

**Duurzame
materiaalcriteria voor
signalisatie- en
afbakeningselementen in
wegenbouw**



Documentbeschrijving

1. *Titel publicatie*
Duurzame materiaalcriteria voor signalisatie- en afbakeningselementen in wegebouw

2. *Verantwoordelijke Uitgever*
Danny Wille, OVAM, Stationstraat 110, 2800 Mechelen

3. *Wettelijk Depot nummer*
-

4. *Aantal bladzijden*
112

5. *Aantal tabellen en figuren*
8 tabellen – 23 figuren

6. *Prijs**

7. *Datum Publicatie*
2014

8. *Trefwoorden*
Duurzame materiaalcriteria, overheidsopdrachten, recycled content, externe milieukost, anti-parkeerpalen, prefab-betonnen afschermdende constructies, technische specificatie bestek

9. *Samenvatting*

Dit rapport levert een gefundeerde onderbouwing voor duurzame materiaalcriteria voor de aankoop van signalisatie- en afbakeningselementen in de wegebouw (anti-parkeerpalen en prefab betonnen afschermdende constructies), rekening houdend met de geldende technische voorschriften en normen. Duurzaam in functie van aandeel gerecycleerde materialen, herbruikbaar en demonteerbaar. Het instrument MMG (Milieugerelateerde Materiaalprestaties van Gebouw(element)en) is hiervoor ingezet, waarbij de relevantie van materiaalcriteria wordt uitgedrukt in termen van externe milieukosten. De ontwikkelde materiaalcriteria zijn beoordeeld op juridische correctheid en onderworpen aan een brede stakeholder consultatie. Het rapport bevat aanbevelingen voor de opname en formulering van deze criteria in een bestek voor overheidsopdrachten.

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*

Auteurs: Veronique Van Hoof (VITO), Theo Geerken (VITO), Karolien Peeters (VITO), Wim Debacker (VITO), Frederik Vandendriessche (STIBBE)

Begeleidingsgroep: Annemie Andries (OVAM), Ann De Boeck (OVAM), Peter Loncke (OVAM), Bart Janssens (AWV), Erik De Bisschop (AWV), Lore Vantomme (LNE)

11. *Contactperso(n)en*

Annemie Andries (OVAM), Ann De Boeck (OVAM)

12. *Andere titels over dit onderwerp*

'Mogelijke materiaalcriteria voor elektrische kabels', (OVAM, 2014), studie uitgevoerd door VKC.-Centexbel.

Gegevens uit dit document mag u overnemen mits duidelijke bronvermelding.

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

Inhoudstafel

	SAMENVATTING	7
	SUMMARY	9
1	Inleiding	11
2	Afbakening van productgroepen	13
2.1	Toepassingsgebied	13
2.2	Keuze van productgroepen	13
3	Bepaling meest courant gebruikte materialen en milieueffect van inzet gerecycleerde materialen	17
3.1	Analyse prefab betonnen afscherpende constructies	21
3.1.1	Productiefase	22
3.1.2	Transport naar de plaats van installatie	23
3.1.3	Installatie	23
3.1.4	Gebruik	23
3.1.5	Verwijderen van de afscherpende constructie en transport naar afvalverwerking	24
3.1.6	Afvalverwerking	24
3.1.7	Samenvatting van de methodologische aanpassingen aan MMG	24
3.1.8	Resultaten	24
3.2	Analyse anti-parkeerpaal	36
3.2.1	Productiefase	36
3.2.2	Transport naar de plaats van installatie	37
3.2.3	Installatie	37
3.2.4	Gebruik	37
3.2.5	Verwijderen van de anti-parkeerpaal en transport naar afvalverwerking	37
3.2.6	Afvalverwerking	38
3.2.7	Samenvatting van de methodologische aanpassingen aan MMG	38
3.2.8	Resultaten	38
4	Materiaalcriteria bij aankoop van signalisatie- en afbakeningsproducten in de wegenbouw	47
4.1	Criteria in bestaande instrumenten	47
4.2	Mogelijke pistes voor criteria	48
4.2.1	Algemene trends en opmerkingen	48
4.2.2	Juridische analyse van scenario's ten behoeve van criteria over gerecycleerd materiaal	51
4.2.3	Finale keuze van de plaats van materiaalcriteria	53
4.2.4	Algemene aanbevelingen voor aanbestedende overheden voor wegenwerken/wegsignalisatie	53
4.2.5	Algemene aanbeveling voor OVAM	54
5	Aftoetsen van de criteria bij stakeholders	55
Bijlage 1:	Lijst van tabellen	59
Bijlage 2:	Lijst van figuren	61
Bijlage 3:	Literatuurlijst	63
Bijlage 4:	Lijst van afkortingen	65
	Annex 1: Afbakening productgroepen	67
	Annex 2: Productfiches	87
	Annex 3: Bijkomende berekeningen voor de anti-parkeerpaal	99
	Annex 4: Juridische analyse van scenario's ten behoeve van criteria over gerecycleerd materiaal	101

SAMENVATTING

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar en uitwerking van duurzame materiaalcriteria voor signalisatie- en afbakeningselementen in de wegenbouw. Het kadert in het Vlaams Materialenprogramma en in de het Vlaams actieplan voor duurzame overheidsopdrachten.

De studie werd uitgevoerd door VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) en Stibbe in 2014 in opdracht van de OVAM (Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij). De studie werd begeleid door een stuurgroep waarin naast de OVAM ook leden van LNE (Departement Leefmilieu, Natuur en Energie) en AWV (Agentschap Wegen en Verkeer) van de Vlaamse overheid hebben deelgenomen.

Op grond van informatie van Vlaamse overheidsinkopers, technische diensten van lokale overheden, de sector federatie Signeq, AWV, producenten, bestekken, beursbezoek, technische fiches en de inschatting voor het potentieel van betere kringloopsluiting, is in de studie gekozen om duurzame materiaalcriteria nader te gaan onderzoeken voor m.n. prefab betonnen afbakeningsconstructies en voor PE kunststof anti-parkeerpalen.

Voor de ontwikkeling van materiaalcriteria is o.a. gekeken naar bestaande criteria in soortgelijke toepassingen en duurzaam inkopen instrumenten, ook in andere landen. Het instrument MMG (Milieugerelateerde Materiaalprestaties van Gebouw(element)en), dat voor OVAM is ontwikkeld voor toepassing in de bouw, is gebruikt en aangepast om de relevantie van materiaalcriteria te onderzoeken in termen van milieuwinst uitgedrukt in externe milieukosten. Voorgestelde ontwikkelde criteria zijn beoordeeld op hun juridische correctheid vanwege geldende Europese en Belgische regelgeving.

Voor prefab betonnen afbakeningsconstructies is gebleken dat een hogere, nog (regel) technisch haalbare, inzet van 20 % puingranulaten, slechts resulteert in een kleine verbetering van de milieuperformantie uitgedrukt in externe kosten besparing (circa 3 %). Indien de cement CEM I door cement CEM III vervangen zou worden kan er ca. 12 % op externe milieukosten worden bespaard. Voor de prefab betonnen afbakeningsconstructies worden geen materiaalcriteria voorgesteld.

Voor de mechanische kunststofrecyclage zoals toegepast bij de PE anti-parkeerpalen blijkt de milieuwinst wel significant te zijn, staat de technische haalbaarheid niet ter discussie en zijn er voldoende aanbieders op de markt. Daarom is een criterium opgesteld voor een minimum gehalte van gerecycleerd materiaal, waarbij alleen postconsumer afval en industrieel restafval niet afkomstig van eigen productieprocessen in aanmerking wordt genomen. Daarnaast is er ook een criterium opgesteld om de inzameling en scheiding van kunststofafval in het algemeen bij wegenwerken te bevorderen.

Daarnaast zijn er nog algemene aanbevelingen over reflectorpalen geformuleerd.

SUMMARY

This report describes the research conducted to develop sustainable material criteria for signalisation and delineation elements used on roads. The study was performed in the framework of the Flemish materials program and the Flemish action plan on sustainable public procurement.

The study -commissioned by the Flemish Public Waste Agency- was conducted by VITO (Flemish institute for technological research) and Stibbe in 2014. The study was followed and guided by a steering committee with representatives of the Flemish Public Waste Agency, the Department Environment, Nature and Energy, and the Agency Roads and Traffic of the Flemish government.

The study focused on sustainable material criteria for prefab concrete delineation elements and for PE anti-parking bollards, based on information of Flemish procurement officers, the Agency roads & traffic (of the Flemish government), producers, the sector federation Signeq, technical departments of local governments, tenders, technical sheets, an exposition on mobility and an estimation of the potential for closing the material loop better.

For the development of material criteria existing criteria in similar applications and sustainable procurement instruments, also abroad, were examined. The MMG (Milieugerelateerde Materiaalprestaties van Gebouw(element)en – Environment related material performances of building(element)s) instrument that was developed for the Flemish Public Waste Agency for application in the built environment, was used and adapted to investigate the relevance of material criteria in terms of environmental gains expressed as external environmental costs.

The developed criteria were screened on their legal correctness in light of the prevailing European and Belgian regulations.

For prefab concrete delineation elements, a (still technical feasible) percentage of 20% construction debris, results only in a minor improvement of the environmental performance expressed in external costs (savings of 3%). When CEM I based concrete is replaced by CEM III based concrete a 12% savings on external environmental costs can be achieved. For prefab concrete delineation elements no material criteria are proposed.

The environmental gains of mechanical recycling of plastics as applied in the PE anti parking bollards showed to be significant. The technical feasibility is not a point of discussion and sufficient providers are on the market. For these reasons a criterion is proposed on the minimum content of recycled material, only considering postconsumer waste and industrial waste not originating from own production processes.

Besides this a criterion is developed to improve the collection and separation of plastic waste in general at road construction works. Also for reflecting bollards recommendations are formulated.

RESUME

Ce rapport décrit la recherche et le développement de critères pour l'emploi de matériaux durables pour les éléments de démarcation et de signalisation dans la construction routière. Cela fait partie du Programme des matériaux flamands, et du plan d'action flamand pour les achats publics durables.

Cette étude, commandée par OVAM (société publique de déchets en Flandre) a été menée par VITO (Institut flamand pour la recherche technologique) et Stibbe en 2014. L'étude a été dirigée par un comité d'accompagnement, avec participation des représentants d'OVAM, du ministère de l'Environnement, de l'agence Nature et Energie ainsi que de l'Agence des routes et de la circulation du gouvernement flamand.

Sur base d'informations recueillies au service Achats du gouvernement flamand, dans les services techniques des collectivités locales, la fédération Signeq, l'Agence des routes et de la circulation du gouvernement flamand, chez divers fabricants, dans les spécifications des fichiers techniques, lors d'une visite à une foire de mobilité, ainsi que sur base de devis et d'estimations du potentiel de «l'amélioration de la fermeture du cycle de vie», il a été choisi de développer des critères pour l'emploi de matériaux durables pour notamment les structures de délinéation en béton préfabriqué et les pôles anti-stationnement en plastique PE.

Pour réaliser le développement de ces critères, l'étude s'est inspirée de critères existants dans des applications semblables tout comme d'instruments d'achats durables, en Belgique comme à l'étranger. L'instrument MMG (Prestations enviro-matériaux des éléments du bâtiment), conçu pour OVAM pour une utilisation dans la construction, a été utilisée et adaptée, afin d'examiner la relevance des critères matériels en termes d'avantages environnementaux (exprimé comme coûts environnementaux d'externalités). Les critères développés et proposés sont évalués sur leur exactitude juridique en raison de la législation belge et européenne actuelle.

Pour les structures de délinéation en béton préfabriqué l'étude a démontré qu'en cas d'utilisation de 20% (techniquement faisable) de débris de construction, cela ne résulte qu'en une légère amélioration de la performance environnementale avec une réduction des coûts externes d'environ 3%. Si le ciment CEM I est remplacé par du ciment CEM III, une économie d'environ 12% des coûts externes de l'environnement pourrait être obtenue. En conséquence pour les structures de délinéation en béton préfabriqué aucun critère n'est établi.

Pour le recyclage mécanique du plastique utilisée dans les pôles anti-stationnement en PE, le gain environnemental s'avère important, la faisabilité technique indiscutable, et il y a suffisamment de fournisseurs sur le marché. En conséquence un critère pour une teneur minimale en matériaux recyclés a été établi. Ces matériaux consisteront uniquement en déchets post-consommation et déchets industriels, ne résultant pas d'une production propre. Un critère supplémentaire a été établi pour promouvoir la collecte et la séparation des déchets plastiques en général dans les travaux routiers.

En ce qui concerne les pôles réflecteurs, des recommandations générales sont également proposées.

1 Inleiding

De Vlaamse overheid werkt aan **het verduurzamen van haar overheidsopdrachten**. Als realistische doelstelling stelde ze voor zichzelf voorop om de overheidsopdrachten tegen 2020 voor 100% te verduurzamen. De acties om deze doelstelling te behalen, worden omschreven in vier opeenvolgende Vlaamse actieplannen duurzame overheidsopdrachten (2009-2011, 2012-2014, 2015-2017 en 2018-2020), met als trekker het DAR (Diensten voor algemeen regeringsbeleid van de Vlaamse overheid).

Het Vlaams actieplan duurzame overheidsopdrachten voorziet in de ontwikkeling van gevalideerde **duurzaamheidscriteria** voor verschillende producten welke de basis vormen om af te toetsen welke overheidsopdrachten voor de Vlaamse overheid als duurzaam aangemerkt kunnen worden.

Om het materialenbeleid van de OVAM vorm te geven via de duurzame overheidsopdrachten van de Vlaamse overheid, is de **ontwikkeling van concrete materiaalcriteria** noodzakelijk. De OVAM wil binnen het thema van duurzame overheidsopdrachten namelijk prioritair inzetten op kennisopbouw en gefundeerde onderbouw inzake duurzame materiaalcriteria voor een aantal productgroepen. Duurzaam in functie van aandeel gerecycleerde materialen, van herbruikbaarheid en demonteerbaarheid. Deze ambitie is intussen ook opgenomen in het VMP (Vlaams Materialenprogramma) en het Vlaams Actieplan Duurzame Overheidsopdrachten 2012-2014.

Het **doel** van deze studie is om een gefundeerde onderbouw te leveren voor duurzame materiaalcriteria voor de aankoop van 3 productgroepen uit **signalisatie- en afbakeningselementen voor de wegenbouw**, die toelaten dat de Vlaamse overheid bij haar aankoopgedrag rekening kan houden met ecodesign en het sluiten van materiaalkringlopen.

De OVAM liet aan de hand van de MMG-bepalingsmethode de milieu-impact voor een aantal gebouwelementen doorrekenen (<http://www.ovam.be/duurzame-kringlopen/materiaalkringlopen/materiaalbewust-bouwen-kringlopen/materiaalprestatie-gebouwen> en http://www.ovam.be/sites/default/files/FILE1349102121400ovor121001_MMG_eindrapport.pdf). Binnen deze opdracht wordt onderzocht of het haalbaar en wenselijk is, op basis van de uitgangspunten gehanteerd binnen deze MMG-berekeningsmethode, om ook voor de productgroep signalisatie- en afbakeningselementen bij wegenwerken, een onderbouw te leveren. Uiteraard rekening houdend met de geldende technische voorschriften en normen voor deze specifieke productgroepen. De focus ligt op het onderzoek naar zinvolle materiaalcriteria als onderbouwing voor de opname van deze criteria in duurzame overheidsopdrachten voor signalisatie- en afbakeningselementen in de wegenbouw. De rol die de MMG methode daarbij kan spelen is eveneens meegenomen in dit onderzoek, i.e. is MMG-berekeningstool toepasbaar in de praktijk van signalisatie- en afbakeningselementen in de wegenbouw en kan deze tool gebruikt worden om de inzet van gerecycleerde materialen ter vervanging van primaire grondstoffen te berekenen.

Naast de keuze van de materialen, wordt ook gezocht naar verbetermogelijkheden hiervan door maximale inzet van gerecycleerde materialen ter vervanging van primaire materialen en wordt ook rekening gehouden met de recycleerbaarheid, de demonteerbaarheid (design for recycling and disassembly), de levensduur, en de mogelijkheden voor herbruikbaarheid van het materieel.

Aanbevelingen worden geformuleerd voor de opname van deze criteria in overheidsopdrachten. De duurzame materiaalcriteria moeten in de bestekken van de Vlaamse overheid opgenomen kunnen worden en zo bijdragen tot een duurzame overheidsopdracht voor de wegenbouw. De

aanbevelingen moeten de aankoper in staat stellen om al bij het uitschrijven van de opdracht enkele keuzes inzake materiaalcriteria te maken.

Deze criteria en aanbevelingen zijn afgetoetst met de belangrijkste stakeholders (vertegenwoordigers van producenten en leveranciers en toekomstige gebruikers van de criteria in de productfiches), technische experten en andere partners binnen het beleid van duurzame overheidsopdrachten.

2 Afbakening van productgroepen

2.1 Toepassingsgebied

De focus van deze studieopdracht gaat naar **niet-verlichte signalisatie- en afbakeningselementen** zoals kegels, kettingen, paaltjes, afscherpende constructies (betonnen blokken en metalen vangrails), katafootpalen (witte palen met reflecterende ogen), anti-parkeerpalen, verkeerszuilen,... Het betreft producten voor een professionele (niet-particuliere) omgeving. Verkeersborden vallen buiten de scope omdat deze onder de groep verkeerssignalisatie vallen.

De keuze van de productgroepen uit het gamma van signalisatie- en afbakeningsmateriaal waarvoor verbetermogelijkheden in materiaalkeuze onderzocht en criteria zullen ontwikkeld worden, houdt o.a. rekening met de producten die vaak door de Vlaamse overheid en lokale overheden aangekocht worden én de mogelijkheden die deze producten bieden om uit duurzame materialen geproduceerd te worden, volgens de principes van 'cradle-to-cradle', 'design for disassembly' en 'design for recycling'.

Tijdens het project is via diverse kanalen gezocht naar informatie over **signalisatie- en afbakeningselementen** met meerdere doelen :

- om een onderbouwde keuze voor de te bestuderen productgroepen te kunnen maken,
- om gangbare praktijken qua toegepaste materialen en einde levensduur praktijken te verzamelen,
- om belangrijke uitvoerders en producenten van signalisatiewerken te identificeren en te bevragen

Geraadpleegde bronnen zijn :

- Agentschap Wegen en Verkeer (verderop AWV genoemd) en haar districten
- Lokale overheidsaankopers (Stad Gent, Antwerpen, Mechelen) en hun technische diensten en de VVSG (Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten),
- Expositiebeurs op de Dag van Mobiliteit,
- Federatie Signeq,
- Recente bestekken van AWV,
- VKC (Vlaams Kunststoffen kenniscentrum)
- Producenten uit beton-, cement- en kunststoffenindustrie en de recyclagesector
- Literatuur

Een gedetailleerde beschrijving van de verzamelde informatie kan u vinden in Annex 1.

2.2 Keuze van productgroepen

De focus van deze studie ligt op de moeilijker tot stand te brengen kringloopsluiting van **kunststoffen**. Indien zich daar onvoldoende mogelijkheden aandienen na de eerste selectieronde van productgroepen dan is de voorkeursvolgorde daarna beton resp. metalen. Metalen constructies hebben een hoge (rest)waarde en zullen daarom hun weg naar recyclage vinden. Voor kunststoffen en beton is dit minder zeker. Kunststoffen zijn zowel in de tijdelijke signalisatie en afbakeningselementen aan te treffen als in de permanente (daar meer beton en metalen afscherpende constructies).

Na de discussie of het nu vooral gaat over de keuze van de meest milieuvriendelijke producten ofwel over het creëren van inzet van meer gerecycleerd materiaal, werd voor de laatste piste gekozen. Bij de lopende LNE studie rond bouwproducten wordt ook meer gezocht naar aankooptips voor ieder van de mogelijke materiaalkeuzes en niet zozeer welke materiaalkeuze voor het milieu het beste is. Het aspect van functionele gelijkwaardigheid speelt daarbij mee. Het kan zijn dat de functionaliteit niet exact gelijk is en dan kan je niet één product (mocht dat significant beter scoren qua inzet gerecycleerd materiaal/recycleerbaarheid/milieubelasting) gaan bevoordelen ten opzichte van een ander. We moeten erover waken dat functionaliteit hetzelfde blijft, indien het gaat om te vergelijken producten uit verscheidene materialen.

Het **einddoel van de studie blijft om materiaal gerelateerde milieucriteria te ontwikkelen** voor signalisatie- en afbakeningselementen. Dit kan als een harde technische (minimum) vereiste op te leggen via technische specificaties (dat vereist meer bewijslast), of door bv meer punten/sterren via gunningscriteria als aangeboden product beter scoort/presteert (dat vereist minder bewijslast).

Uiteindelijk kwam de stuurgroep tot de volgende **keuze voor productgroepen** die verder bestudeerd zullen worden (i.e. waarvan de milieu-impact berekend zal worden) en waarvoor duurzame materiaalcriteria opgesteld zullen worden.

1. Prefab betonnen afschermende constructies:

Deze productgroep wordt op de Vlaamse gewestwegen zeer courant gebruikt en heeft een complexe samenstelling (wapeningsstaven als verbindingselementen, soms ook kunststof er in). Er dient nagegaan te worden of er al gerecycleerd beton in wordt hergebruikt. Prefab zou 10 à 15% van totaal pakket afschermende constructies vertegenwoordigen. Ter plaatse gestorte betonnen afschermende constructies zijn te hard. De trend bestaat om deze niet meer in te zetten en over te schakelen naar vergevingsgezinde afschermende constructies (vergeevingsgezinde elementen = zo weinig mogelijk schade berokkenen aan diegene die ertegen rijdt).



Figuur 1: Deltabloc (prefab) betonnen wegafbakeningselementen (Bron: <http://www.omnibeton.be>)

2. Anti parkeerpalen

Ook Anti-parkeerpalen kennen een korte levensduur en worden voornamelijk aangekocht door lokale overheden. Deze groep bestaat uit verschillende varianten: hout, kunststof, gerecycleerde kunststof, metaal, beton, natuursteen, composiet.



Figuur 2: Afbeelding van een diamantkoppaal (Bron: <http://www.govaplast.com/nl/street/traffic/square-bollard>)

Voor bovengenoemde producten is besloten om na te gaan of een hogere en technisch haalbare inzet van gerecycleerde materialen/grondstoffen, zoals puingranulaten en secundaire PE, resulteren in een significante verbetering van de milieuprestatie volgens de MMG-berekeningsmethode (zie hoofdstuk 3).

3 Bepaling meest courant gebruikte materialen en milieueffect van inzet gerecycleerde materialen

In dit hoofdstuk wordt de invloed op het milieuprofiel van de inzet van gerecycleerde materialen in de geselecteerde productgroepen bekeken.

Om na te gaan welke materialen het meest courant gebruikt worden in de geselecteerde productgroepen, werd gebruik gemaakt van productfiches van fabrikanten. In Annex 2 staan enkele voorbeelden van dergelijke fiches ter illustratie. De informatie van productsamenstelling is gebruikt om de invloed van het gebruik van gerecycleerde materialen en secundaire componenten en het potentieel van hoogwaardige recycling en hergebruik op het levenscyclus milieuprofiel te bepalen.

Om de materiaalcriteria te ontwikkelen, werd de inzet van de meest courant gebruikte materialen bij de productie onderzocht en vergeleken met de inzet van recycleerbare materialen. De analyses gebeurden op basis van de uitgangspunten die gehanteerd werden binnen de MMG-bepalingsmethode ([Milieu gerelateerde Materiaalprestatie van Gebouwelementen ontwikkeld in opdracht van OVAM](#)) (Debacker et al., 2012).

De OVAM liet aan de hand van de MMG-bepalingsmethode de milieu-impact voor een aantal gebouwelementen doorrekenen.

De MMG-bepalingsmethode werd specifiek uitgeschreven voor bouwproducten. Onder de zaken die specifiek zijn voor bouwproducten vallen onder meer scenario's voor het transport naar bouwerven en scenario's voor einde levensduur van de verschillende in de bouw toegepaste materialen... Deze scenario's zijn vaak minder relevant voor weginfrastructuur. Hierbij denken we bijvoorbeeld aan het scenario dat opgesteld werd voor de afbraakfase van een gebouw. Het weghalen van weginfrastructuur zal op een andere manier gebeuren dan het afbreken van een gebouw. In onze software (SimaPro versie 7.3.3) kunnen dergelijke zaken gemakkelijk aangepast worden, indien de nodige gegevens beschikbaar zijn. Een groot deel van de MMG-methode kan wel toegepast worden op de productgroepen uit signalisatie- en afbakeningsmateriaal. Hierbij denken we vooral aan de geselecteerde impactcategorieën (zie paragraaf 2.5 van de MMG studie) en aan de monetarisatie van de milieu-impact. De monetarisatie uit MMG geeft de externe milieukost weer (zie hoofdstuk 3 van de MMG studie).

Delen van de MMG-bepalingsmethode zijn dus een haalbare piste voor de evaluatie van weginfrastructuur en werden in deze studie gebruikt om de impact van verschillende materialen bij de productie, het gebruik en de eindlevensduur te onderzoeken voor de geselecteerde productgroepen. Deze aanpak leidt dan tot de ontwikkeling van mogelijke milieu gerelateerde materiaalcriteria.

In de volgende paragrafen bekijken we achtereenvolgens de afscherpende constructies en de anti-parkeerpalen. We focussen ons daarbij op de kringloop van beton en die van kunststoffen. Er wordt gewerkt met een functionele eenheid op kg basis.

Volgens het SB250 mag een diamantkoppaal in kringloopmateriaal vervaardigd zijn.

De productgroepen zijn geanalyseerd met behulp van de binnen MMG opgestelde indicatoren. Het gaat hierbij om 7 zogenaamde CEN indicatoren en 11 bijkomende CEN+ indicatoren. De CEN indicatoren, zijn de indicatoren vastgelegd in de EN 15804 (Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten, CEN TC 350, 2013). Een overzicht van de geselecteerde CEN milieu-indicatoren en de bijhorende eenheden en milieu-impactmethodes worden gegeven in Tabel 1. De CEN+ indicatoren werden binnen MMG geselecteerd boven op deze 7 verplichte indicatoren. Een overzicht van de geselecteerde bijkomende milieu-impactcategorieën (CEN+) en de bijhorende eenheden en milieu-impactmethoden worden gegeven in Tabel 2

milieu-indicator (CEN)	eenheid	geselecteerde impactmethode
1. Klimaatsverandering (EN: <i>global warming</i>)	kg CO ₂ eqv.	ReCiPe midpoint
2. Ozonaantasting (EN: <i>depletion of the stratospheric ozone layer</i>)	kg CFC-11 eqv.	ReCiPe midpoint
3. Verzuring van bodem en waterbronnen (EN: <i>acidification of land and water sources</i>)	kg SO ₂ eqv.	ReCiPe midpoint
4. Vermesting (EN: <i>eutrophication</i>)	kg (PO ₄) ³⁻ eqv.	CML 2002
5. Fotochemische oxidantvorming (EN: <i>formation of tropospheric ozone photochemical oxidants</i>)	kg etheen eqv.	CML 2002
6. Uitputting van niet-fossiele grondstoffen (EN: <i>abiotic depletion of non fossil resources</i>)	kg Sb* eqv.	CML 2002
7. Uitputting van fossiele grondstoffen (EN: <i>abiotic depletion of fossil resources</i>)	MJ, netto calorische waarde	Cumulated energy demand

*Sb: antimoon

Tabel 1: Geselecteerde CEN milieu-indicatoren met inbegrip van de eenheden en milieu-impactmethoden voor de individuele milieuscores

milieu-indicator (CEN+)	eenheid	geselecteerde impactmethode
1. Menselijke toxiciteit: kanker en niet-kankereffecten (EN: <i>human toxicity, cancer and non-cancer effects</i>)	DALY*	ReCiPe endpoint
2. Fijnstofvorming (EN: <i>particulate matter</i>)	DALY*	ReCiPe endpoint
3. Ioniserende stralingseffecten op mens (EN: <i>ionising radiation, human health</i>)	DALY*	ReCiPe endpoint
4. Ecotoxiciteit: a. aardse b. zoetwater c. mariene (EN: <i>ecotoxicity: terrestrial, freshwater and marine</i>)	kg 1,4 DB** eqv. kg 1,4 DB** eqv. kg 1,4 DB** eqv.	ReCiPe midpoint ReCiPe midpoint ReCiPe midpoint

5. Landgebruik: bezetting: a. bos- en landbouw b. urbaan (EN: <i>land occupation agricultural/forest and urban</i>)	species x year species x year	ReCiPe endpoint ReCiPe endpoint
6. Landgebruik: omvorming a. natuur (excl. regenwoud) b. tropisch regenwoud (EN: <i>land transformation: natural and tropical rain forest</i>)	species x year species x year	ReCiPe endpoint ReCiPe endpoint
7. Waterschaarste (EN: water depletion)	m ³ waterverbruik	ReCiPe midpoint

* DALY: disability-adjusted life year

** DB: dichloorbenzeen

Tabel 2: Geselecteerde CEN+ milieu-indicatoren met inbegrip van de eenheden en milieu-impactmethoden voor de individuele milieuscores.

Om na te gaan of er een **significant verschil** is tussen de resultaten van de vergelijkende LCA analyses wordt onderstaande vuistregel gebruikt:

- 20% verschil: voor impactcategorieën die voldoende wetenschappelijke basis hebben, bijvoorbeeld extractie van mineralen en fossiele brandstoffen en de bijdrage hiervan aan klimaatsopwarming;
- 30% verschil: voor impactcategorieën waarvoor de methodologie nog niet volledig ontwikkeld is, bijvoorbeeld verzuring, vermisting, ozonaantasting, ecotoxiciteit, landgebruik...

Bovenstaande vuistregel kan gebruikt worden om impactcategorie per impactcategorie te bepalen of het verschil tussen twee onderzochte opties significant is. Het gaat om een vuistregel die algemeen gekend is onder LCA uitvoerders. De vuistregel wordt standaard gebruikt in ISO conforme studies.

