



Gemeente Rotterdam



Transitie kunststoffen

Ontwerpen met kunststoffen, inclusief recycalaat.
Riolering en Oeverbeschoeiing

Colofon

Transitie kunststoffen



Gemeente Rotterdam
Cluster Stadsontwikkeling
Wilhelminakade 179
3072 AP Rotterdam

Auteur
Cor Luijten
Stadsontwikkeling
cjlm.luijten@rotterdam.nl
06-20139731

In samenwerking met



In samenspraak met

Gemeente Rotterdam: Wim van der Meer
Gemeente Rotterdam: Ronald Zandbergen

Met dank aan alle betrokkenen aan de 2 discussietafels Waterbouw en Rioleringen (bijlage I) en bijzonder dank aan de leden van de AMROR CE-actiegroep kunststoffen (zie voorwoord).

Plaats, datum

Rotterdam, 10 januari 2019

Versie 2.0

Voorwoord

In voorliggend document zijn de resultaten aangaande het onderzoek 'Transitie kunststoffen' voor riolering en oeverbeschoeiing weergegeven. Dit rapport is mede tot stand gekomen dankzij de AMROR-CE; actiegroep kunststoffen.

Deze actiegroep bestaat uit:

Cor Luijten	Gemeente Rotterdam	AMROR-CE trekker
Kees van der Laan	Gemeente Rotterdam	Assets en afval
Bernard Merx	NRK-recycling	Kunststoffen
Jasper Passtoors	Gemeente Amsterdam	Inkopen, Duurzaam
Jos Vorstenbosch	Rijkswaterstaat	Ontwerp
Miguel Kerkstra	Gemeente Rotterdam	Ontwerp
Coen Faber	Pure Birds/Logi-CE	Circulaire Bouwlogistiek

Dank gaat uit naar alle betrokkenen aan de 2 discussietafels (bijlage 1).

Dank dat zij op zo korte termijn hun agenda hebben kunnen vrijmaken om aan deze discussie mee te doen. Aan de discussietafels waren betrokkenen uit de publieke opdrachtgevers en marktpartijen. Dit gaf een zeer levendige discussie, waarbij alle thema's de revue zijn gepasseerd. Thema's: als techniek, functie, gebruik, milieu, circulair, recycling, innovatie, aanbrengen, inkoop et cetera. Al deze koplopers hebben diverse discussie losgemaakt die in deze rapportage zijn verwoord. Wij hopen op een follow-up van deze discussies en bevindingen, zodat we versneld kunnen toewerken naar een circulaire kunststofeconomie.

Inhoudsopgave

1	Aanleiding en onderzoeksopzet	4
2	Circulair ontwerpen	5
3	Voorkeursambitie toepassen kunststoffen	7
4	Portfolio kunststoffen rioleringen en waterbouw	8
5	Discussietafels: Riolering en Waterbouw	10
5.1	Discussietafel leidingssystemen	10
5.2	Discussietafel oeverbeschoeiingen	12
6	Ontwerpvolgorde en ontwerp vragen	14
7	Uitvraag	14
8	Transitiemogelijkheden	14
9	Vervolg	16
	Bijlage I Overzicht deelnemers discussietafels	17
	Bijlage II Begrippen en definities kunststoffen	18
9.1	Enkele begrippen Kunststof	18
9.2	Principes van (Chemisch) recycling	22
	Bijlage III Voorbeelden Kunststoffengebruik in de GWW	24
	Bijlage IV Bestektekst tbv Inzamelen buizen	26
	Bijlage V Voorbeeld aanbestedingsdocumenten	27
	Rioolbuizen	27
	Bijlage VI Ondersteunende documenten	30

1 Aanleiding en onderzoeksopzet

In de nationale transitieagenda kunststoffen is de volgende ontwikkelrichting opgenomen: verhogen van de toepassing van recyclaat.

De hoofdvraag voor de infrasector luidt: is gerecycled kunststof het bouw materiaal van de toekomst? Duidelijk is dat er twee voordelen zijn aan het toepassen van kunststoffen in de infra, namelijk. 1) het is gewichtsbeparend (kilogrammen) en 2) het vraagt minder onderhoud.

Het doel van het huidige onderzoek is het verkennen van mogelijkheden om de toepassing van kunststofrecyclaat te vergroten in de infrasector, specifiek in riolering en waterbouw. Een essentiële voorwaarde daarbij is dat kunststofproducten voldoen aan de technische en functionele eisen. Ook dient het aan te brengen zijn in de ondergrond met de op locatie aanwezige bodemgesteldheid. Er wordt in dit onderzoek uitgegaan van niet vezelversterkte kunststoffen.

In de opzet van dit onderzoek zijn twee stappen genomen:

1. Inventarisatie van de marktmogelijkheden
2. Het houden van twee workshops met marktpartijen uit de keten en publieke opdrachtgevers/inkopers.

Het resultaat is inzicht in de mogelijkheden voor de toepassing van gerecycled kunststof in riolering en waterbouw en een stappenplan om aan de slag te gaan met de inkoop van deze producten.

Op 30 oktober 2018 heeft de discussietafel Waterbouw; oeverbeschoeiingen plaatsgevonden.

Op 5 november 2018 heeft de discussietafel Rioleringen plaatsgevonden.

Een overzicht van de deelnemers van deze sessies is opgenomen in bijlage I.

Bij de uitwerking hebben de volgende drie deelvragen als ambitiebasis gediend:

1. Aan welke functionele en technische eisen dienen de kunststofproducten te voldoen?
2. Hoe kunnen we hoger percentage van kunststofrecyclaat realiseren?
3. Hoe krijgen we het in het bestek/uitvraag?

In bijlage II is een overzicht weergegeven van diverse begrippen en definities.

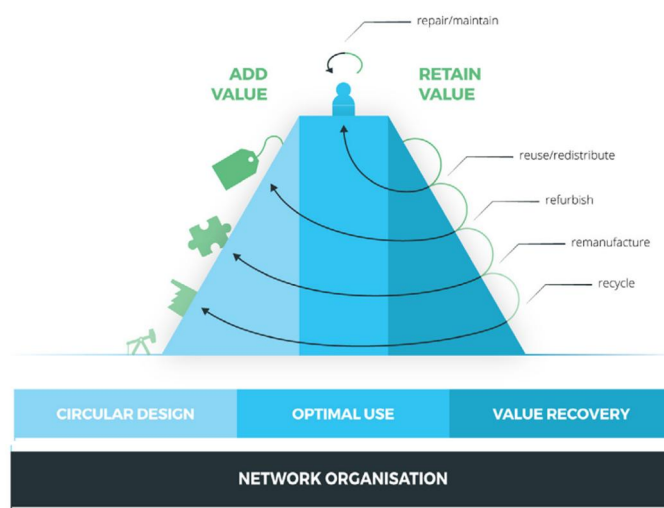
2 Circulair ontwerpen

Bij ontwerpen zijn de volgende principes aangaande circulariteit van belang:

1. Preventie als basis
2. Voorkom gebruik niet-circulaire materialen
3. Aandacht voor de recyclebaarheid van het product/materiaal aan het einde van de levensduur
4. Denk vanuit het systeem en niet vanuit de oplossing
5. Evalueer, leer hiervan en pas de ontwerpstrategie aan.

Het toepassen van recyclaat is een vorm van circulariteit. Waar in een lineair proces grondstoffen verloren gingen, wordt er bij circulair volop ingezet om deze te behouden. Deze circulaire economie is door Het Groene Brein in kaart gebracht door het ontwerpen van het model de Value Hill (figuur 1). Kijkend naar huidige materiaalketens wordt er bij de productie in elke stap waarde toegevoegd. Keerzijde is dat na gebruik het snel bergafwaarts gaat: door het gebruik is de economische waarde rap gekelderd, met als gevolg dat de meeste materialen worden weggegooid. Waarde wordt eerst opgebouwd, om die vervolgens te vernietigen. Daardoor ontstaat een 'schaduwzijde' van de economische waardeberg, die wordt aangeduid als de 'Value Hill'.

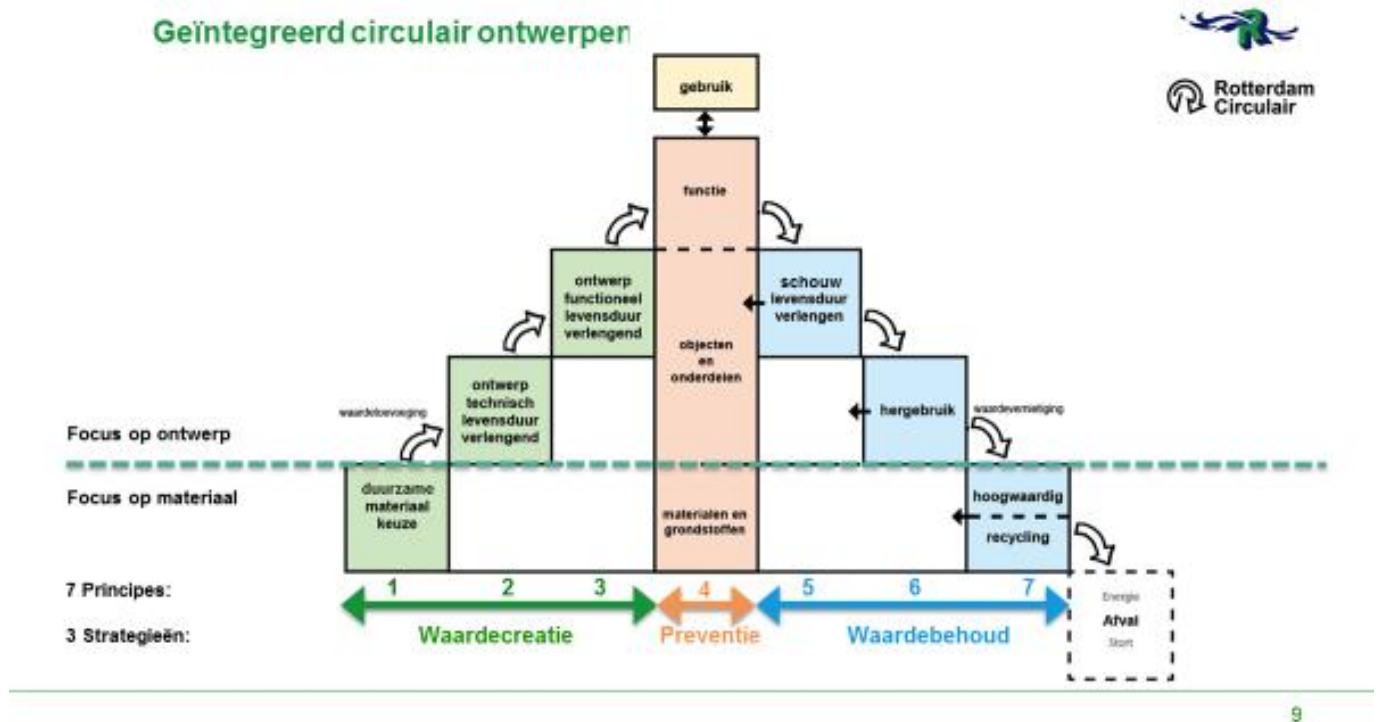
Figuur 1 Value Hill (bron: het Groene Brein)



De essentie van een circulaire keten is producten zo te ontwerpen dat ze lange tijd op de top van de Value Hill kunnen blijven. Door de vermindering van het afval zijn minder nieuwe grondstoffen nodig en wordt de schaduwzijde van de Value Hill kleiner. Het model gaat uit van preventie, waardecreatie en waardebehoud.

Het model is vertaald naar een Rotterdamse Value Hill (zie figuur 2). Algemeen behoren hier de ontwerpambities (figuur 2) bij van: ontwerp levensduurverlengend (inclusief beheer & onderhoud), herbruikbaarheid (bv tweede hands brug, damwand, rioolpijp) en recycling. Recycling bepaalt uiteindelijk de mate van circulariteit c.q. is het vangnet. Zeker met de huidige ontwikkeling van nieuwe materialen en ook voor het materiaal kunststoffen (bijvoorbeeld de composieten en samengestelde materialen) is het een uitdaging om deze goed in de kringloop te krijgen en houden. Maatschappelijke discussies en keuzes dienen te worden gemaakt voor welke duurzame materialen er worden gekozen in de transitie naar een circulaire economie.

Figuur 2 Rotterdamse Value Hill (bron: Cor Luijten, Miquel Kerkstra, Gemeente Rotterdam (2018))



9

Deze Value Hill kan bij het ontwerpen gebruikt worden om de opties in waardecreatie, waardebehoud en preventie te structureren. Het vermijden van het gebruik van primaire grondstoffen en het vermijden van afval is ten alle tijden een belangrijk uitgangsprincipe. In een circulaire keten worden materialen ontworpen met duurzaam materiaal en gericht op levensduurverlenging en herbruikbaarheid van het materiaal. Modulair en demontabel bevorderen het hergebruik. Aan het eind van de levensduur zal recycling plaatsvinden om klaar te zijn voor een nieuw leven.

Bij het ontwerpen dient als uitgangspunt het gebruik en de daaraan gekoppelde functie en levensduur (bijvoorbeeld 10 jaar, 20 jaar, 50 jaar). Op basis hiervan kan een visie op circulariteit worden bepaald en ontworpen, inclusief de duurzame materiaalkeuze.

3 Voorkeursambitie toepassen kunststoffen

In Nederland wordt vaak gewerkt volgens het principe van Lansink. Hieronder is een uitwerkingsbeeld voor kunststoffen geschetst.

Voorkeursambitievolgorde (soort lader van lansink) bij het toepassen van kunststoffen:

1. Voorkom gebruik plastics en voorkom plastic afval
2. Indien plastics/kunststoffen worden gebruikt, zorg voor zo zuiver mogelijk toepassen van plastics (virgin)
3. Bij het toepassen van plastics/kunststoffen zorg ervoor dat de objecten (rioolpijp) te de- en remonteren zijn, zodanig dat de objecten opnieuw kunnen worden toegepast. Voorkom daarbij het gebruik van lijmen en kitten.
4. Wanneer lokaal plastics vrijkomen, ga deze lokaal toepassen.
5. Streef naar zoveel mogelijk recycalaat in de kunststoftoepassingen (100%, 80 %, 60%, 40, 20 % en 0%). Let wel dat niet in alle toepassingen recycalaat gebruikt kan worden.
6. Nieuwe kunststoffen zonder vezelversterking
7. Nieuwe kunststoffen met vezelversterking

Bij het verkrijgen van kunststoffen is de voorkeursambitie:

- 1 Herbruik het vrijkomende object (bv rioolpijp) opnieuw.
- 2 Retourneer het vrijkomende object, bij voorkeur schoongemaakt, aan de leverancier.
- 3 Voer af naar een erkende verwerker voor recycling.

Figuur 3 Afvalhiërarchie zoals het Kaderrichtlijn Afvalstoffen (EU 2008/98)



Recycling is elke nuttige toepassing waardoor afvalstoffen opnieuw worden bewerkt tot producten, materialen of stoffen, voor het oorspronkelijke doel of voor een ander doel. Het omvat het opnieuw bewerken van organisch afval, maar omvat NIET energierugwinning noch het opnieuw bewerken tot materialen die bestemd zijn om te worden gebruikt als brandstof of als opvulmiddel.

