie en capaciteit bedroeg 5.600 kT, resp. 7.370 kT in 2015 terwijl de EU vraag slechts 4.960 kT bedroeg).
- Omdat de recyclage van PVC reeds geruime tijd zeer sterk uitgebouwd is onder stimulans van Recovinyl kunnen we stellen dat deze kunststof toch een "voorsprong" heeft tegenover de andere polymeren. Onder deze stimulans zijn ook duidelijke targets geformuleerd voor ophaling en herinzetten. Voor PVC is dus veel meer gedetailleerde informatie beschikbaar over het herinzetten en de exacte hoeveelheden die per applicatie ingezet worden²⁴
- Binnen de toepassingsvelden van PVC zien we in vele gevallen **toepassingen met een lange gebruiksduur (bouw)**. Dit impliceert dat het recyclaat dat nu terugkeert uit post-consumer toepassingen in vele gevallen materialen zijn die misschien componenten bevatten die nu op de REACH lijsten voorkomen (zoals bv. cadmium). Cd wordt al jaren niet meer toegevoegd in nieuwe PVC producten maar door de historische verontreiniging van deze langlevende producten, komt Cd nog in kleine hoeveelheden voor indien er recyclaat wordt ingezet in nieuwe producten.

²⁴ Recovinyl is een initiatief van de Europese PVC-sector. Het doel van Recovinyl bestaat er in om duurzame ontwikkeling van de PVC-industrie te bevorderen, door het verbeteren van productieprocessen, het reduceren van de uitstoot van gevaarlijke stoffen, het investeren in recycle technologie en het stimuleren van afvalinzameling en -recycling. <http://www.recovinyl.com/nl> en <http://www.vinylplus.eu/progress/8/68/Recovinyl>

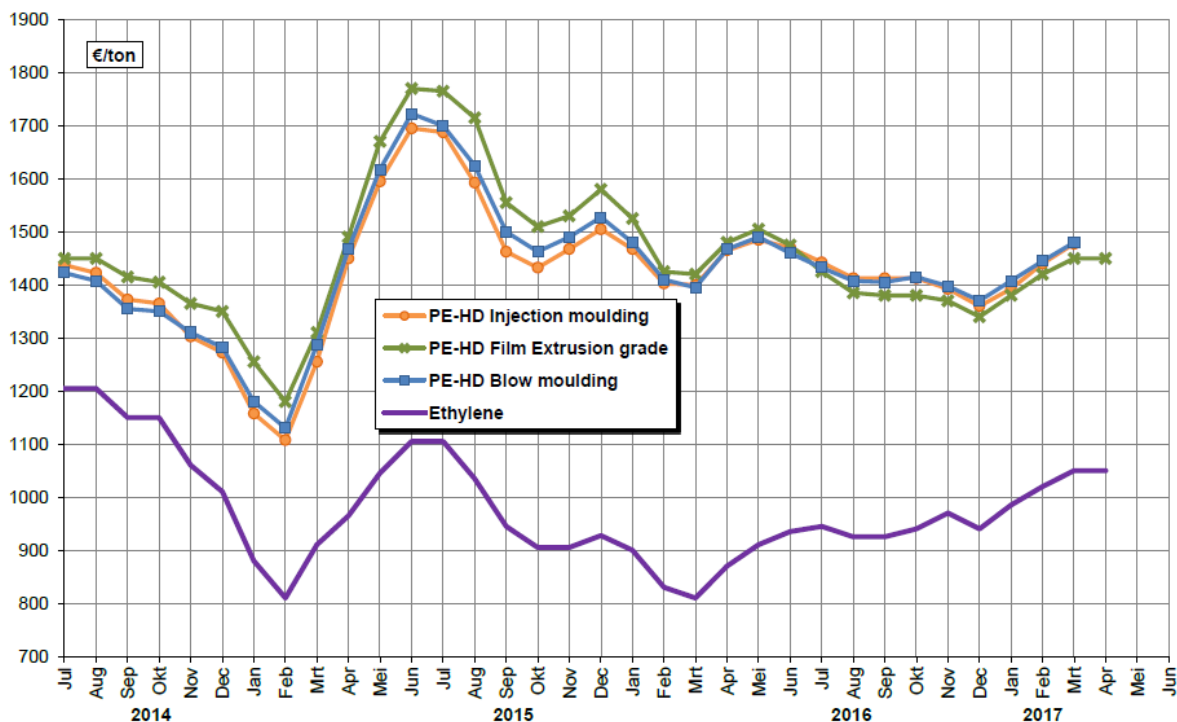


Figuur 6: Geregistreeerde gerecycleerde Europese volumes per toepassing door Recoviny, 2016. Bron: <http://www.vinylplus.eu/progress/8/68/Recoviny>



Figuur 7: Historische data van geregistreeerde gerecycleerde Europese volumes (in tonnen) per toepassing door Recoviny, 2007-2016. Bron: <http://www.vinylplus.eu/progress/8/68/Recoviny>

Herinzetten van harde PVC is al jarenlang succesvol. **Opportunities bestaan voor nog meer herinzetten van recycalaat in bouwtoepassingen zoals bv. ramen.** Vanwege bouwreglementering en normen en technische goedkeuringen zijn er mogelijks nog enkele struikelblokken voor het meer inzetten van PVC recycalaat. Oorzaak hiervan kan zijn de spreiding van eigenschappen van gerecycleerde materialen waardoor deze momenteel moeilijker kunnen voldoen aan strikte normen met betrekking tot toegelaten spreiding.



Figuur 8: Prijzevolutie van virgin polyethyleen over de periode 2014-2017. Bron: Federplast.

De prijzen van het recyclaat hebben een analoog prijsverloop, met soms een vertraging indien de virgin prijzen stijgen²⁶. Uit onderstaande evolutie van de prijzen over de periode november 2014- maart 2015 (Figuur 9) kunnen we opmaken dat:

- een stijging van de virgin prijs niet noodzakelijk een directe stijging meebrengt van de prijs van recyclaat ('regranulaat') (zie grafiek de dato 11/11/2014);
- een stagnatie van de virgin prijzen een dalende invloed heeft op de prijzen van recyclaat (zie grafiek de dato 27/01/2015);
- bij een daling van de virgin prijzen (een week later) men onmiddellijk de impact op de recyclaat prijs ziet (zie grafiek de dato 03/02/2015);
- als de prijzen beginnen te stijgen (zie grafiek de dato 24/02/2015) het meer dan een maand duurt voor er een algemene stijgende trend is in de prijs van het recyclaat materiaal (zie grafiek de dato 31/03/2015).
- De recyclaat verwerker heeft het moeilijker om stijgingen door te rekenen aan de gebruiker dan de producent van virgin materialen