Voor de bestudeerde productgroepen zal ook telkens het **gemonetariseerde milieuprofiel** weergegeven worden. Dit betreft de schatting van de externe milieukosten verbonden aan de materialen en processen binnen de scope van de producten. In het gemonetariseerde milieuprofiel wordt elke impact categorie uitgedrukt in de eenheid euro. Het is mogelijk om de resultaten over de impactcategorieën te sommeren tot de monetaire waarde. Indien deze waarde voor een product hoger is dan de waarde van een referentieproduct, betekent dit dat het product een hogere milieu-impact heeft dan het referentieproduct. Indien deze waarde voor een product lager is dan de waarde van een referentieproduct, betekent dit dat het product een lagere milieu-impact heeft dan het referentieproduct.

Met de **monetaire waarde** wordt de externe milieukost bedoeld. Het gaat om schaduwrijzen gerelateerd aan milieu-impacten. Milieu- en gezondheidseffecten, gerelateerd aan goederen en diensten, zijn hier goede voorbeelden van. Impacten op de gezondheid van de mens, op de kwaliteit van ecosystemen en op de beschikbaarheid van grondstoffen leiden uiteindelijk tot het verlies aan welvaart (en welzijn) van de gemeenschap. Gezien deze impacten momenteel niet vervat zijn in de investeringskost van goederen en diensten, worden de kosten om reële impacten te verhelpen en potentiële impacten te vermijden niet in rekening gebracht bij de investering. De hieraan gerelateerde kosten worden uiteindelijk doorgeschoven naar de gemeenschap en naar toekomstige generaties.

Binnen de MMG studie werden voor elke milieu-impact categorie externe milieukosten of schaduwkosten bepaald. Het bepalen van schaduwkosten per milieu-indicator is de meest objectieve en transparante manier om de verschillende indicatoren te wegen in het kader van deze studie. Het is echter niet vanzelfsprekend om sluitende monetaisatiefactoren te bepalen

voor iedere indicator. In de MMG studie wordt er per milieu-indicator – indien mogelijk – een schatting gegeven van de monetaire waarde. De basis hiervoor is de beschikbare informatie over deze indicatoren, hetzij op basis van de schadekostenmethode, en indien dit niet mogelijk is op basis van de preventiekostenmethode. De genomen schattingen worden op een wetenschappelijke basis verantwoord en, indien beschikbaar, vergeleken met andere studies.

We baseren ons hierbij op de beschikbare informatie over deze thema's, hetzij op basis van de schadekostenmethode, en indien dit niet beschikbaar is op basis van de preventiekostenmethode (meer uitleg beschikbaar in het MMG achtergrond rapport – Debacker et al., 2012).

In de MMG studie wordt financiële waardering of monetarisatie van milieu-impacten gebruikt als wegingsmodel om verscheidene geïdentificeerde milieu-indicatoren (klimaatsverandering, verzuring, fotochemische oxidantvorming...) met elkaar te vergelijken en te aggregeren tot een uniforme milieuscore (monetaire waarde of externe milieukost).

Meer info over monetarisatie en de MMG methode kan je vinden in de slides in bijlage en via <http://ovam.be/bouwmaterialenmethodiek-mmg>

In eerste instantie wordt een centrale monetaire waarde per milieu-indicator geschat. Gegeven de complexiteit van de achterliggende mechanismen is het logisch dat deze schattingen omgeven zijn door een onzekerheid. Om het onzekerheidsinterval per indicator te bepalen werd beroep gedaan op de onzekerheidsverdeling van de gerelateerde schaduwkosten. Per indicator werd mediaan, minimum en maximum bepaald. Tabel 3 en Tabel 4 geven een overzicht van de centrale waarde en de bandbreedte per CEN en CEN+ indicator.

Niet alle milieu-indicatoren werden (apart) gemonetariseerd. De indicatoren “landomvorming van natuurlijk land naar land- of bosbouw (exclusief tropisch regenwoud)” en “waterschaarste” konden niet gemonetariseerd worden wegens een tekort aan betrouwbare monetaire data. Voor de indicator “uitputting van fossiele grondstoffen” werd 0€ per MJ. Netto calorische waarde aangenomen, omdat de monetaire waardering sterk gerelateerd is met de uitstoot van broeikasgassen. De monetaire waardering ten aanzien van klimaatsverandering (door de uitstoot van broeikasgassen) impliceert de keuze voor een emissietraject en de keuze van energiebronnen waarbij gebruik van fossiele brandstoffen wordt beperkt ten voordele van energie-efficiëntie en hernieuwbare energiebronnen.

milieu-indicator (CEN)	eenheid	σ	Mediaan (€/eenheid)	Minimum (€/eenheid)	Maximum (€/eenheid)
1. Klimaatsverandering	kg CO ₂ eqv.	5	0,060	0,012	0,30
2. Ozonaantasting	kg CFC-11 eqv.	4	49,1	12,3	196,3
3. Verzuring van bodem en waterbronnen	kg SO ₂ eqv.	4	0,85	0,21	3,4
4. Vermesting					
a. zoetwater	kg P eqv.	5	100	20	500
b. mariene	Kg N eqv.	5	18	3,6	90
5. fotochemische oxidantvorming	kg NMVOS* eqv.	4	7,40	1,85	29,6
6. Uitputting van niet-fossiele grondstoffen	kg Fe eqv.	5	0,0520	0,0104	0,26
7. Uitputting van fossiele grondstoffen	nvt		/	/	/

*NMVOS: Vluchtige organische stoffen, exclusief methaan

** σ : standaarddeviatie[1]

Tabel 3: overzicht van monetaire waarden (mediaan, minimum, maximum en standaarddeviatie (σ)) voor de CEN indicatoren.

milieu-indicator (CEN)	eenheid	σ	Mediaan (€/eenheid)	Minimum (€/eenheid)	Maximum (€/eenheid)
1. menselijke toxiciteit: kanker- en niet kankereffecten	DALY*	4	60000	15000	240000
2. fijnstofvorming	DALY*	3	60000	20000	180000
3. ioniserende stralingseffecten op mens	DALY*	4	60000	15000	240000
4. ecotoxiciteit:	kg 1,4 DB** eqv.				
a. aardse,	kg 1,4 DB**	4	4,310	1,078	17,24
b. zoetwater	DB**	4	0,0190	0,00475	0,0760
c. mariene	eqv. kg 1,4 DB** eqv.	4	1,40 ^{E-06}	3,50 ^{E-07}	5,60 ^{E-06}
5. landgebruik: bezetting:					
d. bos- en landbouw	m ² a	5	0,0360	0,00700	0,182
e. urbaan	m ² a	5	0,181	0,0360	0,907
6. landgebruik: omvorming					
f. natuur (excl. regenwoud)	nvt	/	/	/	/
g. tropisch regenwoud	m ²	5	0,80	0,16	4,0
8. waterschaarste	nvt	/	/	/	/

Tabel 4: overzicht van monetaire waarden (mediaan, minimum, maximum en standaarddeviatie (σ)) voor de CEN+ indicatoren.

[1] Aanpak MMG (zie pg 42 van het rapport): Uit Monte-Carlo-analyses blijkt dat de standaarddeviatie voor schadekosten ten gevolge van luchtmissies typisch rond 3 ligt. Voor indicatoren waaromtrent de kennis kleiner is of de monetaire gegevens meer variabel zijn, wordt een standaarddeviatie voorgesteld van 4. Dit is het geval voor schattingen ten aanzien van "aantasting van de (stratosferische) ozonlaag", "verzuring", "vorming van fotochemische oxidantvorming", "menselijke toxiciteit", "ecotoxiciteit" en "ioniserende straling op de mens" (Spadaro en Rabl, 2008). Voor die indicatoren waar de financiële waardering als zeer onzeker geacht wordt, wordt een standaarddeviatie van 5 voorgesteld. Dit is het geval voor de schattingen ten aanzien van "uitputting van niet-fossiele grondstoffen", "landbezetting" (zowel door bosbouw, agrarisch als urbaan gebruik) en "landomvorming".

3.1 Analyse prefab betonnen afschermdende constructies

De afschermdende constructies hebben een complexe samenstelling (wapeningsstaven als verbindingselementen, soms ook kunststof er in). Het gaat om prefab afschermdende constructies. Naast beton bestaan afschermdende constructies dus ook nog uit staal en bevatten ze soms ook kunststof. Staal en kunststof werden niet meegenomen in onderstaande analyse.

We focussen ons hier op de **kringloop van beton**. De functionele eenheid wordt gedefinieerd als zijnde 1 kg prefab beton.

In onderstaande analyse wordt nagegaan **of de inzet van meer gerecycleerd materiaal een invloed zal hebben op het milieuprofiel van de afschermdende constructie**.

In het standaardbestek van de wegenbouw staat voor trottoirbanden dat het toegelaten is om hoogwaardig gerecycleerd betonpuin –“hoogwaardig betongranulaat” te gebruiken in de betonsamenstelling a rato van 20% van de steenfractie (zie Standaardbestek 250 voor de Wegenbouw, versie 2.2 (2012)). Stakeholders geven aan dat 20% ook mogelijk is voor afschermdende constructies. De primaire granulaten die gebruikt worden bij de aanmaak van beton kunnen vervangen worden door gerecycleerd betonpuin, ofwel gerecycleerde granulaten. De andere materialen nodig voor de productie van beton (zoals cement), kunnen niet vervangen worden door gerecycleerd materiaal.

We bekijken achtereenvolgens een afschermdende constructie volledig gemaakt op basis van primaire granulaten, een afschermdende constructie waarbij 20% van de steenfractie bestaat uit gerecycleerde granulaten (fractie toegelaten volgens Standaardbestek 250 voor de wegenbouw voor trottoirbanden, maar volgens stakeholders ook van mogelijk voor afschermdende constructies) en een afschermdende constructie waarbij 100% van de steenfractie bestaat uit gerecycleerde granulaten.

Een afschermdende constructie uit 100% gerecycleerde granulaten is momenteel niet op de markt. Stakeholders geven aan dat maximum 60% gerecycleerd materiaal mogelijk is en dit in ter plaatse gestorte constructies, niet in prefab elementen. In prefab elementen is de maximale hoeveelheid gerecycleerd materiaal lager. Ter plaatse gestorte constructies vormen niet het onderwerp van deze studie, daarom werd beslist om te rekenen met een steenfractie die voor 20% uit gerecycleerde granulaten bestaat.

3.1.1 Productiefase

Voor de productie van de prefab betonnen afschermdende constructies werd de ecoinvent record 'Concrete, normal, at plant/CH U' gebruikt (Ecoinvent, 2010). Deze werd binnen het MMG-project reeds geharmoniseerd naar de Belgische bouwcontext. Dit wil zeggen dat de Zwitserse (CH) elektriciteitsmix en Zwitserse transportmodi vervangen werden door Europese gegevens.

Er zijn twee types cement die kunnen gebruikt worden voor de productie van betonnen afschermdende constructies: **CEM I** (100% Portland cement) of **CEM III** (combinatie van hoogoven cement en Portland cement).

CEM II (mengvorm met portlandcement en bijvoorbeeld leisteen, minimaal 65% portlandcement) wordt voornamelijk niet gebruikt in afschermdende constructies. Volgens Standaardbestek 250 voor de Wegenbouw is het voor prefab beton verplicht om te werken met CEM I, tenzij men functioneel kan aantonen dat CEM III ook kan.

In een document opgesteld door Febelcem (2013) vinden we echter terug dat in de wegenbouw en ook voor de aanleg van betonnen geleideconstructies in België meestal gebruik gemaakt wordt van hoogoven cement **CEM III/A 42,5 N LA**. Uit consultatie van de stakeholders op 26 mei 2014 blijkt dat zowel **CEM I** als **CEM III** gebruikt kunnen worden voor betonnen afschermdende constructies. Daarom zal de inzet van beide types cement onderzocht worden.

Als basisscenario wordt beton vervaardigd met **CEM I** genomen. De analyses worden echter ook uitgevoerd met beton vervaardigd met **CEM III**. CEM III bestaat deels uit hoogoven cement en deels uit Portland cement. 65 % is het maximum percentage hoogoven cement dat kan gebruikt worden in de ter plaatse gestorte afschermdende constructie SLIPROC van producent Holcim. Dit percentage zullen we overnemen voor de analyse met CEM III. De ecoinvent record 'Concrete, normal, at plant/CH U' bevat milieudata voor beton op basis van CEM I. Voor de

analyses van beton vervaardigd met CEM III, werd deze record aangepast. De hoeveelheid Portland cement (record 'Portland cement, strength class Z 42.5, at plant/CH U') werd voor 65% vervangen door hoogoven cement (record 'Blast furnace slag cement, at plant/CH U_H').

Indien gerecycleerd granulaat ingezet wordt, wil dit zeggen dat er minder primaire granulaten nodig zijn afkomstig van een mijn of rivierbedding. Er is echter wel een breekproces nodig om betonafval om te zetten in gerecycleerde granulaten. Daarom werd de hoeveelheid primaire granulaten in de oorspronkelijke record vervangen door een breekproces. Indien er 20% gerecycleerd materiaal ingezet wordt, wil dit zeggen dat 80% primaire granulaten rechtstreeks uit mijn of rivierbedding komen, voor de overige 20% wordt enkel een breekproces in rekening gebracht. Hier wordt geen materiaalimpact meegerekend. Dit is conform MMG waar credits voor het inzetten van gerecycleerd materiaal aan het begin van de levenscyclus toegekend worden (100:0 benadering).

In de ecoinvent-record wordt een transportafstand van de primaire granulaten naar de plaats van betonproductie van 29 km (4 km per truck, 22 km per boot en 3 km per trein) genomen. De ecoinvent data hebben een Zwitserse oorsprong. De transportafstanden in deze record zijn minder geschikt voor de Belgische situatie. Daarom werd de transportafstand per truck van 4 km vervangen door een transportafstand van 100 km in het geval van primaire granulaten. 100 km werd door de stakeholders naar voor geschoven als een correcte aanname voor het transport van primaire granulaten naar de plaats van productie van de afschermdende constructie in de Belgische context. Voor de gerecycleerde granulaten, welke meer lokaal beschikbaar zijn, werd een afstand van 30 km aangenomen.

3.1.2 Transport naar de plaats van installatie

Voor het transport naar de plaats van installatie gebruikten we het scenario voor prefab-producten voor ruwbouw uit de MMG methode. Voor deze producten werd bepaald dat ze voor 100% rechtstreeks naar de werf getransporteerd worden met een zware vrachtwagen (niet via een tussenhandelaar). De afstand van fabriek naar werf werd in MMG bepaald als zijnde gemiddeld 100 km. Deze afstand werd hier ook aangenomen.

Deze levenscyclus fase is echter idem voor de 3 onderzochte cases (primaire granulaten, steenfractie met 20% gerecycleerde granulaten en steenfractie met 100% gerecycleerde granulaten).

3.1.3 Installatie

Binnen de MMG methode werd pragmatisch aangenomen dat 5% van alle materialen verloren gaan tijdens de installatiefase. Deze aanname werd hier overgenomen voor de prefab betonnen afschermdende constructies. In de installatie fase zal men dus de impact terugvinden van de productie van 5% van de betonnen afschermdende constructies en van het transport van deze verloren gegane materialen naar hun einde levensduur behandeling (recyclage).

Deze levenscyclus fase is echter idem voor de 3 onderzochte cases (primaire granulaten, steenfractie met 20% gerecycleerde granulaten en steenfractie met 100% gerecycleerde granulaten).

3.1.4 Gebruik

Er wordt geen (milieu)impact toegekend aan het gebruik an sich van de afschermdende constructies.

3.1.5 Verwijderen van de afschermdende constructie en transport naar afvalverwerking

Binnen MMG worden aan deze levenscyclus fase de impact van het afbreken van een gebouw toegekend. Het gaat hier dan voornamelijk om het energiegebruik van machines en de stofemissies die gepaard gaan met de afbraak van een gebouw. Dit is echter niet relevant voor het verwijderen van een afschermdende constructie. Aan het verwijderen van de afschermdende constructie werd geen impact toegekend.

Wat het transport naar afvalverwerking betreft, werd het MMG scenario voor inert bouw- en sloop afval overgenomen. In dit scenario wordt het inert bouw- en sloopafval over 30 km getransporteerd naar een sorteerb企业 of puinbreker.

Deze levenscyclusfase is idem voor de verschillende onderzochte cases.

3.1.6 Afvalverwerking

De betonnen afschermdende constructies worden voor 100% gerecycleerd op het einde van hun levensduur. De impact van het recyclageproces wordt echter toegekend aan de volgende levenscyclus conform de MMG methodologie (100:0 benadering).

3.1.7 Samenvatting van de methodologische aanpassingen aan MMG

De indicatoren en monetaire waarden kunnen integraal overgenomen worden uit MMG voor de analyses van betonnen afschermdende constructies. Sommige datasets die in MMG gebruikt worden, werden voor deze analyse meer specifiek gemaakt en verder werden ook sommige scenario's aangepast:

- In de productiefase werd de transportafstand per truck van primaire granulaten naar de plaats van betonproductie aangepast van 4 km naar 100km;
- In de productiefase werd de transportafstand van gerecycleerde granulaten naar de plaats van betonproductie aangepast van 4 km naar 30 km;
- Aan het verwijderen van de afschermdende constructie werd geen impact toegekend. Binnen MMG worden aan deze levenscyclusfase de impact van het afbreken van een gebouw toegekend.
- Er is geen end-of-life scenario gedefinieerd voor betonnen afschermdende constructies binnen MMG. Hier werd op basis van informatie van producenten aangenomen dat de betonnen afschermdende constructies op het einde van hun levensduur voor 100% gerecycleerd worden. De impact van het recyclageproces wordt echter toegekend aan de volgende levenscyclus conform de MMG methodologie (100:0 benadering).

3.1.8 Resultaten

De resultaten worden telkens weergegeven voor beton vervaardigd met CEM I (Portlandcement). In een gevoeligheidsanalyse zullen we CEM I vervangen door CEM III.

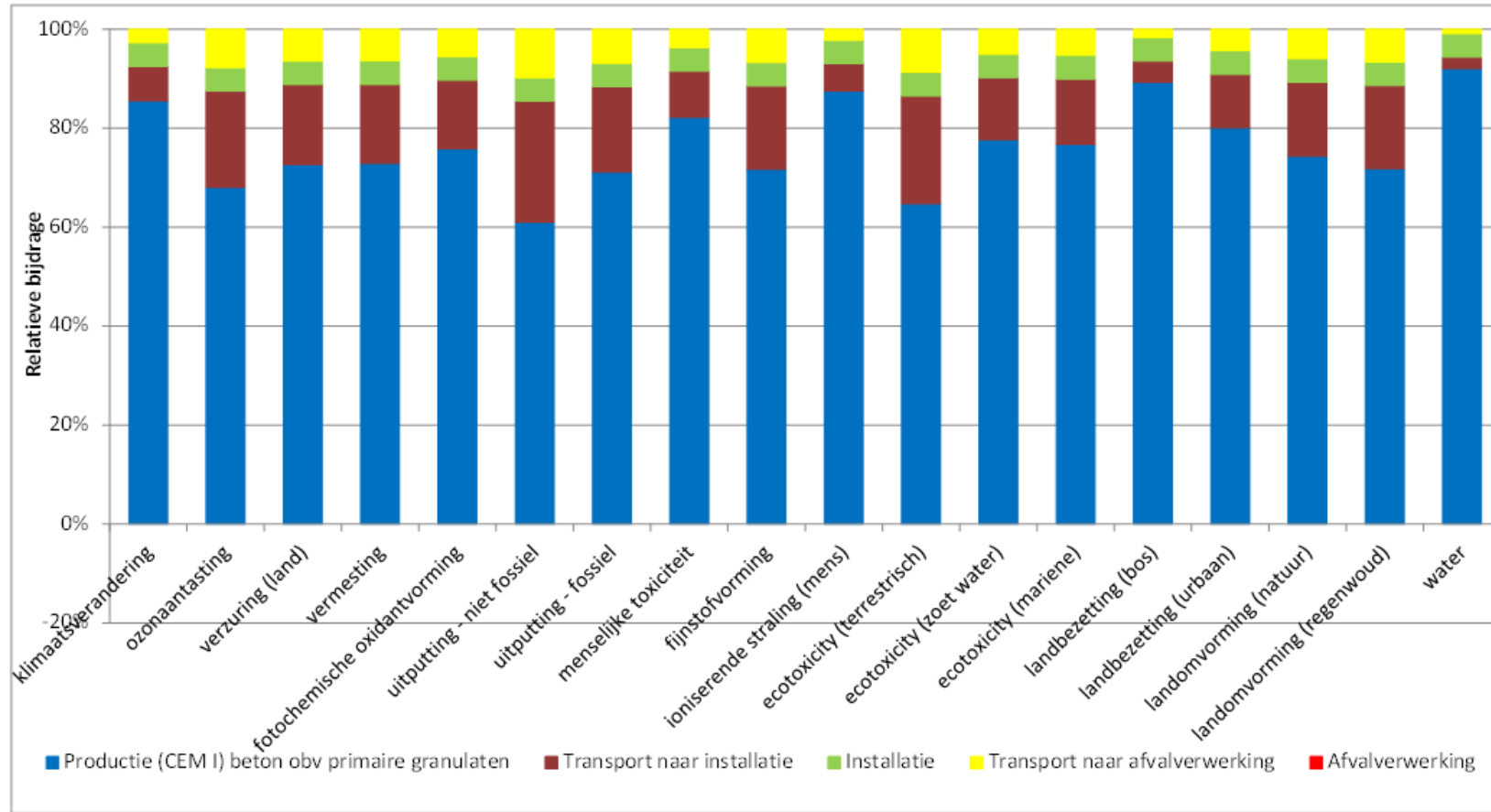
Tabel 5 geeft de absolute waarden van het milieuprofiel van 1 kg prefab beton op basis van CEM I met primaire granulaten (0% gerecycleerd materiaal).

Figuur 3 geeft het milieuprofiel weer van 1 kg prefab beton op basis van CEM I met primaire granulaten (0% gerecycleerd materiaal) weer, waarbij de impacten per categorie geschaald worden tot 100%.

Impact category	Unit	Total	Productie (CEM I) beton obv primaire granulaten	Transport naar installatie	Installatie	Transport naar afval - verwerking	Afval - verwerking
klimaatsverandering	kg CO2 eq	1,44E-01	1,23E-01	9,98E-03	6,87E-03	3,99E-03	0,00E+00
ozonaantasting	kg CFC-11 eq	8,30E-09	5,65E-09	1,61E-09	3,95E-10	6,45E-10	0,00E+00
verzuring (land)	kg SO2 eq	3,55E-04	2,58E-04	5,72E-05	1,69E-05	2,29E-05	0,00E+00
vermesting	kg PO4-- eq	9,01E-05	6,57E-05	1,44E-05	4,29E-06	5,75E-06	0,00E+00
fotochemische oxidantvorming	kg C2H4	1,17E-05	8,87E-06	1,62E-06	5,57E-07	6,49E-07	0,00E+00
uitputting - niet fossiel	kg Sb eq	2,23E-07	1,36E-07	5,45E-08	1,06E-08	2,18E-08	0,00E+00
uitputting - fossiel	MJ, net cal	9,18E-01	6,53E-01	1,58E-01	4,37E-02	6,33E-02	0,00E+00
menselijke toxiciteit	DALY	9,51E-09	7,81E-09	8,87E-10	4,53E-10	3,55E-10	0,00E+00
fijnstofvorming	DALY	1,40E-07	1,01E-07	2,36E-08	6,69E-09	9,45E-09	0,00E+00
ioniserende straling (mens)	DALY	2,71E-10	2,37E-10	1,49E-11	1,29E-11	5,97E-12	0,00E+00
ecotoxicity (terrestrisch)	kg 1,4-DB eq	7,01E-06	4,54E-06	1,53E-06	3,34E-07	6,12E-07	0,00E+00
ecotoxicity (zoet water)	kg 1,4-DB eq	2,17E-04	1,69E-04	2,73E-05	1,03E-05	1,09E-05	0,00E+00
ecotoxicity (mariene)	kg 1,4-DB eq	2,38E-04	1,82E-04	3,15E-05	1,13E-05	1,26E-05	0,00E+00
landbezetting (bos)	species.yr	1,11E-11	9,93E-12	4,73E-13	5,29E-13	1,89E-13	0,00E+00
landbezetting (urbaan)	species.yr	1,94E-11	1,56E-11	2,11E-12	9,26E-13	8,43E-13	0,00E+00
landomvorming (natuur)	species.yr	3,53E-11	2,63E-11	5,28E-12	1,68E-12	2,11E-12	0,00E+00
landomvorming (regenwoud)	species.yr	1,50E-12	1,08E-12	2,51E-13	7,14E-14	1,00E-13	0,00E+00
water	m3	1,76E-03	1,62E-03	4,01E-05	8,36E-05	1,60E-05	0,00E+00

- contribution > 50 %: most important, significant influence
- 25 % < contribution ≤ 50 %: very important, relevant influence
- 10 % < contribution ≤ 25 %: fairly important, some influence
- 2,5% < contribution ≤ 10 %: little important, minor influence
- contribution < 2,5 %: not important, negligible influence

Tabel 5: Milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)



Figuur 3: Milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)

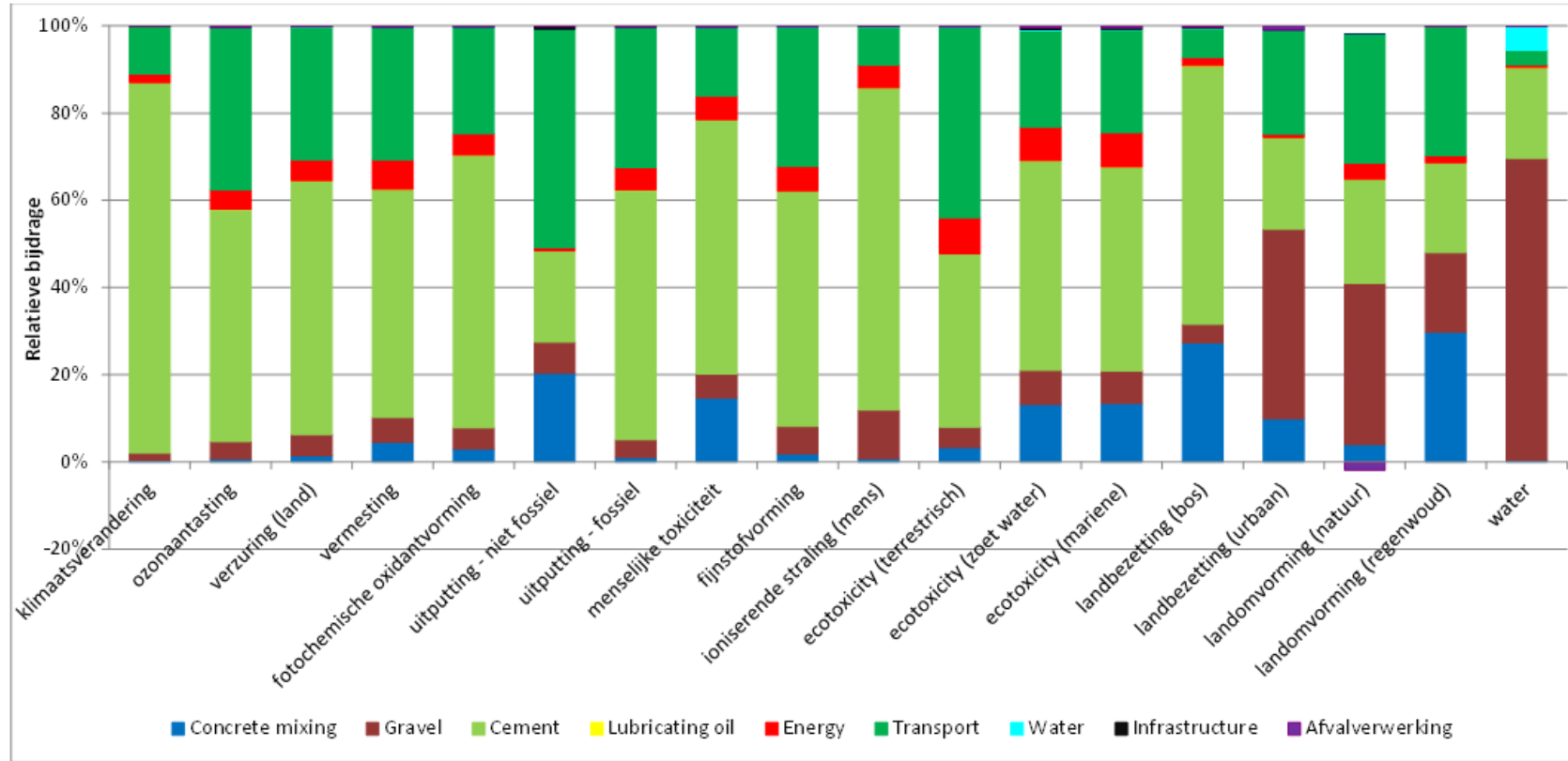
Figuur 1 geeft aan dat de belangrijkste levenscyclusfase de productiefase is. Indien deze fase meer in detail bekijken wordt (zie Figuur 4), blijkt dat de impact voornamelijk komt van de **productie van cement** en van **het transport** van primaire granulaten naar de productielocatie van beton.

-Productie van Portlandcement (CEM I) vormt de belangrijkste bijdrage in de impactcategorieën klimaatsverandering, ozonaantasting, verzuring (land), vermesting, fotochemische oxidantvorming, uitputting-fossiel, menselijke toxiciteit, fijnstofvorming, ioniserende straling (mens), ecotoxicity (zoet water en mariene) en landbezetting (bos).

-Transport van primaire granulaten vormt de belangrijkste bijdrage in de impactcategorieën uitputting niet fossiel, uitputting fossiel, fijn stofvorming, ecotoxicity (terrestrisch) en landomvorming regenwoud. Indien gerecycleerde granulaten ingezet worden, verkleint de transportafstand van 100 km tot 30 km.

-Primaire granulaten vormen de belangrijkste bijdrage in de impactcategorieën landbezetting (urbaan) en water.