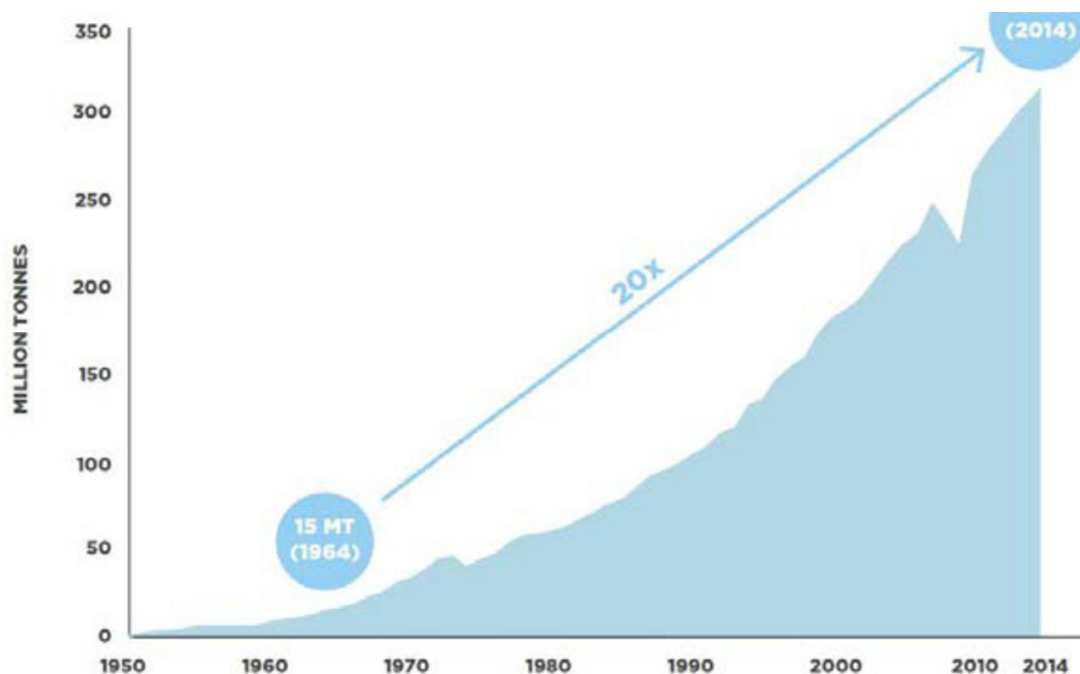
(Definitie volgens WasteFrameworkDirective 2008/98/EC)

4 Portfolio kunststoffen rioleringen en waterbouw

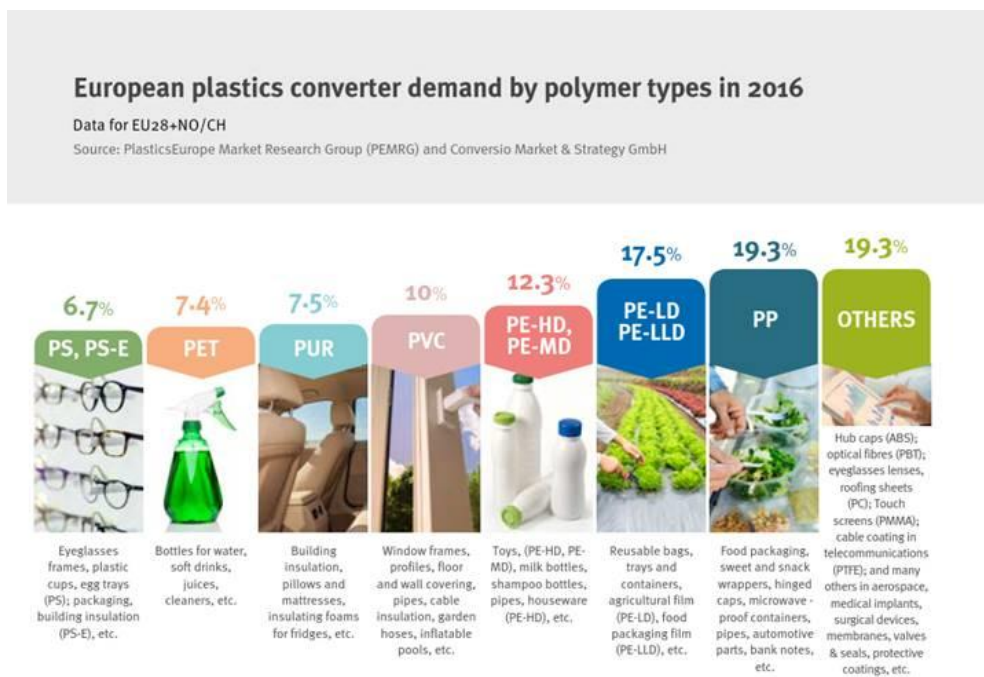
Het volgende beeld is verkregen aangaande het toepassen van kunststoffen in de portfolio van de infra:

1. Er is een zeer sterke toename van het gebruik en vrijkomen van plastics in de meeste brede zin: zachte en harde plastics. De plastic productie is in de laatste 50 jaar 20 keer zo groot geworden (zie figuur).
2. Er zijn veel soorten plastics. Europees zijn de meest voorkomende hoofdsoorten: PET (7,4%), PS/PS-E (6,7%), PUR (7,5%), PVC (10%), PE-HD/PE-MG (12,3%), PE-LD/PE-LDD (17,5%) PP (19,3%) en overige 19,3%. Bron: PlasticsEurope (zie figuur).
3. De meeste gebruikte hoofdsoorten in de bouw zijn: High Density Polyethyleen (HDPE), Polyvinylchloride (PVC), Polyethyleen (PE) en Vezelversterkte kunststoffen (composiet).
4. Uit websiteinternetscans (zie bijlage III) blijkt dat vele toepassingen in de portfolio van de infra aanwezig zijn.
5. Certificeringen en diverse onderbouwingen (o.a. vanuit MKI) begint te ontstaan.
6. Belemmeringen voor het gebruik en het ontwerp met kunststof is vaak de onbekendheid van de marktpartijen en opdrachtgevers met dit materiaal. Trend is dat het toch steeds meer wordt toegepast vanwege het onderhoudsvrijere karakter van kunststoffen.
7. Toepassingen van kunststof in de infra naar verwachting het meest voorkomen in de rioleringen/drinkwater en waterbouw (oeverbeschoeiingen). De zwaardere constructieve constructies zijn vezelversterkt.
8. Kunststoffen: in gewicht een zeer kleine hoeveelheid van de totaal gebruikte andere materialen als beton/staal enz. Bijvoorbeeld bij grotere rioolbuizen wordt daarnaast ook veel lucht vervoerd.

Figuur 4 Kunststofproductie Bron: Ellen McArthur Foundation (2016)



Figuur 5 Aandeel soorten plastics



24

5 Discussietafels: Riolering en Waterbouw

Hieronder volgen de uitkomsten van de twee discussietafels. In 5.1 leidingssystemen en 5.2 waterbouw. In de eerste discussietafel was het een plenaire discussie en bij de tweede was het opgedeeld in 3 groepen. De uitkomsten zijn opgenomen in twee stappenplannen, namelijk ontwerpen (hoofdstuk 6) en uitvoering (hoofdstuk 7).

5.1 Discussietafel leidingssystemen

Op 5 november 2018 heeft de discussietafel leidingssystemen plaatsgehad. Tijdens deze sessie zijn de volgende vragen besproken:

- Aan welke specificaties en eisen in GWW kunnen kunststoffen voldoen?
- Hoe kunnen we hoger percentage van kunststof recycalaat realiseren in de producten? Wat is de input?
- Hoe krijgen we het in bestek/de uitvoering?

De uitkomsten van deze discussie zijn als volgt samengevat:

“Duurzaamheid volgt op functionaliteit” (ontwerp, materialen en techniek)

Roger Loop – Bureau Leiding

- 1) Waarde van certificaten
Er is geen eenduidigheid van de methodiek, dus zijn niet alle beschikbaar gestelde getallen 1:1 met elkaar te vergelijken. Bij aanbestedingsprocedures en bijvoorbeeld gebruik van MKI's moet hier dus rekening mee gehouden worden.
- 2) Op websites van producenten ontbreekt onderbouwing / bewijs van de stellingname.
- 3) Bij de technische specificaties van producten blijkt het lastig te zijn om de E-modulus te verkrijgen, zelfs bij navraag. Dit leidt o.a. mogelijk tot keuzes voor andere materialen dan kunststoffen, omdat berekeningen voor plaatsing hierdoor lastig te staven zijn.
- 4) Er worden steeds meer gescheiden leidingssystemen gebruikt om regenwater apart in te zamelen. Dit heeft invloed op de zuurgraad van de stoffen die door de leidingen gaan. Het is momenteel niet voldoende duidelijk welke invloed deze veranderende zuurgraad heeft op de gebruikte materialen (veelal PVC, maar ook toenemend HDPE en PP). De producenten van leidingssystemen wordt verzocht ook dit thema op hun agenda te zetten.
- 5) Circulair toepassen van materialen met een historie

Producenten van leidingssystemen hebben geïnvesteerd in zogenaamde sandwich technieken. Hierdoor verwerken ze PVC recyclaten in de binnenlaag en PVC virgin (nieuw) materiaal in de buitenlagen. Gemiddeld bevatten leidingssystemen in Nederland circa 50% recycalaat, afhankelijk van de diameter. De garantie voor de eindgebruiker / opdrachtgever is identiek met leidingssystemen uit nieuw materiaal.

Recyclaten die herwonnen worden uit oude leidingssystemen bevatten additieven als Cadmium (Cd) en Lood (Pb). De Nederlandse overheid staat zeer positief tegenover het hergebruik van deze materialen (o.a. North Sea Roundabout overleg) wederom in leidingssystemen en draagt dit beleid ook actief uit in Brussel om een bredere, geharmoniseerde Europese aanpak hiervan als concrete invulling van een meer circulaire economie in de EU wetgeving vast te leggen.

Naast besparing van grondstoffen wordt er tevens een aanzienlijke hoeveelheid CO2 emissie bespaard door toepassing van gerecyclede grondstoffen ten op zichte van nieuw materiaal.

- 6) Het 'heffen' en opnieuw leggen van leidingen wordt door gemeenten aangedragen als mogelijk betere optie dan recycling. Vooral bij zogenaamde zettingsgevoelige gebieden speelt de problematiek van verzakking. De producenten wordt gevraagd over dit thema constructief mee te denken.

- 7) Sommige gemeenten gebruiken ook kunststof leidingen met grotere diameters, als alternatief voor met name beton. Hier ligt een unieke kans om kennis te delen met collega gemeenten en de producenten van leidingssystemen.
- 8) Het is onduidelijk wat de invloed is van mogelijk versnelde veroudering als leidingssystemen of onderdelen niet gelijk onder de grond worden verwerkt, maar eventueel tijdelijk boven de grond (of in de buitenlucht) worden opgeslagen. Er zijn voorbeelden van verkleuring maar er is onvolgende inzicht of dit ook effecten heeft op de UV stabilisatie en houdbaarheid van het product op termijn.
- 9) Leidingssystemen zijn modulair. Er zijn gedachten om leidingssystemen mogelijk dikker te maken om daarmee de levensduur te verlengen. Het openbreken van straten voor reparaties kost de samenleving meer dan de mogelijke kostprijsverhoging van dikkere leidingssystemen. Echter bij deze overwegingen moet dan ook in de gaten gehouden worden dat de gebruikte formaten / buitenmaten niet wijzigen, daar dit invloed heeft voor aansluiting op bestaande infrastructuur.

Een inhoudelijke technische discussie tussen publieke en private sector over thema's als vormvastheid in de tijd, lengte, diameters en dikte, alsmede de daarmee samenhangende levensduur lijkt hier een noodzaak.

De keuzes van nu en de komende jaren bepalen de toekomst voor meerdere decennia, zeker bij producten met een zeer lange levensduur, zoals leidingssystemen.

In figuur 6 is een voorbeeld opgenomen van een document dat tijdens de sessie besproken is. Dit is een belangrijke ondersteunde document. Deze en meer documenten zijn opgenomen in bijlage VI.

Figuur 6 Handleiding duurzaam inkopen PVC-buizen



5.2 Discussietafel oeverbeschoeiingen

Op 30 oktober 2018 heeft de discussietafel oeverbeschoeiingen plaatsgehad. Tijdens deze sessie zijn de volgende vragen besproken:

- Aan welke specificaties en eisen in GWW kunnen kunststoffen voldoen?
- Kan er een hoge mate van recycalaat worden toegepast?
- Hoe krijgen we 'circulaire kunststof producten' in bestek vandaag?"

De uitkomsten van deze discussie zijn 1 op 1 weergegeven:

Groep 1

Hergebruik!
Ontwerper : kan het in kunststof ?
Anders ontwerpen (ander type ontwerp opdracht geven)
Bram Save Plastics
Hybride constructies
OG leren over de recyclaten
OG moet er specifiek om vragen
Brand ?!
Draagconstructie?
Gebrek aan stijfheid
Gebrek aan sterkte
Openheid producenten

Groep 2

2a Wat?
Stijfheid (technische eigenschappen) => constructie soms dikker (?)
Esthetica is belangrijk
Experimenteren (trial and error)
Combi van materialen
Ondergrond / installatie
Leerproces => succes stories (oa Gouda) delen
Angst voor vernieuwing
Bestek tekst hoe ? wie ?
Tot 100% recycalaat mogelijk
Meer bekendheid
2a Wat?
Prijs gedreven
Kwaliteit 90% van virgin
Wetgeving (EU)
Verhogen toepassingsgebied
Inkoop kennis (PIANOo)
Concessies architectuur
Toetsing / normen

2b Hoe?
Werkgroep opzetten (multi sector / multi disciplinair)
Intern draagvlak (rugdekking)
Probleem van de plastics (toepassingen nodig)
CO2 besparing
Waardering (toegevoegde waarde)
Betrokkenheid van personen

Groep 3

2b Hoe?
Kunststof covenant keten (als Beton akkoord)
Eisen in bestek min.% recycalaat
Extra voorbereidingstijd aanbesteding

Groep 4

2a Wat?
Verschil onder water / boven water
Tips : do & don t s
Weinig kwaliteitsvoorschriften=> meer onderzoek
Hoe aanbrengen ?
Hoe onderhouden ?
Brosheid, UV (schade gevoeligheid)
Type kunststof? En in welk land gemaakt ?
Eisen aan afmeting per element => hoe overgang

“Wees bewust van beperkingen van kunststof met name toepasbaarheid, aanbrengen, verwerking, levensduur, onderhoud.”

2b Hoe?
GEWOON DOEN!
Inkoop : vermelden kunststof “ beste x% als kunststof toepassen in de
Soms 100% recyclaat mogelijk => dikker ontwerpen ?
Recycling => zo puur mogelijk
Uitlogen milieu / phalaten
Kunststoffen -> anders ontwerpen
Organisatie wil andere materialen toepassen waaronder kunststof
Imago / esthetisch (vintage, retro) => accepteren dat het er anders uitziet
Ga Circulair / Milieu denken
Plus punten plastic / kunststoffen

6 Ontwerpvolgorde en ontwerp vragen

Er zijn een tweetal keuzes in ontwerpvolgorde:

- 1) Vraag nav functie/gebruik [functionele specificatie], 2) technische specificatie en 3 materiaalkeuze (afweging tussen de materialen hout, beton, staal en kunststof)
- 1) Vraag nav functie/gebruik [functionele specificatie], 2 keuze gebruik makend van het materiaal kunststoffen (anders ontwerpen: bijvoorbeeld dikker, versterkt) en 3 technische specificatie

De volgende ontwerp vragen zijn te onderscheiden, waarbij gebruik wordt gemaakt van niet vezelversterkte kunststoffen. Hierbij zijn na de vraag de ambities weergegeven c.q. opmerkingen gemaakt.:

- 1 Kan een Product uit niet vezelversterkt kunststof worden ontworpen als vervanging van hout, staal of beton? Voor het product moeten alle onderdelen van 1 type kunststof te zijn.
- 2 Kan het product uit niet vezelversterkt kunststof alle functionele eisen vervullen? Let op de mogelijke eisen van: water/vocht opname, brandbaarheid, uv-veroudering, kruip, zuurgraad, elasticiteit, hoge temperatuursterkte, vormvast, belasting door chemische stoffen (bv olieproducten, geconcentreerd rioolwater) etc.
- 3 Is het een veiligheidsdeel in de functie en gebruik? Er kan geen constructieve sterkte worden toegekend aan de niet vezelversterkte kunststofprodukten, waarbij indien falen schade aan mensen en/of omgeving mogelijk is. Een voorbeeld is ook het onderscheid in drinkwaterleidingen (gezondheid) en rioolleidingen (schoon water riool en vuil water riool).
- 4 Is de functionele levensduur bijvoorbeeld minimaal 50 jaar zonder onderhoud? Let op: kleurverlies (door uv, zon), verbrossing, vervuiling/bealging, slijtage.
- 5 Is het product demontabel, reparabel en vervangbaar? Opmerking: verbindingen moeten in-situ te maken en te verbreken zijn.
- 6 Is het product na technische levensduur voor bijvoorbeeld minimaal 90% herbruikbaar of recyclebaar? Opmerking: Geregelde retourstroom bij sloop of renovatie.

7 Uitvraag

Inkopen wordt gedaan door opdrachtgevers of door aannemers.