²⁶ <http://www.vraagenaanbod.nl/marktprijzen/index.php?cid=19>

KUNSTSTOFFEN PRIJZEN PER 11 NOVEMBER 2014				KUNSTSTOFFEN PRIJZEN PER 27 JANUARI 2015			
KUNSTSTOFFPRIJZEN				KUNSTSTOFFPRIJZEN			
PER LEVERING IN SILOWAGEN	PRIME/VIR-GIN	REGRANULAAT	MAALGOED	PER LEVERING IN SILOWAGEN	PRIME/VIR-GIN	REGRANULAAT	MAALGOED
LDPE film	1.260 ↑	880 ↓	480 ↓	LDPE film	1.040 =	720 =	380 =
LLDPE film	1.250 ↑	■	■	LLDPE film	1.070 =	■	■
HDPE extr	1.190 =	710 ↓	380 =	HDPE extr	1.020 =	670 ↓	380 =
HDPE spuitgiet	1.250 ↑	850 =	600 =	HDPE spuitgiet	1.040 =	760 ↓	580 ↓
PP homo	1.250 =	1.030 ↓	730 ↓	PP homo	1.030 =	830 ↓	610 ↓
PP copol	1.330 ↑	1.050 ↓	770 ↓	PP copol	1.080 ↓	880 ↓	630 ↓
PVC	800 =	■	200 =	PVC	670 =	■	180 ↓
PS helder	1.560 ↑	■	1.050 =	PS helder	1.120 =	■	750 ↓
PS slagsterk	1.630 ↑	1.150 =	1.020 ↑	PS slagsterk	1.210 =	900 ↓	750 ↓
Gangbare kunststoffen in €/ton				Gangbare kunststoffen in €/ton			
KUNSTSTOFFEN PRIJZEN PER 3 FEBRUARI 2015				KUNSTSTOFFEN PRIJZEN PER 24 FEBRUARI 2015			
KUNSTSTOFFPRIJZEN				KUNSTSTOFFPRIJZEN			
PER LEVERING IN SILOWAGEN	PRIME/VIR-GIN	REGRANULAAT	MAALGOED	PER LEVERING IN SILOWAGEN	PRIME/VIR-GIN	REGRANULAAT	MAALGOED
LDPE film	1.010 ↓	700 ↓	360 ↓	LDPE film	1.080 ↑	720 ↑	380 ↑
LLDPE film	1.040 ↓	■	■	LLDPE film	1.120 ↑	■	■
HDPE extr	1.000 ↓	650 ↓	350 ↓	HDPE extr	1.080 ↑	680 =	370 =
HDPE spuitgiet	1.000 ↓	750 ↓	580 =	HDPE spuitgiet	1.090 ↑	800 ↑	620 =
PP homo	990 ↓	820 ↓	600 ↓	PP homo	1.070 =	850 =	640 =
PP copol	1.040 ↓	860 ↓	620 ↓	PP copol	1.120 =	880 =	650 =
PVC	640 ↓	■	150 ↓	PVC	680 =	■	150 =
PS helder	1.090 ↓	■	750 =	PS helder	1.160 ↑	■	700 =
PS slagsterk	1.180 ↓	880 ↓	720 ↓	PS slagsterk	1.240 ↑	880 =	720 ↓
Gangbare kunststoffen in €/ton				Gangbare kunststoffen in €/ton			
KUNSTSTOFFEN PRIJZEN PER 24 MAART 2015				KUNSTSTOFFEN PRIJZEN PER 31 MAART 2015			
KUNSTSTOFFPRIJZEN				KUNSTSTOFFPRIJZEN			
PER LEVERING IN SILOWAGEN	PRIME/VIR-GIN	REGRANULAAT	MAALGOED	PER LEVERING IN SILOWAGEN	PRIME/VIR-GIN	REGRANULAAT	MAALGOED
LDPE film	1.260 ↑	800 =	450 =	LDPE film	1.310 ↑	850 ↑	480 ↑
LLDPE film	1.280 ↑	■	■	LLDPE film	1.330 ↑	■	■
HDPE extr	1.240 ↑	750 =	400 =	HDPE extr	1.310 ↑	800 ↑	420 ↑
HDPE spuitgiet	1.250 ↑	850 =	680 =	HDPE spuitgiet	1.300 ↑	880 ↑	700 ↑
PP homo	1.230 ↑	900 =	660 =	PP homo	1.320 ↑	950 ↑	700 ↑
PP copol	1.280 ↑	1000 =	720 =	PP copol	1.370 ↑	1050 ↑	770 ↑
PVC	800 ↑	■	150 =	PVC	820 ↑	■	150 =
PS helder	1.400 ↑	■	850 ↑	PS helder	1.420 ↑	■	850 =
PS slagsterk	1.480 ↑	1050 =	880 ↑	PS slagsterk	1.500 ↑	1050 =	880 =
Gangbare kunststoffen in €/ton				Gangbare kunststoffen in €/ton			

Figuur 9: Kunststofprijzen van de gangbare kunststoffen in euro per ton de dato 11/11/2014, 27/1/2015, 3/2/2015, 24/2/2015, 24/3/2015 en 31/3/2015 (Bron: <http://www.vraagenaanbod.nl/marktprijzen/index.php?cid=19>)

3.3 HUIDIGE RECYCLAAT INZET PER KUNSTSTOF TYPE

Op basis van de verkregen informatie van de bedrijven en marktkennis van VKC is een **matrix** opgemaakt van **verschillende kunststofmaterialen en de hoeveelheden recycalaat die ingezet worden per toepassing**. Binnen de gestelde hoeveelheden recycalaat (%) kunnen afhankelijk van de bedrijven variaties optreden.

Tabel 4: Haalbare hoeveelheid recycalaat per toepassing voor de verschillende kunststofmaterialen

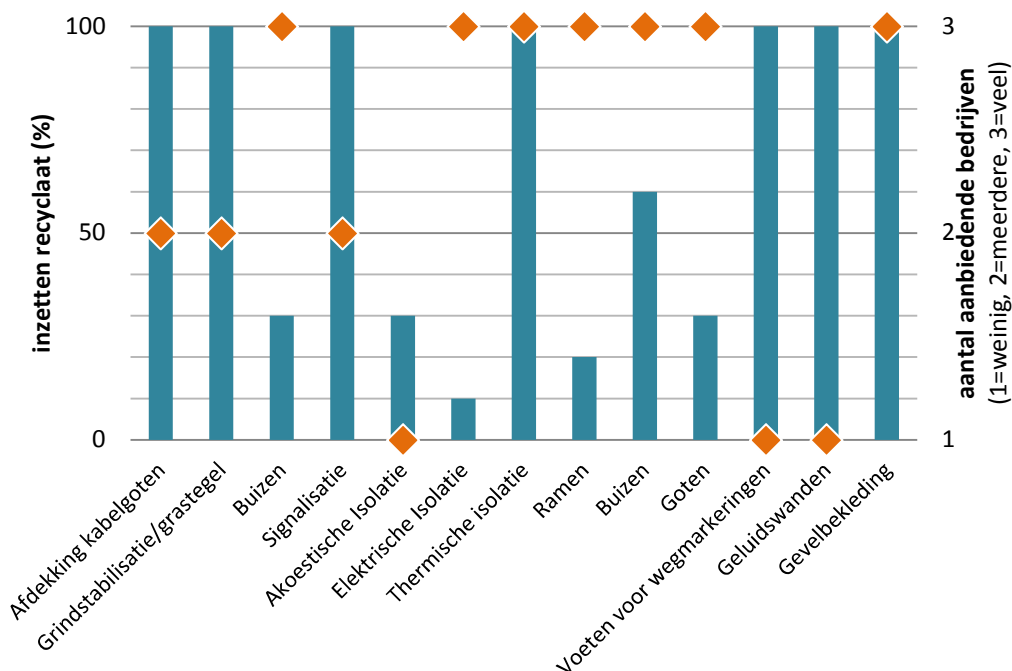
HDPE	%	LDPE	%	PET	%
Jerry-cans	40	Industriële verpakkingen	100	Vezels	100
Huishoudartikelen	10	Vuilniszakken	100	ISBM Flessen	100
Speelgoed	10	Speelgoed	10	PET Film	30
Verpakkingen	100	Coatings	10	Voedsel verpakkingen	90
EBM Flacons	50	Buizen	30	Akoestische Isolatie	30
Signalisatie	100	Elektrische isolatie	10	Bekledingen auto	30
Afdekking kabelgoten	100	Afdekking kabelgoten	100		
Scheidingswanden	100				
Grindstabilisatie/grastegel	100				
Buizen	30				
Containers	50				
Park meubilair	100				
PP	%	PVC	%	PS	%
Batterij behuizing	100	Ramen	10-30	Behuizing van elektrische apparaten	40
Industriële verpakkingen	100	Buizen	60	Thermische isolatie	100
Kratten	100	Non-food Film (PVC-P)	30		
Automotive	30	Goten	30		
Pallets	100	Elektrische Isolatie (PVC-P)	10		
Bloempotten	100	Voeten voor wegmarkering (PVC-P)	100		
Grindstabilisatie/grastegel	100	Geluidswanden	100		
Microgolf applicaties	20	Gevelbekleding	100		
Geluidswanden	100				
Afdekking kabelgoten	100				

3.4 INGEZETTE HOEVEELHEID RECYCLAAT EN INSCHATTING AANTAL AANBIEDERS PER TOEPASSINGSGEBIED

Onderstaand wordt **per toepassingsgebied** (bouw toepassingen, verpakkingen, elektrische applicaties en diverse) **grafisch het ingezette percentage recycalaat en het aantal aanbiedende bedrijven (1 = weinig bedrijven, 2 = meerdere bedrijven, 3 = zeer veel spelers in de markt) weergegeven.**

De informatie die verstrekt wordt in deze schematische voorstellingen is gebaseerd op de informatie die verkregen is tijdens de interviews en eigen (VKC) inschattingen gebaseerd op ervaringen binnen de sector.