Men kan dus verwachten dat de inzet van meer gerecycleerd materiaal voornamelijk in de impactcategorieën waar transport en primaire granulaten belangrijk zijn, een groot verschil zal opleveren. Het vervangen van CEM I door CEM III zal voornamelijk in de impact categorieën waar Portland cement (CEM I) veel bijdraagt, tot verandering in impact

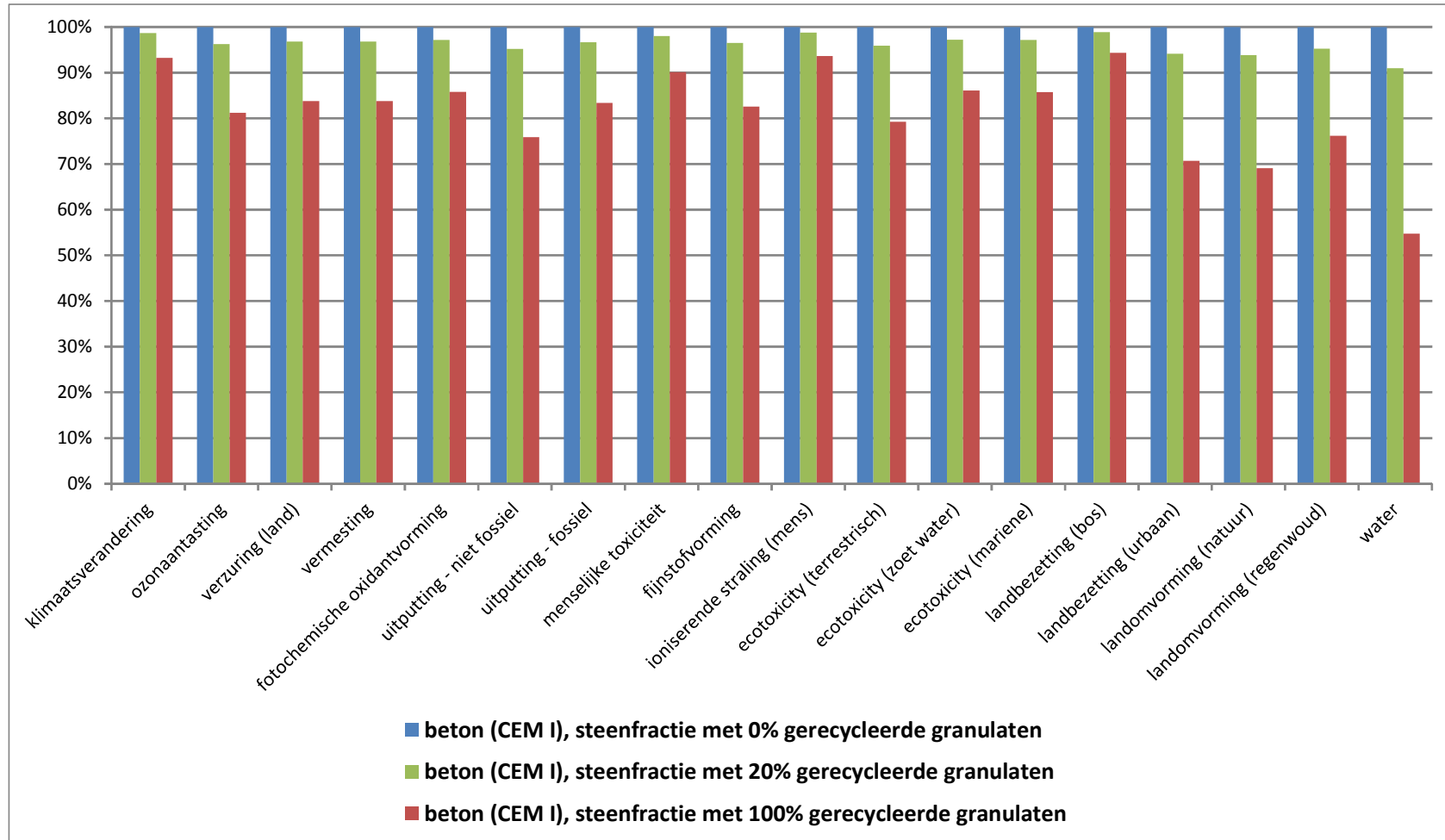


Figuur 4: Milieuprofiel van de productiefase van beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)

In Figuur 5 wordt de afscherpende constructie waarbij de steenfractie volledig bestaat uit primaire granulaten, vergeleken met een afscherpende constructie met een steenfractie die voor 20% bestaat uit gerecycleerde granulaten en een steenfractie die voor 100% bestaat uit gerecycleerde granulaten.

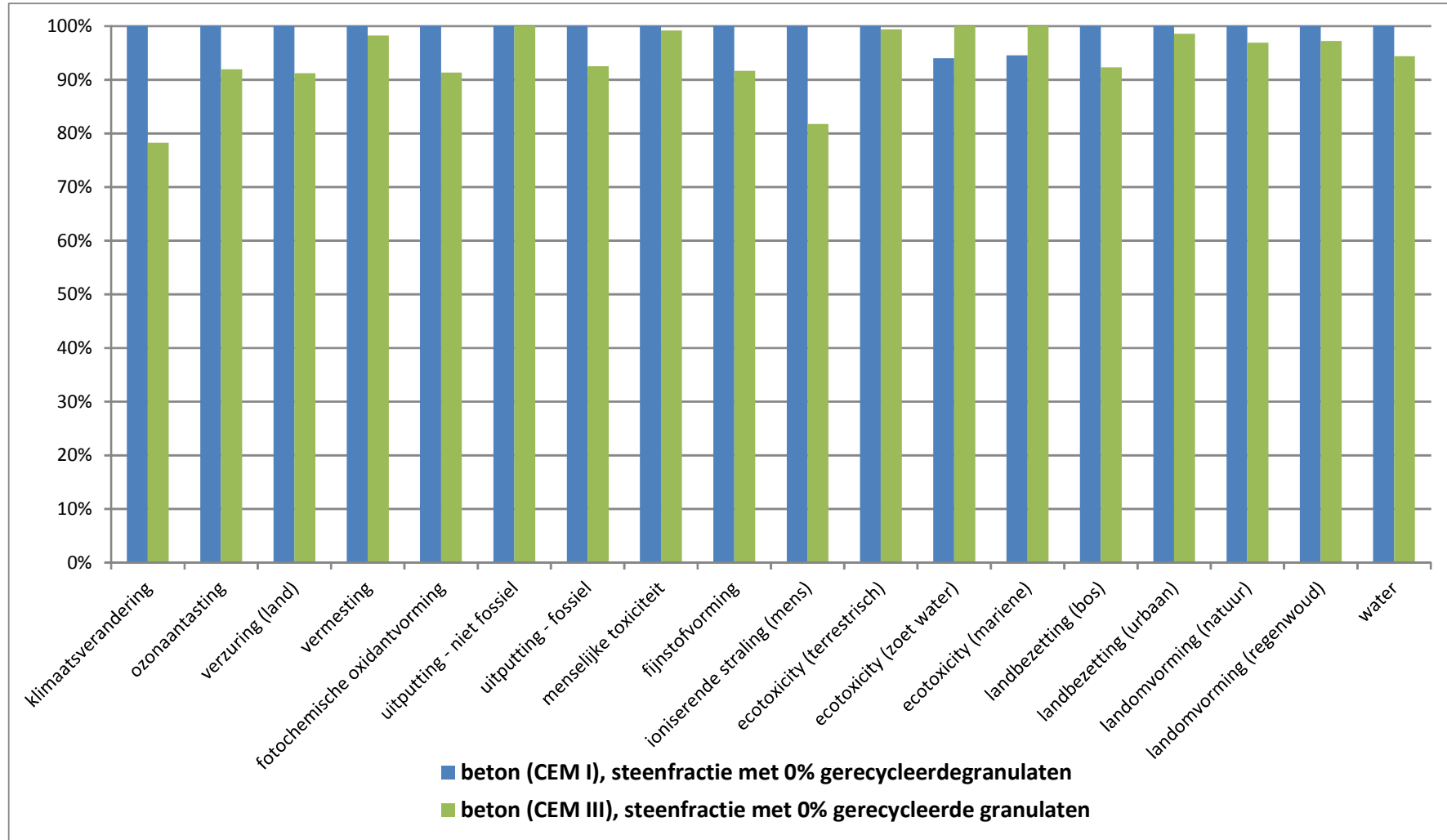
Om van een significant verschil te spreken dienen de resultaten 30% uit elkaar te liggen, behalve in de categorieën klimaatsverandering, uitputting – niet fossiel en uitputting – fossiel. In deze categorieën volstaat een verschil van 20%.

Uit Figuur 5 blijkt dat wanneer het milieu-profiel met steenfractie uit 100% primaire granulaten vergeleken wordt met het milieu-profiel waarbij de steenfractie voor 20% uit gerecycleerde granulaten bestaat, er in geen enkele van de impactcategorieën over een significant verschil gesproken kan worden. Wanneer het profiel met steenfractie voor 100% uit primaire granulaten vergeleken wordt met het profiel met steenfractie die voor 100% uit gerecycleerde granulaten bestaat, blijkt dat er van een significant verschil gesproken kan worden in de impactcategorieën uitputting –niet fossiel, landomvorming natuur en water.



Figuur 5: Vergelijking van het milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met steenfractie uit primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten), steenfractie met 20% gerecycleerde granulaten en steenfractie met 100% gerecycleerde granulaten

Wanneer CEM I vervangen wordt door CEM III, is er een significant verschil in de impact categorie klimaatsverandering. In de andere impactcategorieën kan er niet over een significant verschil gesproken worden (gekeken over de hele levenscyclus van 1 kg prefab beton op basis van primaire granulaten) (Figuur 6).



Figuur 6: vergelijking van 1 kg prefab beton met CEM I versus 1 kg prefab beton met CEM III, steenfractie uit primaire granulaten

Wanneer de externe milieu-impact wordt gemonetariseerd, blijkt dat de grootste bijdrage komt van de impactcategorieën klimaatverandering en fijnstofvorming (Zie Figuur 7).

- De totale monetaire waarde van de levenscyclus van 1 kg prefab beton (CEM I) bedraagt 0,0264 euro.
- Indien in deze afschermdende constructie primaire granulaten voor 20% vervangen worden door gerecycleerde granulaten, is de totale monetaire waarde 0,0256 euro.
- Indien 100 % gerecycleerde granulaten gebruikt wordt, is de totale monetaire waarde 0,0227 euro.

Uit het milieuprofiel van de productiefase blijkt dat cement een factor is die zwaar doorweegt in de meeste van de onderzochte impactcategorieën (Figuur 4). Daarom werd ook nagegaan of een vervanging van CEM I (Portland cement) door CEM III (hoogovencement) een verbetering van het milieuprofiel kan opleveren.

- De levenscyclus van 1 kg beton obv CEM III met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten) levert een totale monetaire waarde van 0,0233 euro voor 1 kg op.

Tabel 6 geeft een overzicht van de verschillende onderzochte situaties en de bijhorende monetaire waarden.

Steenfractie	CEM	Monetarisatie (per kg)	Percentage	Monetarisatie afschermdende constructie 3940 kg
100% primair	CEM I	0,0264 euro	100%	104,06 euro
20% gerecycleerd, 80% primair	CEM I	0,0256 euro	97%	100,86 euro
100% gerecycleerd	CEM I	0,0227 euro	86%	89,44 euro
100% primair	CEM III	0,0233 euro	88%	91,80 euro
20% gerecycleerd, 80% primair	CEM III	0,0225 euro	85%	88,65 euro
100% gerecycleerd	CEM III	0,0196 euro	74%	77,22 euro

Tabel 6: Overzicht monetaire waarde van externe milieukost, bij verschillende onderzochte cases

Tabel 6 geeft de externe milieukosten aan per kg beton.

Om de resultaten praktisch bruikbaar te maken, dienen deze vermenigvuldigd te worden met het gewicht van de afschermdende constructie.

-Voor een afschermdende constructie van 3940 kg (zie productfiche in Annex 2) bestaande uit primair granulaat en vervaardigd met CEM I, bedraagt de totale externe milieukost $0,0264 \text{ euro} * 3940 = 104 \text{ euro}$.

-Indien in deze afschermdende constructie primaire granulaten voor 20% vervangen worden door gerecycleerde granulaten, bedraagt de totale externe milieukost $0,0256 \text{ euro} * 3940 = 101 \text{ euro}$ zijn.

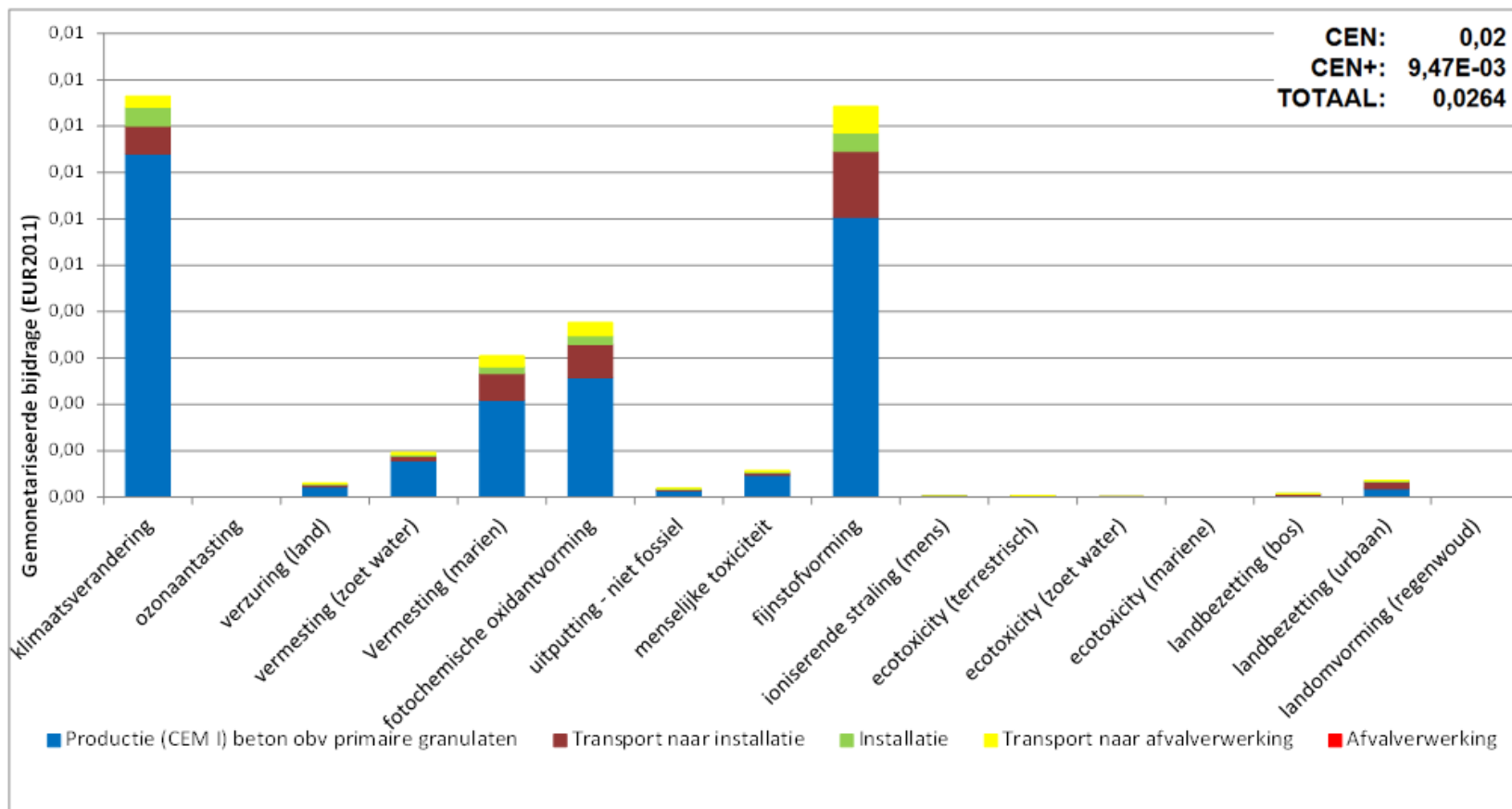
-Indien daarenboven CEM I nog eens vervangen zou worden door CEM III bedraagt de totale externe milieukost $0,0225 \text{ euro} * 3940 = 89 \text{ euro}$.

Een betonnen afschermdende constructie waarbij de steenfractie uit 100% gerecycleerde granulaten bestaat is momenteel niet beschikbaar op de markt.

Stakeholders geven aan dat 20% van de steenfractie uit gerecycleerde granulaten een realistische aanname is.

Uit Tabel 6 blijkt dat er maximum een milieuwinst van 15% geboekt kan worden indien van een product bestaande uit 100% primaire granulaten en gemaakt met CEM I overgeschakeld wordt naar een product waarbij 20% van de steenfractie bestaat uit gerecycleerde granulaten en dat gemaakt wordt met CEM III.

Een producent heeft aangegeven dat zij omwille van proces technische (aanvangssterkte en ontlastingstijden) en bedrijfseconomische redenen (aantal benodigde mallen) met CEMI cement werken bij prefab producten.



Figuur 7: Monetarisatie van het milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)

3.2 Analyse anti-parkeerpaal

In onderstaande analyse wordt nagegaan **of de inzet van meer gerecycleerd materiaal een invloed zal hebben op het milieuprofiel van de anti-parkeerpaal.**

We bekijken achtereenvolgens een anti-parkeerpaal vervaardigd uit 100% primair polyethyleen (PE) en een anti-parkeerpaal uit 100% gerecycleerd polyethyleen.

Het gerecycleerde polyethyleen is afkomstig van industriële restkunststoffen (telefonische info producent). Deze producent geeft ook aan dat er op de markt ook anti-parkeerpaaltjes terug te vinden zijn bestaande uit PE-PP kringloopmateriaal, met een mix van zowel industrieel als postconsumer materiaal.

De functionele eenheid wordt gedefinieerd als zijnde 1 kg anti-parkeerpaal.

3.2.1 Productiefase

3.2.1.1 Anti-parkeerpaal vervaardigd uit 100% gerecycleerd polyethyleen

Indien gerecycleerd materiaal ingezet wordt, wil dit zeggen dat er minder of in dit geval zelfs geen primaire grondstoffen nodig zijn. Er is echter wel een snij- en maalproces nodig om gebruikt plastic om te zetten in maalgoed dat ingezet kan worden in het spuitgietproces. We spreken hier dus over een mechanische recyclage, waarbij fysische processen gebruikt worden om plastic afkomstig van industriële restkunststoffen om te zetten in een bruikbaar product (maalgoed).

Twee andere mogelijkheden voor het verwerken van plastic afval zijn chemische recyclage en verbranden met energierecuperatie. Bij chemische recyclage wordt plastic afval weer omgezet in bruikbare producten, zoals monomeren om nieuwe kunststoffen mee te maken. Bij energierecuperatie wordt er elektriciteit of warmte (of beide) gegenereerd ofwel door directe verbranding in bijvoorbeeld verbrandingsovens ofwel door het vervangen van andere brandstoffen in bijvoorbeeld hoogovens of cementovens. Onze analyse richt zich op het mechanisch recyclageproces dat vereist is voor de productie van anti-parkeerpalen. In een gevoeligheidsanalyse wordt ook verbranding met energierecuperatie bekeken.

Het mechanisch recycleren van PE werd onderzocht in een eerder onderzoeksproject dat VITO samen met TEPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association) uitvoerde. Als input voor het mechanisch recycleren van PE (snijden en malen) wordt er een elektriciteitsverbruik van 900 MJ/ton of 0,9 MJ/kg genomen. Er wordt verondersteld dat geen materiaal verloren gaat tijdens het mechanisch recyclageproces. Voor de productie van 1 kg anti-parkeerpaal uit 100% gerecycleerd materiaal wordt dus elektriciteit voor het snijden en malen van 1 kg PE in rekening gebracht, evenals een spuitgietproces. Voor het snijden en malen wordt de Ecoinvent record 'Electricity, medium voltage, production RER, at grid/RER U' gebruikt. Er is 0,9 MJ nodig voor het vermalen van 1 kg.

Het gerecycleerd PE vervaardigd uit industriële restkunststoffen dient ook getransporteerd te worden naar het bedrijf dat de anti-parkeerpaal vervaardigd. Uit telefonisch contact met één van de producenten van anti-parkeerpaaltjes blijkt dat het maalgoed afkomstig is uit Duitsland en België. De gemiddelde transportafstand van de opgegeven locaties naar Brussel bedraagt 410 km. Er wordt voor de berekeningen aangenomen dat het maalgoed over 410 km getransporteerd wordt met een zware truck.

Het productieproces wordt gemodelleerd met de ecoinvent record 'Injection moulding/RER U'.

Tijdens het project werd er ook gerekend met een meer energie-intensief mechanisch recyclage proces. De resultaten van deze analyse zijn beschikbaar in Annex 3.

3.2.1.2 Anti-parkeerpaal vervaardigd uit 100% primair polyethyleen

Voor de productie van de anti-parkeerpaal uit primair materiaal werd aangenomen dat deze paal bestaat uit 100% polyethyleen. Voor het modelleren van de grondstoffen van deze anti-parkeerpaal, werd de ecoinvent record 'Polyethyleen, HDPE, granulate, at plant/RER U' gebruikt (ecoinvent, 2010).

De PE granulaten dienen ook getransporteerd te worden naar het bedrijf dat de anti-parkeerpaal vervaardigd. Binnen België zijn er heel wat PE plants: (Zwijndrecht, Meerhout, Antwerpen (2x), Feluy en Lillo). De gemiddelde transportafstand van de Belgische PE plants naar Brussel bedraagt 55 km. Er wordt voor de berekeningen aangenomen dat de PE granulaten over 55 km getransporteerd worden met een zware truck.

Het productieproces voor de anti-parkeerpaal uit primair PE en uit secundair PE is hetzelfde. Het productieproces werd dus gemodelleerd met de ecoinvent record 'Injection moulding/RER U'.

3.2.2 Transport naar de plaats van installatie

Voor het transport naar de plaats van installatie werd het scenario voor losse producten voor ruwbouw uit de MMG methode gebruikt. Losse producten voor ruwbouw worden voor 40% rechtstreeks naar de werf getransporteerd met een zware vrachtwagen (niet via een tussenhandelaar). De afstand van fabriek naar werf werd in MMG bepaald als zijnde gemiddeld 100 km. De overige 60% wordt eerst met een zware vrachtwagen naar een tussenhandelaar gebracht (100 km). 85% hiervan wordt met een zware vrachtwagen over een afstand van 35 km naar de werf getransporteerd. De overige 15% wordt over een afstand van 35 km met een lichte vrachtwagen naar de werf getransporteerd.

Deze levenscyclus fase is idem voor de twee onderzochte cases (0% gerecycleerd materiaal en 100% gerecycleerd materiaal).

3.2.3 Installatie

Binnen de MMG methode werd pragmatisch aangenomen dat 5% van alle materialen verloren gaan tijdens de installatiefase. Deze aanname werd hier overgenomen voor de anti-parkeerpaaltjes. In de installatie fase zal men dus de impact terugvinden van de productie van 5% van de anti-parkeerpaal en van het transport van deze verloren gegane materialen naar hun einde levensduur behandeling (recyclage).

Deze levenscyclus fase is echter idem voor de 2 onderzochte cases (0% gerecycleerd materiaal, 100% gerecycleerd materiaal).

3.2.4 Gebruik

Er wordt geen milieu-impact toegekend aan het gebruik van de anti-parkeerpalen.

3.2.5 Verwijderen van de anti-parkeerpaal en transport naar afvalverwerking

Aan het verwijderen van de anti-parkeerpaal werd geen impact toegekend. Binnen MMG worden aan deze levenscyclus fase de impact van het afbreken van een gebouw toegekend. Het gaat hier dan voornamelijk om het energiegebruik van machines en de stofemissies die gepaard gaan met de afbraak van een gebouw. Dit is echter niet relevant voor het verwijderen van een afschermdende constructie.

Wat het transport naar afvalverwerking betreft, werd het MMG scenario voor bouw- en sloop afval overgenomen. Hier werd aangenomen dat het bouw- en sloopafval over 30 km naar een sorteerbedrijf of inzamelpunt getransporteerd wordt. Deze afstand wordt hier overgenomen voor het modelleren van het transport van de anti-parkeerpaal naar zijn einde levensduur verwerking.

Er werd ook een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij de anti-parkeerpaaltjes op het einde van hun levensduur verbrand worden. Een bijkomende transportafstand van 100 km naar de verbrandingsoven wordt in dit geval toegekend naar analogie met MMG.

3.2.6 Afvalverwerking

De anti-parkeerpaaltjes worden voor 100% gerecycleerd op het einde van hun levensduur. De impact van het recyclageproces wordt echter toegekend aan de volgende levenscyclus conform de MMG methodologie (100:0 benadering).

In een gevoeligheidsanalyse worden de anti-parkeerpaaltjes op het einde van hun levenscyclus verbrand. Binnen MMG worden de credits voor energierecuperatie toegekend aan de volgende levenscyclus (rapportage in Module D van de EN 15804, CEN TC 350 (2013)). De impact van verbranding wordt toegekend aan de anti-parkeerpaaltjes. Deze situatie wordt uitgerekend alsook een case waarin de systeemgrenzen van MMG uitgebreid worden en waarbij dus zowel impacten als credits van de energierecuperatie aan het anti-parkeerpaaltje toegekend worden.

Voor het modelleren van verbranding wordt gewerkt met de ecoinvent record 'Disposal, polyethylene, 0.4% water, to municipal incineration/CH U'. Voor de efficiëntie van het energierecuperatieproces worden de gegevens uit ecoinvent gebruikt, zijnde een thermische efficiëntie van 23% en een elektrische efficiëntie van 12%.

3.2.7 Samenvatting van de methodologische aanpassingen aan MMG

De indicatoren en monetaire waarden kunnen integraal overgenomen worden uit MMG voor de analyses van anti-parkeerpaaltjes. Sommige datasets die in MMG gebruikt worden, werden voor deze analyse meer specifiek gemaakt en verder werden ook sommige scenario's aangepast:

- Voor het modelleren van de productiefase van de anti-parkeerpaal werd geen informatie uit MMG gebruikt, gezien deze niet beschikbaar was;
- Aan het verwijderen van de anti-parkeerpaal werd geen impact toegekend. Binnen MMG worden aan deze levenscyclusfase de impact van het afbreken van een gebouw toegekend.
- Er is geen end-of-life scenario gedefinieerd voor anti-parkeerpaaltjes binnen MMG. Hier werd op basis van informatie van producenten aangenomen dat de anti-parkeerpaaltjes op het einde van hun levensduur voor 100% gerecycleerd worden. De impact van het recyclageproces wordt echter toegekend aan de volgende levenscyclus conform de MMG methodologie (100:0 benadering). Gevoeligheidsanalyses op deze aanname werden uitgevoerd (zie paragraaf 3.2.6). Binnen MMG worden de credits voor energierecuperatie toegekend aan de volgende levenscyclus (rapportage in Module D van de EN 15804, CEN TC 350 (2013)). De impact van verbranding wordt toegekend aan de anti-parkeerpaaltjes conform MMG. In een gevoeligheidsanalyse wordt ook een case uitgerekend waarin de systeemgrenzen van MMG uitgebreid worden en waarbij dus zowel impacten als credits van de energierecuperatie aan het anti-parkeerpaaltje toegekend worden.

3.2.8 Resultaten

Tabel 7 geeft de absolute waarden van het milieuprofiel van 1 kg anti-parkeerpaal met 0% gerecycleerd materiaal weer.

Figuur 8 geeft het milieuprofiel weer van 1 kg anti-parkeerpaal met 0% gerecycleerd materiaal, waarbij de impact per categorie geschaald wordt tot 100%.

De belangrijkste levenscyclusfase is de productiefase. Aan deze fase dragen drie zaken bij, de grondstoffen (PE granulaten), transport van de grondstoffen en het spuitgietproces. De belangrijkste bijdrage komt van de grondstoffen en het spuitgietproces. In de impactcategorieën klimaatsverandering, verzuring, fotochemische oxidantvorming, uitputting fossiel en fijn stofvorming komt de impact voornamelijk van de PE grondstoffen. Men kan dus verwachten dat de inzet van gerecycleerd materiaal hoofdzakelijk in deze vijf impactcategorieën een verschil zal opleveren. Dit wordt bevestigd door Figuur 9. In de andere impactcategorieën komt de belangrijkste bijdrage van het spuitgietproces, wat identiek is indien gerecycleerd materiaal gebruikt wordt.

Om van een significant verschil te spreken dienen de resultaten 30% uit elkaar te liggen, behalve in de categorieën klimaatsverandering, uitputting – niet fossiel en uitputting – fossiel. In deze categorieën volstaat een verschil van 20%.

Uit Figuur 9 blijkt dat wanneer het milieu-profiel met 0% gerecycleerd materiaal vergeleken wordt met het milieu-profiel met 100% gerecycleerd materiaal, er van een significant verschil gesproken kan worden in de impactcategorieën klimaatsverandering, verzuring, fotochemische oxidantvorming, uitputting – fossiel, fijnstofvorming en water.