In bijlage IV, V en VI zijn enkele voorbeelden ter beschikking gesteld. Wees bewust: ieder voorbeeld is gemaakt op een bepaald tijdstip (afgelopen paar jaar), heeft een bepaald doel en ambitie.

Bijlage IV: Ophalen leidingen, gemeente Rotterdam

Bijlage V: Verzameling van rioolbuis (Rotterdam), einde levensduur (RWS), toepassing civiele constructies (Amsterdam)) en tbv containers (Rotterdam)

Bijlage VI: Leidingen door Waternet Amsterdam. Door de opdrachtgever is dit weergegeven in diverse vragen. Zie dit ook als voorbeeld stappenplan.

We willen nogmaals benadrukken: GEEN COPY PASTE van deze bestek-teksten. Deze dienen ter inspiratie.

8 Transitiemogelijkheden

In de transitie in het toepassen van kunststoffen, waarbij recycalaat is verwerkt tot 2 jaar geleden één principe leidend namelijk: duurzaamheid volgt op functionaliteit.

Vanaf 2016 (Nederland Circulair) is het: Duurzaamheid volgt op functionaliteit en circulariteit.

Functionaliteit heeft kenmerken van de 1) ontwerp specificaties zoals functie/gebruik, technische eisen en onderhoudseisen in 2) welke toepassingsgebied/object.

Voor het toepassen van kunststoffen in de infra geldt: onbekend maakt onbemind.

Dit is van toepassing voor zowel opdrachtgevers als voor aannemers. In de afweging van de materiaalkeuze wordt makkelijk hout, beton of staal toegepast.

Voor een transitie is het van belang om:

- Kennis en ervaringen rondom kunststoftoepassingen vanuit de eigen organisatie te verhogen;
- Verzamel goede voorbeelden van kunststoftoepassingen en bij voorkeur met circulair toegepast recycalaat (niet alleen recycling nu maar ook voor in de toekomst).
- Maak gebruik van inzamelsystemen (voorbeeld in bijlage 4) of breng het naar erkend kunststofverwerker (tbv circulair recycalaat of circulair eindproduct).
- Ga bij het ontwerpen uit om kunststof bewust toe te gaan passen.

Opdrachtgevers kunnen ervaring gaan opdoen in pilots door bewust te kiezen voor het materiaal kunststof. Ga het toepassen van kunststoffen met recycalaat daarbij voorschrijven of stimuleren. Dit geldt zowel bij de eigen materiaalinkoop als een levering van een aannemer in een bouwproject.

In de uitvraag c.q. aanbesteding maakt het uit of kunststoffen als sec materiaallevering wordt uitgevraagd of dat dit als onderdeel van een groter geheel in een project (bijv: inclusief bestrating, lichtmasten, grondwerk etc) plaatsvindt. In een groter project dienen eerder kunststoffen te worden voorgeschreven. Ook de aannemer kan bij een functioneel uitgevraagd project kiezen voor het toepassen van kunststof producten.

In hoofdstuk 6 is een ambitieus stappenplan qua ontwerp weergegeven en in hoofdstuk 7 is ingegaan op de uitvraag met voorbeelden in bijlagen IV (inzamelsysteem), V en VI (uitgebreid stappenplan). Wees bewust om bij ieder project de juiste vragen te stellen en afwegingen te maken.

Verdere doorontwikkeling door de markt van het toepassen van recycalaat in afstemming in de keten. De gehele keten van opdrachtgever, recycler, verwerker en aannemer dient in afstemming te zijn om tot de juiste recycalaatspecificaties en te komen.

Markt dient in zijn producten specifiek aan te geven:

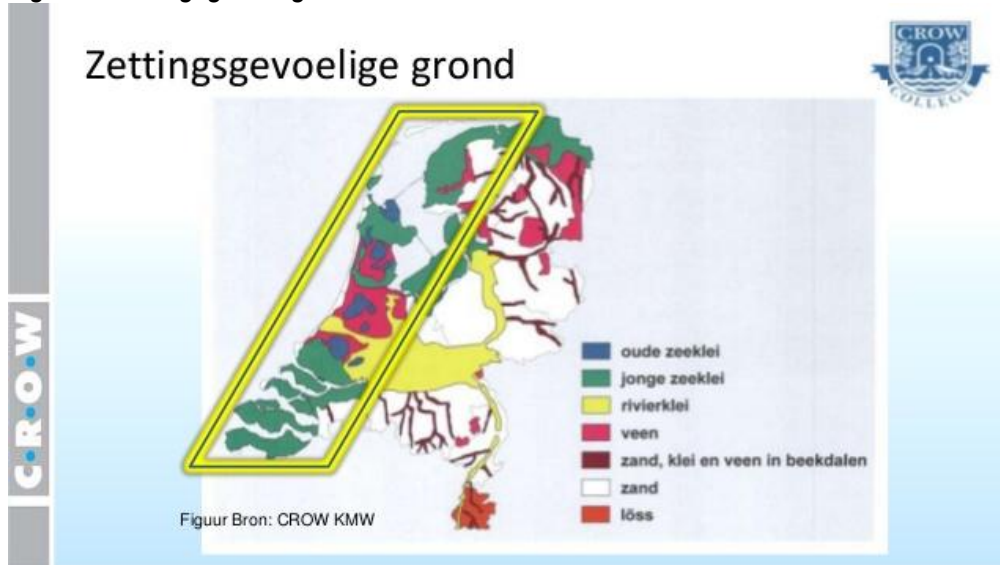
Geef specifiek aan welke technische eisen en toepassingen er zijn en met welke levensduur.

Waar moet je op letten bij aanbrengen? Denk daarbij aan: aanbrengen in zettingsgevoelig gebied? De diepte van aanbrengen en in welke grondsoort? Zijn er speciale aanbrengvoorschriften, onderhoud etc.

Twee voorbeelden:

1. bij uitgedroogd veen is het inbrengen van kunststof damwanden lastiger dan bij nat veen
2. in zettingsgevoelige gebieden (bodemdaling) heeft het toepassen van leidingen een andere aanpak dan in niet-zettingsgevoelige gebieden (figuur). Hier ligt nog een technische uitdaging: Hoe LIFTEN we een leiding in dit soort gebieden (bij voorkeur in-situ)

Figuur 7 Zettingsgevoeligheid in Nederland



Voor een gestructureerde toepassing van kunststoffen in de infrastructuur zijn essentieel:

- Acceptatie kunststof als functioneel en circulair produkt
- Ketensamenwerking
- Ketenlogistiek
- Verdienmodel

9 Vervolg

Vanuit de voorbereidingen van AMROR CE-Kunststoffen en de resultaten van de twee discussietafels kan worden gesteld dat:

- Veel informatie en discussies is opgehaald door en met een beperkt aantal koplopers
- Veel energie en draagvlak om verder te gaan

Wij stellen voor om met elkaar in gesprek te gaan om een follow-up af te stemmen. Hierbij wordt gedacht om te starten op de week van de circulariteit in 2019. Hierbij willen we minimaal de resultaten doorgeven, zodat de opgehaalde informatie voor iedereen die geïnteresseerd is beschikbaar komt.

We stellen ons ook voor om een specifiek thema nader te verdiepen en bij voorkeur uit te werken. Dit heeft een verdere uitrol/kennisdeling tot gevolg en tevens worden vervolgstappen doorgezet. Hierbij denken we aan:

1. Techniek/Ontwerp; acceptatie
2. Bredere beschouwing aangaande kunststoffen in de keten
3. Nadere uitwerking ten behoeve van de inkoop

De hoofdvraag daarbij blijft: Is gerecycled kunststof het bouw materiaal van de toekomst? De vraag is ook: Zijn er naast riolering en oeverbeschoeiing nog meer zinvolle infra-objecten, waarbij kunststoffen [kunnen] worden toegepast? Tot slot: welke interessante business verdienmodellen zijn er (Functie inkopen als een service, waarbij het materiaal eigendom blijft van de leverancier)?

Bijlage I Overzicht deelnemers discussietafels

Figuur 8 Deelnemers discussietafel oeverbeschoeiingen (moderator Coen Faber)

Deelnemers

Figuur 9 Deelnemers discussietafel leidingsystemen (moderator Bernard Merkx)

Barend	Ubbink	Automotive Recycling Nederland
Bernard	Merkx	NRK Recycling
Coen	Faber	LogiCE & Pure Birds
Cor	Luijten	Gemeente Rotterdam
Edwin	Koeijers	Gemeente Rotterdam
Egbert	Hogendoorn	Hipgroen
Harald	ten Dam	Hoogheemraadschap Delfland
Harry	Nieuwenhuys	WEP Circular
Henri	de Ruiter	Gemeente Rotterdam
Jan-Willem	Ebbens	Automotive Recycling Nederland
Jolanda	Roosemalen	Gemeente Gouda
Jos	Vorstenbosch	Rijkswaterstaat
Kees	van der Laan	Gemeente Rotterdam
Leendert	Fase	Elcee Holland BV
Mart	Kooy	Gemeente Alphen aan den Rijn
Stef	Takkenberg	Rodepa
Tamara	Labrovic-Hoogland	Gemeente Rotterdam
William	Schutte	Gemeente Rotterdam
Wim	van der Meer	Gemeente Rotterdam



NRK Recycling

Discussietafels - Circulariteit van
Kunststoffen in de GWW sector

Pascal de Boer	Dyka	Henri de Ruiter	Gemeente Rotterdam
Jeroen Oude Lenferink	Rodepa	Huub Wirke	Gemeente Breda
Jan Prinsen	Gemeente Gouda	John Kwekel	Gemeente Rotterdam
Frank Slakhorst	Gemeente Alphen ad Rijn	Roger Loop	Bureau Leiding
Jeroen van der Wal	Gemeente Rotterdam	Wim van der Meer	Gemeente Rotterdam
Coen Faber	LogiCE / Pure Birds	Bernard Merkx	NRK Recycling
Cor Luijten	Gemeente Rotterdam	Richard Bulthuis	Waternet

Bijlage II Begrippen en definities kunststoffen

9.1 Enkele begrippen Kunststof

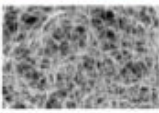
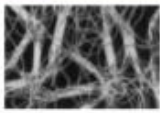
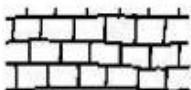

Kunststof: Kunststof is een materiaal dat is opgebouwd uit zeer grote moleculen, die ontstaan door synthese (een reactie waardoor er een nieuwe stof ontstaat) vanuit natuurlijke grondstoffen. De grondstoffen van de “plastic-chemie” zijn koolwaterstoffen, afkomstig uit de olieraffinage of hernieuwbare biomassa.

Thermoplasten (plastics): gekenmerkt door een omkeerbaar vormproces. Het materiaal kan opnieuw gesmolten en vervormd worden, waardoor recycling relatief eenvoudig is. Thermoplasten verweken (plastisch) bij hoge temperaturen. Van de totale kunststoffengebruik hebben thermoplasten een marktaandeel van 81%.¹ Dit is de grootste type kunststof in de GWW: zie tabel 3: PVC, PS, PE, PP.

Thermoharders (kunstharsen): gekenmerkt door een onomkeerbaar vormproces, wat de recyclebaarheid sterk bemoeilijkt. Thermoharders heeft een marktaandeel van 14% op het totale kunststoffengebruik.

Elastomeren, (Rubbers): is een verzamelnaam voor kunststoffen die bij kamertemperatuur verweekt (grote rek) en bij verhitting thermoplastisch (zacht) zijn. Elastomeren zijn polydisperse multiblokcopolymeren (samenstelling uit twee chemische verschillende blokken).

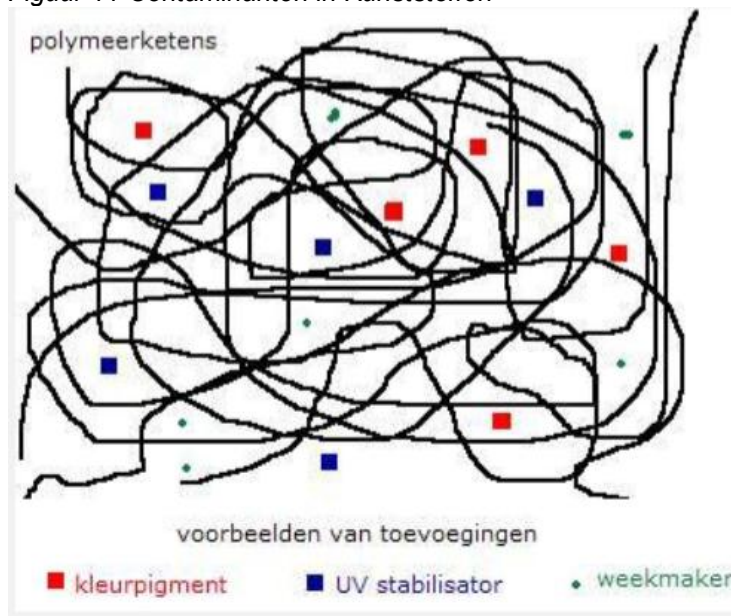
Figuur 10

	Thermoplasten		Thermoharders	Elastomeren
Moleculaire Opbouw	 Amorf Chemisch niet vernet	 kristallijn	 Chemisch intensief 3D cross-linked (peroxiden)	 Chemisch licht cross-linked met bijv. zwafel
Voorbeeld	PVC-U, PS, ABS, PMMA, PC	PE, PP, PA, PVDF, ECTFE, PTFE PFA, PEEK, PEI	U-Polyester hars Epoxy hars Vinylester hars PU-hars	Rubber, NBR, EPDM, FPM, CR, IR, IIR, PUR
Eigenschap	smeltbaar lasbaar, enkelen zijn ook lijmbaar		niet smeltbaar niet lasbaar, maar lijmbaar	niet smeltbaar niet lasbaar, enkele lijmbaar

Vezel versterkte kunststoffen (composieten): samengestelde kunststoffen bestaande uit twee componenten die elkaar versterken: een matrix (lijm, hars) en de vezel (glas, koolstof). Deze zijn geschikt voor hoge krachten. Er bestaan Thermoplastische- (makkelijker recyclebaar), Thermohardende- (lastig recyclebaar), en Bio-composieten. Recycling is momenteel technisch en commercieel lastig. Composieten hebben een marktaandeel van ongeveer 6% op het totale kunststoffen gebruik.

¹ De circulaire economie van kunststof: van grondstoffen tot afval, CPB Achtergronddocument, 13-09-2017, Pagina 17 [LINK](#)

Figuur 11 Contaminanten in Kunststoffen



<http://docplayer.nl/15649480-Over-plastic-soep-size-matters-en-hoe-het-tij-te-keren.html>

Begrippen kunststoffen-afvalstromen

Post consumer: afvalkunststofstromen die vanuit de consument ontstaan, veelal heterogeen.

Post industrieel: afvalkunststofstromen die vanuit de producent ontstaan, veelal homogeen.

Kort cyclische producten: veelal eenmalig gebruik < 2 jaar. Deze dienen vooral goedkoop te zijn. Denk in de GWW aan verpakkingsmaterialen, paaltjes.

Lang cyclische producten: gebruik in de GWW 25-100 jaar, wat kenmerkend lijkt voor de GWW. Verder is het vaak van hoge kwaliteit (homogeniteit) van de kunststofproducten. Wat is de verhouding tussen kort- en lang cyclische toepassingen in de bouw? Is hier een beeld van?

Begrippen in de kunststoffen-recycling

Mechanisch recycling: proces om recyclaten te maken zonder de chemische structuur van het materiaal de wijzigen: malen > wassen > agglomereren > smelt zuiveren > extruderen. Heeft grootste aandeel in recycling.

Chemische recycling: kunststof terugbrengen tot de basisgrondstof van koolstof polymeren. Is technisch lastiger dan mechanisch, maar veel meer mogelijkheden, zal in de toekomst belangrijk worden.

Virgin materiaal: basis grondstoffen voor kunststoffen direct uit primaire bron.

Recyclaten: verzamelnaam voor producten die het resultaat zijn van een afgerond recycling proces en zonder verdere bewerkingen toegepast kunnen worden in een productieproces van halffabricaten of eindproducten.

Maalgoed: gereinigde en vernalen (stukjes) schilfers uit basismateriaal.

Agglomereren: homogeniseert en verdicht kunststofafval (niet gezuiverd van verontreinigingen)

Regranulaat: kunststofkorrels gemaakt d.m.v. smeltzuivering uit een mono stroom.