3.4.1 Toepassingen in de bouwsector

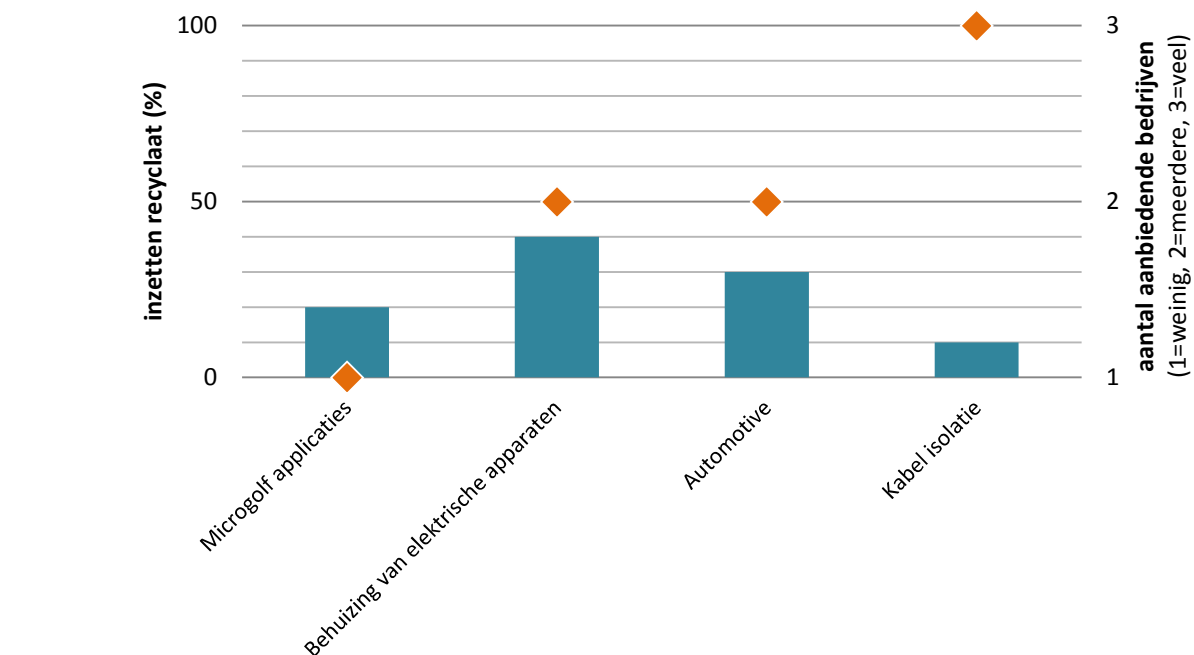


Figuur 10: Standaard praktijk van inzet recycalaat (%RC) en inschatting van het aantal aanbiedende bedrijven (1 = weinig bedrijven, 2 meerdere bedrijven, 3 = zeer veel spelers in de markt) voor verschillende productgroepen met toepassingen in de bouwsector.

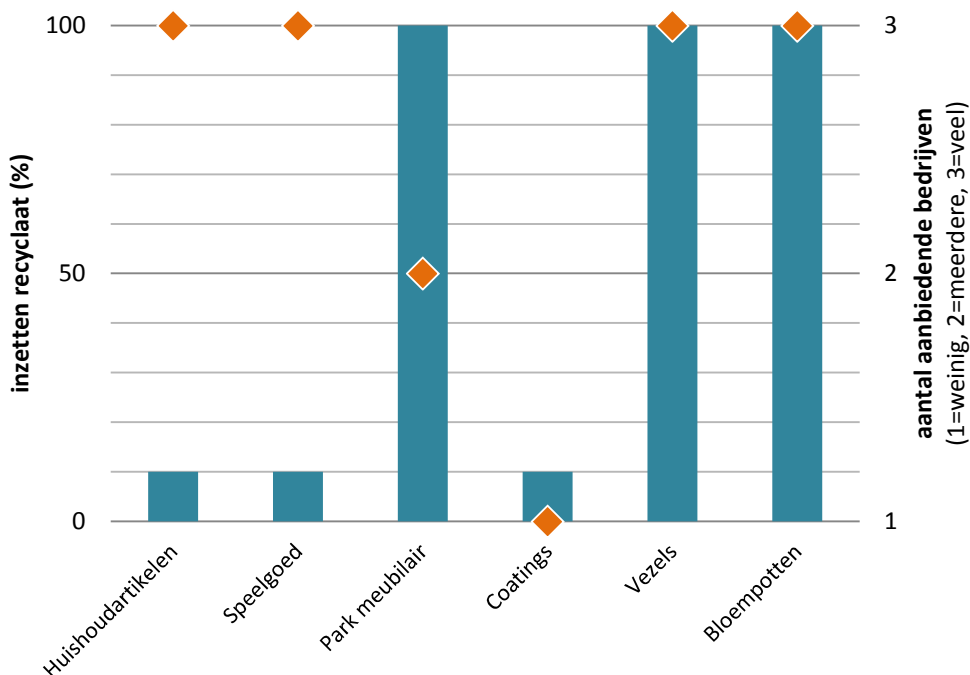
In de bouwtoepassingen zijn enkel voor de productgroepen ‘akoestische isolatie’, ‘voeten voor wegmarkering’ en ‘geluidswanden’ nog maar een beperkt aantal aanbiedende bedrijven met recycled content.

Voor al de overige productgroepen zijn er reeds meerdere tot vele bedrijven die kunnen voldoen aan producteisen met betrekking tot recycled content:

- 100% RC kunststof kan gevraagd worden voor afdekking van kabelgoten, grindstabilisatie/grastegels, signalisatie, thermische isolatie en gevelbekleding;
- Voor goten kan 30% RC kunststof gevraagd worden, voor kunststof buizen kan 30% RC LDPE en 60% RC PVC gevraagd worden;
- Voor ramen kan momenteel reeds 20% RC kunststof gevraagd worden, voor elektrische isolatie 10% RC.



3.4.4 'Diverse' productgroepen



Figuur 13: Standaard praktijk van inzet recyclelaat (%RC) en inschatting van het aantal aanbiedende bedrijven (1 = weinig bedrijven, 2 = meerdere bedrijven, 3 = zeer veel spelers in de markt) voor verschillende 'diverse' productgroepen

Bij de overige productgroepen zijn er behalve voor coatings meerdere tot veel aanbiedende bedrijven van producten met recycalaat:

- Voor bloempotten, vezels, en parkmeubilair kan men 100% RC vragen;
- Voor speelgoed en huishoudartikelen 10% RC.

4 CASE PVC EN PE AFVOERBUIZEN EN DE TOEPASSING VAN RECYCLAAT

Een derde doelstelling van deze studie is om een concrete voorbeeldcase uit te werken. Hiervoor werd in samenspraak met de stuurgroep de productgroep afvoerbuizen (die zowel in PVC als in HDPE bestaan) geselecteerd uit de lijst met producten die potentieel hebben om (deels) vervaardigd te worden uit recycalaat. In onderstaande paragrafen wordt beschreven waar opportuniteiten bestaan, waar het technisch mogelijk is om meer recycalaat in te zetten, maar waar het momenteel om bepaalde reden(en) niet gebeurt. Op basis van de situatieschets met betrekking tot normering van buizen en recycalaat in België en een blik op ervaringen en de praktijk in Nederland worden enkele conclusies en korte- en lange termijn aanbevelingen geformuleerd.

4.1 SITUATIESCHETS NORMERING

Binnen de Belgische normering zijn er verschillende normen van toepassing die betrekking hebben op afvoerbuizen. BENOR²⁷ goedgekeurde buizen worden getest en moeten conform zijn aan o.a. onderstaande normen. Dit BENOR keurmerk is noodzakelijk voor “BENOR gecertificeerde -toepassingen” zoals afvoerleidingen, toepassingen in waterzuiveringsstations,...

- EN 1329: Kunststofleidingssystemen van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U) - Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur);
- EN 1401: Kunststofleidingssystemen van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U) - Drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater of vrij verval riool;
- EN 1566: Kunststofleidingssystemen van gechloreerd polyvinylchloride (PVC-C) - Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur)
- EN 1519: Kunststofleidingssystemen van polyethyleen (PE) - Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur)

4.2 NORMERING BUIZEN EN RECYCLAAT IN BELGIË

4.2.1 EN 1329 Kunststofleidingssystemen van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U) - Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur)

In de Europese norm EN 1329 worden specificaties beschreven voor PVC buizen (voor afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur). Binnen deze norm zijn er specificaties die gerelateerd zijn aan de dimensionering en de toleranties die zowel op de buizen als de koppelingen van toepassing zijn. Er zijn ook een aantal mechanische en fysische eigenschappen die beschreven worden, samen met de testmethodiek om deze eigenschappen te bepalen. Het overgrote deel van de opgenoemde **eigenschappen zijn gerelateerd aan de eindproducten**. Uitzondering hierop is bijvoorbeeld de Vicat temperatuur (verwekingstemperatuur) die een **“grondstof” eigenschap** is.