Impact category	Unit	Total	Productie anti-parkeerpaal 0% gerecycleerd materiaal	Transport naar installatie	Installatie	Transport naar afval - verwerking	Afval - verwerking
klimaatsverandering	kg CO2 eq	3,35E+00	3,18E+00	1,31E-02	1,60E-01	3,17E-03	0,00E+00
ozonaantasting	kg CFC-11 eq	8,92E-07	8,47E-07	1,97E-09	4,24E-08	4,78E-10	0,00E+00
verzuring (land)	kg SO2 eq	1,05E-02	9,90E-03	7,89E-05	4,98E-04	1,91E-05	0,00E+00
vermesting	kg PO4--- eq	3,00E-03	2,83E-03	1,72E-05	1,42E-04	4,17E-06	0,00E+00
fotochemische oxidantvorming	kg C2H4	8,83E-04	8,39E-04	1,61E-06	4,20E-05	3,88E-07	0,00E+00
uitputting - niet fossiel	kg Sb eq	1,68E-07	1,60E-07	3,34E-11	8,00E-09	8,10E-12	0,00E+00
uitputting - fossiel	MJ, net cal	9,57E+01	9,09E+01	1,86E-01	4,55E+00	4,51E-02	0,00E+00
menselijke toxiciteit	DALY	3,29E-07	3,13E-07	1,67E-10	1,57E-08	4,02E-11	0,00E+00
fijnstofvorming	DALY	3,43E-06	3,22E-06	3,11E-08	1,63E-07	7,52E-09	0,00E+00
ioniserende straling (mens)	DALY	1,00E-08	9,56E-09	2,56E-12	4,78E-10	6,20E-13	0,00E+00
ecotoxicity (terrestrisch)	kg 1,4-DB eq	1,05E-04	9,83E-05	1,52E-06	4,98E-06	3,59E-07	0,00E+00
ecotoxicity (zoet water)	kg 1,4-DB eq	1,07E-02	1,02E-02	8,43E-06	5,08E-04	2,04E-06	0,00E+00
ecotoxicity (mariene)	kg 1,4-DB eq	1,02E-02	9,71E-03	1,39E-05	4,86E-04	3,27E-06	0,00E+00
landbezetting (bos)	species.yr	1,47E-09	1,40E-09	7,35E-15	7,00E-11	1,78E-15	0,00E+00
landbezetting (urbaan)	species.yr	6,51E-11	6,20E-11	9,16E-15	3,10E-12	2,22E-15	0,00E+00
landomvorming (natuur)	species.yr	4,36E-11	4,15E-11	3,56E-15	2,07E-12	8,62E-16	0,00E+00
landomvorming (regenwoud)	species.yr	4,74E-13	4,24E-13	2,28E-14	2,22E-14	5,53E-15	0,00E+00
water	m3	1,05E-02	9,97E-03	1,18E-05	4,99E-04	2,87E-06	0,00E+00

contribution > 50 %: most important, significant influence

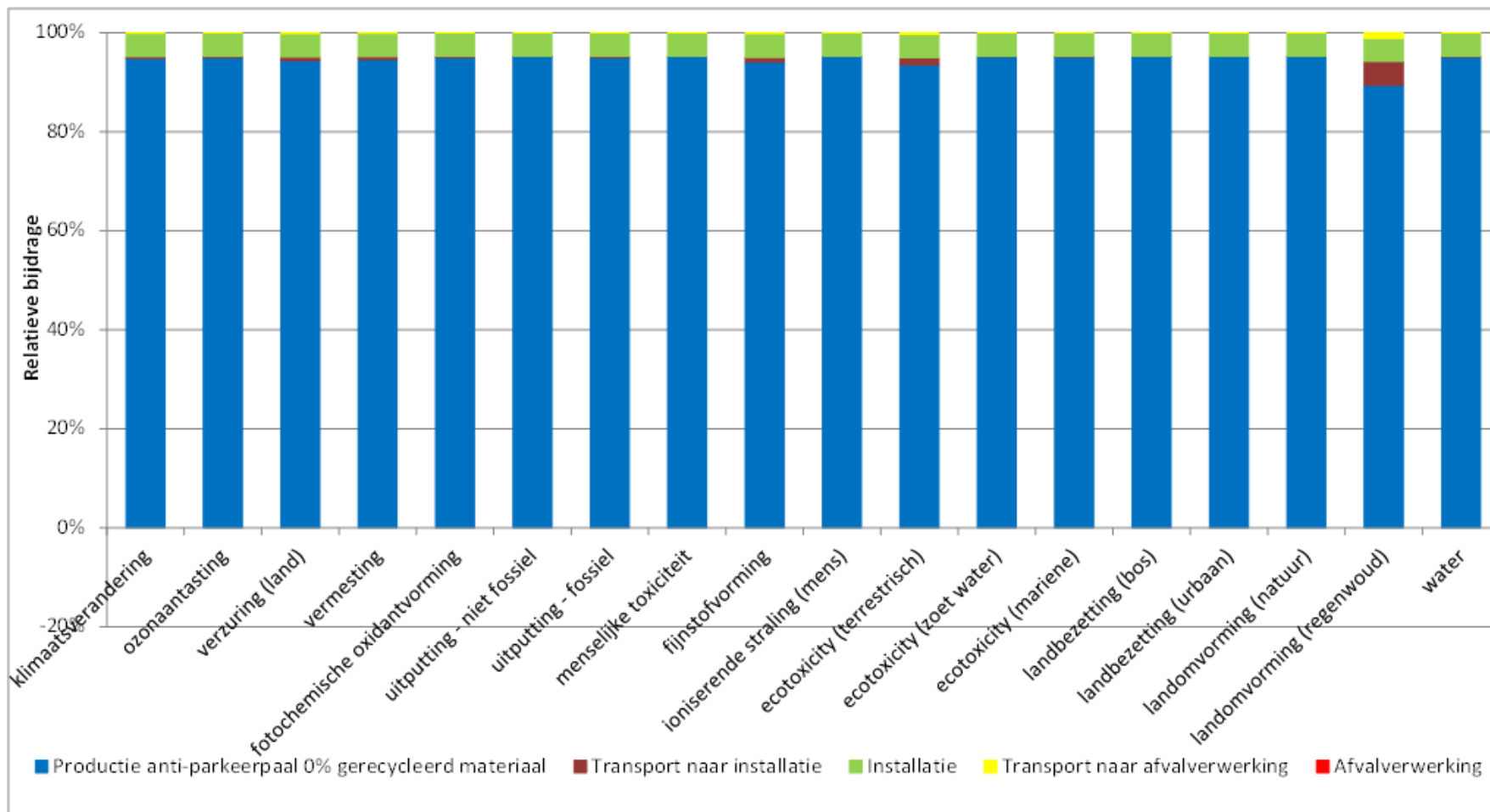
25 % < contribution ≤ 50 %: very important, relevant influence

10 % < contribution ≤ 25 %: fairly important, some influence

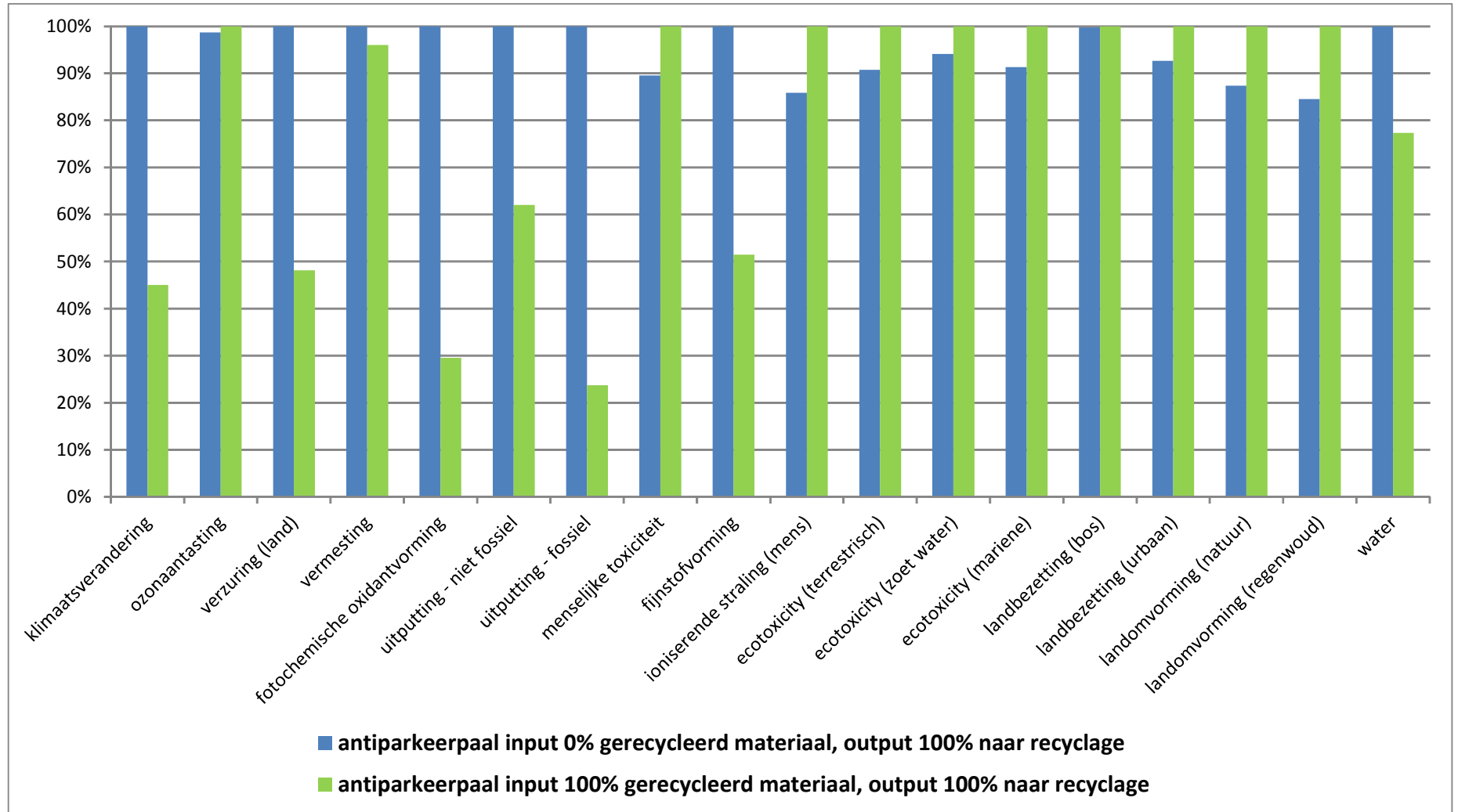
2,5% < contribution ≤ 10 %: little important, minor influence

contribution < 2,5 %: not important, negligible influence

Tabel 7: Milieuprofiel van 1 kg anti-parkeerpaal vervaardigd uit primair PE



Figuur 8: Milieuprofiel van 1 kg plastic anti-parkeerpaal met 0% gerecycleerd materiaal



Figuur 9: Vergelijking van het milieuprofiel van 1 kg plastic anti-parkeerpaal met 0% en 100% gerecycleerd materiaal

Uit de monetaarisatie van de externe milieu-impact, blijkt dat de grootste bijdrage komt van de impactcategorieën klimaatsverandering en fijn stofvorming (zie Figuur 10).

-De totale monetaire waarde van de levenscyclus van 1 kg anti-parkeerpaal bedraagt 0,6494 euro.

-Indien het primair polyethyleen voor 100% vervangen wordt door gerecycleerd materiaal, is de totale monetaire waarde 0,3644 euro.

De MMG methode werkt met de 100/0 benadering. Dit wil zeggen dat vermeden impacten door recyclage in rekening gebracht worden aan het begin van de levenscyclus en niet op het einde. Men wordt dus beloond voor de inzet van gerecycleerd materiaal, niet voor het feit dat een product op het einde van zijn levenscyclus nog recycleerbaar is. Binnen de Europese Product Environmental Footprint of PEF, wordt gewerkt met een 50/50 benadering. De allocatie van recyclage wordt dus voor 50% aan het begin van de levenscyclus toegekend en voor 50% op het einde van de levenscyclus. In een gevoeligheidsanalyse wordt deze benadering ook binnen dit project getest. De resultaten van deze analyse zijn beschikbaar in Annex 3. De algemene conclusie blijft gelden indien deze andere benadering toegepast wordt.

-Indien een anti-parkeerpaaltje uit primair PE op het einde van zijn levensduur verbrand wordt, is de totale monetaire waarde 0,852 euro. In dit geval vallen de credits van energierecuperatie buiten de systeemgrenzen (conform MMG).

Tabel 8 geeft een overzicht van de verschillende onderzochte situaties en de bijhorende externe milieukosten. Een belangrijke kanttekening bij de interpretatie van de resultaten is dat het potentieel van verbranding ook nog aanwezig is in de anti-parkeerpaaltjes die gerecycleerd worden op het einde van hun levensduur. Deze kunnen na een tweede levenscyclus te hebben doorlopen ook nog verbrand worden. Dit wordt niet weergegeven in onderstaande tabel. De tabel geeft de resultaten weer van 1 levenscyclus.

Grondstof	Einde levensduur verwerking	Methode	Monetarisatie (per kg)	Percentage	Monetaristische anti-parkeerpaal 14,5 kg
100% primair	100% verbranding	MMG	0,852 euro	100%	12,357 euro
100% primair	100% recyclage	MMG	0,649 euro	76%	9,415 euro
100% restkunststof (industriële en postconsumer)	100% recyclage	MMG	0,364 euro	43%	5,278 euro

Tabel 8: Overzicht monetaire waarde van externe milieukost bij verschillende onderzochte cases

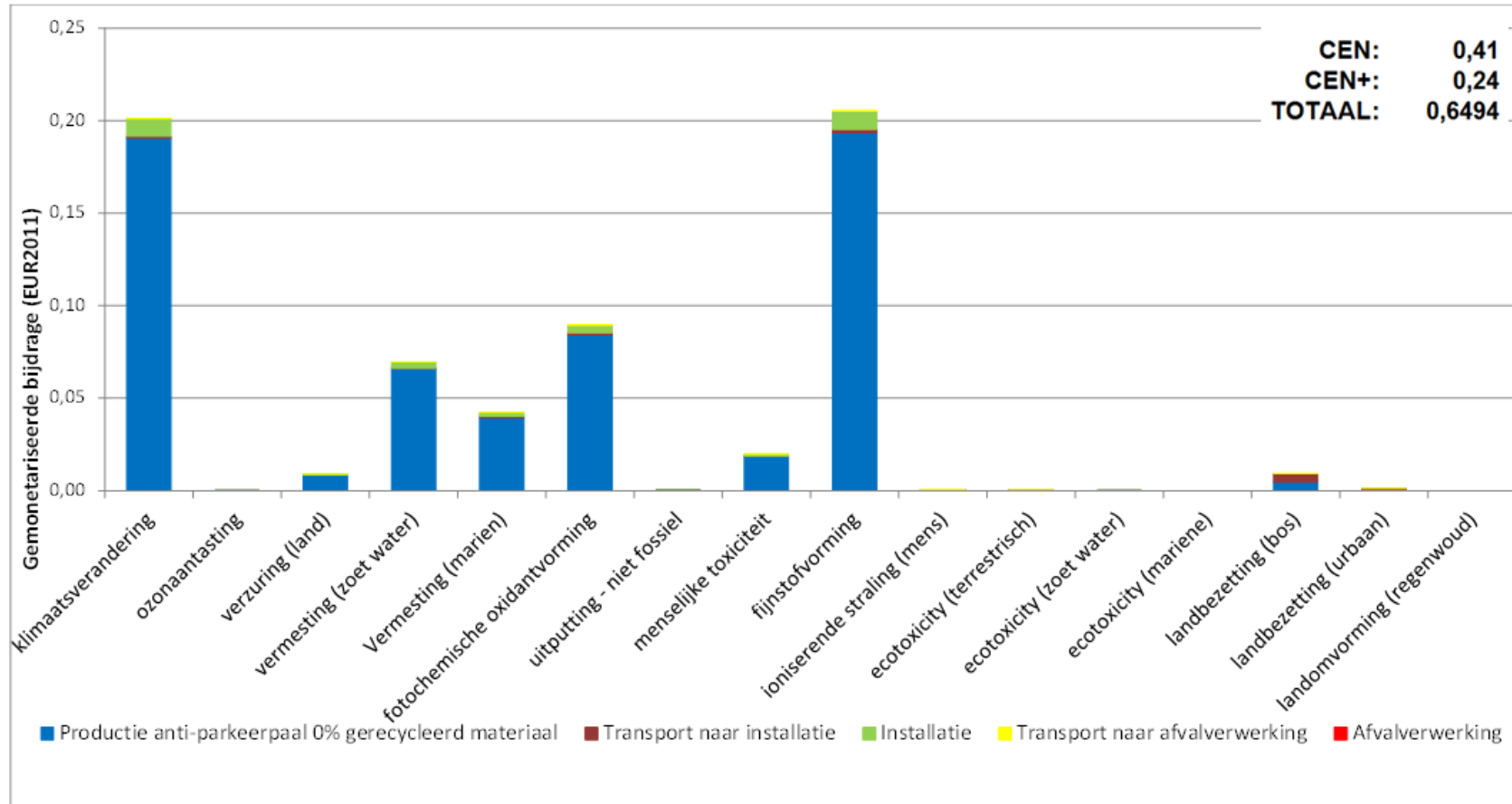
Tabel 8 geeft de externe milieukosten per kg anti-parkeerpaal. Om de resultaten praktisch bruikbaar te maken, dienen deze resultaten vermenigvuldigd te worden met het gewicht van de anti-parkeerpaal.

Voor een anti-parkeerpaal van 14,5 kg (zie productfiche in Annex 2) bestaande uit primair polyethyleen welke op het einde van zijn levenscyclus gerecycleerd wordt, bedraagt de totale externe milieukost 0,649 euro * 14,5 = 9,4 euro.

Indien eenzelfde anti-parkeerpaal gemaakt wordt uit 100% restkunststoffen (en indien deze op het einde van zijn levenscyclus gerecycleerd wordt), bedraagt de totale externe milieukost 0,364 euro * 14,5 = 5,3 euro zijn.

Uit Tabel 8 blijkt dat de externe milieukost van een anti-parkeerpaal vervaardigd uit 100% restkunststoffen aanzienlijk lager is dan de externe milieukost van een anti-parkeerpaal vervaardigd uit 100% primair polyethyleen. Indien de paaltjes op het einde van hun levenscyclus gerecycleerd worden, is de externe milieukost van de anti-parkeerpaal uit restkunststoffen 44% lager.

Er valt dus een noemenswaardige milieuwinst te boeken bij overschakeling van de grondstof primair polyethyleen naar restkunststoffen (industriële en postconsumer) als grondstoffen.



Figuur 10: Monetarisatie van het milieuprofiel van 1 kg anti-parkeerpaal met 0% gerecycleerd materiaal

4 Materiaalcriteria bij aankoop van signalisatie- en afbakeningsproducten in de wegenbouw

Om milieuverantwoorde materiaalcriteria te ontwikkelen, werd in Hoofdstuk 3 “Bepaling meest courant gebruikte materialen en milieueffect van inzet gerecycleerde materialen ” de inzet van beton en PE bij de productie onderzocht en vergeleken met meer duurzame, inzamelbare en recycleerbare materialen, met een maximale energie-efficiëntie en minimale milieu-impact op basis van de uitgangspunten die gehanteerd werden binnen de MMG bepalingmethode.

Op basis van deze resultaten en een inventarisatie van bestaande materiaalcriteria, geldende normen en technische voorschriften, en handleidingen werden mogelijke pistes voor duurzame materiaalcriteria door VITO en Stibbe voorgelegd aan de stuurgroep.

4.1 Criteria in bestaande instrumenten

Bestaande milieu criteria en handleidingen werden geïnventariseerd:

- GPP Toolkit van de Europese Commissie (http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm)
Bij de revisie van de productgroep 'road construction and traffic signals' vallen de producten van dit onderzoek buiten de scope
- Gids voor duurzame overheidsopdrachten van de federale overheid (<http://gidsvoorduurzameaankopen.be/nl>);
De Gids voor Duurzame Aankopen heeft niet voor elke productgroep een door de belanghebbenden en het middenveld gevalideerde criteriafiches. Wanneer er nog geen gevalideerde criteriafiches zijn, publiceren ze vaak wel het vooronderzoek dat ze al voerden.
Er bestaat een fiche voor '[producten gemaakt van gerecycleerd plastic](#)' die een criterium 'percentage gerecycleerd materiaal' als volgt definieert: 'Het percentage gerecycleerde materialen in afgewerkte producten moet tenminste 80% van het gebruikte plastic zijn'.

Volgens het Federaal Instituut voor Duurzame Ontwikkeling (FIDO) is deze fiche redelijk gedateerd. LNE bevestigt dat dit nog geen definitieve versie van fiche is, omdat hiervoor nog geen stakeholderconsultatie heeft plaatsgevonden.

- Nederland heeft [criteria voor straatmeubilair](#) (ondermeer ook palen) ontwikkeld
De eis over gehalte recycled content wordt als volgt verwoord: “inkoop en reparatie van straatmeubilair: voor straatmeubilair waarvan meer dan 5% van de massa van het eindproduct uit kunststoffen bestaat, moet van de totale hoeveelheid kunststoffen tenminste 90% (gewichtsprocenten binnen een product) gerecycled materiaal zijn” (Voor straatmeubilair is dit postconsumer materiaal). Zoals geformuleerd is dat een minimum eis op te nemen in technische specificaties.
Welk bewijsmateriaal hiervoor wordt opgevraagd, is niet duidelijk.

4.2 Mogelijke pistes voor criteria

4.2.1 Algemene trends en opmerkingen

- De Vlaamse overheid koopt zelf bijna geen signalisatie en afbakeningselementen meer aan. Zowel aanleg van nieuwe trajecten als onderhoud (vervanging van defecte elementen) wordt meestal uitbesteed.
- Bij overheidsaanbestedingen dienen we dan ook een verschil te maken tussen aankopen van producten (in de zin van goederen) door de overheid zelf en aankopen van diensten/werken waarbij de plaatsing (en evt. de verwijdering van de bestaande) producten gevraagd wordt. De uitvoerende dienstverlener zal dan zelf de producten aankopen.
- Bij vervangingen wegens b.v. 1 defecte anti-parkeerpaal, zal om esthetische redenen vanzelfsprekend uiterlijk gezien dezelfde paal geplaatst worden.
- Er heerst een algemene trend naar meer prestatiegericht aanbesteden : de overheid beschrijft niet meer in detail uit wat en hoe. De functionele eisen worden op een hoger niveau vastgelegd en de uitvoerders krijgen meer vrijheid bij het kiezen van de gedetailleerde uitvoering. Men gaat in de toekomst naar verwachting minder prescriptief aanbesteden met als mogelijk gevolg dat het gebruik van primaire of secundaire grondstoffen niet meer zal worden opgelegd : beide mogen op voorwaarde dat functioneel de eisen maar vervuld worden.
- Er heerst ten aanzien van afbakeningselementen en ook signalisatie-elementen een algemene trend naar meer "vergevingsgezinde" producten. De producten worden geacht meer flexibel te zijn waardoor er minder vaak breuk/schade zal gaan optreden en minder (duur) reparatiewerk zal de levenscycluskosten verlagen.

Aard en doelstelling van de materiaal criteria

Materiaal criteria ten behoeve van betere kringloopsluiting kunnen in het algemeen betrekking hebben op verschillende aspecten :

Ten behoeve van kringloopsluiting op grondstofniveau:

- hogere inzet van gerecycleerde grondstoffen
- een verbetering van de recycleerbaarheid in het ontwerp van het product
- een betere inzameling en valorisatie van de grondstoffen op het einde leven

Ten behoeve van levensduurverlenging op product/component niveau

- een verbetering van de herbruikbaarheid, demonteerbaarheid
- een verbetering van de technische levensduur

Ten behoeve van lager grondstofverbruik

- met minder materiaal minstens dezelfde functie verkrijgen

Onderstaand schatten we de relevantie in van deze criteria voor de prefab betonnen afschermconstructies, de PE anti parkeer palen op grond van alle verkregen informatie tijdens het project. Tevens komen er nog een aantal suggesties naar voren die ook kunnen bijdragen aan de te bereiken doelstellingen door andere specificaties voor de producten op te stellen.

4.2.1.1 Hogere inzet van gerecycleerde grondstoffen

In het vorige hoofdstuk is voor PE anti-parkeerpalen en voor prefab betonnen afschermende constructies met de MMG methode berekend in hoeverre materiaalrecyclage significante milieuvordelen met zich meebrengt door de milieuwinst van de inzet van een percentage gerecycleerd materiaal in nieuw te plaatsen producten te berekenen.

De conclusies daarvan zijn dat inzet van 100 % door mechanische recyclage verkregen PE kunststof bij anti-parkeerpalen een significante milieuverbetering geeft.

Voor de betonnen prefab afschermingsconstructies is de milieuwinst van een haalbare 20 % inzet van gerecycleerd granulaat niet significant te noemen.

- Daarnaast speelt ook nog mee dat gerecycleerde granulaten vandaag de dag een gegeerd product zijn en al veelvuldig worden ingezet in funderingen. Indien gerecycleerde grondstoffen al hun bestemming vinden naar toepassingen kan het maatschappelijk nut van ze voor te gaan schrijven in andere toepassingen beperkt of zelfs negatief zijn (Declaration by the Metals Industry on Recycling Principles in International Journal of LCA 2006) Dezelfde referentie geeft aan dat de “recycled content approach” wel nuttig kan zijn voor materialen die anders verbrand of gestort zouden worden.

Tijdens het stakeholderoverleg (cfr. Annex 5) wordt bevestigd dat afval van prefab betonnen afschermende constructies een gegeerd product met waarde is o.a. vanwege goed bekende samenstelling.

Het issue over maatschappelijke effectiviteit indien je slechts een verschuiving van secundair granulaat van funderingen naar prefab beton gaat krijgen en de primaire grondstoffen dan weer elders in gaat zetten krijgt de volgende kanttekening: het doel van duurzaam materialenbeheer is natuurlijk dat alle reststromen op een zo hoog mogelijk niveau worden ingezet (hoogwaardige recyclage). Dit laat het belang zien van afwegingen op maatschappelijk niveau. Hoe is dit vanuit de overheid praktisch gezien te stimuleren, gezien de complexiteit van verweven ketens, en veranderende marktomstandigheden. Voorbeeld: de prijzen van CEM I en CEM III fluctueren al naar gelang vraag en aanbod, CEM III is niet steeds goedkoper dan CEM I. Ander gegeven: momenteel bedraagt het aanbod van gerecycleerde granulaten ca. 15 miljoen per jaar, waar de behoefte aan deze grondstoffen totaal 40 miljoen ton is, dus 25 miljoen wordt primair ingevuld.

- Technisch gezien blijkt de inzet van gerecycleerde PE ook goed mogelijk, economisch gezien is het zelfs goedkoper. Hier zou de nadruk gelegd moeten worden op de verificerbaarheid van de herkomst van de grondstoffen (uit post consumer afval ofwel industriële reststromen van andere processen/bedrijven, niet uit eigen productie-afval). In de literatuur heerst algemene consensus dat verificatie van “recycled content” het belangrijkste is, dat het niet mogelijk is om “recycled content” fysisch te bepalen, maar dat dient te worden met verklaringen van (toe-) leveranciers. Dit wordt bevestigd in het JRC technical report ‘Integration of resource efficiency and waste management criteria in European product policies – Second phase’ (2012).
- Een totaal andere maatregel, die ook hogere inzet van gerecycleerde kunststoffen kan opleveren, heeft niet zozeer te maken heeft met het opleggen van criteria aan producten maar heeft betrekking op de **gevraagde kleurspecificaties**. AWV heeft in Nederland al zwarte bebakeningspalen gesignaleerd langs de snelwegen.

Een zwarte (of grijze zoals b.v. bij straatmeubilair) kleur maakt toepassing van gerecycleerde kunststoffen in de praktijk gemakkelijker omdat er dan ook qua kleur gemengde reststromen toepasbaar worden. De vraag hierbij is of de reglementering dit ook toestaat: de reflectoren doen in het donker hun werk goed, en witte bebakeningspalen helpen ook mee voor oriëntatie, maar is het toegestaan en zal het functioneel voldoende zijn indien hier zwarte palen voor worden ingezet?

Het AWV onderzoekt de verdere haalbaarheid (o.a. effecten op verkeersveiligheid).

4.2.1.2 Een verbetering van de recycleerbaarheid in het ontwerp/design

- De anti-parkeerpalen bestaan al voor meer dan ca. 98 % uit PE mono materiaal, de wit-rode retro reflecterende folies wegen zeer weinig. Deze folies kunnen indien nodig eenvoudig worden verwijderd bij einde leven.
- De prefab betonnen afschermconstructies zullen worden gerecycleerd in puinbrekers. Voor gewapend beton wordt aanzienlijk meer betaald bij aflevering bij de puinbreker dan voor ongewapend beton (zie: <http://emis.vito.be/techniekfiche/bouw-en-sloopafval-voorbehandeling-breken>). De trekwapening creëert vermoedelijk geen problemen voor

recyclage van de staal en betonfractie. Daarnaast gelden er strenge eisen aan de trekwapening om de functies te vervullen bij een crash.

Criteria voor recycleerbaarheid in het ontwerp opleggen in het bestek, lijken hier weinig meerwaarde te brengen.

4.2.1.3 Een betere inzameling en valorisatie van de grondstoffen op het einde leven (EOL)

In de aangeleverde voorbeeldbestekken van AWV blijkt dat er wel steeds tal van bepalingen worden opgelegd om de waarde van herbruikbare producten of materialen te behouden.

Ook is vastgesteld dat er pas een aantal weken na de gunning, een afvalplan wordt gevraagd. Dit plan speelt op die manier dus geen rol bij de gunning of technische specificaties van de uitvoering.

Aangezien betere kringloopsluiting een belangrijk doel is van duurzaam materialenbeleid en aangezien Duurzame Overheidsopdrachten in principe verder zouden moeten en kunnen gaan dan het algemene regelgevende beleid, ligt hier wel een mogelijk criterium voor werken met betrekking tot plaatsing (en dus mogelijke verwijdering) van kunststof anti-parkeerpalen : kunststoffen behoren nl. niet tot de bedrijfsafvalstoffen die gescheiden ingezameld en afgevoerd dienen te worden volgens [Artikel 4.3.2. van Vlarema](#), in tegenstelling tot o.a. hout en metaal.

In feite zou dit criterium ook kunnen worden opgelegd op alle werken , dus niet alleen die waarbij kunststof anti-parkeerpalen worden geplaatst (en de oude worden verwijderd) om zo de inzameling van kunststoffen te verbeteren in bredere zin.

4.2.1.4 Een verbetering van de herbruikbaarheid, demonteerbaarheid (levensduurverlenging op productniveau)

- -De prefab betonnen afschermblokken worden geplaatst zonder verankering of soms met een beperkte verankering. Ze worden onderling bevestigd met een eenvoudig te verwijderen verbindingsstuk. Dit maakt vervanging voor onderhoud eenvoudig maar staat ook eventueel hergebruik toe. Installatietijden worden zo kort mogelijk gehouden om verkeersoverlast te minimaliseren.
- -De PE anti-parkeerpalen worden ingegraven en vastgezet middels schraal beton ofwel met bouten bevestigd aan een ondergronds funderingselement. Voor de constructie met bouten is demontage eenvoudig, voor die met een klomp schraal beton zal de beton verwijderd moeten worden, ofwel zal de paal inclusief klomp beton hergebruikt moeten worden.

Criteria op dit vlak lijken niet veel winst te kunnen boeken, temeer daar de functionaliteit onaangetaast dient te blijven.