Verskil recycling en gescheiden inzameling:

Recycling is elke nuttige toepassing waardoor afvalstoffen opnieuw worden bewerkt tot producten, materialen of stoffen, voor het oorspronkelijke doel of voor een ander doel. Recycling omvat het opnieuw bewerken van organisch afval, maar omvat **niet** energierugwinning noch het opnieuw bewerken tot materialen die bestemd zijn om te worden gebruikt als brandstof of als opvulmateriaal.

Gescheiden inzameling is de inzameling waarbij een afvalstroom gescheiden wordt naar soort en aard van het materiaal om een specifieke behandeling te vergemakkelijken.

Begrippen afbreekbaarheid en herkomst kunststoffen

Niet biologisch afbreekbaar: kunststoffen die door micro-organismen of natuurlijke omstandigheden niet of heel langzaam afbreken.

Biologisch afbreekbaar: kunststoffen die bestaan uit polymeren die door micro-organismen volledig afgebroken kunnen worden.

Synthetische kunststoffen: hiermee worden kunststoffen bedoeld die niet-hernieuwbare bron afkomstig zijn, zoals aardolie.

Hernieuwbare kunststoffen / bio- (based) kunststoffen: hiermee worden kunststoffen bedoeld die een hernieuwbare oorsprong hebben, uit bijvoorbeeld planten.

Kunststoffen in de bouw naar type, aandeel op het totaal en toepassingsgebied

PVC: 40%	Hard en bros: (riool)buizen en elektriciteitsleidingen (hard-PVC), folies, golfplaten. Toepassingsgebied is groot.
EPS: 10%	Ook PS of piepschuim genoemd. Het is licht (98% lucht), drijfvermogen is groot en is ongevoelig voor vocht. Het wordt in toenemende mate gebruikt als ophogings- en funderingsmateriaal in zettinggevoelige gebieden.
HDPE: 8%	Stijf, slijtvast, krasvrij: foliën, sterke zakken, jerrycans, kratten, pallets etc.
PP: 4%	Hard, buigzaam: meubels, accubakken, kratten, koord, netten, vezels,
LDPE: 3%	Buigzaam, krasbaar: foliën, krimphoezen, (vuilnis)zakken, draagtassen
PUR: ?%	Isoleert goed: (isolatie)schuim, matrassen, zittingen voor meubilair, verpakkingen (hard en zacht) en sponzen etc.

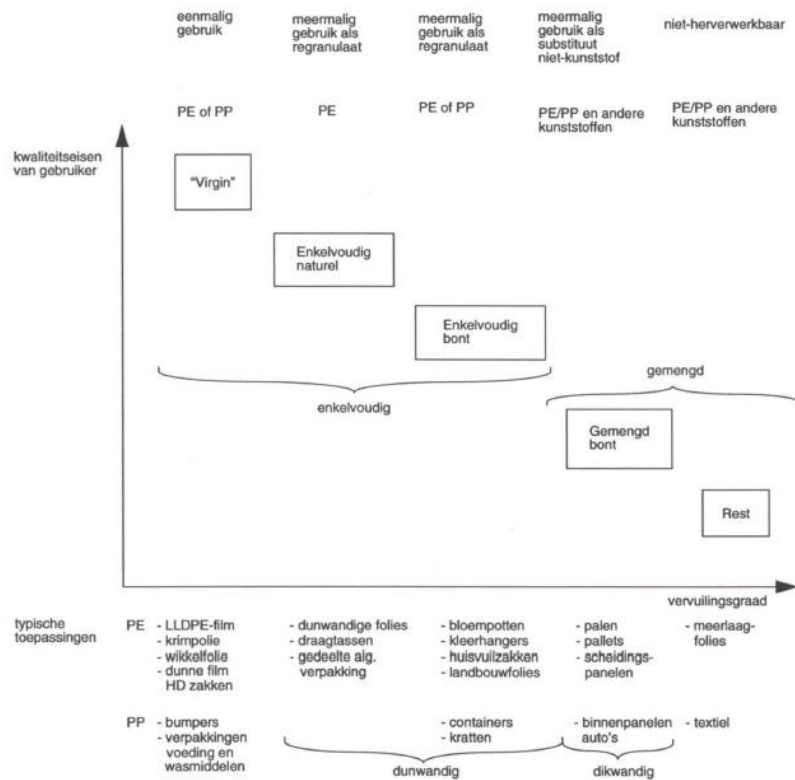
Figuur 12

 PETE	Polyethylene Terephthalate Ethylene PETE goes into soft drink, juice, water, detergent, and cleaner bottles. Also used for cooking and peanut butter jars.
 HDPE	High Density Polyethylene High Density Polyethylene HDPE goes into milk and water jugs, bleach bottles, detergent bottles, shampoo bottles, plastic bags and grocery sacks, motor oil bottles, household cleaners, and butter tubs.
 PVC	Polyvinyl Chloride PVC goes into window cleaner, cooking oils, and detergent bottles. Also used for peanut butter jars and water jugs.
 LDPE	Low Density Polyethylene LDPE goes into plastic bags and grocery sacks, dry cleaning bags, flexible film packaging, and some bottles.
 PP	Polypropylene PP goes into caps, disks, syrup bottles, yogurt tubs, straws, and film packaging.
 PS	Polystyrene PS goes into meat trays, egg cartons, plates, cutlery, carry-out containers, and clear trays.
 OTHER	Other Includes resins not mentioned above or combinations of plastics.

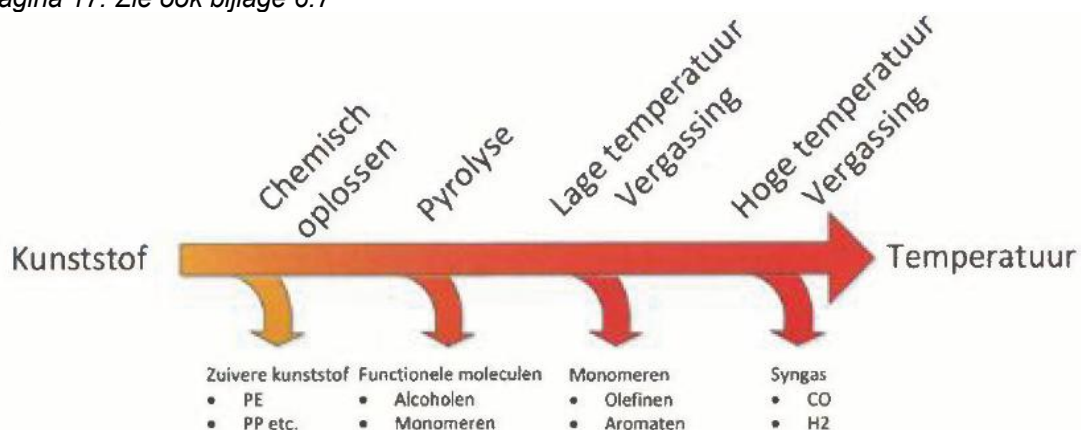
9.2 Principes van (Chemisch) recycling

Cascade Recycling:

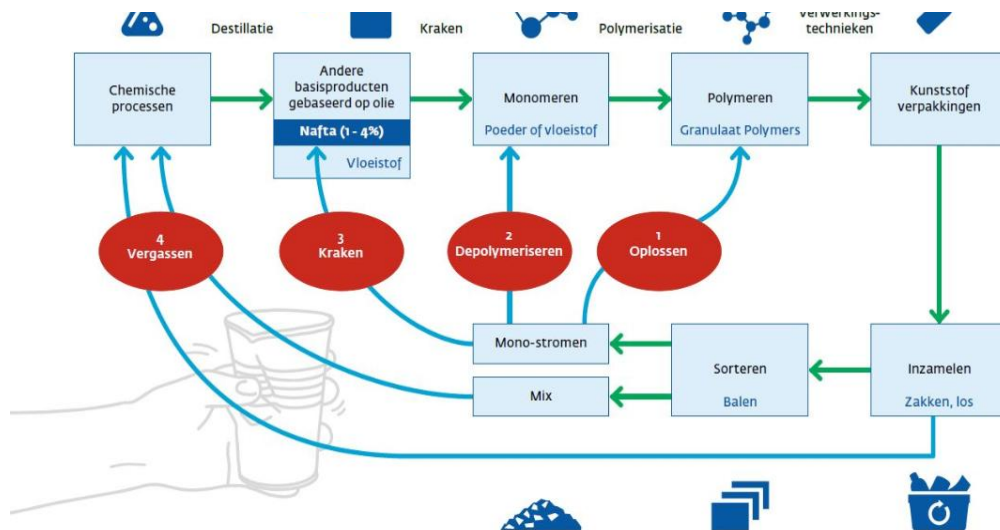
Figuur 13 Hergebruik kunststoffen – Verhoging van het aandeel materiaalhergebruik, TNO, Centrum voor afvalonderzoek, september 1996, pagina 29 t/m 12









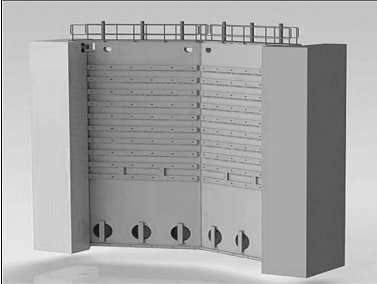





Figuur 14 Uit het Artikel Chemische recycling als aanvulling op mechanische recycling. BEwerken, maart 2018, pagina 17. Zie ook bijlage 6.7



Figuur 15 infographic uit het document *Circulaire Organiseren*, J.Jonker, 2018, o.a. door KIDV (Kunststoffen kringloop)



Bijlage III Voorbeelden Kunststoffengebruik in de GWW

Thermoplasten: hergebruik mogelijk via mechanisch-, chemisch recycling		
		
PVC: riool- en waterleidingen.	PVC: folie.	Rijschotten van gerecycled PE, Ekomove®.
		
EPS: ophogingsmateriaal.	HMPE: kratten	HDPE: Geotextiel, TenCate Polyfelt®
Thermoharders: hergebruik alleen mogelijk via chemische recycling		
PUR	Amioharsen	
Composieten: hergebruik technisch en commercieel (in het heden) lastig		
		
Sluisdeuren. Rijkswaterstaat en Fibrecore, 2015, Tilburg.	Bruggen. Worden bij gemeenten regelmatig toepast.	Glasvezelkousen die gebruik worden bij riool-relining.
Recycling kunststoffen: hergebruik hangt af van (homo of heterogene) samenstelling		
		
Gerecycled PE: gordingen & stijlen.	Beschoeiing. Palen van bio-composiet (bermgrass en biologische hars)	Composiet palen van Wootex. Gemaakt van LDPE en textielvezels.

Voorbeelden kunststoftoepassingen: gerangschikt naar type

De markt is er klaar voor:



Picknick set gemaakt van 100% oude visnetten en gemonteerd in een sociale werkplaats.



Kabelgoot Plastic cable duct, Multiport GmbH.

Bijlage IV Bestektekst tbv Inzamelen buizen

Containers voor recycling gebruikte bouwstoffen

1. De opdrachtnemer dient op verzoek kosteloos BIS-containers (een open gaasbak en/of open FKS-container) ter beschikking te stellen op werken van de gemeente Rotterdam, waar door de Gemeente opgegraven en vrijgekomen restmaterialen van PVC, PP en PE-leidingsystemen aangevoerd kunnen worden. Voor info; <http://www.bureauleiding.nl/bis>.
2. De opdrachtnemer dient tevens kosteloos een BIS-container (open gaasbak en/of open FKS-container) kosteloos ter beschikking te stellen op het terrein van de afdeling Materiaalvoorziening van de Gemeente Rotterdam aan de Melanchtonweg 125 te Rotterdam.
3. Een gaasbak en/of container dient indien vol, binnen 36 uur na afroep vervangen te worden door een lege.
4. Het afvoeren van vrijgekomen kunststof leidingsystemen dient kosteloos te geschieden.

Bijlage V Voorbeeld aanbestedingsdocumenten

In deze bijlage staan enkele voorbeelden van besteksteksten.

Rioolbuizen

- *'Drie-laags buizen moeten voldoen aan de BRL 9208 (recycling) en dienen tenminste 40% ingezameld scrap te bevatten.*
- *Materiaal Het EPS moet gedeeltelijk bestaan uit gerecycled materiaal. Hiermee wordt niet bedoeld uitval, materiaal dat als snij-afval bij het eigen productie proces ontstaat, maar extern afval, dat afkomstig is uit het afval circuit. Waarbij de herkomst van het hergebruikte materiaal aantoonbaar moet zijn.'*

'De inschrijver moet aantonen dat de door hem te leveren materialen voor een gedeelte uit gerecycled materiaal zullen bestaan. Dit kan door aan te tonen dat hij deel uit maakt van een organisatie, die tot doel heeft gebruikt EPS in te zamelen en te hergebruiken.'

2 Einde levensduureis

Deze basis-eis dat uiteindelijk alles te verwijderen moet zijn. Niet specifiek voor hergebruik, maar die mogelijkheid moet dus wel altijd aanwezig zijn.

Eistitel	Status	Eis code	Eis voorstel <u>Basisspec</u> - of reden om niet op te nemen in <u>basisspec</u>	Eisen velden (<u>thv</u> systeemspecificatie)
Einde levensduur	c	Eis 435	Ieder object binnen het systeem schutsluis dient aan het einde van zijn levensduur te verwijderen zijn met minimale schade aan de omgeving.	Ontwikkelingsfase: analyse ontwerp <u>Realisatiefase:analyse</u> As-build-dossier Gebruiksfase:

3 Uit een raamovereenkomst integraal onderhoud civiele constructies

53 16 01 Kunststof delen

01 Kunststof delen dienen minimaal te voldoen aan de volgende eisen:

- 100% gerecycled kunststof;
- het materiaal dient massief te zijn;
- kleur: zwart of bruin volgens bestekpost
- het materiaal dient UV stabiel te zijn m.b.t.mechanische eigenschappen;
- Treksterkte: 9 MPa;
- buigsterkte: 8 MPa;
- dichtheid: 0,82 g/cm³;
- gebruikstemperaturen: -50 / + 70 C;
- Kruipmodulus 10+ jaar: 50 MPa;
- UV-gestabiliseerd;
- Slijtage bestendig;
- UV-bestendig.

4 Uit Circulaire minicontainer

Inschrijver vult in de onderstaande Inschrijfformulier alle blauwe velden in. Het gaat daarbij om:

1. *Het aandeel (in massa%) van de romp (en deksel) dat bestaat uit*
 - *Virgin materiaal*
 - *Re-granulaat uit oude bodies*
 - *Re-granulaat uit PMD*
 - *Bio-based HDPE*
 - *Alternatieven*
 - *Vulstoffen en additieven*

Het veld 'Check massa' dient 100% aan te geven.

Voorts vult de inschrijver in de Inschrijfformulier in:

- *Garantie aangeboden container (jaar)*
- *Massa van de container (kg), Zonder deksel, Zonder wielen en as, op 1 decimaal nauwkeurig.*
- *Indien van toepassing: Massa van het deksel (kg), zonder proppen, op 1 decimaal nauwkeurig.*

Noot:

- *De door inschrijver bij inschrijving ingevulde waarden maken onderdeel uit van de aanbestedingsdocumenten. Gedurende de volledige looptijd van de raamovereenkomst kan opdrachtgever aan opdrachtnemer verzoeken om de verdeling van herkomst van granulaat aan te tonen, conform het door de inschrijver ingediende plan (zie gunningscriterium 3).*
- *Opdrachtgever behoudt zich het recht voor om door de Inschrijver genoemde gewicht te corrigeren aan de hand van een eigen weging van de door inschrijver aangeboden democontainer. Deze weging vindt plaats op een gelijke plateauweegschaal. Als Opdrachtgever tot correctie van het gewicht overgaat, wordt de inschrijver hierover geïnformeerd.*

De door inschrijver bij inschrijving aangeleverde democontainer wordt kwalitatief getoetst, en wel op drie onderdelen:

1. *Uitvoering*
 - *Overeenkomst minicontainer met informatieblad (afmetingen, gewicht, inhoud)*
 - *Visuele indruk (montage, afwerking, degelijkheid)*
 - *Kleurovereenkomst met aangeleverde RAL-waaier, kwaliteit markeringen, bedrukking, insert.*
2. *Gebruik*
 - *Piekgeluid van het deksel bij openen en sluiten*
 - *Rolgeluid, zowel leeg als beladen (standaard gewicht van 70 kg), bij handmatig verrijden over een betonklinkervloer (loopsnelheid)*
 - *Inspanning om beladen minicontainer (standaard gewicht van 70 kg) te kantelen en te verrijden over een betonklinkervloer*
 - *Vervangen van wielen en deksel*
 - *Weerstand tegen omwaaien (over de wielas)*
3. *Opname*
 - *Gedrag van de rolcontainer tijdens het oppakken door een willekeurig geselecteerd inzamelvoertuig van de opdrachtgever, zowel leeg als beladen (standaard gewicht 70 kg)*

Opdrachtgever hecht grote waarde aan de consistentie van de samenstelling van het granulaat, gedurende de looptijd van de raamovereenkomst. Opdrachtgever hecht daarmee dus ook waarde aan de controle op de samenstelling.