²⁷ Omdat er in de bouw steeds meer aandacht naar kwaliteit gaat, vragen veel opdrachtgevers om **BENOR-gecertificeerde producten**. Zij geven de voorkeur aan **productcertificatie** boven andere technische productcontroles omdat certificatie veiliger en eenvoudiger is. Dit heeft ervoor gezorgd dat het merk meer en meer opdrachtgevers uit de openbare en de privésector aanspreekt. De Belgische reglementering inzake bouwprojecten verplicht niemand om normen of technische voorschriften (PTV) na te leven. Ook het BENOR-merk is geen verplichting. Het is **een onafhankelijk en betrouwbaar certificaat dat de garantie geeft dat bouwproducten met specifieke technische eigenschappen geschikt zijn voor welbepaalde toepassingen** (Bron: Het [BENOR-merk](#))

Tabel 6: Toegestane afwijkingen van extern aangekochte materialen afkomstig van andere toepassingen (dan buizen en koppelingen)
(Uit Annex A van norm EN 1329)

**Table A.2 — Requirements for external reprocessed and recycled material
from PVC-U products other than pipes and fittings**

Characteristic	Requirements	Test method
PVC-content	≥ 80 %	EN 1905
K-value	56 ≤ K-value ≤ 70	EN ISO 13229
Density	1 390 kg/m ³ ≤ density ≤ 1 500 kg/m ³	EN ISO 1183-1
Vicat softening temperature (VST)	≥ 62 °C	ISO 2507-1
Impurities	≤ 1 500 ppm for particle size ≤ 1 000 μm ≤ 1 500 ppm for 1 000 μm < particle size < 1 400 μm	a
Particle size	> 1 000 μm: max 15 % < 1 400 μm: 100 %	
Source of the material	PVC-U products	
If the source of the material is unused products for which the complete formulation is known and is such that all the requirements given in this table are fulfilled the material does not have to be tested and does not have to meet the requirements for particle size.		
a Based on the source of material and the recycling process a relevant test method and requirements shall be agreed and stated in the specification. Both the test method and the requirements shall be published.		

In deze tabellen staan **parameters** vermeld die **enkel op de grondstof van toepassing zijn** en nergens elders opgenomen zijn in de norm. Specifiek verwijzen we hier naar de K-Value (een indicatie van de ketenlengte) en de densiteit.

Verder in de norm wordt aan de hand van de parameters vermeld in de beide tabellen opgelegd dat een maximaal kan toegevoegd worden. Bijvoorbeeld een afwijking kleiner dan 4 punten in de K-waarde²⁸ laat maximaal 10% recycalaat toe en een afwijking groter dan 4 punten geeft een beperking tot maximaal 5% recycalaat inzet. Ook de densiteit dient tussen bepaalde waarden te liggen, terwijl dit niet wordt opgelegd voor virgin materiaal (de densiteit kan sterk wijzigen bij het toevoegen van bijvoorbeeld vulstoffen zoals krijt).

De vraag kan zich hier stellen **waarom de focus niet ligt op het testen van de eindeigenschappen van de buizen en fittings** (die al/niet met recycalaat gemaakt zijn), **en wel op de grondstof eigenschappen**.

4.2.2 EN 1401: Kunststofleidingsystemen van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U) - Drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater of vrij verval riool

De Europese norm EN 1401 is gelijkaardig opgebouwd als de EN 1329 met een andere scope wat betreft de finale toepassing van de buizen (met name kunststofleidingen van ongeplastificeerd PVC voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater of vrij verval riool). Ook hier is er een specifieke **Annex met betrekking tot het inzetten van recycalaat**. De bemerkingen die kunnen gemaakt worden zijn analoog aan diegene die we in de vorige paragrafen maakten bij de EN 1329.

²⁸ Opgemerkt wordt dat een variatie van de K-Waarde niet impliciet een kwaliteitsverlaging betekent

Binnen de EN 1401 is er een specifieke paragraaf rond “reformulated material”. De eisen die aan dit “reformulated material” gesteld worden, zijn terug opgelijst onder de eisen van gerecycleerde grondstoffen. Ook binnen deze norm kunnen we ons **de vraag stellen waarom er “grondstofeisen” opgelegd worden en er niet gekeken wordt naar de preformantie van de eindtoepassing.**

4.2.3 EN 1519 Kunststofleidingssystemen van polyethyleen (PE) Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur) en EN 1566 Kunststofleidingssystemen van gechloreerd polyvinylchloride (PVC-C) Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur)

In de EN 1519: Kunststofleidingssystemen van polyethyleen (PE) Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur) en in de EN 1566: Kunststofleidingssystemen van gechloreerd polyvinylchloride (PVC-C) Afvoer van afvalwater in gebouwen (bij lage en bij hoge temperatuur) wordt onder paragraaf 4.2 duidelijk vermeld dat er **geen extern recycelaat mag ingezet worden**.

4.2 Reprocessable and recyclable material

In addition to virgin material the use of own reprocessable material obtained during the production and testing of products conforming to this standard is permitted. External reprocessable or recyclable material shall not be used.

Binnen de EN 1519 zijn de beschreven eisen en testen zowel gerelateerd aan grondstof- als aan de eindeigenschappen van de buizen en koppelingen.

In paragraaf 8 worden de “performance requirements” opgelijst van de finale toepassingen.

Table 13: Fitness for purpose characteristics of the system

Characteristic	Requirements	Test parameters		Test method
Watertightness ¹⁾	No leakage	Shall conform to EN 1053		EN 1053
Airtightness ¹⁾	No leakage	Shall conform to EN 1054		EN 1054
Application area "B": Elevated temperature cycling	No leakage before and after the test; Sagging: DN ≤ 50: ≤ 3 mm DN > 50: 0,05 d _n	Shall conform to EN 1055		EN 1055 : 1996 Test assembly a) (figure 1 and/or figure 3)
Application area "BD": Elevated temperature cycling	No leakage before and after the test; Sagging: DN ≤ 50: ≤ 3 mm DN > 50: 0,05 d _n	Shall conform to EN 1055		EN 1055 : 1996 Test assembly b) (figure 2)
Application area "BD": Tightness of elastomeric ring seal joints		Test temperature	(23 ± 5) °C	EN 1277 : 1996 Method 4 Condition B
		Spigot deflection	≥ 10 %	
		Socket deflection	≥ 5 %	
		Difference	≥ 5 %	
	No leakage	Water pressure	0,05 bar	EN 1277 : 1996 Method 4 Condition C
	No leakage	Water pressure	0,5 bar	
	≤ -0,27 bar	Air pressure	-0,3 bar	
		Test temperature	(23 ± 5) °C	
		Angular deflection	2°	EN 1277 : 1996 Method 4 Condition C
	No leakage	Water pressure	0,05 bar	
	No leakage	Water pressure	0,5 bar	
	≤ -0,27 bar	Air pressure	-0,3 bar	
Application area "BD": Long-term performance of TPE seals	Sealing pressure: a) at 90 days ≥ 1,3 bar b) using extrapolation to 100 years ≥ 0,6 bar	Shall conform to prEN 1989		prEN 1989

¹⁾ Not required for butt fusion joints.

Ook hierbij kan men zich **de vraag stellen waarom een buis voor de afvoer van afvalwater (zie titel van de norm) geen recyclaat kan bevatten** terwijl er duidelijke specificaties voorhanden zijn waaraan het eindproduct moet voldoen (die in theorie gemakkelijk met een bepaalde hoeveelheid recyclaat ook kunnen worden bereikt).

Beide normen (EN 1566 en EN 1519) beschrijven dat de kleur bij voorkeur grijs of zwart is.

5.2 Colour

The pipes and fittings shall be uniformly coloured throughout their entire thickness. The colours of pipes and fittings should be preferably grey or black. Other colours may be used.

Veel

recycalaat materialen zijn donker van kleur. Toevoeging aan een zwarte of grijze matrix schept in deze toepassingen dus minder problemen dan toevoeging in een witte matrix en biedt een opportuniteit voor het inzetten van recycalaat.

4.3 ERVARINGEN EN PRAKTIJK IN NEDERLAND

4.3.1 KOMO-beoordelingsrichtlijn

Binnen het onderzoek is ook gekeken naar Nederland die een KOMO-beoordelingsrichtlijn²⁹(BRL) heeft voor PVC en PP buizen en fittingen.

Deze beoordelingsrichtlijn voor KOMO certificaat laat wel mogelijkheden open voor het inzetten van recycalaat materialen. Zij steunen hierbij op de Europese norm EN 1453 die bepaalde eisen oplegt voor de kwaliteit van het recycalaat materiaal naar spreiding. Hieronder een tabel B1 uit de EN 1453.

Table B.1 — Specification of characteristics to be covered by an agreement and the maximum permitted deviations for these characteristics

Characteristic	Requirements	Test method
PVC-content ^a	±4 % absolute by mass	EN 1905
K-value ^a	AC ±3 units AC	EN ISO 13229
Density ^a	±20 kg/m³	EN ISO 1183-1
Vicat softening temperature (VST) ^a	±2 °C	ISO 2507-1
Particle size ^b	Requirements and test method shall be agreed and stated in the agreement.	
Type of stabilizer ^{a b}	Requirements and test method shall be agreed and stated in the agreement.	
Impurities ^b	Based on the source of material and the recycling process a relevant test method and requirements shall be agreed and stated in the specification. Both the test method and the requirements shall be published.	
^a If the source of the material is pipes and fittings produced under a European nationally recognized quality mark or a European quality mark, it is not required to test this material characteristic if the requirement covered by the quality mark conforms to the requirement given in this table.		
^b The relevant requirements and test methods depend on the recycling process and on the end product.		