In de voorbeeldbestekken van AWV wordt al aangegeven dat herbruikbare producten en ook materialen hetzij plaatselijk dienen te worden hergebruikt ofwel naar de provinciale depots dienen te worden gebracht.

4.2.1.5 Een verbetering van de technische levensduur

- -De levensduur van betonnen afschermende constructies bedraagt 40 a 50 jaar, tenzij dat ze eerder vervangen dienen te worden vanwege een aanrijding.
- -Van de anti-parkeerpalen weten we dat er in Antwerpen 75 % van de jaarlijkse plaatsingen, gebeuren ter vervanging van aangereiden of beschadigde palen.

Levensduur wordt in veel gevallen bepaald door externe factoren (heraanleg, aanrijdingen).

Het verlengen van de technische levensduur is niet altijd relevant (omdat ze vaak eerder worden aangereiden voor hun technische levensduur om is). Daarnaast speelt de problematiek van het objectief aantoonbaar maken van een langere technische levensduur.

4.2.1.6 Met minder materiaal minstens dezelfde functie verkrijgen

- -Bij de prefab betonnen afschermblokken heeft het gewicht van het blok een functie om botsingsenergie te absorberen. Gewichtsvermindering vermindert die functie en zal dan dus op andere (onbekende) manieren gecompenseerd dienen te worden. Fabrikanten voelen zelf al stimulansen (grondstofprijzen en vervoerskosten) om het gewicht zo laag mogelijk te houden.
- -Bij de PE anti parkeer palen heeft een fabrikant al aangegeven zelf te onderzoeken naar minder massieve uitvoeringen door bewust holtes aan te brengen (of naar geschuimde uitvoeringen te gaan). Deze uitvoeringen kunnen ook helpen indien de functionaliteitseisen meer gaan opschuiven naar “meer vergevingsgezindheid” van de constructie om herstelwerk aan palen (duur vanwege voorrijkosten) te beperken.

Fabrikanten zijn zelf al geïnteresseerd voor gewichtsvermindering vanwege kostenbesparing en mogelijke nieuwe eisen ten aanzien van verendheid. De vraag is of je dit als overheid dan nog extra moet aanmoedigen.

Bij andere productgroepen liggen wellicht ook nog kansen om minder materiaal te gebruiken. Voor b.v. de reflectorpalen zoals afgebeeld in Figuur 19, zien we een groot verschil in gebruikte hoeveelheid kunststof bij de paal met driehoekige doorsnede t.o.v. de paal die alleen maar bestaat uit een vlakke “lamelstructuur” en ook meer vergevingsgezind is. In het straatbeeld zien we deze palen allebei gebruikt worden, zelfs vlak na elkaar (voor en na het verkeerslicht van weliswaar kruisende wegen). De vraag is of beide type palen functioneel en regeltechnisch gelijkwaardig zijn, want indien dat het geval is betekenen de vlakke palen een besparing op kunststoffen. AWV zal dit verder onderzoeken.

Binnen dezelfde categorie van reflectorpalen zien we dat reflectorpalen steeds tweezijdig van oranje/amber resp. witte reflectoren worden uitgerust. Op provinciewegen hebben die reflectoren functioneel een nuttige functie maar op snelwegen met gescheiden middenberm lijkt het nut van één van de reflectoren beperkt. Vraag hierbij aan AWV is of de reflectoren op de “achterzijde” toch nog een functioneel nut (b.v. veiligheidsfunctie) hebben. Zo niet kan er overwogen worden om ook éénzijdige reflectorpalen (met resp. oranje/amber en witte reflector) in het standaardbestek op te nemen en zodoende onnuttige reflectoren uit te sparen. AWV zal dit verder onderzoeken.

4.2.1.7 Plaats en keuze van de materiaalcriteria in het bestek

Aankoopcriteria kunnen in het algemeen opgenomen worden op vier plaatsen binnen de overheidsopdrachten :

- Selectiecriteria (minimale voorwaarden waaraan indieners als organisatie aan dienen te voldoen)
- Technische specificaties (harde eisen waaraan het aan te schaffen product altijd dient te voldoen)
- Gunningcriteria (hierin kan de overheid naast prijs ook waardering leggen voor duurzaamheid en zo innovatie bevorderen)
- Uitvoeringsvoorwaarden (voorwaarden die betrekking hebben op de uitvoering, maar die bij de gunning meestal moeilijk geverifieerd en dus op dat moment niet mee beoordeeld kunnen worden)

4.2.2 Juridische analyse van scenario's ten behoeve van criteria over gerecycleerd materiaal

Hierna worden een drietal scenario's beschreven waarbij nader wordt toegelicht hoe binnen het kader van de overheidsopdrachtenwetgeving het gebruik van gerecycleerd materiaal bevordert/opgelegd kan worden.

Voor een uitgebreide juridische analyse van de mogelijke scenario's voor criteria over gerecycleerd materiaal wordt naar Annex 4 verwezen.

4.2.2.1 Scenario 1: gebruik van gerecycleerd materiaal als technische specificatie

Het eerste scenario bestaat erin dat men het gebruik van gerecycleerd materiaal als technische specificatie gaat opleggen, waarbij in de beschrijving van hetgeen geleverd moet worden (de anti-parkeerpalen) wordt opgelegd dat de parkeerpalen een welbepaald percentage aan gerecycleerd materiaal moeten bevatten. Elke inschrijver zal hieraan moeten voldoen.

Het is belangrijk dat de technische specificaties verband houden met de fabricatie of de kenmerken van het te leveren product, in casu de anti-parkeerpalen. Het is omgekeerd niet toegelaten om de technische specificaties te linken aan de algemene capaciteiten of kwaliteiten van de inschrijver.

Het is belangrijk dat deze technische specificaties door alle inschrijvers op dezelfde manier worden begrepen. Zo zijn er onder meer volgende concrete verplichtingen:

- er dient duidelijk te worden gemaakt wat onder gerecycleerd materiaal wordt verstaan;
- de technische specificaties mogen niet van die aard zijn dat ondernemingen uit welbepaalde landen hier makkelijker aan kunnen voldoen;
- de aanbestedende overheid moet in staat zijn om na te gaan of de inschrijvers aan de technische specificaties voldoen;
- Met betrekking tot die verificatie-eis zal een loutere verklaring op erewoord in principe niet voldoende zijn, aangezien deze verklaring op erewoord ook op haar beurt verifieerbaar moet zijn. Anderzijds kan men ook moeilijk vragen van de inschrijvers dat zij voldoen aan het QA-CER certificatiesysteem^[1], aangezien dit aan een bedrijf wordt toegekend voor het geheel of een deel van zijn activiteiten. De link tussen het voorwerp van de opdracht en de technische specificatie is dan niet meer direct genoeg. Er kan wel bijvoorbeeld gedacht worden aan bv. het vereisen van een verklaring op erewoord, ondersteund met een nadere onderbouwing/bewijsvoering door de leverancier aan de hand van alle nuttige middelen;

In dit scenario zal het van belang zijn erover te waken dat het opgelegde minimumpercentage van gerecycleerd materiaal technisch haalbaar is, zodat er voldoende ondernemingen zijn die dit product kunnen aanbieden. Bij het opleggen van een minimumpercentage zal er een concrete afweging moeten worden gemaakt tussen enerzijds de wens om het gebruik van gerecycleerd materiaal op te leggen en anderzijds de invloed daarvan op de prijs en de technische haalbaarheid van het te leveren product.

Uiteindelijk wordt bij de finale keuze van materiaalcriteria (paragraaf 4.2.3) een minimum recycled content van 95% bij aanschaf of plaatsing van anti-parkeerpalen als technische specificatie als volgt beschreven “**Anti-parkeerpalen dienen te bestaan uit minstens 95 % kunststof van gerecycleerde herkomst van hetzij post consumer afval hetzij industrieel restafval, niet afkomstig van (fabrikant) eigen productieprocessen....**”

Deze 95% grens is voortgekomen uit ondermeer de aanpak in Nederland (voor straatmeubilair uit gerecycleerde kunststof, drempel van 90%); en de informatie uit productfiches (van leveranciers en producenten) die de indruk wekken 100% recycled content te bevatten. In de praktijk weten we echter dat bv. de reflecterende strip uit virgin materiaal bestaat. Om geen juridisch dispuut en/of discussies te krijgen en toch resultaat te boeken voor het milieu werd 95% voorgesteld als grens en afgetoetst bij de stakeholders.

[1] <http://www.qa-cer.be/>

4.2.2.2 Scenario 2: gebruik van gerecycleerd materiaal als gunningscriterium

Het tweede scenario bestaat erin dat men het gebruik van gerecycleerd materiaal voor de productie van de te leveren anti-parkeerpalen als gunningscriterium zou hanteren. De inschrijvers zijn dan vrij om te beslissen of ze voor de productie van de anti-parkeerpalen al dan niet gerecycleerd materiaal gebruiken. Diegenen die gerecycleerd materiaal gebruiken voor de productie van de anti-parkeerpalen, zullen hiervoor beloond worden door het toekennen van extra punten op basis van het gunningscriterium voor het gebruik van gerecycleerd materiaal.

Het gunningscriterium voor het gebruik van gerecycleerd materiaal zal dan wel aan volgende criteria moeten voldoen:

- verband houden met het voorwerp van de opdracht;
- geen onbeperkte keuzevrijheid verlenen aan de aanbestedende overheid, wat impliceert dat ze specifiek en objectief meetbaar moeten zijn: iedere inschrijver moet redelijkerwijze kunnen verstaan wat gevraagd wordt;
- uitdrukkelijk worden vermeld in de aankondiging van de opdracht en aanbestedingsdocumenten, samen met de weging en eventueel toepasselijke subcriteria (en de weging daarvan);
- men moet kunnen nagaan in welke mate voldaan wordt aan het gunningscriterium;

Verder zal ook weer de nodige aandacht moeten worden besteed aan het gewicht dat wordt gegeven aan het gunningscriterium “% gerecycleerd materiaal”.

An sich is er geen maximum vastgesteld voor de weging die aan een milieucriterium wordt toegekend, maar bij de weging wordt best rekening gehouden met de verhouding ten aanzien van prijs en kwaliteit.

Tot slot nog de opmerking dat – naar wij begrijpen - de productie van de anti-parkeerpalen bij de uit te schrijven opdracht vaak slechts één artikel/post uitmaakt naast vele anderen. Het risico bestaat hier dat men aan het gebruik van gerecycleerd materiaal voor de productie van de anti-parkeerpalen disproportioneel veel gewicht gaat toekennen.

4.2.2.3 Scenario 3: combinatie van voorgaande scenario's

Het derde en laatste scenario bestaat erin dat men enerzijds het gebruik van een minimumpercentage aan gerecycleerd materiaal oplegt en anderzijds extra punten toekent aan inschrijvers bij wie het gebruik van gerecycleerd materiaal het minimumpercentage overstijgt.

Wat de juridische aandachtspunten ter zake betreft, kan worden verwezen naar hetgeen bij de 2 voorgaande scenario's wordt gesteld.

4.2.3 Finale keuze van de plaats van materiaalcriteria

Tijdens het overleg met de stakeholders is een duidelijke voorkeur gebleken voor opname van criteria binnen de technische specificaties (en niet binnen de gunningscriteria).

Ook is de suggestie gegeven om onderscheid te maken tussen bestekken m.b.t. aanschaffen van producten en die m.b.t. uitvoering van werken.

4.2.3.1 Bij aanschaf of plaatsing van anti-parkeerpalen

Recycled content : Technische specificatie :

Anti-parkeerpalen dienen te bestaan uit minstens 95 % kunststof van gerecycleerde herkomst van hetzij post consumer afval hetzij industrieel restafval, niet afkomstig van (fabrikant) eigen productieprocessen. De fabrikant of plaatser verstrekt hiertoe een verklaring op eer. Registraties die de inkoopgegevens aantonen omtrent het gevraagde gehalte aan recyclelaaf dienen na verzoek van de opdrachtgever binnen de 2 weken te worden verstrekt. Het aangetoond bezit van een QA-CER certificaat niveau 1 (zie www.qa-cer.be) vervangt de verklaring op eer alsmede de verplichting tot verstrekking van inkoopgegevens.

4.2.3.2 Bij werken :

Uitvoeringsvoorwaarde met betrekking tot kunststof afval (bij alle werken, niet alleen bij plaatsing van signalisatie en afbakeningselementen)

De uitvoerder van de werken zal kunststofafval net als de andere bedrijfsafvalstoffen (zoals opgelegd door Vlarema 4.3.2) gescheiden aanbieden en afzonderlijk houden bij de ophaling of inzameling met bestemming recyclage.

4.2.4 Algemene aanbevelingen voor aanbestedende overheden voor wegenwerken/wegsignalisatie

1. Onderzoek of de specificaties voor het door en door inkleuren van kunststof onderdelen functioneel gezien meer recyclingvriendelijk gemaakt kunnen worden :

1. Zwarte/grijze/bruine kleuren staan meer gemengde reststromen toe
2. Opsplitsing kunststofdelen in dragende delen en zichtbare folie : kleureisen stellen aan gekleurde kunststoffolie en dragende delen zwart/grijs/bruin laten.

2. De diversiteit aan bestaande signalisatie en afbakeningselementen en het incidentele karakter van de vervangingen (door heraanleg, aanrijdingen) rechtvaardigen geen aparte inzamelsystemen, het is beter aan te sluiten bij andere (generieke) reststromen.

Het criterium voor de anti-parkeerpalen is opgesteld op basis van specifieke gegevens. Indien bij andere signalisatie- en afbakeningsproducten uit PE de transportafstanden vergelijkbaar zijn (cfr. Paragraaf 3.2) en er sprake is van mechanische recyclage (vermalen tot secundair granulaat), en er uit voorafgaand marktonderzoek is gebleken dat er verschillende aanbieders zijn, kan men daar ook een dergelijk criterium hanteren. Het exacte gehalte aan gerecycleerde kunststof kan wel afhangen van de uitvoeringsvorm van het product (strenge eisen t.a.v. kleur, UV bestendigheid etc.). Voorbeelden van producten die ook via mechanische recyclage zijn gemaakt kunnen via de websites van producenten die ook anti-parkeerpalen uit kringloopmateriaal produceren gevonden worden.

4.2.5 Algemene aanbeveling voor OVAM

Onderzoek of kunststof afval op de lijst van selectief in te zamelen bedrijfsafvalstoffen kan komen, met bijbehorende verplichtingen.

5 Aftoetsen van de criteria bij stakeholders

Om de bruikbaarheid en de gedragenheid van de criteria te garanderen en de dialoog met de belanghebbenden bij het ontwikkelen van een beleid inzake duurzame overheidsopdrachten te bestendigen, is het belangrijk om de criteria en de daaraan gekoppelde doelstellingen af te toetsen met de belanghebbenden, de technische experts, het brede middenveld en andere partners binnen het beleid van duurzame overheidsopdrachten, zoals de lokale, provinciale besturen en de federale overheid.

Door middel van het stakeholderoverleg is enerzijds nagegaan of de voorgestelde criteria volledig, correct en marktconform zijn, en of er een voldoende groot marktaanbod is van producten die aan deze criteria kunnen voldoen. Anderzijds werd ook de gedragenheid voor deze criteria te onderzocht.

Naast de discussies met de stakeholders waarvan u een verslag kan vinden in Annex 5 werden samengevat nog volgende opmerkingen ontvangen:

Bij de conclusies van de analyse van de antiparkeerpaal (Tabel 8 Overzicht monetaire waarde van externe milieukost bij verschillende onderzochte cases) werden bedenkingen geformuleerd dat Virgin kunststof die gerecycleerd wordt een hogere milieukost zou hebben dan virgin kunststof die verbrand wordt met energierecuperatie. Dit lijkt zeer onwaarschijnlijk en in strijd met alle andere LCA's die daarover ooit werden gemaakt. Ook intuïtief klopt dit niet: bij verbranding vervang je aardolie, bij recyclage ongeveer een gelijke hoeveelheid aardolie als grondstof en een equivalente hoeveelheid aardolie als energie.

De conclusie die we tijdens de stakeholderconsultatie hebben getrokken bij deze gepresenteerde resultaten luidde: “mechanisch gerecycleerde PE in anti-parkeerpalen veroorzaakt significant minder externe milieukosten dan primaire PE (die ofwel gerecycleerd ofwel verbrand wordt met energierecuperatie)”. De optie van primaire PE gecombineerd met verbranding met energierecuperatie werd toegevoegd om na te gaan of de recyclageroute ook ten opzichte van die primaire route significant beter is.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de MMG methode omdat die al ontwikkeld is voor OVAM voor toepassingen binnen de bouw. Het onderwerp van deze studie rond “signalisatie en afbakeningselementen” betreft weliswaar de wegenbouw maar de verwachting was dat toegepaste materialen/processen redelijk overeen zouden komen met de bouw. MMG biedt daarnaast de kwantificering van de milieueffecten in externe kosten hetgeen niet alleen het voordeel oplevert van wegingsmechanisme voor de diverse milieueffecten maar ook het voordeel van de externe milieukosten te kunnen relateren aan de kosten van het aan te schaffen product. Voor meer informatie over de financiële waardering of monetarisatie van milieu-impacten wordt naar Hoofdstuk 3 verwezen en het MMG-achtergrondrapport (<http://ovam.be/bouwmaterialenmethodiek-mmg>).

MMG past de “**recycled content approach**” toe : conform EN 15804 worden de credits van recycling volledig toegekend aan de huidige gebruiker van recyclaten (in de bouw komen levensduren van tientallen jaren voor en het valt moeilijk in te schatten wat de impacts van recyclagepraktijken over ca 60 jaar zullen zijn). Dit wordt ook wel de 100:0 benadering genoemd (daar waar de ISO LCA norm 14044 en 14044 de vrijheid laat om te bv te kiezen voor 100:0, 0:100 ofwel 50:50, en de in ontwikkeling zijnde EU PEF methode default kiest voor 50:50, maar vraagt in de praktijk om ook 100:0 en 0:100 eens te bekijken). MMG beschouwt End-of Life (EOL) aspecten buiten de systeemgrenzen (conform EN 15804) als optioneel: op te nemen in optionele module D. Energierecuperatie wordt binnen CEN/EN niet beloond, maar kan wel aangegeven worden in de optionele module D.

In de getoonde resultaten ontvangt bij MMG berekeningen dus alleen de optie “100% restkunststof (PE) en 100% recyclage (einde levensduur verwerking)” 100 % van de credits (uitgespaarde emissies) van de recyclage. De optie “100% primair PE en 100% recyclage (einde levensduur verwerking)” ontvangt geen credits voor de recyclage op EOL, maar wel de “burdens” van transport voor afvoer richting recyclagefaciliteit. In de optie “100% primair PE en 100% verbranding met energierecuperatie (einde levensduur verwerking)” worden de “burdens” van transport naar afvalverbranding en de credits voor energierecuperatie toegekend (dit laatste dus als een toevoeging aan de MMG methode).

We moeten ons ook realiseren dat de credits die voor energierecuperatie bij optie “100% primair PE en 100% verbranding met energierecuperatie (einde levensduur verwerking)” zijn toegekend, in potentie nog aanwezig zijn binnen de andere opties, de kunststof bevindt zich nog in circulatie en is nog niet verbrand. Als we diezelfde energie recuperatie credits weglaten door een nieuwe optie toe te voegen getiteld: 100 % verbranding zonder energierecuperatie dan wordt de score daarvan ca 0.8 Euro externe kosten.

Er werd ook een reactie ontvangen met de suggestie dat ‘recyclage’ ten alle tijden de voorkeur dient gegeven te worden op verbranding. Vanuit puur materiaalperspectief (ttz kringloopsluiting) geniet recyclage (niet downcycling) uiteraard de voorkeur. Het kan echter zo zijn dat het recyclage van een materiaal/product een grotere milieu-impact heeft dan bv. landgebruik of verbranding (met energierecuperatie). LCA is net een instrument om op een objectieve wijze te bepalen waar de grootste impact ligt. Vanuit beleidskant is bovenstaande uiteraard niet gemakkelijk, want dit wil zeggen dat je case per case moet bekijken of recyclage relevant is of niet uit milieuperspectief. En dit was net onze opdracht. We hebben hiervoor MMG als LCA-instrument gebruikt. Indien men kost-per-kost recyclage wenst te promoten vanuit kringloopsluiting, dan kan dat, maar dan moet dit ook zo gecommuniceerd worden en niet vanuit een integraal milieu-/duurzaamheidsperspectief.

Binnen MMG worden milieukosten gebruikt als middel om tot een single-score te geraken. Dit is nodig om bijvoorbeeld verschillende EoL-oplossingen te kunnen vergelijken. Monetarisatie werd net gebruikt om belangenmening zo veel mogelijk te vermijden (en niet andersom). Het is net het grootste verwijt ten opzichte van de panel-methode dat experts vaak te veel met de natte vinger of vanuit belangenvermenging wegingsfactoren gaan bepalen. Bij monetarisatie zijn er verschillende technieken gebruikt om dit te vermijden. Via de willingness-to-pay of willingness-to-accept wordt er nagegaan hoeveel de maatschappij bereid is om voor bepaalde milieu-effecten te betalen of te ondergaan. Dit kan ondermeer gestaafd worden door ziekenhuiskosten (dus belangeloos). Anderzijds wordt via de preventiekostenmethoden gepeild hoeveel de maatschappij (vaak via overheden) bereid zijn om milieu-impacten te vermijden. Bijvoorbeeld kan men (ondermeer) op basis van Emission Trading Systems de kost bepaald worden om emissies van broeikasgas te vermijden (opdat de globale temperatuur niet verder zou stijgen). Samengevat, monetarisatie is objectiever dan de panelmethode om te ‘wegen’.

Enkele stakeholders betreuren dat men zich in dit project beperkt tot twee bestaande types, nl de betonnen afscherming en de kunststof anti-parkeerpaal. Het zou hun inziens interessanter geweest zijn om verschillende types uitvoering (met zelfde functionaliteit) met elkaar te vergelijken. Bv: Uit welk materiaal is een anti-parkeerpaal het best vervaardigd, vanuit MMG standpunt? Een vergelijking tussen houten, kunststoffen en betonnen anti-parkeerpalen wordt gemist.

Er werd echter verwezen naar de keuze van de te bestuderen productgroepen (cfr paragraaf 2.2) en het aspect van functionele gelijkwaardigheid dat daarbij meespeelt. Het kan zijn dat de functionaliteit niet exact gelijk is en dan kan je niet één product (mocht dat significant beter scoren qua inzet gerecycleerd materiaal/recycleerbaarheid/milieubelasting) gaan bevoordelen ten opzichte van een ander. Ook bij de lopende LNE studie rond bouwproducten wordt meer gezocht naar aankooptips voor ieder van de mogelijke materiaalkeuzes en niet zozeer welke materiaalkeuze voor het milieu het beste is.

Het verslag van het stakeholdersoverleg, kan u in Annex 5 vinden. De gedetailleerde weergave van deze consultatie, inclusief welke opmerkingen werden ontvangen en hoe deze verwerkt werden, kan door de OVAM ter beschikking gesteld worden.

Bijlage 1: Lijst van tabellen

Tabel 1: Geselecteerde CEN milieu-indicatoren met inbegrip van de eenheden en milieu-impactmethoden voor de individuele milieuscores	18
Tabel 2: Geselecteerde CEN+ milieu-indicatoren met inbegrip van de eenheden en milieu-impactmethoden voor de individuele milieuscores.	19
Tabel 3: overzicht van monetaire waarden (mediaan, minimum, maximum en standaarddeviatie (σ)) voor de CEN indicatoren.	21
Tabel 4: overzicht van monetaire waarden (mediaan, minimum, maximum en standaarddeviatie (σ)) voor de CEN+ indicatoren.	21
Tabel 5: Milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)	25
Tabel 6: Overzicht monetaire waarde van externe milieukost, bij verschillende onderzochte cases	33
Tabel 7: Milieuprofiel van 1 kg anti-parkeerpaal vervaardigd uit primair PE	40
Tabel 8: Overzicht monetaire waarde van externe milieukost bij verschillende onderzochte cases	44

Bijlage 2: Lijst van figuren

Figuur 1: Deltabloc (prefab) betonnen wegafbakeningselementen (Bron: http://www.omnibeton.be)	14
Figuur 2: Afbeelding van een diamantkoppaal (Bron: http://www.govaplast.com/nl/street/traffic/square-bollard)	15
Figuur 3: Milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)	26
Figuur 4: Milieuprofiel van de productiefase van beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)	28
Figuur 5: Vergelijking van het milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met steenfractie uit primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten), steenfractie met 20% gerecycleerde granulaten en steenfractie met 100% gerecycleerde granulaten	30
Figuur 6: vergelijking van 1 kg prefab beton met CEM I versus 1 kg prefab beton met CEM III, steenfractie uit primaire granulaten	32
Figuur 7: Monetarisatie van het milieuprofiel van 1 kg beton (CEM I) met primaire granulaten (0% gerecycleerde granulaten)	35
Figuur 8: Milieuprofiel van 1 kg plastic anti-parkeerpaal met 0% gerecycleerd materiaal	41
Figuur 9: Vergelijking van het milieuprofiel van 1 kg plastic anti-parkeerpaal met 0% en 100% gerecycleerd materiaal	42
Figuur 10: Monetarisatie van het milieuprofiel van 1 kg anti-parkeerpaal met 0% gerecycleerd materiaal	45
Figuur 11: Deltabloc (prefab) betonnen wegafbakeningselementen (Bron: http://www.omnibeton.be)	70
Figuur 12: Metalen afscherpende constructies (Bron: http://fietsbult.wordpress.com/2008/05/31/gent-zelzate-1)	71
Figuur 13: Verkeerszuil (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)	72
Figuur 14: Afbeelding van een verkeerszuil (Bron: http://www.metecbelgium.be/verkeersvoorzieningen/plooi-baken/plooi-baken)	72
Figuur 15: : Plooi-baken (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)	73
Figuur 16: Afbeelding van een plooi-baken (Bron: http://www.metecbelgium.be/verkeersvoorzieningen/plooi-baken/plooi-baken)	74
Figuur 17: Afbeelding van een sergeant	74
Figuur 18: Reflectorpaal (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)	76
Figuur 19: Afbeelding van een reflectorpaal	77
Figuur 20: Afbeelding van een diamantkoppaal (Bron: http://www.alkobel.be/nl/diamantkoppaal-in-tropisch-hardhout-16946.htm)	78
Figuur 21: Afbeelding van een diamantkoppaal (Bron: http://www.govaplast.com/nl/street/traffic/square-bollard)	79
Figuur 22: Afbeelding van een conische trottoirpaal (Bron: http://www.goossaert.be/pictures/columns/522_detail.jpg?1401706282)	80
Figuur 23: Anti-parkeerpalen (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)	81

Bijlage 3: Literatuurlijst

AFSS (AFval en mest verwerkingsSelectieSysteem) techniekfiche (2014). Online beschikbaar: <http://emis.vito.be/techniekfiche/bouw-en-sloopafval-voorbehandeling-breken>

Agentschap Wegen en Verkeer (2012) Standaardbestek 250 voor de wegenbouw, versie 2.2. Online beschikbaar: <http://www.wegenenverkeer.be/standaardbestek-250.html>

B.S. (2007). Wet overheidsopdrachten en bepaalde opdrachten voor werken, leveringen en diensten, B.S. 15 februari 2007.

B.S. (9 augustus 2011). Koninklijk besluit van 15 juli 2011 plaatsing overheidsopdrachten klassieke sectoren.

CEN TC 350, EN 15804 (2013). Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

Debacker, W., Allacker, K., De Troyer, F., Janssen, A., Delem, L., Peeters, K., De Nocker, L., Spirinckx, C., Van Dessel J. (2012), Milieugerelateerde Materiaalprestatie van Gebouwelementen - finaal rapport, OVAM. Online beschikbaar: http://www.ovam.be/sites/default/files/FILE1349102121400ovor121001_MMG_eindrapport.pdf

Ecoinvent, 2010. Ecoinvent database v2.2, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Switzerland. From: www.ecoinvent.org

Febelcem (2013). Betonnen geleidende constructies: veilig en duurzaam. Online beschikbaar: http://www.febelcem.be/fileadmin/user_upload/dossiers-ciment-2008/nl/l6-NL-Geleideconstructies.pdf

Geldhof, C. (2011). "Integratie van milieu-, sociale en ethische criteria in de overheidsopdrachtenreglementering" in C. DE KONINCK, P. FLAMEY, P. THIEL, B. DEMEULENAERE (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2010-2011*, EBP, Brussel, 2011.

Gids voor duurzame overheidsopdrachten van de federale overheid. Online beschikbaar: <http://gidsvoorduurzameaankopen.be/nl>

Gids voor Duurzame aankopen, fiche 'Producten gemaakt van gerecycleerd plastic'. Online beschikbaar: <http://gidsvoorduurzameaankopen.be/nl/content/producten-gemaakt-uit-gerecycleerd-plastiek>

GPP Toolkit van de Europese Commissie. Online beschikbaar: http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm

Hoogmartens, R., Dubois, M. & Van Passel, S. (2013). "Recycled content als beleidsinstrument, internationale wetgevingsvoorbeelden en verdere ontwikkeling." Kortetermijnopdracht, uitgewerkt binnen het SuMMa steunpunt.

Journal of LCA (2006). Declaration by the Metals Industry on Recycling Principles <http://link.springer.com/article/10.1065%2F1ca2006.11.283>

JRC (2012). Technical report. Integration of resource efficiency and waste management criteria in European product policies – Second phase. Report n° 3. Refined methods and Guidance documents for the calculation of indices concerning Reusability / Recyclability / Recoverability, Recycled content, Use of Priority Resources, Use of Hazardous substances, Durability (final). Online available:

http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/11111111/31086/1/report%203%20-%20refined%20methods%20and%20guidance%20documents_final_.pdf

Petit, V. (2011). “Groene overheidsopdrachten: stand van zaken en praktijk” in De Koninck, C., Flamey, P., Thiel, P., en Demeulenaere, B. (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2010-2011*, EBP, Brussel.

Pianoo (2011). Criteriadocument straatmeubilair. Versie: 1.7. Online beschikbaar:

<http://www.pianoo.nl/sites/default/files/documents/documents/volledigecriteriadocumentstraatmeubilair.pdf>

Schellekens, L. (2009). “De vaststelling van de voorwaarden voor de gunning van de opdracht” in D’hooghe, D. (ed.), *De gunning van overheidsopdrachten*, die Keure, Brugge.