Aan inschrijver wordt gevraagd om in een beknopt plan van aanpak te beschrijven op welke wijze de opdrachtgever gedurende de looptijd van de raamovereenkomst kan controleren dat de samenstelling van het granulaat in overeenstemming is met diens inschrijving.

Beoordeling van het plan van aanpak vindt plaats op basis van de volgende criteria:

- 1. SMART (Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden)**
- 2. Relatie tot het gevraagde product (de circulaire minicontainer)**
- 3. Transparantie**

Aanvullende garantieregeling

Bij dit onderdeel wordt de garantieregeling kwalitatief beoordeeld. De minimale eisen voor de garantie zijn in het Programma van Eisen vastgelegd. De aanvullende garantieregeling heeft betrekking op de periode na de door Inschrijver op het Inschrijfformulier opgegeven gegarandeerde garantietermijn. Inschrijver beschrijft de aanvullende garantievoorwaarden die de Inschrijver biedt in relatie tot de te leveren producten.

Inschrijver beschrijft de garantie-voorwaarden en gaat in op:

- duur
- onderdelen
- loonkosten
- coulance
- eventueel degressiviteit (verloop van de voorwaarden in de tijd)

Beoordeling vindt plaats op basis van de volgende criteria:

- 1. SMART (Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden)**
- 2. Meerwaarde voor de Opdrachtgever / Relatie tot de Opdracht**

Bijlage VI documenten

Perceel 1 - Levering kunststof buizen ten behoeve van vrij verval riolering

Naam van vragenlijst beantwoorden door	Periode van Gewicht/Waarde aanbieders	Gekoppeld aan Aantal	Gewogen	Toe te prijslijst gunningsformule	passen vragen	
1. Programma van eisen en wensen	Offertefase	Totale inschrijfsom perceel 1	Ja	Gunnen op waarde	€100.000	32
Naam van vragengroep			Aantal vragen		Gebruikers die vragengroep beheren	
1.1. Eisen (Knock-out criteria)	€0 (0%)		29 (29 KO's)	—		

Kwaliteit

1.1.1. De materialen moeten voldoen aan de van toepassing zijnde (N)EN-normen, alsmede de van toepassing zijnde KIWA-beoordelingsrichtlijnen.

Kunt u hier aan voldoen?

LET OP: De samenstelling en eigenschappen van het materiaal dienen bij inschrijving (bij de beantwoording van deze vraag) te worden opgegeven door alle relevante bijlagen toe te voegen als antwoord op deze vraag.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	<input checked="" type="checkbox"/>	Offertefase

1.1.2. De materialen moeten worden geleverd onder KOMO-certificaat, met KOMO-keurmerk, danwel met een KOMO-keurmerk voor partijkeuringen of met een gelijkwaardige kwaliteitsverklaring van een door de Nederlandse Raad voor Certificatie erkende certificerende instelling. Alle goedgekeurde materialen moeten van een KOMO-merk zijn voorzien.

Kunt u hier aan voldoen?

LET OP: Als bewijs voor de beantwoording op deze vraag dient Inschrijver bij inschrijving een kopie van voornoemde geldige certificaten in te dienen.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	<input checked="" type="checkbox"/>	Offertefase

1.1.3. De eventuele controle tijdens de vervaardiging, de beproeving van het product direct na voltooiing en de eindkeuring in de fabriek zullen namens de opdrachtgever worden verricht door KIWA N.V. Kosten voor extra keuringen ten gevolge van geconstateerde gebreken aan het product komen ten laste van de leverancier.

Gaat u hiermee akkoord?

Type gesteld (Kwaliteitspercentage)	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag Ja / Nee	Evaluatie	Aanbieder toestaan Ja	Alleen
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	Nee	Offertefase	—

in

- 1.1.4. Afdeling riolering heeft de ervaring dat er gedurende de destijds lopende overeenkomst wijzigingen voor riolering zijn doorgevoerd door leverancier(s). Hierdoor pasten de inlaten niet meer op het oude IT riool omdat de voorraad vorige inlaten op waren. Dit werkt kostenverhogend voor Waternet. Daarom stelt zij de volgende eis:

Wijziging van productieproces gedurende de raamovereenkomst is alleen toegestaan na schriftelijke toestemming van de Sector Afvalwater van Stichting Waternet.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

- 1.1.5. Afdeling riolering eist dat de kwaliteit van de aangeboden producten gedurende de looptijd van de overeenkomst constant is. Onder constante kwaliteit wordt onder andere (maar niet beperkend tot) verstaan: een constante technische kwaliteit en constante toepasbaarheid van artikelen.

Kunt u hier aan voldoen?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

- 1.1.6. De buizen dienen te allen tijde recht te zijn bij het verwerken. Als uitgangspunt wordt hiervoor de standaard RAW gehandhaafd, zo ook voor de toleranties.

Kunt u hier aan voldoen en gaat u hier mee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

- 1.1.7. De eindkeuring van alle materialen vindt plaats op het werk na het lossen. Na akkoordbevinding zal door of vanwege de directie het ontvangstbewijs worden getekend. Pas na betreffende eindkeuring is er sprake van levering.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

- 1.1.8. De bij de eindkeuring geconstateerde gebreken aan de materialen worden op de vrachtbrief door of vanwege de directie en de aannemer van de rioleringswerken aangetekend.



Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.9. Afgekeurde materialen dienen door de leverancier terstond vervangen te worden door goedgekeurde exemplaren zonder dat dit extra kosten met zich meebrengt voor de opdrachtgever.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.10. In overleg met de directie kunnen kleine gebreken door de leverancier op de plaats van levering worden hersteld.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.11. De leverancier dient het totale pakket waarvoor op dit perceel is ingeschreven, te kunnen leveren. Eventuele alternatieven dienen voor ingebruikname ter goedkeuring aan medewerkers van Waternet voorgelegd.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.12. Ten aanzien van de lengte van de buizen geldt het volgende: De werkende lengte van een buis is 5 meter (PVC buis met aangevormde mof is 5m **plus** de lengte van de mof).

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.13. Het ontstoppingsstuk doorgaand ø 125 en 160 mm: de deksel op opstoppingstuk dient niet geschroefd te zijn maar dient klemvast te zitten.

Kunt u hier aan voldoen?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.14. Inmetselmoffen ø 250, 315, 400, 500 en 630mm: het spie-eind dient gezand te zijn en geen scherpe fractie te bevatten (glas, kunststof snippers enz.).

Kunt u hier aan voldoen?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.15. 88 graden bocht ø 125 en 160 mm dient geen scherpe inwendige hoek te hebben maar dient vloeiend te lopen. Tijdens eventuele proefopstelling wordt hierop getest. Tijdens doorspuiten dient de spuitkop makkelijk door te lopen.

De inschrijver aan wie Aanbestedende dienst voornemens is de opdracht te gunnen, dient na eventueel verzoek daartoe in de verificatiefase een nader gespecificeerd aantal producten kosteloos te leveren ten behoeve van een test met proefopstelling. Met de proefopstelling zal Aanbestedende dienst onder andere verifiëren of de geboden functionaliteit in de praktijk werkbaar is en of er geen hinder wordt ondervonden met het toepassen van één of meer producten.

Het kan voorkomen dat uit de test volgt dat een product niet voldoet aan de geëiste functionaliteit. Aanbestedende dienst behoudt zich in zo'n geval het recht voor om dit product (deze producten) buiten de aanbesteding te houden.

Tijdens eventuele proefopstelling wordt hierop getest, zie vraag 1.2.10 uit de hoofdtender voor verdere uitleg over de plaats van deze test in de aanbestedingsprocedure.

Inschrijver kan hier aan voldoen en gaat akkoord met hetgeen hierboven is gesteld.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.16. Alle hulpstukken ø 125 mm: Aanbestedende dienst eist dat de hulpstukken makkelijk op de buizen gemonteerd kunnen worden. Een opstaande rand waarop met een hamer geslagen kan worden heeft de voorkeur. In de praktijk blijken monteurs veel kracht nodig te hebben om een mof over een buis heen te krijgen.

De inschrijver aan wie Aanbestedende dienst voornemens is de opdracht te gunnen, dient na eventueel verzoek daartoe in de verificatiefase een nader gespecificeerd aantal soorten hulpstukken van ø 125 mm te leveren ten behoeve van een test met proefopstelling. Met de proefopstelling wil Aanbestedende dienst onder andere verifiëren of de geboden functionaliteit in de praktijk werkbaar is en of er geen hinder wordt ondervonden met het toepassen van één of meer producten.

Het kan voorkomen dat uit de test volgt dat een product niet voldoet aan de geëiste functionaliteit. Aanbestedende dienst behoudt zich in zo'n geval het recht voor om dit product (producten) buiten de aanbesteding te houden.

Tijdens eventuele proefopstelling wordt hierop getest, zie vraag 1.2.10 uit de hoofdtender voor verdere uitleg over de plaats van deze test in de aanbestedingsprocedure.

Gaat u hier mee akkoord en kunt u hier aan voldoen?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

Levering en logistiek

1.1.17. Er dient te worden geleverd franco werk inclusief lossen.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.18. Het lossen van de materialen is geheel voor verantwoordelijkheid en voor rekening van de leverancier.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.19. Het transport van de te leveren materialen geschiedt geheel voor rekening en risico van de leverancier.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.20. Het leveren en lossen van de buizen dient te geschieden per werk c.q. werken, op afroep en op nader aan te wijzen plaatsen binnen de gemeente Amsterdam; een en ander binnen 3 werkdagen, vanaf dag van afroep op benoemde locatie en tijd.

Het is belangrijk dat leverancier binnen afgesproken leveringstermijn kan leveren en dat de leverancier en/of producent materiaal t.b.v. vrijverval riool tijdens calamiteiten (24 uur per dag, 365 dagen per jaar en 7 dagen week), direct (binnen 4 uur) kan leveren.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.21. Onbeschadigde kunststofbuizen in standaardlengtes moeten door de leverancier worden teruggenomen en gecrediteerd.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.22. Van de leverancier en/of producent wordt verwacht dat de leveringen binnen het werkgebied van Waternet worden uitgevoerd. Wel is het belangrijk dat leverancier binnen afgesproken leveringstermijn kan leveren en dat de leverancier en/of producent materiaal t.b.v. persleidingen tijdens calamiteiten en eventueel materialen voor vrijverval riool (24 uur per dag, 365 dagen per jaar en 7 dagen week), direct (binnen 4 uur) kan leveren.

Gaat u hier mee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.23.**Casus:** Waternet beschikt over een magazijn in haar werkgebied. Eén van de doelen van deze aanbesteding is om het voorraadniveau van de onderhavige producten structureel terug te dringen en het aantal logistieke bewegingen op de plek waar werk moet worden uitgevoerd te verminderen.

Eis: Inschrijver dient bij vraag 1.2.2. van dit perceel een antwoord te geven op het gebied van logistiek. Los van deze vraag, wil Aanbestedende dienst van inschrijver weten hoe zij gedurende de periode van de overeenkomst kan ondersteunen bij het verder realiseren van de beoogde logistieke doelstelling.

Inschrijver dient hiervoor een plan van aanpak in te dienen, waarin wordt omschreven hoe deze ondersteuning wordt geboden. Hierin dient zo concreet mogelijk te worden omschreven wat Aanbestedende dienst dan kan verwachten en wat daarvoor eventueel nodig zou zijn.

LET OP: Aanbestedende dienst benadrukt dat er in de beantwoording van deze vraag geen opties worden geaccepteerd. Inschrijver dient een integraal plan van aanpak in te dienen.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	<input checked="" type="checkbox"/>	Offertefase

1.1.24.Indien Waternet een levering op locatie wenst, kan het voorkomen dat deze levering moet plaatsvinden op een locatie die in een milieuzone ligt. Zie hiervoor de volgende link voor meer informatie:
<https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/milieuzo.....>

Inschrijver is te allen tijde volledig verantwoordelijk voor de naleving van de eisen welke de Gemeente Amsterdam stelt aan bedrijven die leveren binnen de grenzen van de milieuzone. Inschrijver garandeert dat leveringen welke in voorkomend geval binnen de milieuzone van de Gemeente Amsterdam moeten worden afgeleverd, volledig voldoen aan het gestelde door de Gemeente Amsterdam.

Gaat u hiermee akkoord?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.25.In de inschrijfstaat staat per product aangegeven wat Waternet per jaar verwacht af te nemen*. Inschrijver dient vanaf de aanvang van de raamovereenkomst te allen tijde gedurende de looptijd van deze raamovereenkomst, voldoende voorraad aan te houden. Inschrijver verklaart dat er te allen tijde voldoende voorraad aanwezig is voor buizen tot en met ø 630mm en voor hulpstukken tot en met ø 630mm en kan leveren binnen de afgesproken leveringstermijn.

LET OP: Op het moment van aanbesteden worden er plannen gemaakt om werken van Aanbestedende dienst uit te besteden. Dit houdt voor dit perceel in dat de afname voor de maten ø 125mm en ø 160mm naar verwachting sterk zal dalen. Er is bij de inschrijfstaat rekening gehouden met deze ontwikkeling, echter dienen inschrijvers rekening te houden met afwijking van dit opgegeven aantal. Het hiervoor gesteld laat onverlet het overige gestelde in deze aanbesteding betreffende afname.

Kunt u hier aan voldoen?

* De aantallen op jaarbasis welke zijn gemeld in dit perceel, vormen een indicatie op basis van historische gegevens van Waternet. Inschrijvers kunnen geen rechten ontleen aan deze aantallen. Deze aantallen kunnen niet worden geïnterpreteerd als afnameverplichting of afnamegarantie.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

1.1.26.De leverancier beschrijft in detail en met naam en toenaam hoe gebreken problemen etc. bij het leveren c.q. gebruiken van de materialen zullen worden opgelost.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Open vragen	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	<input checked="" type="checkbox"/>	Offertefase	

Duurzaamheid

1.1.27. De criteria voor Duurzaam Inkopen zijn voor productgroep *Riolering* te vinden op

<http://www.pianoo.nl/themas/duurzaam-inkopen/productgroepen>.

Inschrijver verklaart dat uw Inschrijving in ieder geval voldoet aan de in het document gestelde minimum eisen.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

Voorwaarden

1.1.28. Op de Overeenkomst zullen de Algemene Inkoopvoorwaarden Leveringen 2014 Waternet van toepassing zijn. De Verkoopvoorwaarden van de Inschrijver worden uitdrukkelijk uitgesloten. Daarnaast worden branchevoorwaarden of andere voorwaarden van leverancier en/of producent worden uitdrukkelijk afgesloten.

Deze Algemene Inkoopvoorwaarden zijn in te zien op <http://www.waternet.nl/over-waternet/zaken-doen-me.....> en/of bij het Inkoopbeleid van Waternet in Negometrix.

Inschrijver heeft de gelegenheid om tijdens de vragenronde(s) inhoudelijke suggesties voor aanpassingen op de Algemene Inkoopvoorwaarden te doen. Indien Waternet akkoord is met de wijziging, zal de gewijzigde tekst opgenomen worden in de definitieve overeenkomst.

Inschrijver gaat akkoord met hetgeen hierboven is gesteld.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

Af te sluiten overeenkomst

1.1.29. De conceptversie van de Raamovereenkomst vindt u in de bijlage.

Inschrijver heeft de gelegenheid om tijdens de vragenronde(s) inhoudelijke suggesties voor aanpassingen op de conceptversie van de raamovereenkomst te doen. Indien Waternet akkoord is met de wijziging, zal de gewijzigde tekst opgenomen worden in de definitieve raamovereenkomst.