²⁹ In een beoordelingsrichtlijn (BRL) zijn alle beoordelingseisen, procedures, rapportageverplichtingen, eisen van certificatie-instellingen, uitgangspunten voor verificatie en eisen voor de inhoud van de certificaten en/of attestaten vastgelegd. Het gaat dan om de technische eisen, gebruikseisen, duurzaamheidseisen en esthetische eisen die marktpartijen kunnen stellen aan producten, bouwsystemen, processen en diensten. Ook regelt een BRL de aansluiting met de relevante wettelijke eisen zoals bijvoorbeeld het Bouwbesluit. (<http://www.komo.nl/brlen/overzicht-brlen/>)

Het recycalaat materiaal is in bepaalde lagen tot 100% mogelijk. Op dit moment zijn gekeurde buizen beschikbaar waarbij buizen gemaakt worden met drie verschillende lagen. Hierbij is de tussenlaag gemaakt uit recycalaat. De binnen- en buitenlaag zijn gemaakt uit virgin materiaal. In de EN 1392 die als basis dient staat onderstaande bemerking rond het inzetten van recycalaat

- a) when this material is used, the production shall be considered as at least one batch and shall be tested accordingly;
- b) the material shall be clean and dry;
- c) for specified intermediate layers of pipe up to 100 % of external reprocessed or recycled material is permitted to be added;

4.3.2 Milieucriteria voor het maatschappelijk verantwoord inkopen van Kabels en leidingen ([Versie 30 maart 2017](#))

Bij de ontwikkelde milieucriteria voor kabels en leidingen in Nederland³⁰ worden **geen specificaties met betrekking tot het inzetten van recycalaat opgenomen**.³¹

Er is enkel een minimeis geformuleerd over het gescheiden **opslaan van vrijkomende secundaire grondstoffen** op locatie.

Minimeis 1: Verwerken/ afvoeren van vrijkomende stoffen

“(In het geval van een tijdelijke inrichting, die niet onder de Wet milieubeheer en het Activiteitenbesluit valt).

Op de locatie van uitvoering moeten voorzieningen zijn getroffen om verschillende soorten afvalstoffen ten gevolge van de werkzaamheden gescheiden op te slaan dan wel gescheiden af te voeren. Ook voor het gescheiden opslaan van vrijkomende secundaire grondstoffen moeten op de locatie van uitvoering voorzieningen worden getroffen.”

In Vlaanderen is dit geregeld in VLAREMA onderafdeling 5.3.8. Voorwaarden voor het beheer van kabels en leidingen Artikel 5.3.8.1.-5.3.8.3: ... ‘De kabel- en leidingbeheerder informeert de beheerder van het openbaar domein over de initiatieven en maatregelen die overeenkomstig het eerste lid worden genomen en over de termijn waarbinnen die worden uitgevoerd.’...

4.3.3 Keten innovatieprogramma ‘Leiding op Circulariteit’ van Nederland Circulair

In Nederland werkten een **groep van zo’n twaalf ketenpartners aan drie concrete innovatieprojecten om de circulaire economie in de ondergrondse infrastructuur te versnellen** binnen het keten innovatieprogramma “Leiding op Circulariteit”. Ze werkten aan het ontwerp van een circulaire kabel, zochten uit **hoe zij vanuit hun inkooporganisaties de markt zo goed mogelijk konden bevragen op functionaliteit** en brachten in beeld wat er voor nodig is om – als die ondergrond opengaat voor herstelwerkzaamheden – ook afgedankte kabels en leidingen terug te nemen voor hoogwaardige verwerking.

Een uitgebreide neerslag van ‘de oogst’ en leerlessen uit dit traject is in Bijlage 1 opgenomen.

³⁰ De productgroep Kabels en Leidingen omvat alle producten, diensten en werken ten aanzien van ondergrondse kabels en leidingen waarbij overheden op een of andere wijze een essentiële rol hebben of kunnen hebben. Waaronder volgende CPV-codes ‘aanleggen van buisleidingen – 45231112-3’, ‘bouwen van pijpleidingen voor water en afvalwater – 45231300-8’, ‘buisleidingen – 44115100-0’, ‘Leidingen voor de afvoer van afvalwater - 45232411-6’ en ‘Leidingen voor de afvoer van overtollig regenwater - 45232130-2’

³¹ Opgemerkt wordt tijdens de stuurgroep vergadering dat in Nederland in het algemeen niet naar de grondstoffen wordt verwezen in hun milieucriteriadocumenten

- **De circulaire schatkist in de ondergrondse infrastructuur**

In Nederland is het bijna net zo druk onder de grond als boven de grond. Een fijn gemaasd net van kabels en leidingen die er dag en dag uit voor zorgen dat alle bedrijven en huishoudens van stroom, gas, water en internet worden voorzien.

- **Circulaire kansen ondergrondse infrastructuur**

Een prachtige maatschappelijke functie, maar ook een enorme schatkist aan materialen die de grond ingaan. En soms na levensduur maar blijven liggen, verweesd en verwaarloosd. Een uitgelezen circulaire kans dus in deze keten!

4.4 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Uit de studie blijkt duidelijk dat het gebruik van gerecycleerde kunststoffen bij de goedkeuring voor de BENOR keuring via normalisatie verhinderd wordt. De eindapplicatie wordt aan nauwkeurige testen onderworpen die door geaccrediteerde instellingen uitgevoerd worden. Figuur 19 geeft weer welke actoren betrokken zijn bij het opstellen en testen van normen en keurmerken.

Indien eindproducten op basis van recycalaat aan deze eisen voldoen zijn er vanuit technisch standpunt geen redenen tot het verbod op het gebruik van recycalaat.

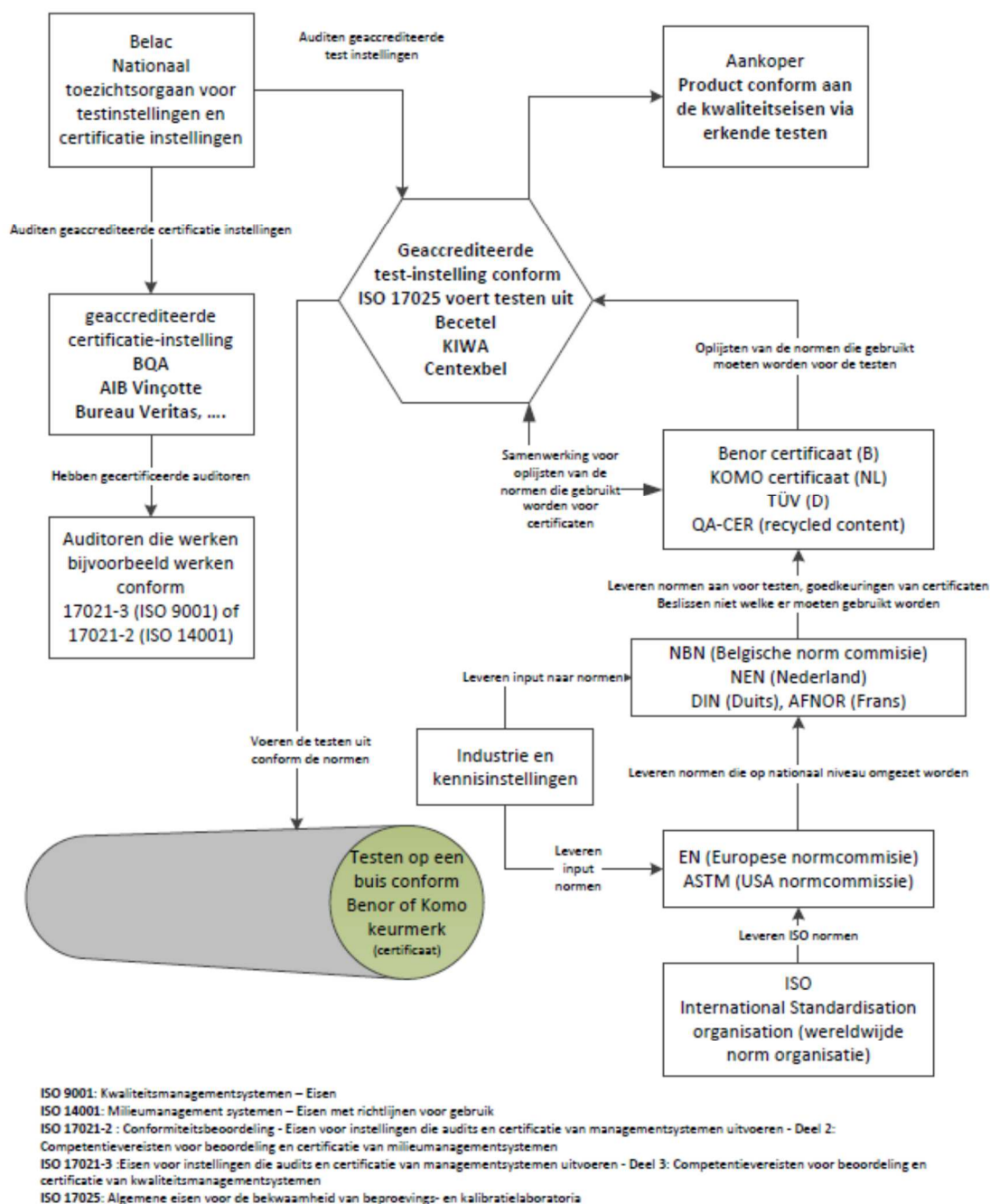
De aanbevelingen zijn de volgende:

- Korte termijn:
 - Contact opnemen met Becetel (geaccrediteerde instelling die BENOR keuringen uitvoert), en navraag doen over de redenen van het uitsluiten van recyclaat binnen BENOR buizentoepassingen;
 - Contact opnemen met Federplast (federatie van de kunststofverwerkende nijverheid) om deze materie te berspreken;
 - Contact opnemen met KIWA (keuringsorganisme Nederland) om hun aanpak verder uit te klaren en na te gaan welke opties er bestaan naar het inzetten van recyclaat.
 - Nagaan of bij de overheid buizen op basis van recyclaat, toegelaten kunnen worden in openbare voorzieningen.

Om zich toch te verzekeren van de BENOR kwaliteit zouden aanbestedende overheden (en ook niet-overheidsaankopers) kunnen opteren om de performantie eisen van de buizen te laten certificeren door BENOR, i.e. **functioneel specificeren**. Bedrijven kunnen hun buizen laten testen conform de BENOR eisen op de buizen. Ook hierbij is het testen door een geaccrediteerde instelling nodig samen met een goed opgezet kwaliteitssysteem binnen het productiebedrijf.

Indien aanbestedende overheden recyclee willen stimuleren kunnen ze **eisen met betrekking tot recycled content opleggen in combinatie met de verificatie van de traceability van de recycle stromen via een onafhankelijke organisatie** (zoals TUV, QA-CER,...) die de oorsprong van de RC garandeert ;

Een mogelijke verwoording voor het functioneel specificeren van buizen is:



Figuur 14: Schematische voorstelling van betrokken actoren bij het opstellen en testen van normen en keurmerken (Bron: VKC)

5 BESLUIT

In deze studie werd door middel van I/O modellering een **globaal beeld ontwikkeld van de producten die een belangrijk aandeel kunststofwaarde vervatten en die in Vlaanderen en met uitbreiding België worden geproduceerd en geconsumeerd**. Figuur 2 'De totale monetaire waarde van kunststoffen in de Vlaamse consumptie naar oorsprong en eindproducten' toont dat **de verdeling tussen Belgische en niet-Belgische kunststoffen sterk verschilt per productcategorie**: bouwproducten bevatten vaker Belgische kunststoffen, terwijl dit aandeel voor de automobielen, elektrische en elektronische apparaten en kleding nihil is. Hieruit leiden we af dat **voor een Vlaams/Belgisch beleid met als doel meer inzet van gerecycleerde kunststoffen de actoren in het consumptiedomein bouw makkelijker bereikbaar zijn**. In mindere mate geldt dit ook voor verpakkingen, hoewel dit reeds vervat zit in Europees beleid. Voor de andere consumptiedomeinen zien we dat de kunststofproductie buiten België plaats vindt en bijgevolg minder direct bereikbaar is via lokaal beleid.

Vervolgens werd onderzocht³³ hoeveel **het aandeel overheidsbestedingen bedraagt in de bestedingen van de totale markt**. De totale overheidsuitgaven per productcategorie werden vergeleken met de totale uitgaven door Vlaamse finale vraag. Dit aandeel is beschreven in de grijze box in Figuur 2, waarbij een kwantitatieve inschatting van het aandeel wordt aangegeven: **laag aandeel ($\leq 10\%$), gemiddeld aandeel ($>10\%$ en $\leq 30\%$) en hoog aandeel ($>30\%$)**. Uit de inschatting leiden we af dat **de overheid een belangrijk aandeel ($>30\%$) heeft in producten van de bouw, waaronder infrastructuur**. Ook in de markt van elektrische en elektronische apparaten speelt de overheid via overheidsaankopen een rol, ca. 20% van de totale aankopen vallen daar onder overheidsaankopen. **Voor de andere productgroepen blijkt uit deze analyse dat de rol van de overheid klein is**.

Via de analyse gebruik makende van de EBP-database werd gedetailleerder ingegaan op de rol van overheidsaankopen, met als focus **een gedetailleerder beeld te krijgen over het type vraag van overheden binnen de productgroepen**. De analyse geeft een beschrijving van producten die binnen deze groepen gevraagd worden in overheidsopdrachten, inclusief voorbeelden. **Het grootste aantal opdrachten, 4.112 van 6.527 (of 63%), is gekoppeld aan de bouw**. Hierbinnen is de weg- en waterbouw (2.032 opdrachten) de grootste categorie. Ook de elektrische en elektronische apparaten (1.080 opdrachten of 17%), automobielen (469 opdrachten of 7%) en meubelen (340 opdrachten of 5%) zijn eindproducten die binnen een groot aantal overheidsopdrachten aan bod komen. **Naast het aantal overheidsopdrachten, schat deze studie ook het volume van de verschillende eindproducten in**.

Uit de resultaten samengevat in Figuur 2 springt de bouw het meest in het oog. **De overheid heeft een belangrijk aandeel in de consumptie van producten van de bouw, de bouw is een productgroep met een groot volume gebruikte kunststoffen en de Belgische kunststofsector heeft een substantieel aandeel in de productie van kunststoffen voor de bouwsector**. Dit geldt ook voor de **elektrische en elektronische apparaten**, behalve een gebrek aan lokale kunststofproductie. Voor **verpakking en producten van kunststof** zijn ook twee van de drie voorwaarden vervuld. Enkel het overheidsaandeel in de totale besteding is relatief klein. Bij de eindproducten van de **automobielen** komt daarbij het gebrek aan lokale kunststofproductie.

³³ Een eerste ruwe analyse via het Belgisch interregionaal input-output model gaf een indicatie van de rol van overheidsaankopen binnen de verschillende productgroepen. Nadien werd dit beeld verder verfijnd via de EBP-database betreffende de Vlaamse overheidsopdrachten.

Enkele voorbeelden van overheidsopdrachten uit de **EBP-database** geven aan dat er **potentieel is voor hogere eisen qua gehalte gevraagd recycalaat in de technische voorschriften van bestekken**. Voor de beschreven bestekken met betrekking tot kunststoffen is er namelijk een verschil in gestelde eisen in de gepubliceerde bestekken qua vereiste inzet van recycalaat en de haalbare inzet van recycalaat volgens de productfiches duurzame overheidsopdrachten van de Vlaamse overheid³⁴.

Analyse van de prijsevoluties toonde bovendien aan dat het gebruik van recycalaat in plaats van virgin soms financieel voordeliger kan zijn.

Op basis van de verkregen informatie van de bedrijven is een **matrix** opgemaakt van **verschillende kunststofmaterialen en de hoeveelheden recycalaat (%)**³⁵ **die momenteel (anno 2017) ingezet worden per toepassing**. Voor bouwtoepassingen, verpakkingen, elektrische applicaties en diverse is **grafisch** weergegeven **hoeveel het huidige ingezette percentage recycalaat bedraagt en wordt een inschatting**³⁶ **gegeven van het aantal aanbiedende bedrijven** (Figuur 10-Figuur 13).

In de **bouwtoepassingen** zijn enkel voor de productgroepen 'akoestische isolatie', 'voeten voor wegmarkering' en 'geluidswanden' nog maar een beperkt aantal aanbiedende bedrijven met recycled content. Voor al de overige productgroepen zijn er reeds meerdere tot vele bedrijven die kunnen voldoen aan producteisen m.b.t. recycled content:

- 100% RC kunststof kan gevraagd worden voor afdekking van kabelgoten, grindstabilisatie/grastegels, signalisatie, thermische isolatie en gevelbekleding.
- Voor goten kan 30% RC kunststof gevraagd worden, voor kunststof buizen kan 30% RC LDPE en 60% RC PVC gevraagd worden;
- Voor ramen kan momenteel reeds 20% RC kunststof gevraagd worden, voor elektrische isolatie 10% RC.

Ook bij de **verpakkingstoepassingen** is het aanbod van bedrijven van producten met recycled content kunststof groot tot zeer groot. Enkel voor de productgroepen 'containers' en 'voedsel verpakkingen' is er nog maar een beperkt aantal aanbiedende bedrijven met recycled content.