Stad Antwerpen. Dienst stadsontwikkeling. Straatmeubilair. Catalogus van straatmeubilair bij inrichting van de Antwerpse publieke ruimte. Online beschikbaar:

http://www.antwerpen.be/docs/Stad/Bedrijven/Stadsontwikkeling/SW_Beleid/Straatmeubilair_internet.pdf

Omnibeton: <http://www.omnibeton.be>

Pinakes overheidsdatabank : <http://www.pinakes.be/nl/over-pinakes/pinakes/>

QA-CER Certificatie van het kwaliteitsmanagementsysteem van recyclage- en productiebedrijven: www.qa-cer.be

Signeq: http://www.signeq.be/Signeq_NL/intro.html

Thiotube producten: <http://www.thiotube.com/>

Verlinden, A. (2012). “Groen en duurzaam overheidsaankopen: het bos en de bomen” in De Koninck, C., Flamey, P., Thiel, P., en Demeulenaere, B. (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2011-2012*, EBP, Brussel.

Bijlage 4: Lijst van afkortingen

AWV	Agentschap Wegen en Verkeer
BBL	Bond Beter Leefmilieu
CEN	Comité Européen de Normalisation
DAR	Diensten voor Algemeen Regeringsbeleid
EOL	End of Life
Essencia	Belgische federatie van de chemische industrie en life sciences
FEBE	Federatie van de Belgische prefab betonindustrie
Febelcem	Federatie van de Belgische cementnijverheid
FEBEM	Federatie van Bedrijven voor Milieubeheer
Federplast	Belgische Vereniging van Producenten van Kunststof- en Rubberartikelen
FIDO	Federaal Instituut voor Duurzame Ontwikkeling
GPP	Green Public Procurement
LNE	Departement Leefmilieu Natuur en Energie van de Vlaamse overheid
MMG	Milieu gerelateerde Materiaalprestatie van Gebouwelementen
MOW	Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid
OCW	Opzoekingscentrum voor de wegenbouw
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffen Maatschappij
PC	Polycarbonaat
PE	Polyethyleen
VKC	Vlaams Kunststof Centrum
VMP	Vlaams Materialenprogramma
VVSG	Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten
WTCB	Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

Annex 1: Afbakening productgroepen

De focus van deze studieopdracht gaat naar **niet-verlichte signalisatie- en afbakeningselementen** zoals kegels, kettingen, paaltjes, afscherpende constructies (betonnen blokken en metalen vangrails), katafootpalen (witte palen met reflecterende ogen), anti-parkeerpalen, verkeerszuilen,... Het betreft producten voor een professionele (niet-particuliere) omgeving. Verkeersborden vallen buiten de scope, omdat deze onder de groep verkeerssignalisatie vallen.

De keuze van de productgroepen uit het gamma van signalisatie- en afbakeningsmateriaal waarvoor verbetermogelijkheden in materiaalkeuze onderzocht en criteria zullen ontwikkeld worden, houdt o.a. rekening met de producten die vaak door de Vlaamse overheid en lokale overheden aangekocht worden én de mogelijkheden die deze producten bieden om uit duurzame materialen geproduceerd te worden, volgens de principes van 'cradle-to-cradle', 'design for disassembly' en 'design for recycling'.

Tijdens het project is via diverse kanalen gezocht naar informatie over **signalisatie- en afbakeningselementen** met meerdere doelen:

- om een onderbouwde keuze voor de te bestuderen productgroepen te kunnen maken,
- om gangbare praktijken qua toegepaste materialen en einde levensduur praktijken te verzamelen,
- om belangrijke uitvoerders en producenten van signalisatiewerken te identificeren en te bevragen

Geraadpleegde bronnen zijn:

- AWV (Agentschap Wegen en Verkeer) en haar districten
- Lokale overheidsaankopers (Stad Gent, Antwerpen, Mechelen) en hun technische diensten en de VVSG (Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten),
- Expositiebeurs op de Dag van Mobiliteit,
- Federatie Signeq,
- Recente bestekken van AWV,
- VKC (Vlaams Kunststoffen kenniscentrum)
- Literatuur

Bevraging overheidsaankopers

Om een indicatie te krijgen van hoe groot **het jaarlijks uitgavenpatroon** door de Vlaamse overheid én lokale overheden is voor de verschillende productgroepen binnen signalisatie- en afbakeningselementen, werd een **bevraging** uitgestuurd naar de 5 districten van AWV (Agentschap Wegen en Verkeer) en naar enkele lokale overheidsaankopers (de steden Mechelen, Antwerpen en Gent). Naast het peilen naar het jaarlijkse uitgavenpatroon werden ook vragen gesteld over de huidige praktijken van toepassing van materiaalcriteria, de praktijken t.a.v. eindeleven, leasing versus aankoop,....

Bij de districten van AWV zijn de meest gebruikte producten: Signalisatie, wegafbakening type IIa, katafoten (= reflectorpaaltjes), diamantkoppalen, metalen en betonnen afscherpende constructies.

De meest **diverse materiaalkeuzes** wordt gezien bij de diamantkoppalen (b.v. variëteit in uitvoeringen: zowel kunststof, beton, hout, metaal)

Enkele antwoorden uit deze bevraging zijn:

“De levensduur van de bebakening wordt niet door ons bepaald aangezien deze meestal eerder sneuvelen (aanrijding, maaiwerken, ...) dan dat ze versleten zijn.” De levensduur (indien niet aangereken): varieert van enkele jaren voor signalisatie tot 15-20-30 jaar voor afschermdende constructies.”

-“Gerecycleerde anti-parkeerpalen worden al gebruikt. Na één aanrijding dienen deze vervangen te worden, aangezien ze snel afbreken. De hardhouten zijn veel duurzamer maar kostelijker. Meestal opteert men ervoor om **duurzamere materialen te plaatsen dan 5x op dezelfde locatie te komen.**”

-“Recycleerbaarheid kan inderdaad best voorzien worden in het SB250 of via OVAM aangezien wij gewoon laten verwijderen. Wat de aannemer er daarna mee doet is zijn zaak ...”

-Aannemer dient conform de geldende wetgeving de afvoer te verzekeren.”

-“Levensduur (waarborg) wordt beschreven in standaardbestek 250 of in bijzonder bestek. Voor verkeersborden is dit meestal 7 jaar, voor de andere opgesomde wegaanhorigheden is dit 3 jaar. Er worden geen eisen gesteld naar recycleerbaarheid.”

-“De verwijderde producten worden eigendom van de aannemer.”

Voorbeeldbestekken van Agentschap Wegen en Verkeer

Daarnaast werden een aantal recente **voorbeeldbestekken** van het Agentschap Wegen en Verkeer bestudeerd. Speciale aandacht gaat er daarbij naar uit om te zien of er al expliciete bepalingen rond kringloopsluiting worden gevraagd zoals inzet van gerecycleerde materialen, instructies voor einde leven.

In verschillende AWW bestekken (Openbare aanbesteding voor aanneming van werken – Leveren en plaatsen van signalisatiematerialen en andere bebakening in het autosnelwegendistrict 421 Gentbrugge besteknummer 1M3D8H/11/61; Leveren en plaatsen van verticale signalisatie in provincie Antwerpen besteknummer 1M3D8E/13/68; Leveren en/of plaatsen van niet-inwendig verlichte verticale signalisatiematerialen langs de autosnelwegen en gewestwegen in de provincie Limburg gedurende 1 jaar besteknummer 1M3D8G/11/13) worden voorwaarden vermeld voor wat de aannemer moet doen met bestaande al gebruikte en met te verwijderen materialen :

“AFBRAAKMATERIAAL

Art. 33. Materialen die eigendom blijven van de aanbestedende overheid

Zie 2-5.2. en 4-1.1.2. van het standaardbestek 250, met inachtneming van wat volgt:

1: te hergebruiken materialen.

Vooraleer met de afbraak te beginnen dient de aannemer zich bij de leidende ambtenaar ervan te vergewissen welke materialen als herbruikbaar binnen de opdracht worden beschouwd.

Alle **herbruikbare** materialen worden gezuiverd en gesorteerd en volgens de aanwijzingen van de aanbestedende overheid hetzij voorlopig gestapeld, voor hergebruik op de werf, hetzij geladen en vervoerd naar de stapelplaats van de aanbestedende overheid in Gentbrugge. Het laden, **vervoeren** en lossen van deze materialen is steeds begrepen in de posten van op- of

afbraak, **ongeacht de afstand** tussen de bouwplaats en de aangeduide stapelplaats **te Gentbrugge**. Alle voormelde verrichtingen zijn begrepen in de eenheidsprijzen van de opbraak.

2: niet vervuilde afbraak materialen.

De afbraakmaterialen (puin, ...) die niet worden hergebruikt op het werk en die niet voor later hergebruik dienen afgevoerd te worden naar de stapelplaats van de aanbestedende overheid en die niet vervuild zijn worden niet als afvalstof beschouwd en worden eigendom van de aannemer. Deze materialen maken derhalve niet het voorwerp uit van de terugbetaling van eventuele afgifteprijzen op de eindbestemming, als transfertgelden (d.w.z. alle niet vervuilde inerte materialen, grond, zand en puin).”

1. “Alle afval en niet herbruikbare materialen dienen door de aannemer onmiddellijk van het werk verwijderd te worden. De kostprijs van het laden, vervoeren en lossen is telkens inbegrepen in de prijs van de posten met betrekking tot opbraak.
2. De door de aanbestedende overheid aangeduide herbruikbare materialen worden afgeleverd in een opslagplaats van een district.”

Deze voorbeelden laten zien dat er vooral naar gestreefd wordt om geen economische waarde verloren te laten gaan. Afhankelijk van de specifieke context van het project/contract legt de leidende ambtenaar op welke materialen/producten herbruikbaar zijn.

Vanuit de Stuurgroep merkt AWV op dat we er niet vanuit mogen gaan dat die opslagplaatsen vol liggen met grote hoeveelheden nuttige producten.

Standaardbestek 250

Het Vlaamse Gewest volgt het **Standaardbestek 250**. Voor lokale besturen wordt dit aangeraden, maar is het niet verplicht. Er is een nieuwe versie in opmaak (nog niet publiek beschikbaar) met **meer specificaties richting productgroepen en mogelijke materialen**. De nieuwe versie van het SB 250 zal vermoedelijk in september 2014 verschijnen en van kracht zijn vanaf 1/1/2015.

AWV gaat in de toekomst **meer “prestatiegericht” voorschrijven en minder in detail over bv materiaalkeuzes**, dit zal in Hoofdstuk 10 van de versie 2.4 van bestek 250 zijn beslag krijgen vanaf september 2014. Standaardbestek 250 wordt 4-jarlijks volledig vernieuwd, maar continu kunnen teksten toegevoegd worden.

De trend naar meer prestatiegericht voorschrijven laat dus meer vrijheid aan uitvoerders van deze projecten om materialen zelf te kiezen. Dat neemt niet weg dat milieutechnische criteria voorgeschreven kunnen worden voor bepaalde materiaaltypes.

Overleg met Signeq

Signeq (http://www.signeq.be/Signeq_NL/intro.html) verenigt de ondernemingen actief zijn in het plaatsen, onderhouden en herstellen van:

- verticale signalisatie (verkeersborden, signalisatieborden, verkeerslichten...),
- horizontale signalisatie (wegmarkeringen),
- weguitrustingen (afschermende constructies, rijbaanafscheiders, geluidsmuren, botsabsorbeers...),
- wegmeubilair (trottoirpalen, roosters, beugels...)

Signeq bevat zowel gebruikers als producenten van signalisatie en afbakeningselementen en heeft het een goed overzicht op de Vlaamse markt.

Daarom vond op 30/1/2014 een overleg plaats met John Kreps. De voornaamste zaken uit dit overleg worden hierna besproken. Volgens Signeq zijn er van **kunststof signalisatie** geen grote Belgische producenten (wel invoerders) en is er weinig bekend over **End of Life praktijken**.

Metalen kennen hun eigen circuit (omwille van hoge restwaarde). Bij vervanging van defecte artikelen zijn de stromen per definitie klein. Bij de botskussens (mengsels van karton en aluminium) waarvan er per week 2 in Vlaanderen sneuvelen worden aluminium en karton gescheiden voor recyclage.

Steden en gemeenten vertegenwoordigen ca. **50%** van de markt van aanbestedingen van signalisatie- en afbakeningselementen, de Vlaamse overheid maakt de andere **50%** uit. Het is bijgevolg belangrijk om ook **lokale overheden** te bevragen.

Volgens John Kreps is het zeer moeilijk om een inschatting te krijgen van omzetten en volumes, want veel aanbieders hebben verschillende/gemengde activiteiten. Het is een **verspreide markt, er is niet echt 1 marktleider**. De grote aannemers/verhuur/plaatsingsdiensten hebben eigen stock. Grote spelers in Vlaanderen zijn FERO en Group Janssens.

Afschermdende constructies

Wat betreft afschermdende constructies stelt John Kreps dat indien bestaande afschermdende constructies worden vervangen, deze meestal **niet worden hergebruikt**. Metalen afschermdende constructies worden geproduceerd door internationale producenten, terwijl betonnen afschermdende constructies wel in België geproduceerd worden omwille van de transportkost. Deze worden ter plekke gegoten, of prefab geproduceerd. Veel informatie (ondermeer over End Of Life praktijken) wordt aangeleverd door van Omnibeton.



Figuur 11: Deltabloc (prefab) betonnen wegafbakeningselementen (Bron: <http://www.omnibeton.be>)



Figuur 12: Metalen afscherpende constructies (Bron: <http://fietsbult.wordpress.com/2008/05/31/gent-zelzate-1>)

Verkeerszuilen

Het Standaard Bestek 250 omschrijft de vorm van een verkeerszuil als volgt:

- De doorsnede van de verkeerszuil is een cirkel.
- De verkeerszuilen zijn uit één stuk.
- Zowel bovenaan als onderaan vertonen de verkeerszuilen een kleine opening.
- Bovenaan zijn twee van elkaar gescheiden “zones” voorzien om retro reflecterende banden op aan te brengen. Duidelijke merktekens zullen deze zones aangeven.
- In de verkeerszuilen bevindt zich een stalen bodemplaat met opening, zo breed als de diameter van de basis van het bak, ter versteviging van het voetstuk.

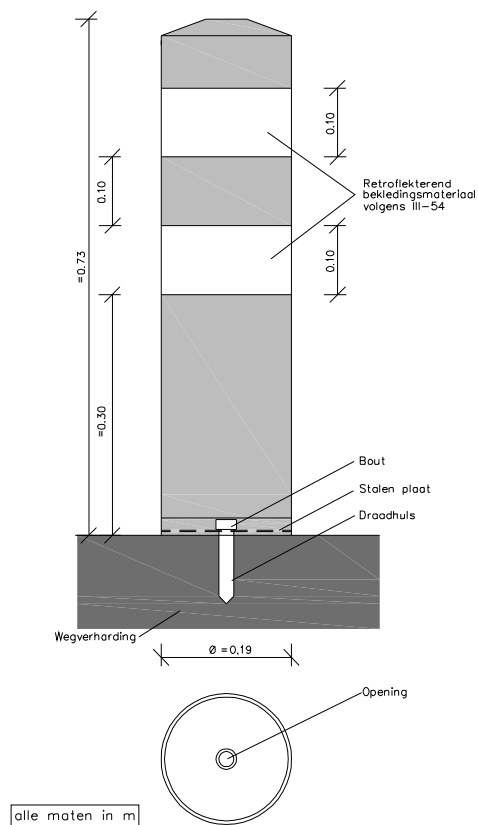
De verkeerszuilen zijn minimum 75 cm hoog en hebben een nominale diameter van 20 cm. De retro reflecterende banden zijn 10 cm hoog. De zone tussen deze banden is eveneens 10 cm hoog.

De kleur van de paal is geel en dit over het gehele oppervlak; De kleur is in de massa aangebracht. De kleur van de retro reflecterende banden is wit.

Aan het einde van de waarborgtermijn moeten de vastgestelde coördinaten zich nog steeds in de zone bevinden gevormd door de punten conform de NBN EN 12899-3.

De paal moet vervaardigd worden uit **polyethyleen-U.V. gestabiliseerd** en gekleurd in de massa. De retro reflecterende inrichting bestaat uit kunststoffolie van goede kwaliteit van het type 3a. Bij het aanbrengen zal de strook film zich over minimum 3 cm overlappen.

Aan het einde van de waarborgperiode moet het licht weerkaatsend vermogen minstens gelijk zijn aan 80% (volgens NBN EN 12899-3) van de bij de aanvraag geëiste waarden. De prestatieclassen van de prismatische folies voldoen aan de PTV 662.



Figuur 13: Verkeerszuil (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)



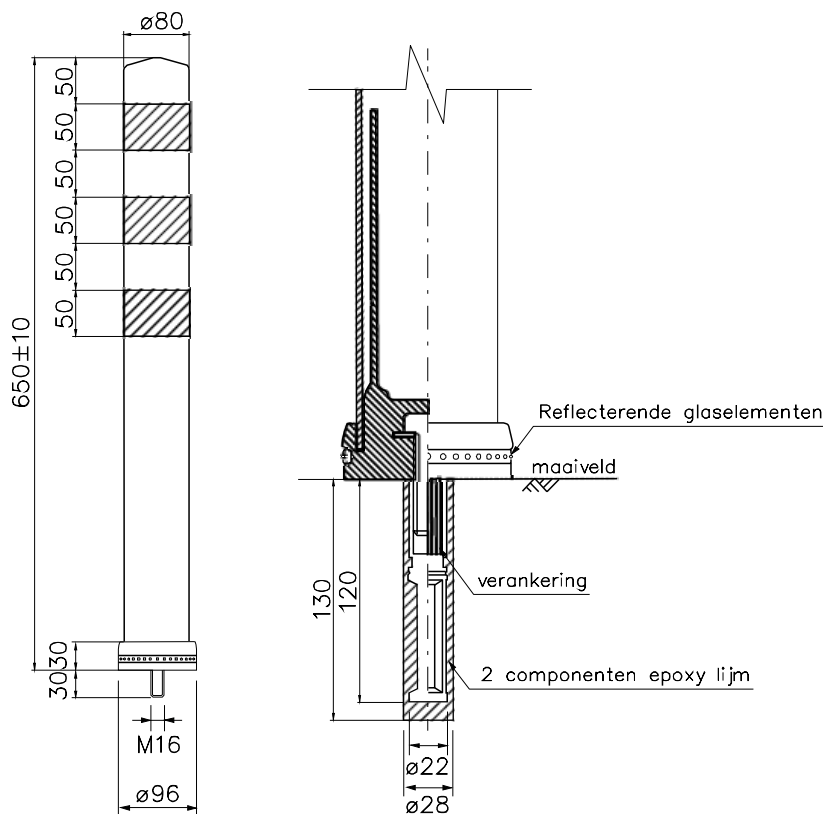
Figuur 14: Afbeelding van een verkeerszuil (Bron: <http://www.metecbelgium.be/verkeersvoorzieningen/ploobaken/ploobaken>)

Plooi bakens

De top, de voet, de paal en de buitenbuis van plooi bakens zijn in polyurethaan vervaardigd.

Zowel de paal als de buitenbuis zijn minimum leverbaar in volgende kleuren: oranje, geel, rood, groen en metallic grijs. De kleuren zijn kleurvast. De retro reflecterende inrichting bestaat uit een witte kunststoffolie van goede kwaliteit van het type 2, 3 x 50 mm. Er wordt een aluminium conische montage anker M16 gebruikt. Bij hoge belasting is een stalen anker inbegrepen. Onderaan de paal bevindt zich een enkele rij reflecterende glaselementen. Afhankelijk van de diameter wordt een volgende beschrijving opgelegd in SB 250 (voorbeeld voor Plooi bakens diameter 80mm – M16): “Na minstens 600 keer te zijn overreden bij een wielbelasting van 800 kg tot 1000 kg met een snelheid van 70 km/uur, komt de paal nog steeds volledig terug in zijn oorspronkelijke vorm.” Het polyurethaan heeft een treksterkte van 338 kg/cm² en een rek bij breuk van 513%.**yty**

De verkeerszuilen en de plaatsing ervan hebben een waarborgtermijn van minstens 5 jaar



Figuur 15: : Plooi bakens (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)



Figuur 16: Afbeelding van een plooi-baken (Bron: <http://www.metecbelgium.be/verkeersvoorzieningen/plooi-baken/plooi-baken>)

Sergeanten



Figuur 17: Afbeelding van een sergeant

Deze zijn rood/wit gestreept UV gestabiliseerde PE sergeanten op betonnen of plastic voet. De voet mag gerecycleerde kunststof zijn volgens het standaardbestek 250.

Reflectorpalen(katafoten)

De reflectorpalen dienen te voldoen aan de voorwaarden van NBN EN 12899-3 en aan onderstaande richtlijnen. Reflectorpalen mogen echter geen scherpe hoeken of randen vertonen, naar analogie met de verkeersborden. Dit wordt als bijkomende veiligheidsmaatregel genomen bij aanrijdingen.

Het geheel dient corrosiebestendig te zijn.

Reflectorpalen zijn wit en vervaardigd uit **kunststof**. De kleur en het retro reflecterend vermogen van de retro reflecterende inrichtingen moeten voldoen aan de norm NBN EN 12899-3. Op het einde van de **waarborgperiode (5 jaar)** moeten de gemeten coördinaten zich nog steeds in de vermelde zone bevinden, volgens de NBN EN 12899-3.

Het product moet UV-gestabiliseerd zijn. De kunststof moet temperatuurbestendig zijn (-20°C en $+70^{\circ}\text{C}$). De retro reflecterende inrichting moet uit kunststof bestaan en van het prismatische type zijn. Van de retro reflecterende inrichting mogen geen metalen onderdelen loskomen en ze moet bestand zijn tegen temperaturen variërend tussen -20°C en $+70^{\circ}\text{C}$.

De palen hebben een rechthoekige reflector. Ze voldoen aan de voorwaarden van NBN EN 12899-3.

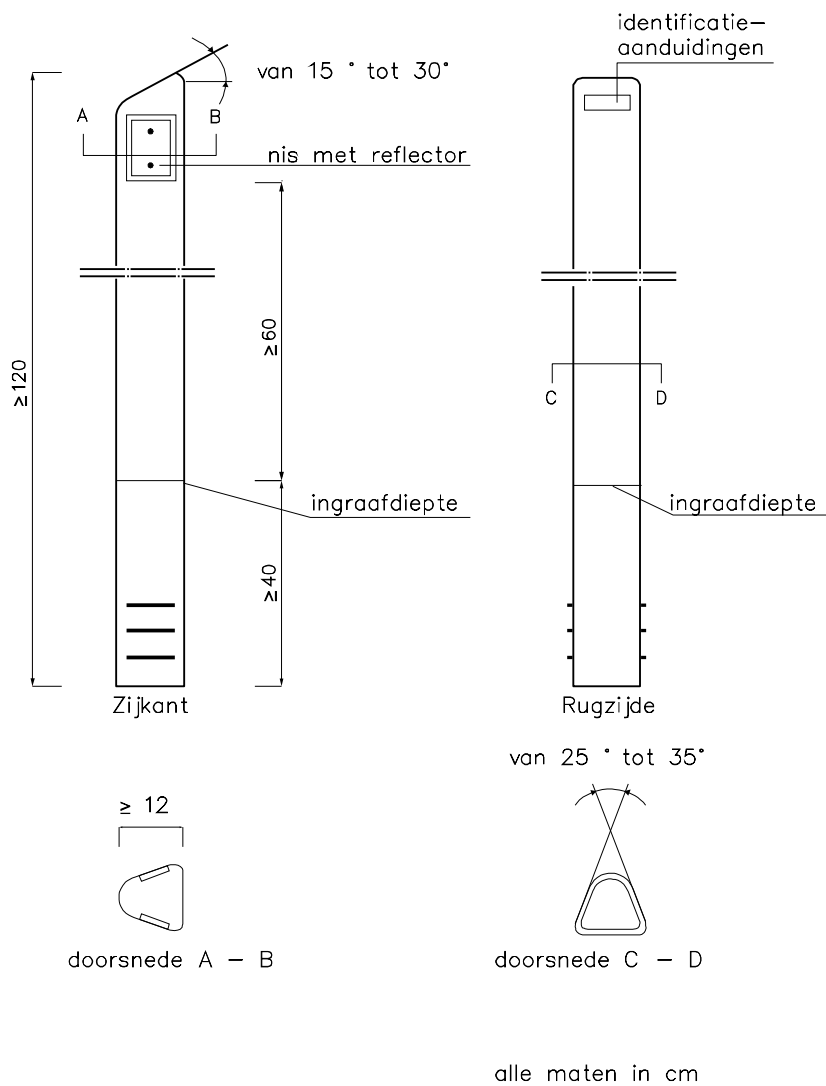
Breedte: min. 70 mm – max. 80 mm

Hoogte: min. 110 mm – max. 120 mm

De onderkant van de reflector bevindt zich op minstens 60 cm van de grond. Een eenmaal gekozen hoogte en breedte van de reflector moet consequent aangehouden worden.

De dubbelzijdige reflectoren worden zo geplaatst dat de oranje of amberkleurige reflectoren te zien zijn in de rijrichting en de witte reflectoren in tegenovergestelde richting.

De reflectorpalen en de plaatsing ervan hebben een **waarborgtermijn van minstens 5 jaar**



Figuur 18: Reflectorpaal (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)



Figuur 19: Afbeelding van een reflectorpaal

Anti parkeerpalen

Anti-parkeerpalen bestaan in verschillende uitvoeringsvormen:

- Hout
- Kunststof
- Gietijzer
- kringloopmateriaal
- Natuursteen
- Beton

Vaak 'breekpaal': als die wordt aangereden blijft de voet (ondergrond/wegen) intact en is vervanging van het boven gedeelte makkelijk. Het Standaard Bestek 250 omschrijft in Hoofdstuk 10 volgende uitvoeringsvormen:

Diamantkoppaal in hardhout (Type Ia)

De palen zijn vervaardigd van hardhout en voorzien van vellingkanten en van een diamantkop. Ze zijn vierzijdig geschaafd en voorzien van reflecterende folies van type 2 en hebben volgende afmetingen:

- lengte : 1400 mm
- breedte : 145 x 145 mm

De palen worden geplaatst op 1000mm boven het wegdekoppervlak. Ze worden vastgezet bij middel van schraal beton.



Figuur 20: Afbeelding van een diamantkoppaal (Bron: <http://www.alkobel.be/nl/diamantkoppaal-in-tropisch-hardhout-16946.htm>)

Diamantkoppaal in kringloopmateriaal (Type Ib)

De palen zijn vervaardigd in kringloopmateriaal en voorzien van vellingkanten en van een diamantkop. Ze zijn vierzijdig geschaafd en voorzien van reflecterende folies van type 2 en hebben volgende afmetingen. :

- lengte : 1400 mm
- breedte : 145 x 145 mm

De palen worden geplaatst op 1000mm boven het wegdekoppervlak. Ze worden vastgezet bij middel van schraal beton.



Figuur 21: Afbeelding van een diamantkoppaal (Bron: <http://www.govaplast.com/nl/street/traffic/square-bollard>)

Wegneembare conische trottoirpaal "Amsterdam" uit warm gegalvaniseerd staal (Type II)

De conisch wegneembare trottoirpaal bestaat uit twee afzonderlijke delen, namelijk de paal en de sokkel.

De conisch wegneembare trottoirpaal is geheel vervaardigd uit warmgewalste staalplaat met een dikte van minimum 4 mm, kwaliteit Rst 37.2. De lassen zijn doorgelast en afgeslepen.

De paal is uitgerust met een sluitingsmechanisme, bestaande uit een corrosievaststalen draadstang diameter 16 mm met een zeskanteinde en een bronzen vergrendelmoer. Het sluitingsmechanisme wordt doorheen het gat in de bolle kop bediend door middel van een zeskantsleutel.

De behandeling tegen roestvorming bestaat uit een warmbadgalvanisatie overeenkomstig de norm NBN EN ISO 1461, NBN EN ISO 14713-1, NBN EN ISO 14713-2 en NBN EN ISO 14713-3.

De uitwendige coating is een buitenbestendige polyestercoating. De vorm en afmetingen zijn overeenkomstig de bijgevoegde tekening. De RAL-kleur wordt bepaald in de opdrachtdocumenten.

Conische trottoirpaal "Amsterdam" uit warmgegalvaniseerd staal (Type III)

De conische trottoirpaal bestaat uit twee afzonderlijke delen, namelijk de paal en de sokkel.

De conisch trottoirpaal is geheel vervaardigd uit warmgewalste staalplaat met een dikte van minimum 4 mm, kwaliteit Rst 37.2. De lassen zijn doorgelast en afgeslepen.