In de raamovereenkomst is een set met bepalingen opgenomen over indexering van prijzen. De verhouding tussen arbeid en materiaal welke is opengelaten in art. 10.3, wordt bepaald aan de hand van de gemiddelde verhouding van alle artikelen uit dit perceel tussen arbeid en materiaal, die uit de door

Inschrijver ingevulde bijlage van de prijslijst blijkt. De gemiddelde verhouding wordt na inschrijving berekend en in de raamovereenkomst opgenomen.

Inschrijver verklaart akkoord te gaan met de conceptversie van de overeenkomst en hetgeen hierboven is gesteld.

Tender documenten:

 Concept raamovereenkomst.docx 48 Kb	Download	Bekijk
---	--------------------------	------------------------

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	€0(0%)	—	—	Offertefase

Naam van vragengroep	Aantal vragen	Gebruikers die vragengroep beheren
1.2. Wensen (gunningscriteria) €100.000 (100%)	3 (0 KO's)	—

Duurzaamheid van buizen

1.2.1. Aanbestedende dienst heeft duurzaamheid hoog in het vaandel staan. Daarom dat er voor vrijvervalbuizen is gekozen om de milieueffecten ervan mee te laten wegen in de gunning voor dit perceel. Hiervoor maakt Aanbestedende dienst gebruik van de onafhankelijke methodiek die ter beschikking is gesteld door CE Delft (zie de bijlage van deze vraag voor meer informatie).

Berekening en beoordeling

Er kan een fictieve inschrijfsom worden toegepast via de volgende formule:

$$Pf = Ca + Cm * CO2$$

Pf: Fictieve inschrijfsom in €, afgerond op 2 decimalen

Ca: Kosten van arbeid in €, exclusief BTW

Cm: Kosten van materiaal in €, exclusief BTW

CO2: Berekend CO2-getal

Het CO2-getal uit de eerste formule wordt berekend via de volgende formule:

$$CO2\text{-getal} = 0,069 * PVC + 0,50$$

PVC: Berekend PVC-getal

Overige variabelen: zie de bijlage van deze vraag voor een toelichting

Het PVC-getal uit de tweede formule wordt als volgt berekend:

$$PVC\text{-getal} = M/L * (100-R) / 100$$

M: Massa van een buis in kilogram

L: Werkende lengte van een buis in meters (met werkende lengte wordt bedoeld: de totale lengte van een buis plus mof)

R: Het massa percentage gerecycled PVC per kilogram buis

Benodigde informatie

Om de methodiek toe te kunnen passen, dienen inschrijvers de volgende informatie aan te leveren:

1. **De arbeidskosten en materiaalkosten van buizen (deze dient inschrijver in te vullen in de bijlage van de prijslijst van perceel 1);**

LET OP: als deze kosten niet worden uitgesplitst (bij 1 of meer buizen), wordt er gerekend op basis van 0% massa-aandeel gerecycled PVC voor alle buizen van Inschrijver. In zo'n geval behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om eenzijdig een recycling percentage van 0% toe te kennen.

2. **De massa (in kilogram) en werkende lengte (in meter) van buizen (deze dient inschrijver in te vullen in de bijlage van de prijslijst van perceel 1);**

3. **Het massa-aandeel gerecycled PVC in een buis, uitgedrukt in een percentage ten opzichte van het totale gewicht van de buis (deze dient inschrijver in te vullen in de bijlage van de prijslijst van perceel 1);**

LET OP: Het aandeel gerecycled PVC dient te worden aangetoond middels een geldig KIWA-convenant of een door de inschrijver aantoonbaar gelijkwaardig document van een onafhankelijke controlerende instelling. Het genoemde percentage op het certificaat dient door Inschrijver te worden ingevoerd op het prijzenblad van dit perceel, ongeacht of het aandeel gerecycled PVC hoger is dan aangegeven op het certificaat;

LET OP: Aanbestedende dienst behoudt zich het recht voor om eenzijdig een recycling percentage van 0% toe te kennen aan Inschrijver, in geval het genoemde certificaat niet is toegevoegd of in geval het percentage onjuist is overgenomen van het genoemde certificaat;

LET OP: De bedoelde bewijsmiddelen dienen bij inschrijving als bijlage bij deze vraag te worden geüpload. Indien betreffende bewijsmiddelen niet zijn toegevoegd bij inschrijving of het opgegeven type buis komt niet overeen met de bewijsmiddelen, kan Aanbestedende dienst besluiten een recycling percentage van 0% toe te kennen aan Inschrijver. In dergelijke gevallen behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om eenzijdig een recycling percentage van 0% toe te kennen aan Inschrijver.

De gevraagde informatie dient door Inschrijver te worden ingevuld bij de prijslijst van dit perceel. De mogelijke fictieve inschrijfprijs die Inschrijvers kunnen verdienen wordt door Aanbestedende dienst zelf berekend (volgens de in deze vraag beschreven formules) met behulp van het rekenmodel dat als bijlage is toegevoegd aan deze vraag.

Verificatie van dit gunningscriterium

Aan de inschrijver met de economisch meest voordelige inschrijving (de als eerste gerankte Inschrijver) kan in de verificatiefase van deze aanbesteding worden verlangd dat zij van elke diameter buis één

- (1) exemplaar kosteloos ter beschikking stelt aan Aanbestedende dienst, zodat zij het opgegeven gewicht kan verifiëren met een geijkt weeginstrument. Daarbij geldt het volgende:

Het gewicht van de buizen dient overeen te komen met het door inschrijver bij de prijslijst opgegeven gewicht.

LET OP: Als dit niet het geval is, behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om de fictieve korting niet toe te kennen aan de Inschrijver. In zo'n geval behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om eenzijdig een recycling percentage van 0% toe te kennen aan Inschrijver. Daarbij geldt ook het gestelde in vraag 1.2.10 van de hoofdtender in Negometrix.

Rekenkundig afronden op twee decimalen van het gewogen gewicht van het weeginstrument;

Medewerkers van Aanbestedende dienst kunnen binnen een verzoek daartoe binnen 2 werkdagen een steekproef afnemen op de locatie van Inschrijver;

Inschrijver dient voor de steekproef kosteloos voor een geijkt weeginstrument te zorgen en dient bij de medewerkers van Aanbestedende dienst het ijkingscertificaat te kunnen tonen. Bij twijfel over de

ijking van het weeginstrument, kan Aanbestedende dienst besluiten eenzijdig een recycling percentage van 0% toe te kennen aan Inschrijver. In zo'n geval behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om eenzijdig een recycling percentage van 0% toe te kennen aan Inschrijver.

Bij de verificatie van deze vraag geldt nadrukkelijk het gestelde in vraag 1.2.10 van de hoofdtender in Negometrix.

Door in te schrijven gaat Inschrijver akkoord met hetgeen hierboven is gesteld.

Tender documenten:

Handleiding duurzaam inkopen PVC.pdf 329 Kb	Download	Bekijk
Rekenmodel voor fictieve inschrijfprijs o.b.v. methodiek vraag 1.2.1 (Rectificatie).xlsx 14 Kb	Download	Bekijk

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Document evaluatie	—	0,00	750000,00	EURO aan fictieve korting	€0(0%)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Offertefase

Logistiek

1.2.2. Aanbestedende dienst beschikt over een magazijn in haar werkgebied. Eén van de doelen van deze aanbesteding is om het voorraadniveau van de onderhavige producten structureel terug te dringen en het aantal logistieke bewegingen op de plek waar werk moet worden uitgevoerd te verminderen.

Afdeling riolering heeft een voorkeur die enerzijds deze doelstellingen ondersteunen, en anderzijds de manier van werken bij deze afdeling zo goed mogelijk aanvullen.

Inschrijver dient aan te geven of zij over een (vaste) locatie beschikt waar de voor dit perceel benodigde producten voldoende op voorraad liggen en die kunnen worden afgehaald door Waternet (of door een derde in opdracht van Waternet). Deze locatie bekleedt een volwaardige (bemande) magazijnfunctie.

In het antwoord op deze vraag dient Inschrijver aan te geven op hoeveel minuten reistijd het magazijn vanaf de coördinaten 52°22'20.5"N 4°51'59.0"E ligt. Daarbij geldt een staffel. Hoe dichter een magazijn bij de hiervoor aangegeven coördinaten ligt, hoe hoger de fictieve korting.

Staffel:

Reistijd is 0 tot 10 minuten vanaf de coördinaten: € 100.000,00 fictieve korting
 Reistijd is 10 tot 20 minuten vanaf de coördinaten: € 75.000,00 fictieve korting
 Reistijd is 20 tot 30 minuten vanaf de coördinaten: € 50.000,00 fictieve korting
 Reistijd is 30 minuten of langer vanaf de coördinaten: € 0,00 fictieve korting

Voor de beantwoording van deze vraag dient u als inschrijver volgens de vorm van Negometrix te beantwoorden.

Verder gelden voor de reistijd de volgende randvoorwaarden:

Inschrijvers gebruiken de routebeschrijving van Google Maps om de reistijd te bepalen;
 Het ijkpunt dat inschrijvers moeten gebruiken is 52°22'20.5"N 4°51'59.0"E, dit zijn de coördinaten die in maps.google.nl moeten worden gebruikt. De gegeven coördinaten mogen alleen als startpunt worden gebruikt;
 Alleen de (in afstand) kortste route kan worden gebruikt;
 Alleen de vervoersmodaliteit "Auto" mag worden gebruikt;
 Inschrijvers dienen de opgegeven reistijd **verplicht** te bewijzen door een bijlage (of meerdere) bij de beantwoording van deze vraag toe te voegen waaruit minimaal duidelijk wordt:

1. Wat de start- en eindpositie is;
2. Dat de juiste bestemmingen zijn gebruikt;
3. Dat de juiste vervoersmodaliteit is gebruikt;
4. Wat de reistijd onder normale omstandigheden in minuten is;
5. Dat de opgegeven locatie daadwerkelijk door inschrijver wordt benut, door bijvoorbeeld een document van de Kamer van Koophandel of een gelijkwaardig alternatieve bron.

Verder geldt voor de locatie het volgende:

Inschrijver garandeert dat de openingstijden van een dergelijke locatie tijdens werkdagen minimaal van 7.30 uur tot minimaal 16.30 uur zijn.

Inschrijvers dienen de functionaliteiten van de locatie **verplicht** te bewijzen door een bijlage bij de beantwoording van deze vraag toe te voegen waaruit minimaal duidelijk wordt:

Dat het een vaste locatie betreft;
 Dat het een bemande locatie betreft;
 Wat de service is die wordt aangeboden op betreffende locatie;
 Wat de openingstijden zijn;
 Hoe de voorraad hier wordt beheerd en wat de voordelen daarvan voor Aanbestedende dienst zijn.



Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Multiple Choice	—	> 30 minuten vanaf coördinaten	0 - 10 minuten vanaf coördinaten	—	€100.000(100%)	—	<input checked="" type="checkbox"/>	Offertefase

1.2.3. Inschrijvers hebben de mogelijkheid om bij de beantwoording van deze vraag BRL9208 toe te voegen. (Zie vraag en antwoord nummer #5 van dit perceel)

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Bedrag (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Ja / Nee	—	Nee	Ja	—	€0(0%)	—		Offertefase

Naam van vragenlijst	Periode van beantwoorden door aanbidders	Gekoppeld aan prijslijst	Gewogen	Toe te passen gunningsformule	Gewicht/Waarde	Aantal vragen
2. Verificatievragen voor Programma van eisen en wensen	Offerte verificatiefase	Niet gekoppeld aan prijslijst	Nee	—	—	3
Naam van vragengroep		Aantal vragen		Gebruikers die vragengroep beheren		
2.1.	Eisen (Knock-out criteria)	2 (2 KO's)		—		

2.1.1. Alle hulpstukken ø 125 mm: Aanbestedende dienst eist dat de hulpstukken makkelijk op de buizen gemonteerd kunnen worden. Een opstaande rand waarop met een hamer geslagen kan worden heeft de voorkeur. In de praktijk blijken monteurs veel kracht nodig te hebben om een mof over een buis heen te krijgen.

De inschrijver aan wie Aanbestedende dienst voornemens is de opdracht te gunnen, dient na eventueel verzoek daartoe in de verificatiefase een nader gespecificeerd aantal soorten hulpstukken van ø 125 mm te leveren ten behoeve van een test met proefopstelling. Met de proefopstelling wil Aanbestedende dienst onder andere verifiëren of de geboden functionaliteit in de praktijk werkbaar is en of er geen hinder wordt ondervonden met het toepassen van één of meer producten.

Kunt u hier aan voldoen?

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Gewicht (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Beoordeling zonder antwoord op deze vraag	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	Niet beschikbaar(Niet beschikbaar)	<input checked="" type="checkbox"/>	—	Offerte verificatiefase

2.1.2. 88 graden bocht ø 125 en 160 mm dient geen scherpe inwendige hoek te hebben maar dient vloeiend te lopen. Tijdens eventuele proefopstelling wordt hierop getest. Tijdens doorspuiten dient de spuitkop makkelijk door te lopen.

De inschrijver aan wie Aanbestedende dienst voornemens is de opdracht te gunnen, dient na eventueel verzoek daartoe in de verificatiefase een nader gespecificeerd aantal producten te leveren ten behoeve van een test met proefopstelling. Met de proefopstelling wil Aanbestedende dienst onder andere verifiëren of de geboden functionaliteit in de praktijk werkbaar is en of er geen hinder wordt ondervonden met het toepassen van één of meer producten.

Type	KO	Min	Max	Eenheid	Gewicht (Kwaliteitspercentage)	Evaluatie	Aanbieder toestaan bijlage(n) toe te voegen	Alleen gesteld in
Beoordeling zonder antwoord op deze vraag	<input checked="" type="checkbox"/>	Nee	Ja	—	Niet beschikbaar(Niet beschikbaar)	<input checked="" type="checkbox"/>	—	Offerte verificatiefase

	Naam van vragengroep	Aantal vragen	Gebruikers die vragengroep beheren
2.2.	Wensen (gunningscriteria)	1 (1 KO's)	—

2.2.1. Verificatie van dit gunningscriterium

Aan de inschrijver met de economisch meest voordelige inschrijving (de als eerste gerankte Inschrijver) kan in de verificatiefase van deze aanbesteding worden verlangd dat zij van elke diameter buis één

- (1) exemplaar kosteloos ter beschikking stelt aan Aanbestedende dienst, zodat zij het opgegeven gewicht kan verifiëren met een geijkt weeginstrument. Daarbij geldt het volgende:

Het gewicht van de buizen dient overeen te komen met het door inschrijver bij de prijslijst opgegeven gewicht.

LET OP: Als dit niet het geval is, behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om de fictieve korting niet toe te kennen aan de Inschrijver. In zo'n geval behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om eenzijdig het rekenmodel en/of de gehele methode van CE Delft niet toe te passen. Daarbij geldt ook het gestelde in vraag 1.2.10 van de hoofdtender in Negometrix.

Rekenkundig afronden op twee decimalen van het gewogen gewicht van het weeginstrument;

Medewerkers van Aanbestedende dienst kunnen binnen een verzoek daartoe binnen 2 werkdagen een steekproef afnemen op de locatie van Inschrijver;

Inschrijver dient voor de steekproef kosteloos voor een geijkt weeginstrument te zorgen en dient bij de medewerkers van Aanbestedende dienst het ijkingscertificaat te kunnen tonen. Bij twijfel over de ijking van het weeginstrument, kan Aanbestedende dienst besluiten dat de fictieve korting niet wordt toegekend aan de Inschrijver. In zo'n geval behoudt Aanbestedende dienst zich het recht voor om eenzijdig het rekenmodel en/of gehele methode van CE Delft niet toe te passen.