Voor al de overige productgroepen zijn er reeds meerdere tot vele bedrijven die kunnen voldoen aan producteisen m.b.t. recycled content:

- 100% RC kunststof kan gevraagd worden voor industriële verpakkingen, pallets, vuilniszakken, (ISBM – Injection Stretch Blow Moulding, bv. PET flessen)) flessen, batterij behuizingen, kratten en non-food films.
- Voor EBM (Extrusion Blow Moulding) flacons (bv. shampooflessen, jerrycans) kan 50% RC kunststof gevraagd worden, voor PET films (voor thermovorm applicaties (trays) blisterverpakkingen) 30% RC.

Bij de **elektrische applicaties** is er enkel bij de microgolf applicaties (potjes voor in de microgolf) nog onvoldoende aanbod van bedrijven die producten met recycalaat aanbieden. Voor behuizing van elektrische apparaten kan men momenteel 40% RC vragen. In de automotive (nonwovens voor wielkasten, binnenbekleding, handgrepen, benzinetanks,...) 30% RC en bij kabel isolatie zijn er vele bedrijven die momenteel 10% RC aanbieden.

³⁴ Gebaseerd op marktonderzoek en consultatie van de sector.

³⁵ afhankelijk van de bedrijven kunnen op deze weergegeven percentages variaties optreden

³⁶ 1 = weinig bedrijven, 2 = meerdere bedrijven, 3 = zeer veel spelers in de markt

- Voor bloempotten, vezels, en parkmeubilair kan men 100% RC vragen;
- Voor speelgoed en huishoudartikelen 10% RC.

Uit de case studie ‘PVC en PE afvoerbuizen en de toepassing van recyclaat’ blijkt dat het gebruik van gerecycleerde kunststoffen bij de goedkeuring voor de BENOR keuring via normalisatie verhinderd wordt. De eindapplicatie wordt aan nauwkeurige testen onderworpen die door geaccrediteerde instellingen uitgevoerd worden. Indien eindproducten op basis van recyclaat aan deze eisen voldoen zijn er **vanuit technisch standpunt geen redenen tot het verbod op het gebruik van recyclaat**. Daarom wordt aanbevolen om **functioneel te specificeren**, bv. met volgende verwoording:

Deze prestatie dient aangetoond te worden door een technisch certificaat, uitgereikt op basis van testen.

*Bij het inzetten van recyclaat dient de gedeclareerde hoeveelheid recyclaat bewezen te worden door een gecertificeerd management systeem (zoals TUV, QA-CER,...) dat uitgereikt wordt door een geaccrediteerde instelling die **oorsprong en hoeveelheid RC garandeert**.*

pagina 70 van 77 IDENTIFICEREN VAN PRODUCT(GROEP)EN MET KUNSTSTOFRECYCLAAT (RECYCLED CONTENT)
EN PRODUCT(GROEP)EN MET POTENTIEEL VOOR HET INZETTEN VAN KUNSTSTOFRECYCLAAT 30.11.2017

BIJLAGE 1: KETEN INNOVATIEPROGRAMMA 'LEIDING OP CIRCULARITEIT' VAN NEDERLAND CIRCULAIR

1. De circulaire schatkist in de ondergrondse infrastructuur

In Nederland is het bijna net zo druk onder de grond als boven de grond. Een fijn gemaasd net van kabels en leidingen die er dag en dag uit voor zorgen dat alle bedrijven en huishoudens van stroom, gas, water en internet worden voorzien.

- **Circulaire kansen ondergrondse infrastructuur**

Een prachtige maatschappelijke functie, maar ook [een enorme schatkist aan materialen](#) die de grond ingaan. En soms na levensduur maar blijven liggen, verweesd en verwaarloosd. Een uitgelezen circulaire kans dus in deze keten!

- **Keten innovatieprogramma**

Die circulaire kans zagen de deelnemers aan [het keten innovatieprogramma “Leiding op Circulariteit”](#) ook wel. In zo’n anderhalf jaar tijd werkte **een groep van zo’n twaalf ketenpartners aan drie concrete innovatieprojecten om de circulaire economie in de ondergrondse infrastructuur te versnellen.**

Ze werkten aan het ontwerp van een circulaire kabel, **zochten uit hoe zij vanuit hun inkooporganisaties de markt zo goed mogelijk konden bevragen op functionaliteit** en brachten in beeld wat er voor nodig is om – als die ondergrond opengaat voor herstelwerkzaamheden – ook afgedankte kabels en leidingen terug te nemen voor hoogwaardige verwerking.

- **De opbrengst**

Innovatie in de keten is alleen haalbaar met een gezamenlijke aanpak. Een gedeelde ambitie en de bereidheid van ketenpartners om tijd en openheid te investeren om samen aan de slag te gaan. Samen werken aan projecten, samen leren, fouten maken en groeien.

En dat levert niet alleen nieuwe inzichten op projectniveau, maar ook resultaten voor de deelnemende bedrijven. “Circulair productontwerp staat nu op de agenda van al onze gesprekken met de technologen, inkoop en asset managers van de netwerkbedrijven. En diezelfde gesprekken moeten wij als producent voeren met onze materiaalleveranciers”, licht deelnemer Frank Middel van Prymian toe.

Ook in de keten zelf zijn stappen gezet, een noodzakelijke om echt tot verandering te komen. “De **cross-sectorale aanpak is in mijn optiek de enige manier om flinke stappen te zetten op weg naar een circulaire economie. Ieder heeft een stukje van de puzzel in handen, we hebben elkaar nodig voor de hele puzzel. Dat is in dit traject gefaciliteerd**”, aldus Ruud van Nieuwenhuijze van [Brabant Water](#).

Het **leerproces van deze keten** lees je in de project history "[Leiding op Circulariteit](#)".



Uit die goede ideeën werden de drie thema's gekozen met het grootste potentieel, als uitgangspunt voor de concrete innovatieprojecten.

1. Ontwerpen & meten

Het eerste project is gericht op **het ontwerpen van een circulaire kabel**. Een kabel die demontabel is, een lage milieu-impact heeft en waarin zoveel mogelijk gerecycled materiaal zit.

Het gaat daarbij om het inzichtelijk maken van de mate van circulariteit van verschillende alternatieven.

Deze alternatieven kunnen meten en een grondstofpaspoort kunnen leveren zijn daarom belangrijke subdoelen van dit project.

2. Functionele vraag

Het tweede project heeft vooral te maken met hoe kunststof kabels en leidingen circulair ingekocht kunnen worden. Dat vereist een andere manier van uitvragen en wellicht ook andere contractvormen in de toekomst.

In plaats van de markt technische specificaties op te leggen – die ook nog eens per opdrachtgever verschillen – gebeurt de uitvraag op basis van functionaliteiten binnen een kader van de visie op circulariteit.

De inkooporganisaties hopen zo meer circulaire innovatie door te voeren. Ook kijken ze naar mogelijkheden voor standaardisatie, omdat uniformiteit van de producten de circulariteit ten goede komt.

3. REclaim

Het derde project draagt de naam REclaim en gaat over **het terugnemen van verlaten kabels en leidingen uit de ondergrondse infrastructuur.**

Dat lijkt heel logisch – de grond gaat bijvoorbeeld open voor onderhoud of vervanging, dus waarom niet tegelijkertijd terugnemen wat niet meer nodig is?

Maar de praktijk lijkt lastiger. Want wie neemt verantwoordelijkheid voor dit verlaten materiaal? Wat als er asbest bovenkomt, wie gaat daar dan iets mee doen?

Dit project gaat dan ook bovenal over het nemen van verantwoordelijkheid door producenten voor wat er uit de grond komt.

- **Circulaire kabel zoekt recyclaat**

Binnen het project Ontwerpen en meten waren in het voorjaar al mooie stappen gezet op het gebied van meten. De zoektocht rondom een circulaire kabel ging verder met **de zoektocht naar geschikt gerecycled materiaal om kabels van te vervaardigen.**

*"Dit is een belangrijk onderwerp voor de toekomst. Als Nederland in 2050 100% circulair moet zijn (het voornemen van de regering), dan is het **noodzakelijk de beschikbaarheid van voldoende hoogwaardig recyclelaat voor nieuwe producten te vergroten en de winning van hoogwaardig recyclelaat uit afval te versnellen**. Uit ervaring en uit een recent congres van NRK, weet ik dat **de mogelijke vraag de beschikbaarheid weleens zou kunnen gaan overstijgen**". Frank Middel*

Vraag en aanbod van hoogwaardig recyclaat in een circulaire economie is daarmee een duidelijk agendapunt. De zorg leeft dat er onvoldoende gerecycled materiaal beschikbaar is dat aan de kwaliteitseisen voldoet.