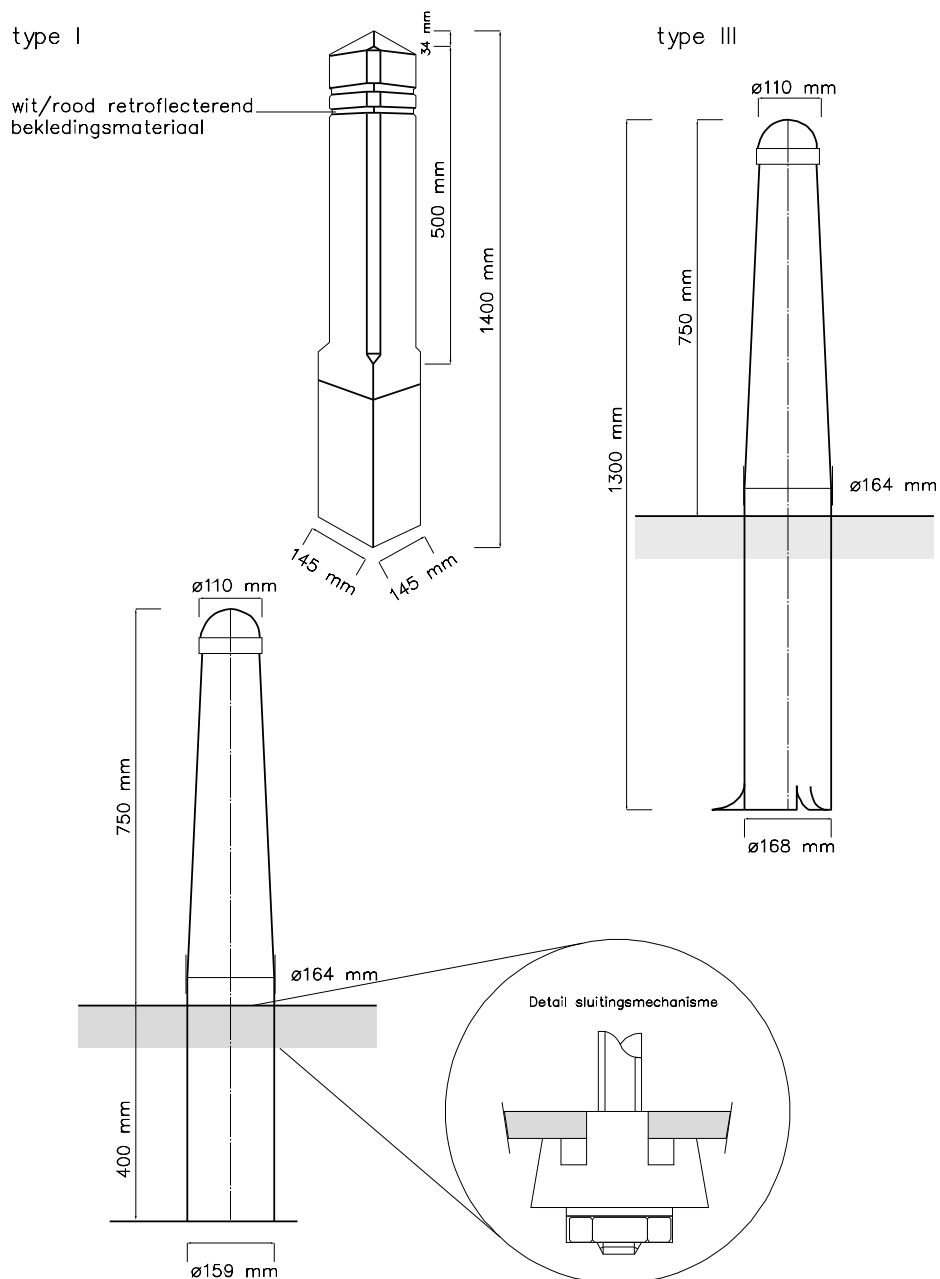
De behandeling tegen roestvorming omvat een warmbadgalvanisatie overeenkomstig de norm NBN EN ISO 1461, NBN EN ISO 14713-1, NBN EN ISO 14713-2 en NBN EN ISO 14713-3.

De uitwendige coating is een buitenbestendige polyestercoating. De vorm en afmetingen zijn overeenkomstig de bijgevoegde tekening. De RAL-kleur wordt bepaald in de opdrachtdocumenten.

De anti-parkeerpalen en de plaatsing ervan hebben een **waarborgtermijn** van minstens 5 jaar.



Figuur 22: Afbeelding van een conische trottoirpaal (Bron: http://www.goossaert.be/pictures/columns/522_detail.jpg?1401706282)



Figuur 23: Anti-parkeerpalen (Bron: Standaard Bestek 250, Hoofdstuk 10)

Omega-elementen of voetgangersafsluitingen

- Bv aan tramhaltes om voetgangers te leiden
- Inox (roestvrij staal), verzinkt staal of Alu (wegneembaar)
- Valt minder binnen de scope van de studie

Lokale overheden

Gezien lokale overheden 50% van de markt van aanbestedingen uitmaken voor signalisatie- en afbakeningselementen werd VVSG (Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten -) gecontacteerd met de vraag of de bevraging via hen (bv. via de digitale nieuwsbrief

'Aanbesteed') kon worden verstuurd. Er was echter net een Aanbesteed (doelgroep aankopers) en Mobimail (doelgroep mobiliteitsambtenaren en mensen van technische diensten) verstuurd en de volgende edities zouden pas medio maart uitgestuurd worden. Omwille van deze timing werd deze piste verlaten.

VVSG suggereerde eventueel een directe mailing te sturen naar de doelgroepen (contactgegevens zouden beschikbaar zijn in de overheidsdatabank PINAKES (<http://www.pinakes.be/nl/over-pinakes/pinakes/>)). De databank is betalend, en ook qua timing is het uitsturen (en afwachten van respons) te tijdrovend (gezien de beperkte looptijd van het project).

Daarom werd in overleg met de stuurgroep besloten om **enkele grote steden (Antwerpen, Gent en Mechelen) te contacteren voor informatie**. De dienst Stadsontwikkeling van de **Stad Antwerpen** heeft een '[Straatmeubilaris – catalogus van straatmeubilair bij inrichting van de Antwerpse publieke ruimte](#)' opgesteld.

Hieruit blijkt dat **"De stad Antwerpen op jaarbasis een 7 000-tal palen plaatst, waarvan drie vierde dient ter vervanging van aangereden of beschadigde palen**. Als daarvoor geen nieuwe opbraak van de bestrating nodig is en als daarvoor bovendien delen of gehelen van de paal kunnen gerecupereerd worden, dan wint de stad personeelsinzet en materiaalkost. **De paal moet dus eenvoudig te plaatsen zijn, snel te vervangen en bij voorkeur gemaakt in te recupereren materiaal."**

Volgens informatie van de dienst Stadsontwikkeling/beheer en onderhoud, zijn deze **jaarlijkse vervangingen** voornamelijk metalen en houten anti-parkeerpalen (deel vaste palen en deel breekpalen). Voor de uitvoering van 75 ingrepen 'quick responses' (i.e. 'tijdelijke' ingrepen van een aantal zwarte punten, voornamelijk in zones 30km/uur) werden zo'n 500 tot 600 **plooi bakens in (gerecycleerde) kunststof** geplaatst over een periode van 2 jaar, waarvan er slechts een 5 tot 10-tal moesten vervangen worden. Het merendeel van deze kunststof plooi bakens wordt ook hergebruikt.

"Deze nota moet leiden tot een **stalenboek van materialen**, teneinde de uniformiteit te behouden, eigenheid te bieden en het overheidshandelen efficiënt te houden."

"Nieuwe materialen en technieken worden toegepast sinds de tweede helft van de 20^{ste} eeuw. Daarvoor waren hout, staal (gietijzer) en natuursteen de meest gebruikte materialen in het gamma straatmeubilair. Nochtans is de keuze niet louter een markt- of tijdgebonden aangelegenheid. Verschillende aspecten moeten leiden tot **de juiste keuze van materiaal voor het juiste object**."

"Straatmeubilair staat immers steeds blootgesteld aan alle weersomstandigheden en aan veelvuldig gebruik. Daarom moet het onkwetsbaar zijn, sterk en solide, blijvend en bestand tegen veroudering, temperatuurschommelingen, zonnestralen, corrosie, ... Maar ook de ergonomie van het object zal mede het materiaal gaan bepalen. Daarnaast mag niet vergeten worden dat straatmeubilair wel vaker onderworpen is aan misbruik of foutief gebruik. **Een niet onbelangrijke overweging is ten slotte de duurzaamheid. De milieu-impact van het materiaal moet mee worden genomen bij de keuze evenals de levenscyclus ervan, vanaf het begin tot en met de recyclage**."

"De keuze van het materiaal mag dan al één aspect zijn, de afwerking of bewerking is een ander aandachtspunt. Want om de gevoeligheid aan voormelde factoren te beheersen, worden de objecten bestendig gemaakt door afwerklagen die ze versterken en/of beschermen tegen rondvliegend stof, vervuiling, solventen en beschadiging."

"Tenslotte is het niet onbelangrijk om te **kiezen voor duurzaam en kwalitatief hoogstaand materiaal**. De aankoop mag dan al duurder zijn in het begin, dit verdient men op lange termijn

dubbel terug. Goede producten vragen minder onderhoud, hebben een langere levensduur en mooi materiaal dwingt bovenal respect af.”

(Verkeers)palen:

“Palen worden in tal van steden meer en meer geplaatst. Ze zijn niet meer weg te denken uit het stadsbeeld. Zozeer zelfs dat het vandaag de dag bijna als problematisch wordt ervaren.

Een eerste aanleiding voor palen was de opkomst en groei van het gemotoriseerd verkeer. Obstakels zijn nodig om het op- of aanrijden te verhinderen. Vooral voetgangersgebieden zijn kwetsbaar en vragen dus palen of iets dergelijks om **het oprijden te verhinderen**.

Naast het verhinderen van het oprijden, moet ook het aanrijden worden vermeden. Kinderen aan schoolpoorten, fietsers langs (gewest)wegen, terrassen op pleinen, monumenten in de stad, schakelkasten, hoogspanningscabines, ...

Allemaal aanleidingen voor het plaatsen van obstakels of palen ter **bescherming tegen het (gemotoriseerd) verkeer**.”

“Het toenemende verkeer en de verhoging van de snelheden vraagt ook om een verkeersgeleiding. De inrichting van de straten, de complexiteit van het verkeer, maar ook het gedrag van de weggebruiker dwingen tot maatregelen voor **verkeersgeleiding**.

Tenslotte is er nog het wegbeheer. Het (inciviek) gedrag van burgers in het verkeer - men mag immers niet foutparkeren, de snelheid is gelimiteerd, voetpaden mogen niet bereden worden - dwingt de gemeenschap tot een (repressief) optreden. Alleen is dit een te grote taak geworden, waardoor heil wordt gezocht in de fysieke inrichting van pleinen en straten. De oplossing voor het probleem wordt dus doorgeschoven naar het openbaar domein, waardoor een bos aan obstakels, een gamma aan markeringen en een woud van palen wordt gevraagd en gecreëerd. Het **wegbeheer en politietoezicht** wordt herleid tot palen in de publieke ruimte.”

“Naast de vereisten voor de paal op zich, zijn er nog een aantal **gebruiksmodaliteiten** te onderscheiden:

- 1. VAST:** de vaste paal, verankerd in de bestrating is het meest voorkomend model.
- 2. WEGNEEMBAAR:** bepaalde palen zijn om allerlei redenen weg te nemen. Markten, leveringen, festiviteiten,... vragen een vaste paal die op een of andere manier wegneembaar is.
- 3. BREKEND:** hulpdiensten en brandweer vragen een brekende paal. Voor hen telt elke seconde en de tijd om een paal weg te nemen ontbreekt dan ook. Een breekpaal breekt bij de minste aanrijding.
- 4. VERDWIJNEND:** bepaalde palen horen regelmatig wegneembaar te zijn ten dienste van bijvoorbeeld openbaar vervoer. De paal houdt een gebied autovrij, maar laat mits controle en toezicht gebruikers door middel van verschuiving, verzinking in de ondergrond, neerklappen, ...
- 5. VEREND:** om bepaalde redenen zou een verende paal kunnen overwogen worden. Dit betekent dat een paal na lichte aanrijding in principe in zijn oorspronkelijke (toe)stand terugkomt.
- 6. VERLICHT:** interne verlichte palen kunnen overwogen worden omwille van de sfeervorming, maar meer en meer wordt omwille van de zichtbaarheid 's avonds en 's nachts een verticaal verlicht element overwogen.”

“Alle bovenstaande eisen bundelen in één type paal is echter onmogelijk, mocht het al wenselijk zijn. Een reeks dringt zich dan ook op, maar met een **duidelijke keuze voor één type**

standaardpaal, waarop in bepaalde gevallen en voor bepaalde omgevingen een uitzondering wordt gemaakt. Een paal is immers een publiek object geworden – zeker door de massale toepassing - dat mede het gezicht van de stad bepaalt. Het ‘Amsterdammertje’ is daar het beste voorbeeld van.”

“Een ander aspect is de ‘**manipulatie**’ van de paal. Het model moet flexibel zijn in plaatsing, herstelling of vervanging.

Exposantenbeurs – Dag van verkeer en mobiliteit

Op 6 februari werd de exposantenbeurs bezocht op de Dag van verkeer & mobiliteit België.

Nissen is een producent van signalisatiemateriaal. Ze leveren in België voornamelijk **voetplaten** van gerecycleerd kunststof van kabelafval. Dit is een mengsel van rubber, PE en PC dat via injection moulding wordt geproduceerd in Duitsland. De samenstelling van het kabelafval is van variabele samenstelling in functie van type kabel (binnen/buiten/high voltage). De injection moulding productietechniek heeft als voordeel dat het product beter weerbestendig is en bijgevolg de levensduur van de base plate verhoogt. Om extra transport te vermijden staan hun productiemachines op dezelfde site als bij de recycler van de kabels.

Nissen produceert **bakens** voor alle EU landen behalve B (omdat hier andere afmetingen worden gevraagd). De lichten op de bakens hebben een levensduur van 1-1,5 jaar. Nissen verkoopt ca. 50-60.000 stuks in B per jaar (als één van de leveranciers). Chinese producten gebruiken voor bovenstuk ook PE (terwijl Nissen hiervoor PC gebruikt dat veel sterker is, bv breekt niet als wagen erover rijdt, dit is belangrijk in functie van veiligheid en voor een langere levensduur). De lichten in de lampen zijn allemaal LED (omwille van levensduur van de lampen en massa Chinees product, worden steeds kleiner en goedkoper). Vroeger werden halogeenlampen gebruikt (die goedkoper waren). Nissen hergebruikt ook hun productie-afval (pre-consumer waste) in zwarte voet van lampen.

Daarnaast produceert Nissen ook PE **kegels** (2-delig) met gerecycleerde voet.

Volgens Nissen worden **afbakeningspalen (katafootpalen)** minder en minder gebruikt.

In Europa bestaat nog geen regulatie voor **botskussens (absorbeerders)**. Nu gebruikt men de US standaard (maar deze moet aangepast worden aan de Europese context, bv. Amerikaanse wagens zijn standaard veel zwaarder dan personenwagens in Europa). Nissen werkt aan botskussens (maar nog niet op de markt).

Nissen verkoopt zijn producten altijd via signalisatiebedrijven zoals **Group Janssens (heeft Traffic services als eigen plaatsingsdienst), Signco (is onderdeel van FERO) en Admibo.**

KANT Constructies produceert **afschermende constructies** met planken uit koud gewalst bandstaal. Samen met de andere onderdelen van de afschermende constructies worden deze thermisch verzinkt volgens de norm NEN 1275. Hun folder vermeldt bij Renovatie: “Onder druk van de milieubeweging wordt er meer en meer gekeken naar het hergebruiken van bestaande materialen. Het spreekt voor zich dat de afschermende constructies van 20 jaar geleden vaak dringend aan vervangen toe zijn. De door KANT gedemonteerde materialen worden na controle op **herbruikbaarheid** aangepast en thermisch verzinkt. Het eindresultaat is een **enorme besparing op materiaalkost.**”

Volgens Lieven 's Heeren (gedelegeerd bestuurder van **Verjans Veiligheid & Signalisatie**) zijn de grote **importeurs** voor Vlaanderen: Van Haagen, Verjans signalisatie, Infrasigna, en Poncelet signalisatie (vnl. Wallonië).

End Of Life praktijken zijn afhankelijk van de plaatsing.

Verjans Veiligheid & Signalisatie verdeelt sinds kort ook de **x-last paaltjes**. Deze zijn passief naar fietsers toe. Het is een Pole cone uit **composietmateriaal** met veel langere levensduur dan standaard paaltjes, waardoor milieu impact veel kleiner is (men heeft een (vergelijkende?) LCA laten uitvoeren). Deze x-last paaltjes kosten 150 euro/stuk, terwijl een 'gewone' olifantenpoot/plooi-bak ca. 30 euro/stuk kost. Deze paaltjes zouden ook in standaardbestek 250 komen. Volgens Lieven 's Heeren worden Amsterdammers breekpalen meer en meer vervangen.

Marktontwikkeling: zwavelbeton

Een mogelijk interessante marktontwikkeling is zwavelbeton (recyclage terug naar zwavelbeton). De Bonte-Vanhecke, een grote producent van prefab afscherpende constructies, test momenteel (in samenwerking met Shell) een nieuw productieproces voor hun prefab (zwavel)beton waarbij water als bindmiddel wordt vervangen door elementaire zwavel (restproduct van ontzwaveling van gas/olie).

Het proces zou het volgende omvatten: zand- en grindgranulaten worden gedroogd en opgewarmd (tot 130°C) en dan wordt elementaire S bijgevoegd (die smelt), er wordt nog een hulpstof toegevoegd en dit alles wordt in een mal gegoten en is na circa 1h uitgehard.

Dit product zou volledig recupereerbaar zijn. Er zijn al verscheidene labotesten uitgevoerd (onder andere ook op uitlooggedrag) en nu heeft men een PTV geschreven en zouden ze binnenkort hun product in proefopstellingen kunnen testen.

Op EOL kunnen hun producten volledig terug ingezet w in het productieproces (hersmelting met S) en zo zouden ze dus een 100%RC product kunnen aanbieden.

"Thiotube producten zijn vervaardigd uit een composiet gebaseerd op Shell Thiocrete technologie. Dit composiet is vergelijkbaar met cementbeton omdat beide bestaan uit granulaten, zand, vulstoffen, bindmiddel en hulpstoffen. Cement en water worden hier echter vervangen door zwavel. Dankzij het innovatieve productieproces is dit zwavelbeton vloeistofdicht en uitermate zuurbestendig in tegenstelling tot kalksteen of cement. Bij toepassing in DWA riolering (droog weer afvoer) worden de buizen en putten in zwavelbeton niet aangetast door de zure omgeving" (<http://www.thiotube.com/>).

In de stuurgroep werd de vraag gesteld hoe dit zwavelbeton kan onderscheiden worden van andere betonsoorten op einde leven, en wat de meerwaarde van zwavelbeton is.

VITO stelt dat scheiding moeilijk te bepalen is, waarschijnlijk niet mogelijk door een visuele scheiding, dus zijn andere technieken nodig. Het IRCOW project biedt technieken zoals infrarood of op basis van densiteit. Zwavel vervangt cement. Cement geeft zwaarste milieu-impact. Wat de impact van zwavel is, moet verder bestudeerd worden. De producent claimt wel dat het beter voor het milieu zal zijn.

Deze ontwikkeling is mogelijk interessant voor de toekomst maar nog niet op de markt vandaag.

Annex 2: Productfiches

Technische fiche

DELTABLOC® 80E

laagst mogelijk ruimtebeslag - geen verplaatsing



				L1	L2	L3	L4a	L4b						
T1	T2	T3	N1	N2	H1	H2	H3	H4a	H4b					

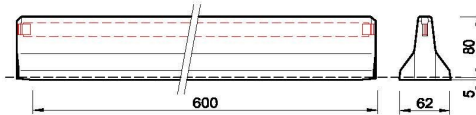


DB 80E is speciaal ontwikkeld voor locaties waar de beschikbare ruimte uiterst beperkt is. Dit systeem biedt een oplossing voor de moeilijkste technische situaties, zoals bij de bescherming van funderingsmassieven, portieken en brugpijlers of in erg smalle middenbermen.

Voornaamste kenmerken :

- laagst mogelijke werkingsbreedte (W1), geen verplaatsing van het systeem (0cm)
- getest op niveau kerend vermogen H2
- dubbelwerkend, zodat het systeem ook in enkele rij in de middenberm kan geïnstalleerd worden

Dank zij het symmetrisch profiel kan het niveau van kerend vermogen H2 in geval van impact gegarandeerd worden aan de beide zijden van het systeem, en dit zonder dat het systeem verplaatst.



omnibeton - Permanente systemen



Technische specificaties

betonkwaliteit	sterkteklasse C50/60 omgevingsklasse EE4 gladde afwerking
koppeling	stalen koppeling (gepatenteerd) thermisch verzinkt cfr NBN EN 1461
tensionbar	doorlopende trekwapening (patent) thermisch verzinkt cfr NBN EN 1461
speciale lengtes	op aanvraag
aanbevolen	1 kraan of kraanwagen
installatieteam	1 arbeider
installatie	ongeveer 500m per team
per team (8u)	meerdere teams mogelijk
laadvermogen	kraanwagen : 5 stuks (= 30m)
per vracht	plateauwagen : 7 stuks (= 42m)
accessoires	reflectoren, opzetbordjes
bochtstraal	6m element : r ≥ 120m
diversen	kleinere stralen mogelijk op aanvraag elementen worden ondiep ingewerkt in de top laag van de verharding ofwel door ze te installeren voor het aanbrengen ervan ofwel door een strook uit te frezen met diepte 5cm

Testresultaten cfr NBN EN 1317-2

type	DB 80E	DB 80E	
lengte element	6m	6m	
tensionbar	K150S	K150S	
installatiewijze			
kerend vermogen	N2	H2	
schokindex ASI	B	B	
werkingsbreedte	W3	W1	
max. verplaatsing	38 cm	0 cm	
geteste systeemplengte	108m	42m	
	(zonder eindconstructie)		
eindverankering	ja	neen	
verankering in de bodem	neen	ja	
systeem hoogte	85 cm	80 cm	
systeem breedte	62 cm	60 cm	
getest EN 1317-2	ja	ja	
Alg. gegevens	koppeling	gewicht (kg)	l / b / h (cm)
standaard DB 80E	K150	3940	600/62/85

Ro-Cycle Diamant

De Ro-Cycle Diamant is vervaardigd uit ge vulkaniseerd rubber. Deze paal is een middelzware massief rubberen paal met klassieke vormgeving volgens houten model met diamantkop

Afmetingen : 14,5 x 14,5 cm, totale lengte 1m 20, HBG 75 cm

Deze vorm ontstaat na vulkanisatie (geen verlijming) van een mengeling 40% nieuw rubber en 60% hergebruikt granulaatrubber (restprodukt bij fabricage van rubber V-snaren en transportbanden).

De rubberen paal kan 90° geplooid worden zonder te beschadigen. Na het wegnemen van de belasting komt de paal terug recht. De paal blijft zowel bij hitte als bij vorst flexibel.

Om de paal 45° te kunnen plooiën is er een gemiddelde kracht van 180-250 kg op bumperhoogte noodzakelijk.

De rubberen paal is branddovend en is voorzien van 2 reflecterende filmstroken - klasse 2, afmetingen: 2,2 cm rood/wit, tenzij anders vermeldt.

Fundatiebuis

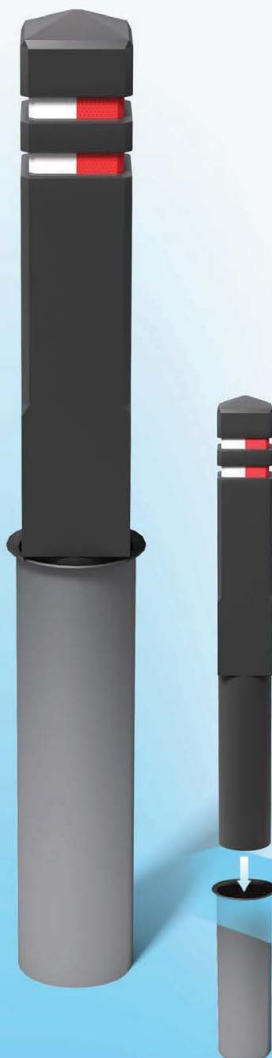
Om de botsenergie te verspreiden in de ondergrond wordt de paal in één getrompte stalen buis gestoken.

Materiaal: staal 37, diameter buis 168 mm, wanddikte 4 mm en 650 mm lang. Aan de bovenkant is de fundatiebuis voorzien van een getrompte kraag.

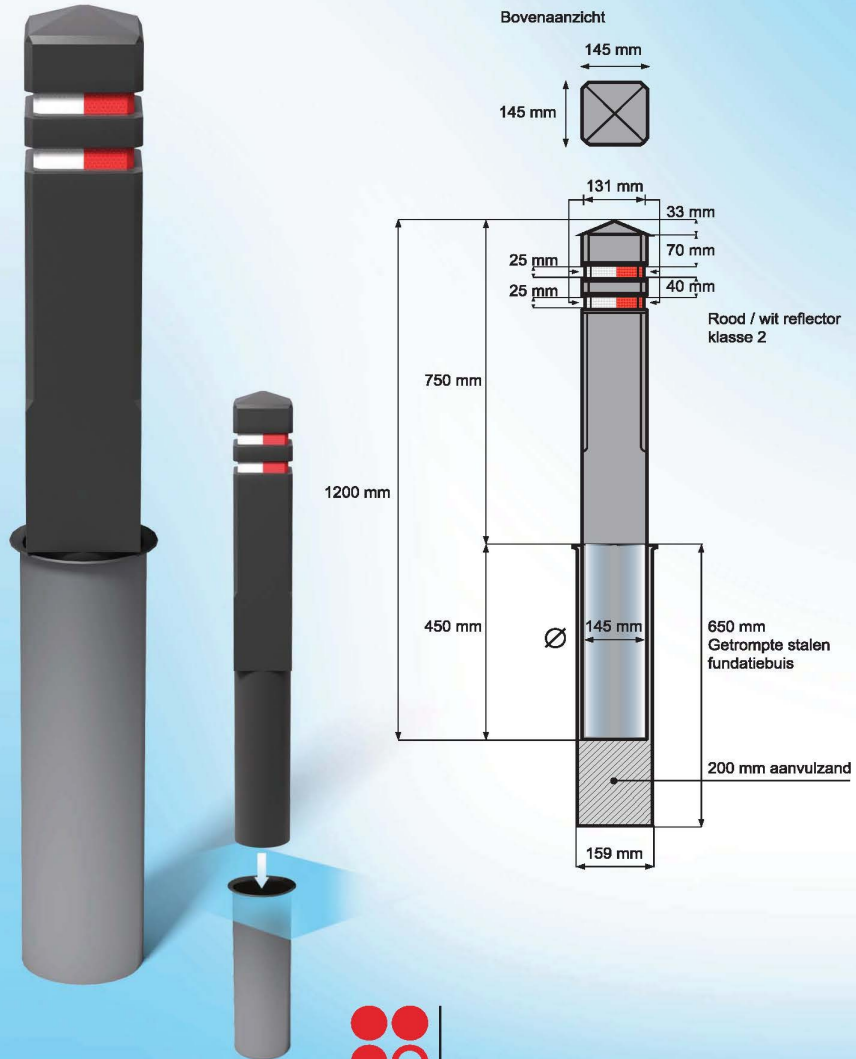
Montage

De fundatiebuis kan worden ingegraven of geboord. Zorg dat de buis waterpas staat en voldoende stabiliteit heeft. Een deel van de fundatiebuis wordt opgevuld met zand, zodat de rand van de rubberen paal overeen komt met de getrompte kraag van de fundatiebuis. De vrije ruimte tussen de stalen buis kan worden opgevuld, brekerszand aangevuld met water, of fijn wegensplit 04.

Kleur: standaard zwart/optioneel graniet/bruin



Ro-Cycle Diamant



www.infrasygna.com
signalisatie@lerou.com



INFRASYGNA

a division of Lerou IJzerwaren NV

D

runde Hohlkern Parksperrn mit Kugelkopf

Abmessungen :
Ø 13,5 x 140 cm lang (12 kg)

Beschreibung
Runde Parksperrn Schwarz
Mit einer breiten, weißen, reflektierenden, eingesetzten Streife (Breite 50 mm)

Hohlkern 7,5 cm



UK

round traffic bollards with hollow center and domed top

Dimensions:
Ø13,5 x 140 cm long (12 kg)

Description
Round traffic bollards, black with domed top with one countersunk, white, large reflective strip (width 50 mm)

hollow center 7,5 cm

viereckige Hohlkern Parksperrn mit Diamantkopf und abgeschragten Kanten

Abmessungen:
15 x 15 x 140 cm (14,5 kg)

Beschreibung
viereckige Hohlkern Parksperrn mit Diamantkopf und abgeschragten Kanten
- braun oder schwarz
- immer mit 2 reflektierenden eingesetzten Streifen (Breite : 18 mm / Farbe: Rot-Weiß.)

Option:
- 2 Reflektoren 7 x 11 cm, verschraubt, Farbe: Weiß oder Orange



UK

square traffic bollards with hollow center, diamond top and chamfered

Dimensions:
15 x 15 x 140 cm (14,5 kg)

Description
square traffic bollards with hollow center, diamond top and chamfered
- brown or black
- always with 2 countersunk reflective strips (width : 18 mm / colour : red-white)

Option :
- 2 reflectors 7 x 11 cm, screwed, colour : white or orange





Einstellung :
Es ist empfohlen den Pfahl 60 cm tief im Grund einzustellen, unter Zufügung von einer Mischung von Sand und Zement oder Beton. Die Pfähle stecken dann ungefähr 80 cm über die Bodenoberfläche hinaus.

Installation :
It is advisable to install the bollard 60 cm deep into the ground adding a sand-cement mixture or concrete. The bollards will then stick about 80 cm above ground level.