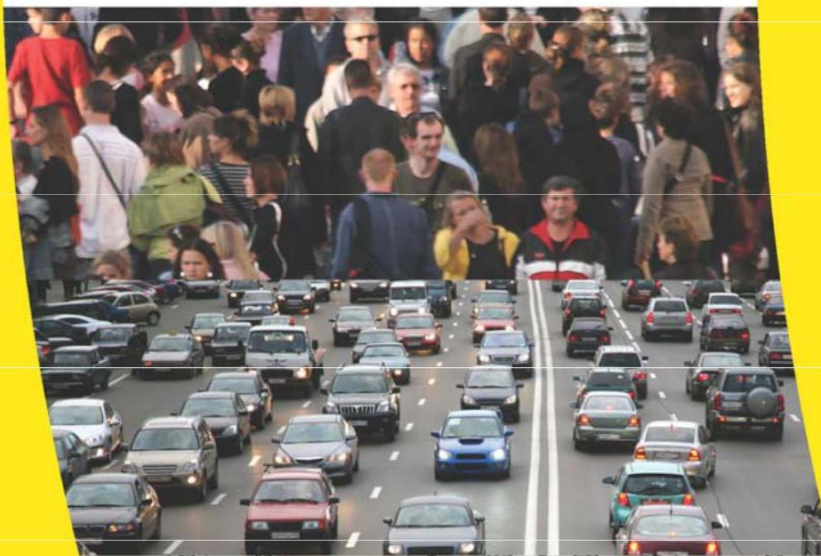
Bij de verificatie van deze vraag geldt nadrukkelijk het gestelde in vraag 1.2.10 van de hoofdtender in Negometrix.



Handleiding Duurzaam

Inkopen PVC-buizen

Handvat voor gemeenten & provincies



CE Delft

Committed to the Environment



Bibliotheekgegevens rapport:

Handleiding Duurzaam Inkopen PVC-buizen

Handvat voor gemeenten & provincies

Deze handleiding is geschreven door:
M. (Marit) van Lieshout, N.N. (Nanda) Naber
Delft, CE Delft, oktober 2015

Publicatienummer: 15.2892.75

Gemeenten / Provincies / Beleid / Besluitvorming / Kunststoffen / Bouwmaterialen /
Pijpleidingen / PVC / Koop

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Marit van Lieshout.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



1 Stappenplan voor inkopers van vrijvervalleidingen van PVC

1.1 Inleiding

Deze handleiding helpt lokale overheden om de milieu-impact van PVC-buizen te laten meewegen bij inkoop van vrijvervalleidingen van PVC.

Deze samenvatting geeft een concreet stappenplan voor inkopers om milieueffecten mee te wegen bij het bepalen van de Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI). Het milieueffect wordt zichtbaar door virtuele kosten te berekenen. Het rapport beschrijft de achtergrond van de studie, en in paragraaf 4.3 wordt een praktijkvoorbeeld met berekening gegeven.

1.2 Stap 1: Opstellen van de aanbesteding

In de aanbesteding dient u uitleg te geven over het berekening van de virtuele kosten, waarbij u kunt verwijzen naar deze handleiding. Geef uitleg hoe u de virtuele kosten laat meewegen bij het bepalen van de EMVI.

In de aanbesteding dient u de volgende informatie op te vragen:
de kosten uitgesplitst arbeid en materiaal;

de massa en lengte van een buis, in respectievelijk kilogram en meters;
het massa-aandeel gerecycled PVC in een buis, in een percentage ten opzichte van totale gewicht van de buis. Bij voorkeur via KIWA-keur.

1.3 Stap 2: Na ontvangst van offertes : bereken de virtuele kosten

Inspecteer of de kosten voor arbeid en materiaal zijn uitgesplitst: geen uitsplitsing betekent dat virtuele kosten gelijk zijn aan opgegeven kosten.

Bereken de massa van nieuw PVC per meter buis met deze formule:

$$PVC_{\text{nieuw}} = M_A / L_A * (100 - R_A) / 100 \text{ (kg)}$$

M = massa (kg)

L = lengte (m)

R = recyclingpercentage (%)

Bereken het CO₂ getal met deze formule:

$$CO_2\text{-getal} = 0,069 * PVC_{\text{nieuw}} + 0,5 \%$$

PVC_{nieuw} = aandeel nieuw PVC, berekend met bovenstaande formule (kg)

Bereken de virtuele kosten met deze formule:

$$Prijs_{\text{virtueel}} = Prijs_{\text{arbeid}} + Prijs_{\text{materiaal}} * CO_2\text{-getal}$$

Prijs_{arbeid} = prijs voor arbeid, zoals opgegeven door aanbieder

Prijs_{materiaal} = prijs voor materiaal, zoals opgegeven door aanbieder

CO₂-getal = CO₂-getal, berekend met bovenstaande formule (kg)

1.4 Stap 3: Vergelijk de offertes

Laat de virtuele kosten van de offertes meewegen bij het bepalen van de economisch meest voordelige inschrijving (lage kosten = voordeliger).

2 Inleiding

2.1 Achtergrond

Duurzaam inkopen is al geruime tijd in beeld bij lokale overheden zoals gemeenten, provincies en waterschappen. Er is overeengekomen dat vanaf 1 januari 2015 de gehele overheid 100% duurzaam inkoopt. Maar hoe doe je dit in de praktijk? Veel (lokale) overheden zijn nog zoekende naar hoe ze projecten kunnen beoordelen op duurzaamheid, met name de milieu-impact.

Dit geldt ook voor projecten waarin rioleringsbuizen worden ingekocht. Rioleringsbuizen zijn bij uitstek een categorie waar overheden door duurzaam inkopen milieuwinst kunnen behalen.

Rioleringsbuizen worden gemaakt uit verschillende materialen. De meest gebruikelijke materialen zijn PVC, PP en beton. De keuze voor het materiaal heeft meestal functionele redenen en de keuze wordt over het algemeen gemaakt voordat gezocht wordt naar een leverancier of onderaannemer.

In het geval van PVC-buizen worden twee typen leidingen onderscheiden:

- * Drukleidingen.
- * Vrijvervalleidingen (meeste rioleringsbuizen).

In het geval van drukleidingen wordt er vanwege functionele eisen aan de levensduur van de buizen alleen gebruik gemaakt van volwandige PVC-buizen, dat wil zeggen enkelwandige PVC-buizen die volledig geproduceerd zijn van nieuw PVC.

In het geval van vrijvervalleidingen wordt er ook gebruik gemaakt van 3-laags PVC-buizen. In dit laatste geval bestaat de binnenste en buitenste laag uit nieuw PVC. Hier tussenin bevindt zich een laag waarin de hoeveelheid nieuw PVC is verminderd door het PVC op te schuimen of door gerecycled PVC toe te passen, of een combinatie van deze opties. Hierdoor kan een groot verschil in gewicht en aandeel nieuw PVC ontstaan tussen PVC-buizen van gelijke diameter. Daarnaast heeft het ook invloed op de milieu-impact van de buizen.

Milieueffecten

In 2010 zijn door VITO¹ de milieueffecten van verschillende soorten PVC-buizen over de gehele levensduur bepaald. Uit deze studies blijkt dat een PVC-buis met de laagste hoeveelheid nieuw PVC per meter buis ook het meest milieuvriendelijk is.

We hebben de resultaten van VITO geëxtrapoleerd naar de PVC-buis met het laagste aandeel nieuw PVC die in Nederland aangeboden wordt.

Dit is een 3-laags PVC-buis met een kern van geschuimd, gerecycled PVC, waarbij het aandeel gerecycled PVC 40% van de massa van de buis is.

Uit de berekening volgt dat de CO₂-impact van deze buis 36% lager is dan die van een volwandige PVC-buis en 24% lager dan de milieu-impact van een 3-laags PVC-buis met alleen een geschuimde kern van nieuw materiaal.

¹ VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) is een toonaangevende Europese onafhankelijke onderzoeksorganisatie op het gebied van cleantech en duurzame ontwikkeling, qua opzet verwant aan Nederlandse instellingen zoals TNO en ECN.

Het is dus relevant om niet alleen 3-laags buizen te gebruiken, maar ook te waarborgen dat het percentage recycled content in de buis maximaal is (op dit moment 40% van de massa van de buis).

2.2 Probleemstelling

Wavin heeft in de markt vastgesteld dat het ontbreekt aan een handvat voor lokale overheden voor de beoordeling van de milieu-impact van verschillende soorten 3-laags PVC-buizen bij inkoop van rioleringsbuizen. Om te komen tot een objectieve, onafhankelijke opzet voor een dergelijke handleiding is CE Delft benaderd. CE Delft heeft kennis en ervaring op het gebied van de milieueffecten van de PVC-productieketen en duurzaam inkopen.

2.3 Deze Handleiding

Duurzaam inkopen is bedoeld om de markt zo te corrigeren dat duurzame alternatieven voor hun inherente voordelen beloond worden en een eerlijke kans maken bij een aanbesteding.

De doelstelling van deze handleiding is om een direct handvat te bieden aan lokale overheden voor de beoordeling van PVC-buizen bij inkoop van vrijverval rioleringsbuizen. We maken deze beperking omdat binnen de categorie PVC-buizen hier de grootste milieuwinst te behalen valt in vergelijking met de huidige situatie.

Deze handleiding biedt alle (lokale) overheden de mogelijkheid om onderscheid te maken op milieu-impact tussen verschillende soorten (vrijverval) PVC-buizen en hierdoor de milieu-impact van hun organisatie te verlagen.

Uiteindelijk is het de bedoeling om een handleiding te ontwikkelen waarmee aanbiedingen van verschillende soorten materialen op milieueffecten vergeleken kunnen worden.

2.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 3 beschrijft hoe het milieueffect (de CO₂-waarde) per soort PVC-buis bepaald kan worden.

Hoofdstuk 4 geeft aan hoe de CO₂-waarde gebruikt kan worden om duurzaam PVC buizen in te kopen.

Bijlage A verantwoord de cijfers die gebruikt zijn in Hoofdstuk 3. Bijlage B geeft een korte introductie tot de huidige stand van zaken rond duurzaam inkopen.

Bijlage C geeft een voorbeeld van een KIWA-convenant.

3 Methodiek voor de bepaling van milieueffecten van PVC-buizen

3.1 Milieueffecten over de hele levensduur

De getallen waarmee we in dit rapport rekenen zijn afkomstig uit studies die door het onafhankelijke onderzoeksinstituut VITO zijn opgesteld volgens de regels van een Europese Product Declaratie (EPD). Dat betekent dat de hele productieketen in kaart is gebracht, van ruwe grondstoffen tot PVC-buis, tot en met installatie en weer opgraven en verwerken van de buis aan het eind van de levensduur. De gegevens zijn verzameld bij verschillende Europese producenten van PVC, producten van PVC-buizen en verschillende bedrijven voor de installatie van de buizen en het verwerken van de buizen aan het eind van hun levensduur.

3.2 CO₂-getal

In een EPD wordt niet één soort milieueffect bepaald, maar zes verschillende soorten milieueffecten:

- M: Abiotische depletie.
- N: Verzuring.
- O: Overbemesting.
- P: Broeikasgasemissies.
- Q: Ozonlaagvermindering.
- R: Fotochemische oxidantvorming

In Bijlage A staat voor ieder van de drie onderzochte PVC-buizen een tabel met de resultaten van de EPD samengevat. Nauwkeurige bestudering van de resultaten laat zien dat de verlaging van de milieueffecten zeer goed voorspeld wordt door de veranderingen in de emissie van broeikasgassen (CO₂-emissies). Daarom hebben we ervoor gekozen om alleen de broeikasgasemissies mee te nemen in deze handleiding.

Op basis van de VITO-studies is een rekenmethode voor het bepalen van een verhoudingsgetal voor de CO₂-emissies opgesteld. Dit getal hebben we het CO₂-getal genoemd.

Deze rekenmethode bestaat uit twee stappen:

- S: Bepalen van de massa nieuw PVC per meter buis.
- T: Bepalen van het CO₂-getal van de buis.

3.3 Bepalen van de massa nieuw PVC per meter buis

Voor het bepalen van de massa nieuw PVC per meter buis is de volgende informatie nodig:

het gewicht van de PVC-buis;

de lengte van de PVC-buis waarvan het gewicht bepaald is;

het aandeel gerecycled PVC:

De meest zekere manier om dit aandeel vast te stellen is een KIWA-keur waarop dit aandeel vermeld staat.

Het is mogelijk om een zelfverklaring van een fabrikant te vragen, maar deze heeft op dit moment nog geen formele waarde.

De verwachting is wel dat dit binnen een paar jaar door nieuwe Europese regels gaat veranderen. Let er wel op dat het opgegeven percentage slaat op het totale gewicht van de buis en niet alleen op het gewicht van de kern!

De PVC-buis wordt gewogen en het gewicht van de PVC-buis wordt genoteerd in kilogrammen met 2 decimalen achter de komma.

De lengte van dezelfde PVC-buis wordt gemeten. De lengte wordt genoteerd in meters met 2 decimalen achter de komma.

Het aandeel gerecycled PVC in de buis wordt genoteerd als een percentage met nul cijfers achter de komma.

Stel de buis van Leverancier A weegt 27,27 kg dan is $M_A = 27,27$ kg, de lengte is 5,00 meter dan is $L_A = 5,00$ m en het recyclingpercentage is 40%, $R_A = 40\%$. Dan is de massa nieuw PVC in de buis van Leverancier A:

$$PVC_A = M_A / L_A * (100 - R_A) / 100$$

(2) $27,27 / 5,00 * (100 - 40) / 100$

(3) 3,27 kg nieuw PVC per meter buis

3.4 Bepalen van het CO₂-getal per meter buis

Op basis van de resultaten van de VITO-studies, zie Bijlage A, is een correlatie opgesteld tussen het CO₂-getal en de massa nieuw PVC in de buis:

$$CO_2\text{-getal} = 0,069 * PVC + 0,50100\%$$

Dus in het geval van Leverancier A:

$$CO_2\text{-getal}_A = 0,069 * 3,27 + 0,50 = 0,73$$

3.5 Conclusie

Op basis van de hierboven beschreven berekeningen kan het milieueffect van ieder soort PVC-buis berekend worden op een manier die vergelijkbare uitkomsten geeft met de VITO-studie.

4 CO₂-getal en duurzaam inkopen

In het vorige hoofdstuk is bepaald dat CO₂-getallen representatief zijn voor meerdere milieueffecten die samenhangen met de productie en het gebruik van PVC-buizen. Verder is uitgelegd hoe dit CO₂-getal berekend kan worden op basis van informatie die controleerbaar aangeleverd kan worden bij een offerte.

In dit hoofdstuk concentreren we ons op de vraag hoe je deze berekening toepast bij duurzaam inkopen en hoe je ervoor zorgt dat je de aangeleverde informatie voor de berekening kunt controleren.

4.1 Beoordeling

Bij beoordeling op Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI) wordt functioneel aanbesteed. Dat betekent dat de vragende partij aangeeft wat er nodig is zonder de oplossing voor te schrijven.

In dit geval gaat het om PVC-rioleringsbuizen, waarbij virtuele korting berekend wordt op de materiaalkosten op basis van de berekende CO₂-getallen.

Virtuele kosten = arbeidskosten + materiaalkosten * CO₂-getal.

Dit kan eventueel aangevuld worden met een virtuele korting op de arbeidskosten op basis van sociale duurzaamheidsaspecten, zoals leerwerkplaatsen voor mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt. Dit laatste is nog geen onderdeel van deze handleiding.

De virtuele kosten worden gebruikt om de aanbiedingen te vergelijken.

4.2 Uitvraag

Het is dus van belang dat in de uitvraag aangegeven wordt hoe die virtuele korting berekend wordt en van de aanbieders gevraagd wordt om de benodigde informatie aan te leveren. Dat betekent dat de uitleg over de berekening van de CO₂-getallen beschikbaar gesteld moet worden bij het bekend maken van de offerte-uitvraag.

Dat zijn dus drie formules:

- l Er wordt gerekend met een virtuele korting:

Virtuele kosten = arbeidskosten + materiaalkosten * CO₂-getal.

- l Berekening CO₂-getal: CO₂-getal = 0,069 * PVC + 0,50.

- l Berekening PVC-getal: PVC-getal = M/L * (100-R)/100.

Met M de massa van een buis in kilogram, L de lengte van de buis in meters en R het massa percentage gerecycled PVC per kilogram buis.

Dit betekent dat de aanbieder de volgende informatie moet aanleveren:
in de offerte moeten de kosten voor arbeid en materiaal uitgesplitst worden;

de massa en lengte van een buis in respectievelijk kilogram en meters;
het massa-aandeel gerecycled PVC in een buis.

Dit wordt op de volgende manier gecontroleerd:

Inspectie van de kosten van de offerte. Geen uitgesplitste kosten van arbeid en materiaal betekent geen virtuele korting.
De opgegeven massa en lengte van de buis wordt gecontroleerd door één of meerdere buizen te wegen en te meten.
Recyclingpercentage door meesturen van een KIWA-convenant met daarop het recyclingpercentage vermeld voor het geleverde type buis.