Voor kleine productie maakt Prysmian het gerecyclede materiaal nu zelf, door de afvalstroom uit het eigen productieproces toe te passen.

De Twentsche Kabelfabriek haalt als pilot gerecycled materiaal uit Zweden.

- **De opbrengst – Leren door te doen. Innovatieprojecten – projectniveau:**

Tijdens de coalitie bijeenkomst in september kwam al even ter sprake dat er nog wel een zorg leeft rondom **de beschikbaarheid van hoogwaardig recycalaat** om toe te passen in een circulaire kabel.

Voor het hergebruik en voor het gebruik van recyclede materialen, moet verder gekeken worden dan alleen de eigen bedrijfstak. De samenwerking met de afvalverwerkers moet intensiever.

“Met de kennis van nu had ik toch meer aandacht aan het sluiten van de materiaalkringen besteed. Daarbij ben ik er overigens nog steeds van overtuigd dat dit breder moet worden gezien dan de eigen keten. Een kabel hoeft geen kabel te worden. Maar zoeken naar materiaalleveranciers die vanuit afvalstromen geschikte grondstoffen kunnen destilleren voor kwalitatief hoogwaardige kabels, is enigszins onderbelicht geweest in dit project.” **Frank Middel**

- **Functionele vraag:**

In het innovatieproject over het stellen van een functionele vraag kwam met name **de weerstand bij interne organisaties** naar boven.

Dat heeft een flinke stempel gedrukt op het tempo en de voortgang van het project.

“Spijtig genoeg leert dit proces vooral de belemmeringen. Enkele ideeën zijn zo goed, dat het vreemd is dat ze nog niet werden toegepast.

De laagste prijs en ‘zo deden we het altijd al’ blijken toch te bepalend in het inkoopproces”, quote uit enquête november 2016.

Het project is zich steeds meer gaan ontvouwen richting **een grondstoffenpaspoort**.

Zo kan per product beter bijgehouden worden welke materialen er zijn gebruikt, waar ze vandaan komen en wat de milieu-impact van die materialen is.

Hiervoor zijn toegankelijke productgegevens nodig, zodat er een heldere en concrete discussie tussen klant en leverancier kan plaatsvinden over de duurzaamheid of circulariteit van een product.

Dit blijkt in de praktijk lastig.

“Er is veel achtergrondinformatie nodig, waarvoor je redelijk ver terug moet in je keten. Het is heel moeilijk om aan die data te komen. De informatie is vaak ook niet bekend bij de leveranciers”, quote uit enquête november 2016.

2. Netbeheerder Alliander: doel 100% circulair materiaalgebruik in de ondergrondse infrastructuur tegen 2040

[Van koffiebekers en bureaustoelen naar kabels en leidingen: circulariteit bij Alliander komt steeds dichterbij de primaire processen.](#) Na de succesvolle transformatie van het bedrijfsterrein in Duiven is nu de volgende stap gezet.

Netwerkbedrijf Alliander, distributeur van gas en elektriciteit in een groot deel van Nederland, heeft **hoge circulaire ambities**. In 2040 wil het samen met andere partijen 100% circulair materiaalgebruik in de ondergrondse infrastructuur realiseren.

- **Springplank voor circulariteit in de ondergrond**

En zo kwamen Hendrik en Hendrik, elk vanwege hun eigen drijfveren, terecht in het keten [innovatieprogramma Leiding op Circulariteit](#) van Nederland Circulair! **waar partijen in de Ondergrondse Infrastructuur met elkaar aan de slag gaan om principes van de circulaire economie in de praktijk te brengen.** Met een coalitie van verschillende partijen werken zij aan de ambitie om in 2040 100% circulair materiaalgebruik in de ondergrondse infrastructuur te realiseren.

Zoals vaker bij ‘change makers’ in organisaties kan de verandering hen niet snel genoeg gaan. En hoewel er ook in dit traject het één en ander soepeler kan zien ze toch vooral de positieve veranderingen die het al heeft gebracht. “Deze coalitie is eerlijk gezegd een springplank”, vertelt Hendrik de Vries. “We zijn al een tijdje bezig om verschillende leveranciers achter de broek aan te zitten en zelfs in contracten vast te leggen dat zij met een grondstofpaspoort en alternatieve ontwerpen te komen”.

3. Zonnige toekomst voor ondergrondse infrastructuur

De ondergrondse infrastructuur in Nederland is verouderd, wordt steeds complexer en verandert als gevolg van meer wind- en zonne-energie en draadloze communicatie. Ook maakt klimaatverandering door grotere weersextremen buizen en leidingen kwetsbaarder. Deze veranderingen vragen om een nieuwe aanpak door de hele sector.

Circulaire strategieën bieden uitkomst: zij zorgen voor een optimaal ontwerp, gebruik, onderhoud en terugname, waardoor waarde behouden blijft en een positieve impact voor mens en milieu worden gegenereerd.

- **Dit doen de koplopers**

Een aantal Nederlandse bedrijven dat actief is in de productie, aanleg en beheer van de ondergrondse infrastructuur leidt de weg naar wat het kabinet voor 2050 als doel heeft gesteld: de Nederlandse economie volledig circulair. Drie van deze koplopers (Prysmian, Alliander, FBBasic) - deelnemers van het programma Nederland circulair! – vertellen erover in **het rapport: 'Kabels en leidingen in de circulaire economie: richting een toekomstbestendige ondergrondse infrastructuur'**.

- **Circulaire strategieën**

Het rapport geeft een overzicht van de belangrijkste circulaire strategieën en vele voorbeelden die laten zien dat de circulaire economie kans van slagen heeft voor - en dankzij - ondergrondse infrastructuur.

“We zullen ook moeten kijken naar de trade-offs tussen circulariteit en CO2-voetafdruk.” - Hendrik van Zantvoort (Alliander)

1. MAAK GEBRUIK VAN HERNIEUWBARE GRONDSTOFFEN

Circulaire materialen

Veel materialen die worden gebruikt in ondergrondse infrastructuur, zoals plastics (HDPE en PVC), beton, staal, ijzer, etc. zijn hoogwaardig en slijtvast en zorgen voor **een lange levensduur**.

Afhankelijk van het type ondergrondse infrastructuur, de toepassing en de beoogde levensduur moet een selectie worden gemaakt van geschikte materialen, recyclebare en gerecyclede materiaal, en in de toekomst ook van zelfherstellende materialen om zo het risico op corrosie en lekkage te verkleinen.

Recycled Plastic Technology in Australië maakt voor [de productie van een Green Pipe](#) gebruik van **100%** gerecycled HDPE.

Hendrik van Zantvoort - Alliander, Programmamanager Maatschappelijk Verantwoord Inkopen. Hoe gaan jullie om met de circulaire economie?

We onderscheiden vier prioriteiten:

- (1) we maken optimaal gebruik van bestaande assets,
- (2) de assets die we inkopen, kopen we zo circulair mogelijk in,
- (3) we voorkomen verspilling van grondstoffen in onze operatie, en
- (4) we recycleren het overgebleven afval 100% hoogwaardig.

We werken nu met onze leveranciers aan innovatieve, circulaire kabels die we gaan testen onder andere in Ecodorp Boekel.

We kijken daarbij naar verschillende ontwerpen die zich richten op gerecyclede materialen, het makkelijk terugwinnen van materialen of kleinere kabels om minder materiaal te gebruiken.

Uiteraard moeten al deze circulaire oplossingen voldoen aan onze eisen qua veiligheid, betrouwbaarheid en prestaties, wat allerlei uitdagingen voor wat betreft certificering en organisatie met zich meebrengt.

Bronnen:

[https://www.circulairondernemen.nl/cirkels/keten-innovatieprogrammas#/filter/rubber en kunststof \(polymere materialen\)](https://www.circulairondernemen.nl/cirkels/keten-innovatieprogrammas#/filter/rubber%20en%20kunststof%20(polymere%20materialen))

<https://www.circulairondernemen.nl/oplossingen/circulaire-projecten-alliander>

<https://www.circulairondernemen.nl/uploads/32c043232bef43fbfdadee9f35ed00ea.pdf>

<https://www.circulairondernemen.nl/uitdagingen/van-koffiebekers-en-bureaustoelen-naar-de-kabels-en-leidingen-circulariteit-bij-alliander-komt-dichter-bij-de-kern>

<https://www.circulairondernemen.nl/oplossingen/zonnige-toekomst-voor-ondergrondse-infra>

<https://www.circulairondernemen.nl/uploads/c736e177b67df5505f2e941cb7c2a1d0.pdf>

<http://thegreenpipe.com.au/>

<https://www.circulairondernemen.nl/bibliotheek/de-circulaire-schatkist-in-de-ondergrondse-infrastructuur>

<https://www.circulairondernemen.nl/uploads/345fb760b9c480e10b661881675682f9.pdf>