4.3 Voorbeeld

Uitvraag gemeente XYZ:

Kunststofbuizen

Aanbrengen PVC-buis m 480,00 V; inwendige diameter 250 mm.

Situatie: te vernieuwen VWA-riool; betreft aanbrengen lengtes van 5,0 m.

Rechte buis, stijfheidsklasse: SN 8.

Milieuvriendelijke buizen krijgen de voorkeur. Berekening virtuele korting volgens handleiding duurzaam inkopen PVC-buizen, beschikbaar via website van gemeente XYZ.

Het aandeel gerecycled PVC moet aangetoond worden met een KIWA-convenant of vergelijkbaar document van een onafhankelijke controlerende instelling.

Aanbiedingen

Stel twee aanbiedingen volgen op de uitvraag van gemeente XYZ. Leverancier A biedt 3-laags PVC-buizen met een geschuimde kern, met een aandeel gerecycled PVC van 40% voor € 8.000 waarvan € 6.000 arbeid. De buizen zijn 5 meter lang en wegen 27,5 kg per stuk.

Leverancier B biedt 3 laags PVC-buizen met een geschuimde kern, maar zonder gerecycled PVC voor € 7.940, waarvan € 6.000 arbeid. De buizen hebben een werkende lengte van 5 meter lang en wegen inclusief de mof 25,4 kg per stuk.

Leverancier	A	B	Eenheid
R (Recycled PVC)	40	0	%
L (Lengte)	5	5	m
M (Massa)	27,5	25,4	Kg
Prijs arbeid	€ 6.000	€ 6.000	
Prijs materiaal	€ 2.000	€ 1.940	
Totaal	€ 8.000	€ 7.940	

Als er alleen op prijs beoordeeld zou worden, zou Leverancier B het werk winnen.

Nu gaan we eerst de virtuele prijs berekenen op basis van alle informatie die de leveranciers verstrekt hebben.

Daarvoor berekenen we eerst het PVC-getal per leverancier= $M/L \cdot (1-R)/100$.

Het PVC-getal van Leverancier A= $27,5/5 \cdot (100-40)/100 = 3,3$.

Het PVC-getal van Leverancier B= $25,4/5 \cdot (100-0)/100 = 5,1$.

Met het berekende PVC-getal berekenen we het CO₂-getal, volgens $0,069 \cdot \text{PVC} + 0,50$. Het CO₂-getal van Leverancier A= $0,069 \cdot 3,3 + 0,50 = 0,73$

Het CO₂-getal van Leverancier B = $0,069 \cdot 5,1 + 0,50 = 0,85$.

De virtuele prijs= prijs arbeid + prijs materiaal * CO₂-getal



Dus de virtuele prijs van Leverancier A is $\text{€ } 6.000 + \text{€ } 2.000 \cdot 0,73 = \text{€ } 7.460$ en
de virtuele prijs van Leverancier B is $\text{€ } 6.000 + \text{€ } 1.940 \cdot 0,85 = \text{€ } 7.649$.

Dit betekent dat Leverancier A het werk wint.



Bijlage A Verantwoording van de cijfers

VITO heeft Europese Product Declaraties (EPDs) afgegeven voor drie soorten buizen (interne diameter 250mm):
 volwandig PVC;
 3-laags PVC met geschuimde kern;
 3-laags PVC met geschuimde kern en 20% gerecyclede PVC-content.

Van deze buizen zijn de omvang van zes verschillende soorten milieueffecten bepaald over de gehele levensduur van deze buizen (inclusief bevestigingsmiddelen). De resultaten zijn weergegeven in de volgende tabellen.

Tabel 1 Resultaten LCA-studie voor enkellaags PVC-buis (per strekkende meter buis; Ø 250mm)

Impact category	Abiotic depletion	Acidification	Eutrophication	Global warming	Ozone layer depletion	Photochemical oxidation
	kg Sb eq	kg SO ₂ eq	kg PO ₄ --- eq	kg CO ₂ eq	kg CFC-11 eq	kg C ₂ H ₄ eq
Product stage	0,21624	0,05801	0,01642	18,75939	0,0000003	0,00329
Construction process stage	0,05023	0,04606	0,01179	7,25482	0,0000009	0,00141
Use stage	0,00380	0,00408	0,00098	0,55092	0,0000001	0,00011
End of life stage	0,00011	0,00017	-0,00014	0,31245	0,00000001	0,000005
Total	0,27037	0,10833	0,02905	26,87759	0,0000013	0,00482

Bron: EPD of Drainage sewage PVC solid wall, teppfa.eu.

Tabel 2 Resultaten LCA-studie voor 3-laags PVC-buis met geschuimde kern (per strekkende meter buis; Ø 250mm)

Impact category	Abiotic depletion	Acidification	Eutrophication	Global warming	Ozone layer depletion	Photochemical oxidation
	kg Sb eq	kg SO ₂ eq	kg PO ₄ --- eq	kg CO ₂ eq	kg CFC-11 eq	kg C ₂ H ₄ eq
Product stage	0,17168	0,04639	0,01348	14,77364	0,00000024	0,00264
Construction process stage	0,04907	0,04557	0,01166	7,08671	0,00000092	0,00139
Use stage	0,00380	0,00408	0,00098	0,55092	0,000000068	0,00011
End of life stage	0,00008	0,00013	-0,00011	0,23735	0,000000011	0,000004
Total	0,22464	0,09618	0,02602	22,64862	0,0000012	0,00414

Bron: EPD of Drainage sewage PVC Multilayer Foam, teppfa.eu

Als deze resultaten nauwkeurig vergeleken worden blijkt het volgende:
 sommige milieueffecten veranderen niet met de veranderende samenstelling en ze zijn dus niet relevant om het verschil in milieueffect te bepalen;
 de milieueffecten die wel veranderen ongeveer in dezelfde mate als de broeikasgasemissies.
 Dit betekent dat de milieueffecten die relevant zijn voor de veranderende samenstelling zeer goed correleren met de broeikasgasemissies (zie kolom global warming).

Tabel 3 Resultaten LCA-studie voor 3-laags PVC-buis met 20% gerecycled PVC (per strekkende meter buis; Ø 250mm)

Impact category	Abiotic depletion	Acidification	Eutrophication	Global warming	Ozone layer depletion	Photochemical oxidation
	kg Sb eq	kg SO ₂ eq	kg PO ₄ --- eq	kg CO ₂ eq	kg CFC- 11 eq	kg C ₂ H ₄ eq
Product stage	0,15947	0,04430	0,01370	13,81926	0,00000024	0,00249
Construction process stage	0,04926	0,04565	0,01168	7,11206	0,00000092	0,00139
Use stage	0,00380	0,00408	0,00098	0,55092	0,000000068	0,00011
End of life stage	0,00009	0,00014	-0,00011	0,25124	0,000000011	0,000004
Total	0,21262	0,09416	0,02625	21,73348	0,0000012	0,00399

Bron: EPD of Drainage sewage PVC Multilayer Recyclates, teppfa.eu.

Vergelijking van de getallen leert dat de geschuimde PVC-buis 16% minder broeikasgassen veroorzaakt dan de volwandige PVC-buis, de geschuimde buis met 20% gerecycled PVC veroorzaakt zelfs 19% minder broeikasgasemissies.

De broeikasgasemissies blijken evenredig toe te nemen met het aandeel nieuw PVC dat er nodig is voor een meter buis. In Tabel 4 staat het aantal kg nieuw PVC per meter buis zoals berekend op basis van de informatie in de VITO-studies en de hoeveelheid broeikasgasemissie die per meter buis over de hele levensduur vrij komt volgens deze studies.

Tabel 4 Massa en CO₂-emissies per strekkende meter buis

Soort buis	Gewicht (kg/m)	Gewicht nieuw PVC (kg/m)	broeikasgasemissie (CO ₂ -eq/m)	CO ₂ -impact t.o.v. enkelwandige buis
3-laags, geschuimd en 20% gerecycled PVC	5,5	4,4 kg	21,7	81%
3-laags, geschuimd zonder gerecycled PVC	5,1	5,1 kg	22,6	85%
Enkelwandig, ongeschuimd, zonder gerecycled PVC	7,2 kg	7,2 kg	26,9	100%

Door deze getallen tegen elkaar uit te zetten in een grafiek, zie Figuur 1, kan een relatie afgeleid worden tussen de hoeveelheid nieuw PVC en de hoeveelheid broeikasgasemissies, zie Figuur 1.

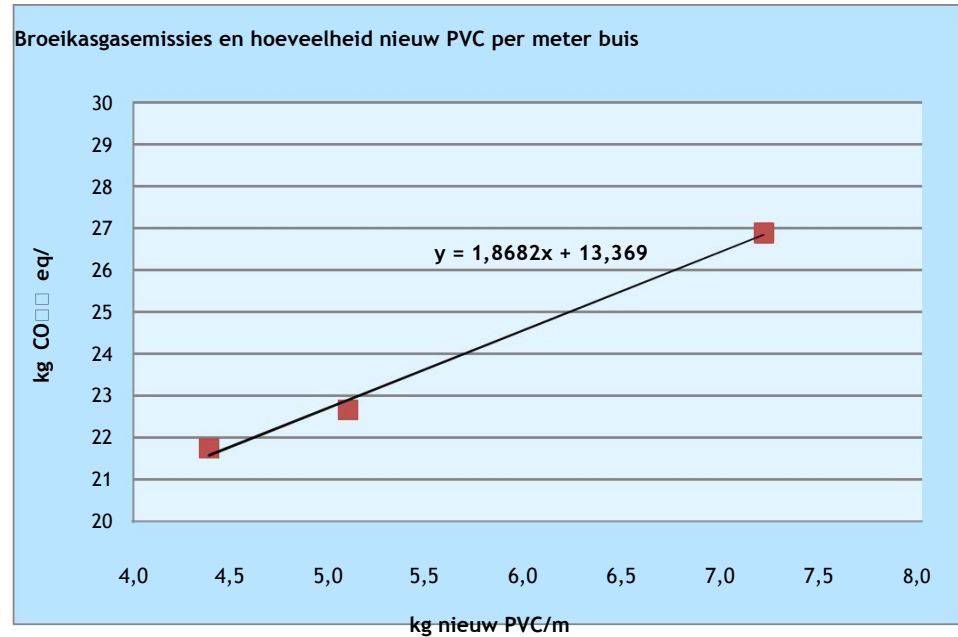
Met deze relatie kan op basis van alleen het aandeel nieuw PVC per meter buis de hoeveelheid broeikasgasemissies berekend worden. Deze hoeveelheid broeikasgas is dan een maat voor de milieubelasting van een meter PVC-buis. Hoe groter dit getal, hoe groter de milieubelasting; hoe kleiner, hoe milieuvriendelijker de buis is. We hebben de hoeveelheid broeikasgasemissie die je zo berekent, het CO₂-getal genoemd.

Uit de informatie in Figuur 1 blijkt dat: CO₂-getal = 1,87*PVC+13,4. Om de berekening onafhankelijk te maken van diameter, delen we de vergelijking nog door de CO₂-uitstoot van een enkelwandige buis. Deze bedraagt 27 CO₂-eq per strekkende meter buis in het geval van Ø 250 mm. Daarmee komt de formule op:

$$\text{CO}_2\text{-getal} = (1,87 \cdot \text{PVC} + 13,4) / 27 = 0,069 \cdot \text{PVC} + 0,50.$$

Figuur 1

Verhouding broeikasgasemissies en hoeveelheid nieuw PVC



Deze relatie maakt het ook mogelijk om het CO₂-getal van de in Nederland aangeboden PVC-buis met geschuimde kern en 40% gerecycled PVC te berekenen.

Dit gaat als volgt:

We passen de hierboven afgeleide formule toe.

$$\text{CO}_2\text{-getal} = 0,069 \cdot \text{PVC} + 0,50$$

Hiervoor moeten we enkel de waarde PVC (hoeveelheid nieuw PVC) vinden.

We gaan uit van een PVC-buis met een massa van 5,9 kg/m en 40% gerecycled PVC. Het aandeel nieuw PVC is: $0,6 \cdot 5,9 = 3,5$ kg/m.

In dit geval is het CO₂-getal = $0,069 \cdot 3,5 + 0,50 = 0,74$.

Dit betekent dat de milieubelasting van deze buis 74% is van de milieubelasting van een enkelwandige buis (dus 26% minder milieubelastend) terwijl de 3-laagse PVC-buis met alleen een geschuimde kern een CO₂-getal heeft van: CO₂-getal = $0,069 \cdot 5,1 + 0,50 = 0,85$ en dus 15% minder milieubelastend is (wat ook volgt uit de uitkomsten van de LCA; zie Tabel 4).

Dit betekent dat een PVC-buis met 40% gerecycled PVC

$(0,85 - 0,74) / 0,85 \cdot 100\% = 13\%$ milieuvriendelijker is dan een 3-laagse PVC-buis zonder gerecycled PVC.

Bijlage B Huidige stand van zaken

Uit het evaluatierapport van Ecorys uit 2013 blijkt dat ruim 40% van de duurzaamheidsbeloften in offertes in de praktijk niet worden waargemaakt. Hierdoor is duurzaam inkoopbeleid in de praktijk in bijna de helft van de gevallen een wassen neus. Daarnaast komt uit dit onderzoek naar voren dat de lat voor de minimum duurzaamheidseisen omhoog moet. Dit is inmiddels erkend door het ministerie van BZK die aan een actualisatieslag werkt voor diverse categorieën.

Op dit moment zijn er voor de minimum eisen voor veel categorieën criteriadocumenten opgesteld. De eisen die hierin zijn opgenomen zijn echter nog zeer beperkt. De Gemeente Rotterdam adviseerde in de 'Quick scan Duurzaam Inkopen bij provincies en gemeenten 2015' een systeem van twee niveaus van duurzaam inkopen, vergelijkbaar met de energielabelsystematiek, zodat overheden kunnen kiezen voor twee niveaus van duurzaam inkopen (standaard, volgens minimumnormen, en een hoger ambitieniveau).

Het is niet wenselijk dat de 400 gemeenten allemaal (weer) zelf het wiel gaan uitvinden en allemaal verschillende definities en inkoopstrategieën rond duurzaam inkopen ontwikkelen (De Groene Zaak, 2015). Daarom is het van belang om concrete handreikingen te geven aan gemeenten over hoe ze in bepaalde categorieën opdrachten kunnen beoordelen op duurzaamheid.

Uit onderzoek van CE Delft in opdracht van de Gemeente Den Haag blijkt dat GWW en bouwprojecten de grootste milieu-impact hebben van alle inkoopcategorieën. Voor duurzaam inkopen in de GWW zijn voor gemeenten op dit moment geen instrumenten beschikbaar die goed aansluiten bij hun dagelijkse praktijk. Gemeenten kunnen terecht op de website van PIANOo, Expertisecentrum Aanbesteden en tevens onderdeel van het ministerie van Economische Zaken. Daarnaast is er specifiek voor de GWW een website 'Duurzaam GWW', waarop de methode 'Aanpak Duurzaam GWW' uiteen wordt gezet. Beide websites zijn vooral gericht op de grotere projecten, waarin per project wordt gekozen voor bepaalde duurzaamheidscriteria en waarbij de weging ook door elke opdrachtgevende partij afzonderlijk wordt vastgesteld. Bij gemeenten gaat het vaak om kleinere projecten, waarvoor niet per opdracht wordt uitgezocht hoe projecten op duurzaamheid beoordeeld kunnen worden. Hierdoor houden gemeenten zich vaak vast aan minimum eisen, en geven extra duurzame aanbieders geen voordeel bij de beoordeling van offertes.

MKI

Grotere overheidsorganen, zoals Rijkswaterstaat, beoordelen ontwerpen op basis van de Milieukostenindicator (MKI). Deze milieuscore is een gewogen gemiddelde van verschillende milieueffecten. Deze MKIs worden verzameld in de Milieudatabase. Op dit moment zijn er vooral branchegemiddelde waardes beschikbaar in de Milieudatabase, dus de gemiddelde milieu-impact van alle verschillende soorten PVC-buizen gemiddeld in één MKI. Hierdoor kan op dit moment de MKI nog niet gebruikt worden als vergelijking tussen twee leveranciers van PVC-buizen.