Detail der Reflektoren



detail of reflectors

<p>NL</p> <p>ronde anti-parkeerpalen met holle kern en met bolkop</p> <p>Afmetingen : Ø13,5 x 140 cm lang (12 kg)</p> <p>Beschrijving Ronde anti-parkeerpalen, zwart met bolkop met een verzonken brede witte reflecterende band (breedte 50 mm)</p> <p>Holte 7,5 cm</p>		<p>F</p> <p>piquets anti-parking ronds à tête ronde et avec centre creux</p> <p>Dimensions Ø13,5 x 140 cm (12 kg)</p> <p>Description Piquet anti-parking rond, noir à tête ronde Avec un bande réfléchissante (largeur 50 mm) encastrée, blanche centre creux 7,5 cm</p>
---	--	---

<p>vierkante anti-parkeerpalen, met holle kern, diamantkop en vellingkanten</p> <p>Afmetingen : 15 x 15 x 140 cm (14,5 kg)</p> <p>Beschrijving Vierkante anti-parkeerpalen met holle kern, diamantkop en vellingkanten - bruin of zwart - steeds met 2 verzonken reflecterende bandjes (breedte : 18 mm / kleur : rood-wit)</p> <p>optie : - 2 reflectoren 7 x 11 cm, geschroefd, kleur : wit of oranje</p>		<p>piquets anti-parking carrés, avec centre creux, tête diamant et chanfreins</p> <p>Dimensions: 15 x 15 x 140 cm (14,5 kg)</p> <p>Description Piquet anti-parking carré avec centre creux, tête diamant et chanfreins - noir ou brun - toujours avec 2 bandes réfléchissantes encastrées. (largeur : 18 mm / couleur : rouge-blanc)</p> <p>options : - 2 réflecteurs 7 x 11 cm, revêtés, couleur : blanc ou orange</p>
<p>Plaatsing : Het is aangewezen de paal 60 cm diep in de grond te plaatsen met toevoeging van zandcementmengeling of beton. De palen steken dan ongeveer 80 cm boven het maaiveld uit.</p>		
	<p>Placement Il est préférable de sceller le piquet 60 cm dans le sol, ajoutant du béton ou du sable stabilisé. La hauteur du piquet hors sol est de 80 cm.</p>	
	<p>detail reflectoren</p>	<p>détail réflecteurs</p>

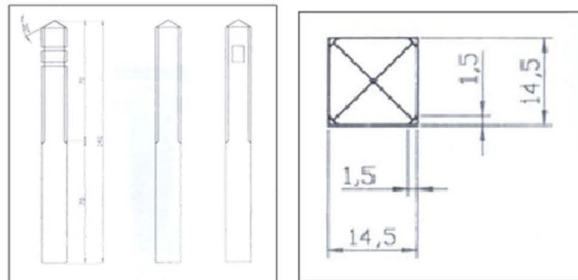
Artikelnaam: **DIAMANTKOPPAAL HARDHOUT VAST MODEL**

Artikelnr: 232084



- Diamantkoppaal met 2 ingevoegde reflecterende banden
- Met olie behandeld
- Afmetingen: 145x145mm
- Lengte: 1,40m
- Gewicht: 40kg

Specificaties	
Verpakkingseenheid	
Afmetingen	145x145mm Lengte: 1,40m
Volume	
Gewicht	40kg
Andere specs	



21/08/2012

PBM'S - SIGNALISATIE - WEGMARKERINGEN - CONSTRUCTIES



- Merk: BRC
- Vierkante paal met holle kern
- Typeaanduiding: 150x150x1400 mm
- Maatvoering: 145x145x1400 mm
- Uitvoering: bovenzijde diamantkop, op hoeken 4 vellingkanten van 500 mm lengte
- Twee sleuven op onderlinge afstand van 50 mm, waarvan de eerste sleuf aanvangt op 80 mm vanaf bovenzijde paal. In deze sleuf worden de beide aluminium strippen, met reflecterende folie rood/wit aangebracht
- Materiaal: zuivere industriële rest kunststoffen (gerecycleerd):
 - 80 % polyetheen (PE)
 - 18 % polypropeen (PP)
 - 2 % nylon.
- Kleur: bruin/antraciet, gekleurd in de massa
- Kwaliteit: hoge energieabsorptie, bestand tegen zeelucht, vrij van onderhoud, UV bestendig

Specificaties	
<i>Verpakkingseenheid</i>	Per stuk
<i>Afmetingen</i>	15x15x140cm
<i>Volume</i>	
<i>Gewicht</i>	
<i>Andere specs</i>	



20/08/2012

PBM'S - SIGNALISATIE - WEGMARKERINGEN - CONSTRUCTIES

Artikelnaam: AFZETPAAL TRAFFIC D.90MM

Artikelnr: 001267



31/01/2014


Voordelen

- passend in diverse omgevingen
- reflectiebanden bevorderen verkeersveiligheid

Uitvoeringen

- vast met betonvoet of voetplaat
 - afneembaar met betonvoet
- Beide uitvoeringen zijn met een kapbeugel verkrijgbaar voor het aanbrengen van kettingen tussen de afzetpalen.

Accessoires

- reflectiebanden
- haaklenteel t.b.v. afneembare Traffic
- ketting
- kapbeugels voor het aanbrengen van kettingen

Materialen en behandeling

- paal en kapbeugel: staal, verzinkt en gecoat
- ketting: staal, verzinkt en eventueel gecoat
- slotstang afneembare Traffic: IVS

Kleuren

- Paal en kapbeugel:
 - standaard in RAL 3000 Vuurood en RAL 6005 Mosgroen
 - in vrijwel alle RAL kleuren leverbaar (zie www.velopa.com)
- Ketting:
 - rood/wit

Slotstang

Over de gehele lengte van de Traffic bevindt zich een slotstang. Door deze met een haaklenteel enkele slagen te draaien, wordt de messing vringmoer onderaan de paal tegen de grondplaat vastgetrokken. Deze vringmoer vormt een ingebouwde breekveiligheid en is na samsijchade eenvoudig te vervangen.

Plaatsing

De betonvoet van de Traffic wordt gelijk aan het maaiveld geplaatst. Een Traffic met voetplaat wordt op het maaiveld bevestigd, bijvoorbeeld met behulp van chemische ankers.

Avantages

- convient à divers aménagements
- sécurité accentuée par les bandes réfléchissantes

Executions

- Fixe avec bloc en béton ou platine
 - amovible avec bloc en béton
- Les deux exécutions sont obtenables avec collier pour attacher des chaînes entre les poteaux.

Accessoires

- bandes réfléchissantes
- cle allen pour la version amovible
- chaîne
- colliers pour fixation des chaînes

Matériaux et finitions

- poteau et collier: acier, galvanisé et coloré
- chaînes: acier, galvanisé et éventuellement coloré
- serrure: Traffic amovible: INOX

Couleurs

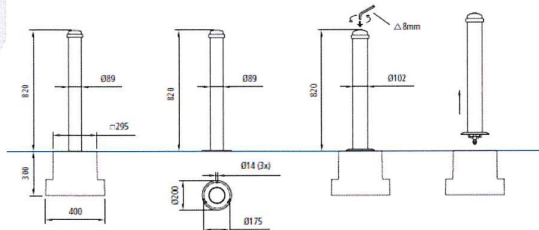
- Poteau et collier:
 - standard RAL 3000 Rouge feu et RAL 6005 Vert mousse
 - presque toutes les couleurs RAL sont disponibles (voir www.velopa.com)
- Chaîne:
 - rouge/blanc

Système serrure

Sur toute la longueur du Traffic se trouve une tige filetée. Celle-ci est tournée au moyen de la cle allen, et l'écrou papillon situé au bas du poteau se fixe au socle en béton. Cet écrou papillon constitue une sécurité de rupture incurporee et est facilement remplaçable après un éventuel choc contre le Traffic.

Placement

Le bloc béton du Traffic est placé au niveau du sol fini. Le Traffic avec platine est fixé au niveau du sol fini au moyen, par exemple d'ancrages chimiques.



31/01/2014

Artikelnaam: TROTTOIRPAAL AMSTERDAMMER VAST MODEL Artikelnr: 2321110286
H: 1,30m ROODBRUIN



- Antiparkeerpaal
- Materiaal: gegalvaniseerd staal, RVS 316L, coniciteit 88mm/meter
- Plaatsing: vast in te betonneren
- Afmetingen
 - Hoogte 1300 mm
 - Diameter 110 mm-164 mm
 - Dikte staal 4 mm
 - Dikte RVS 3 mm
- Beschikbare kleuren:
 - Roodbruin RAL 3007
 - Groen RAL 6012
 - Rood RAL 3001
- Opties:
 - Kettingoog en ketting
 - Klasse 1, 2 of 3 reflecterende banden
 - Inpersen of chemisch (etsen in RVS) aanbrengen embleem
 - Anti-diefstalsysteem

Specificaties	
<i>Verpakkingseenheid</i>	Per stuk
<i>Afmetingen</i>	Hoogte: 1,30m
<i>Volume</i>	
<i>Gewicht</i>	
<i>Andere specs</i>	Kleur: roodbruin RAL 3007

27/08/2012

PBM'S - SIGNALISATIE - WEGMARKERINGEN - CONSTRUCTIES

Flexpost verkeerszuil



De Flexpost verkeerszuil is een flexibele kunststof paal die met name is geschikt voor aanrijdinggevoelige plaatsen. Na aanrijding komt de paal terug in opstaande stand. De Flexpost verkeerszuil hoeft bij aanrijdingen niet direct vervangen te worden wat scheelt in onderhoud en schade aan voertuigen.

Deze flexibele verkeerszuil is uitgevoerd met een kunststof verkeersbord D1e, rond 400 mm.

Specificaties

- Vervaardigd uit gummi base
- Hoogte boven maaiveld 900 mm
- Ø 160 mm
- Voetplaat 250 x 250 mm
- Gele paal
- Folie retro-reflecterende folie klasse II

Montage

Eenvoudige montage met 4 bouten, ook te verkrijgen als optie is een betonnen fundatie (295 x 295 x 300 mm) met 4 invoegers.



Flexpost BB21



De Flexpost verkeerszuil is een flexibele kunststof paal die met name geschikt is voor aanrijdinggevoelige plaatsen. Na aanrijding komt de paal terug in opstaande stand. De Flexpost hoeft bij aanrijdingen niet direct vervangen te worden wat scheelt in onderhoud en schade aan voertuigen.

De Flexpost BB21 is te verkrijgen in verschillende kleuren waaronder rood/wit en zwart/wit. Beide uitvoeringen zijn voorzien van een retro-reflecterende folie.

Specificaties:

- Vervaardigd uit gummi base
- Overrijdbaar
- Hoogte boven maaiveld 900 mm
- Ø 160 mm
- Voetplaat 250 x 250 mm
- 3 witte retro-reflecterende folies klasse II
- Gewicht : 3 kg
- Verpakkingsseenheid stuks per doos 5 stuks

Montage

Eenvoudige montage met 4 bouten, ook te verkrijgen als optie is een betonnen fundatie (295 x 295 x 300 mm) met 4 invoegers.



Annex 3: Bijkomende berekeningen voor de anti-parkeerpaal

Analyse anti-parkeerpaal met meer energie-intensief recyclage proces.

Productiefase

Voor het modelleren van het mechanisch recyclage proces van plastics werden data genomen uit een eerder onderzoeksproject dat VITO uitvoerde samen met met TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association). Als input voor het mechanisch recyclen van industriële restkunststof PE (snijden en malen) wordt er een elektriciteitsverbruik van 900 MJ/ton of 0,9 MJ/kg genomen. Er wordt verondersteld dat geen materiaal verloren gaat tijdens het mechanisch recyclageproces. Voor de productie van 1 kg anti-parkeerpaal uit 100% gerecycleerd materiaal wordt dus elektriciteit voor het snijden en malen van 1 kg PE in rekening gebracht, evenals een spuitgietproces. Voor het snijden en malen wordt de Ecoinvent record 'Electricity, medium voltage, production RER, at grid/RER U' gebruikt. Er is 0,9 MJ nodig voor het vermalen van 1 kg.

In deze gevoeligheidsanalyse worden data gebruikt uit de Pré databank voor het recyclen van plastic postconsumer afval. De record 'Recycling PE' omvat volgende stappen: schreddering, sorteren, magnetische scheiding van metalen, centrifuge, agglomerator, extrusion purificatie and granulatie.

De transportafstand van het maalgoed wordt op 410 km gehouden. Verder onderzoek is nodig naar deze transportafstand. Dit valt echter buiten de scope van deze gevoeligheidsanalyse. Er wordt dus aangenomen dat het gerecycleerd materiaal over 410 km getransporteerd wordt met een zware truck.

Het productieproces van het anti-parkeerplaatje wordt gemodelleerd met de ecoinvent record 'Injection moulding/RER U', wat idem is aan het productieproces van de anti-parkeerpaaltjes uit het hoofd rapport.

Volgende levenscyclusfasen

Deze zijn identiek aan de levenscyclusfasen van het paaltje uit gerecycleerd materiaal beschreven in het hoofd rapport.

Resultaten

Enkel de gemonetariseerde waarden worden weergegeven (laatste rij). Een uitgebreide rapportage van de resultaten valt buiten de scope van deze gevoeligheidsanalyse.

Grondstof	Einde levensduur verwerking	Methode	Monetarisatie (per kg)	Percentage	Monetariseerde anti-parkeerpaal 14,5 kg
100% primair	100% verbranding	MMG	0,852 euro	100%	12,357 euro
100% primair	100% recyclage	MMG	0,649	76%	9,415 euro

			euro		
100% industriële restkunststof	100% recyclage	MMG	0,364 euro	43%	5,278 euro
100% gerec postconsumer afval	100% recyclage	MMG	0,861 euro	101%	12,485 euro

Het proces met postconsumer afval, gemodelleerd aan de hand van de Pré record 'PE recycling', heeft duidelijk een hogere milieu impact (0,861 euro) dan het mechanische recyclage proces van industriële restkunststoffen (0,649 euro). Voorzichtigheid is echter geboden bij de interpretatie van de resultaten. De data uit de Pré databank zouden geverifieerd moeten worden door recyclage bedrijven. Dit valt echter buiten de scope van deze gevoeligheidsanalyse.

Analyse anti-parkeerpaal, berekeningen aan de hand van de PEF end-of-life formule

De MMG methode werkt met de 100:0 benadering. Dit wil zeggen dat vermeden impacten door recyclage in rekening gebracht worden aan het begin van de levenscyclus en niet op het einde. Men wordt dus beloond voor de inzet van gerecycleerd materiaal, niet voor het feit dat een product op het einde van zijn levenscyclus nog recycleerbaar is. Binnen de Europese Product Environmental Footprint of PEF, wordt gewerkt met een 50/50 benadering. De allocatie van recyclage wordt dus voor 50% aan het begin van de levenscyclus toegekend en voor 50% op het einde van de levenscyclus. In deze gevoeligheidsanalyse wordt deze benadering ook binnen dit project getest.

De resultaten worden in onderstaande tabel weergegeven.

Grondstof	Einde levensduur verwerking	Methode	Monetarisatie (per kg)	Percentage	Monetaristaie anti-parkeerpaal 14,5 kg
100% primair	100%recyclage	PEF	0,603 euro	100%	8,744 euro
100% industriële restkunststof	100% recyclage	PEF	0,347 euro	58%	5,032 euro

De conclusie die in het hoofdrapport getrokken werd, blijft ook met deze 50:50 benadering overeind: De externe milieukost van een anti-parkeerpaal vervaardigd uit 100% industriële restkunststoffen is aanzienlijk lager dan de externe milieukost van een anti-parkeerpaal vervaardigd uit 100% primair polyethyleen. Indien de paaltjes op het einde van hun levenscyclus gerecycleerd worden, is de externe milieukost van de anti-parkeerpaal uit industriële restkunststoffen 42% lager. Er valt dus een noemenswaardige milieuwinst te boeken bij overschakeling van de grondstof primair polyethyleen naar industriële restkunststoffen als grondstoffen.

Annex 4: Juridische analyse van scenario's ten behoeve van criteria over gerecycleerd materiaal

Voorafgaandelijk aandachtspunt

De Vlaamse overheid verkiest binnen de wet voor overheidsopdrachten bij de uitvoering van wegenwerken een klassieke aanbesteding boven alternatieven zoals offerteaanvraag. Hierbij dient de opdracht te worden toegewezen aan diegene die de laagste regelmatige offerte indiende, waarbij de prijs als enig gunningscriterium wordt gehanteerd.

Hieruit volgt dat men het gebruik van gerecycleerd materiaal bij een aanbestedingsprocedure enkel als technische specificatie en niet als bijkomend gunningscriterium kan opleggen.

De hierna beschreven scenario's 2 en 3 hebben betrekking op de gunningsprocedure van de offerteaanvraag (of mogelijkwijze – in die uitzonderlijke gevallen waarin de wet dit toestaat – de onderhandelingsprocedure of de concurrentiedialoog).

Scenario 1: gebruik van gerecycleerd materiaal als technische specificatie

Beschrijving van scenario 1

Het eerste scenario bestaat erin dat men het gebruik van gerecycleerd materiaal als technische specificatie gaat opleggen, waarbij in de beschrijving van hetgeen geleverd moet worden (de anti-parkeerpalen) wordt opgelegd dat de parkeerpalen een welbepaald percentage aan gerecycleerd materiaal moeten bevatten.

Juridische analyse van scenario 1

De technische specificaties omvatten alle kenmerken waaraan een product moet voldoen om te beantwoorden aan het gebruik waarvoor het door de aanbestedende overheid is bestemd.^[1]

Op grond van artikel 23 juncto bijlage VI van de richtlijn overheidsopdrachten^[2], en artikel 2, §1, 12° juncto artikel 7 van het KB van 15 juli 2011^[3] is het toegelaten om technische specificaties te formuleren in termen van milieuprestatieniveaus van een materiaal, product of dienst. Ook materialen en productiemethoden kunnen in aanmerking worden genomen bij het definiëren van de technische specificaties. Deze technische specificaties zorgen voor meetbare minimumeisen waaraan de verschillende inschrijvers moeten voldoen willen ze de opdracht binnenhalen. Inschrijvingen die niet voldoen aan de technische specificaties zullen geweerd moeten worden.

De mogelijkheden om technische specificaties aan te geven worden in artikel 7, §2 van het KB van 15 juli 2011 als volgt bepaald:

- hetzij door verwijzing naar de technische specificaties, in volgorde van voorkeur van de onder artikel 7, §2, a) opgesomde normen
- hetzij in termen van prestatie- en functionele eisen
- hetzij in termen van prestatie-eisen en functionele eisen, waarbij onder vermoeden van overeenstemming met deze prestatie-eisen en functionele eisen wordt verwezen naar de technische specificaties

- hetzij door verwijzing naar de technische specificaties voor bepaalde kenmerken en in termen van prestatie- en functionele eisen voor andere kenmerken

De technische specificaties moeten wel verband houden met de fabricatie of de kenmerken van het te leveren product, in casu de anti-parkeerpalen. Het is omgekeerd niet toegelaten om de technische specificaties te linken aan de algemene capaciteiten of kwaliteiten van de inschrijver^[4].

Zo zal het volgende in principe niet kunnen worden gevraagd:

- elk eindproduct dat de leverancier levert (ook aan andere partijen) moet een minimumpercentage gerecycleerd materiaal bevatten
- er moet worden aangetoond dat de personeelsleden voldoende ervaring hebben inzake het inzetten van gerecycleerd materiaal
- er moeten specifieke processen zijn voor het recycleerbeheersysteem die gerelateerd zijn aan het opslaan en verwerken van gerecycleerd materiaal.

Een typisch voorbeeld in de praktijk is de eis dat een bepaald percentage van kopieerpapier gemaakt moet zijn van gerecycleerd afvalmateriaal. In dit geval zal de aanbestedende overheid als technische specificatie opnemen dat de anti-parkeerbepalen een welbepaald minimumpercentage aan gerecycleerd materiaal dienen te bevatten.

Het is belangrijk dat deze technische specificaties door alle inschrijvers op dezelfde manier worden begrepen. Bij het vastleggen van de technische specificaties dienen dan ook de beginselen van non-discriminatie, gelijke behandeling, transparantie en evenredigheid/proportionaliteit geëerbiedigd te worden. Zo bepaalt artikel 8, §1 van het KB van 15 juli 2011 dat de technische specificaties de inschrijvers gelijke toegang moeten bieden en niet tot gevolg mogen hebben dat ongerechtvaardigde belemmeringen voor de mededinging worden gecreëerd. Hieruit kunnen een aantal concrete verplichtingen worden afgeleid:

- er dient duidelijk te worden gemaakt wat onder gerecycleerd materiaal wordt verstaan
- de technische specificaties mogen niet van die aard zijn dat ondernemingen uit welbepaalde landen hier makkelijker aan kunnen voldoen
- de aanbestedende overheid moet in staat zijn om te verifiëren of de inschrijvers aan de technische specificaties voldoen. Het opleggen van het gebruik van een vast percentage aan gerecycleerd materiaal is immers enkel nuttig indien ook kan worden gecontroleerd welke inschrijvers hier niet aan kunnen voldoen en dan van de opdracht kunnen worden uitgesloten.

Met betrekking tot die verificatie-eis zal een loutere verklaring op erewoord in principe niet voldoende zijn, aangezien deze verklaring op erewoord ook op haar beurt verificerbaar moet zijn. Idealiter wordt hierbij een uniform (en Europees) controlesysteem gehanteerd. We begrijpen evenwel dat zulks vandaag mogelijks niet bestaat. Alternatief kan er dan gedacht worden aan bv. het vereisen van een verklaring op erewoord, ondersteund met een nadere onderbouwing/bewijsvoering door de leverancier aan de hand van alle nuttige middelen. De bewijzen die hiertoe kunnen worden aangereikt, worden hierbij best wel al in de mate van het mogelijke voldoende geconcretiseerd (met hieraan toegevoegd "of gelijkwaardig"). Zo niet dreigt men bij eventuele discussies over het al dan niet afdoende zijn van het aangereikte bewijs als overheid immers weinig houvast te hebben om een kandidaat wel of niet te weren.

Wat het QA-CER certificatiesysteem betreft, kan o.i. moeilijk van inschrijvers gevraagd worden dat zij over een dergelijk QA-CER certificaat beschikken, aangezien dit aan een bedrijf wordt toegekend voor het geheel of voor een deel van zijn activiteiten. Dit certificatiesysteem heeft met andere woorden (minstens deels) betrekking op de algemene werking van het bedrijf en niet zozeer op de productie van anti-parkeerpalen specifiek voor deze opdracht. De link met het voorwerp van de opdracht (in deze inzake anti-parkeerpalen) is op die manier niet meer direct genoeg.

Het is wel een optie om een aantal eisen uit dit certificatiesysteem die wel verband houden met het voorwerp van de opdracht over te nemen binnen de technische specificaties. De eisen die te ver staan van het voorwerp van onderhavige opdracht kunnen dan achterwege worden gelaten.

De inschrijvers die over een QA-CER certificaat beschikken, zullen dan geacht kunnen worden te voldoen aan de aldus opgelegde eisen wat betreft het gebruik van gerecycleerd materiaal, maar ook inschrijvers die niet over een dergelijk QA-CER certificaat kunnen op die manier nog meedingen naar de opdracht en op andere wijze aantonen dat ze aan de betrokken eisen voldoen.

Tot slot zal het in scenario 1 van belang zijn erover te waken dat het opgelegde minimumpercentage van gerecycleerd materiaal technisch haalbaar is, zodat er voldoende ondernemingen zijn die dit product kunnen aanbieden. Indien de lat hier te hoog wordt gelegd, zal de uiteindelijk aangeboden prijs hetzij heel wat duurder uitvallen dan oorspronkelijk voorzien door de aanbestedende overheid, hetzij kan men zelfs geen offertes ontvangen.

Het valt derhalve ook voor dit scenario dan ook aan te raden om vooraf een nadere marktverkenning te verrichten, zodat beter kan worden ingeschat welk minimumpercentage redelijkerwijze kan worden vooropgesteld. Hierbij zal er een concrete afweging moeten worden gemaakt tussen enerzijds de wens om het gebruik van gerecycleerd materiaal op te leggen en anderzijds de invloed daarvan op de prijs en de technische haalbaarheid van het te leveren product.

Op datum juni 2014 zijn er minimum 3 leveranciers/producenten van kunststof paaltjes uit PE kringloopmateriaal.

Scenario 2: gebruik van gerecycleerd materiaal als gunningscriterium

Beschrijving van scenario 2

Het tweede scenario bestaat erin dat men het gebruik van gerecycleerd materiaal voor de productie van de te leveren anti-parkeerpalen als gunningscriterium zou hanteren. De inschrijvers zijn dan vrij om te beslissen of ze voor de productie van de anti-parkeerpalen al dan niet gerecycleerd materiaal gebruiken. Diegenen die gerecycleerd materiaal gebruiken voor de productie van de anti-parkeerpalen, zullen hiervoor beloond worden door het toekennen van extra punten op basis van het gunningscriterium voor het gebruik van gerecycleerd materiaal.

Juridische analyse van scenario 2

Volgens de rechtspraak van het Hof van Justitie is het niet nodig dat elk afzonderlijk gunningscriterium een economisch voordeel oplevert voor de aanbestedende overheid.^[5] Factoren die niet zuiver economisch van aard zijn, kunnen immers van invloed zijn op de waarde van de inschrijving, vanuit het standpunt van de aanbestedende overheid, met inbegrip van milieufactoren.^[6]

In de artikelen 25 en 67 van de wet van 15 juni 2006^[7] wordt uitdrukkelijk bepaald dat milieukeurmerken gunningscriteria kunnen vormen, op voorwaarde dat deze met het voorwerp van de opdracht verband houden en in de aankondiging van de opdracht of in het bestek vermeld worden.

Het gunningscriterium zal dan wel aan volgende criteria moeten voldoen^[8]:

- verband houden met het voorwerp van de opdracht;
- geen onbeperkte keuzevrijheid verlenen aan de aanbestedende overheid, wat impliceert dat ze specifiek en objectief meetbaar moeten zijn;

- uitdrukkelijk worden vermeld in de aankondiging van de opdracht en aanbestedingsdocumenten, samen met de weging en eventueel toepasselijke subcriteria (en de weging daarvan);
- in overeenstemming zijn met de grondbeginselen van het EU-recht, zoals daar zijn: de beginselen van non-discriminatie^[9], gelijke behandeling^[10], transparantie^[11] en proportionaliteit^[12].

Ook bij de gunningscriteria is het van belang dat duidelijk bepaald wordt wat onder gerecycleerd materiaal moet worden verstaan, zodat elke behoorlijk geïnformeerde en normaal oplettende inschrijver in staat is om dit op dezelfde manier te begrijpen.

Ook hier is cruciaal dat de mate waarin voldaan wordt aan het gunningscriterium verifieerbaar is. Indien gunningscriteria betrekking hebben op factoren die niet geïnfomeerd kunnen worden, kan moeilijk aangetoond worden dat ze door de aanbestedende overheid op een objectieve wijze zijn toegepast en kan dit tot de onregelmatigheid van de gunningsbeslissing leiden.

Verder zal ook de nodige aandacht moeten worden besteed aan het gewicht dat wordt gegeven aan het gunningscriterium “% gerecycleerd materiaal”.

An sich is er geen maximum vastgesteld voor de weging die aan een milieucriterium wordt toegekend, maar bij de weging wordt best (vanuit een proportionele en zorgvuldige besluitvorming) rekening worden gehouden met volgende overweging:

- Hoeveel van de gunningsfasepunten kunnen redelijkerwijze worden toegekend rekening houdende met de verhouding ten aanzien van prijs en de kwaliteit? Als het gebruik van gerecycleerd materiaal bijvoorbeeld duur uitvalt en aan het gunningscriterium een laag gewicht wordt toegekend, zal er weinig stimulans zijn voor de inschrijvers om gerecycleerd materiaal te gebruiken.

Tot slot weze opgemerkt dat – naar wij begrijpen - de productie van de anti-parkeerpalen bij de uit te schrijven opdracht vaak slechts één artikel/post uitmaakt naast vele anderen. De vraag rijst dan ook welk gewicht kan worden toegekend aan een gunningscriterium voor gerecycleerd materiaal in de mate dit slechts op één artikel/post betrekking zal hebben. Het risico bestaat dan immers dat men aan het gebruik van gerecycleerd materiaal voor de productie van de anti-parkeerpalen disproportioneel veel gewicht gaat toekennen.

Dit probleem zou desgevallend kunnen worden opgevangen door een aparte opdracht uit te schrijven voor de anti-parkeerpalen of door het gebruik van gerecycleerd materiaal voor meerdere artikelen/posten op te leggen.

Scenario 3: combinatie van voorgaande scenario's

Het derde en laatste scenario bestaat erin dat men enerzijds het gebruik van een minimumpercentage aan gerecycleerd materiaal oplegt en anderzijds extra punten toekent aan inschrijvers bij wie het gebruik van gerecycleerd materiaal het minimumpercentage overstijgt.^[13]

Alle inschrijvers zullen alsdan moeten voldoen aan de minimumeis zoals vastgesteld in de technische specificaties, maar degenen die verder willen gaan bij het gebruik aan gerecycleerd afval zullen hiervoor extra beloond worden. Zo wordt de nodige flexibiliteit voor de inschrijvers behouden.

Wat de juridische aandachtspunten ter zake betreft, kan worden verwezen naar hetgeen bij de 2 voorgaande scenario's wordt gesteld. Deze aandachtspunten stellen zich ook bij een gecombineerde toepassing van “hoeveelheid gerecycleerd materiaal” als technische eis en gunningscriterium

- [1] C. GELDHOF, "Integratie van milieu-, sociale en ethische criteria in de overheidsopdrachtenreglementering" in C. DE KONINCK, P. FLAMEY, P. THIEL, B. DEMEULENAERE (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2010-2011*, EBP, Brussel, 2011, p. 512.
- [2] Richtlijn 2004/18/EG van het Europees Parlement en de Raad van 31 maart 2004 betreffende de coördinatie van de procedures voor het plaatsen van overheidsopdrachten voor werken, leveringen en diensten.
- [3] Koninklijk besluit van 15 juli 2011 plaatsing overheidsopdrachten klassieke sectoren, *B.S.* 9 augustus 2011.
- [4] L. SCHELLEKENS, "De vaststelling van de voorwaarden voor de gunning van de opdracht" in D. D'HOOGHE (ed.), *De gunning van overheidsopdrachten*, die Keure, Brugge, 2009, p. 497.
- [5] HvJ, C-513/99, punt 55.
- [6] V. PETITAT, "Groene overheidsopdrachten: stand van zaken en praktijk" in C. DE KONINCK, P. FLAMEY, P. THIEL, B. DEMEULENAERE (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2010-2011*, EBP, Brussel, 2011, p. 599.
- [7] Wet overheidsopdrachten en bepaalde opdrachten voor werken, leveringen en diensten, *B.S.* 15 februari 2007.
- [8] L. SCHELLEKENS, "De vaststelling van de voorwaarden voor de gunning van de opdracht" in D. D'HOOGHE (ed.), *De gunning van overheidsopdrachten*, die Keure, Brugge, 2009, p. 501 ; A. VERLINDEN, "Groen en duurzaam overheidsaankopen: het bos en de bomen" in C. DE KONINCK, P. FLAMEY, P. THIEL, B. DEMEULENAERE (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2011-2012*, EBP, Brussel, 2012, p. 512. ; V. PETITAT, "Groene overheidsopdrachten: stand van zaken en praktijk" in C. DE KONINCK, P. FLAMEY, P. THIEL, B. DEMEULENAERE (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2010-2011*, EBP, Brussel, 2011, p. 587-588.
- [9] Ondernemers uit alle EU-lidstaten dienen gelijke toegang te hebben tot de opdracht.
- [10] Vergelijkbare situaties mogen niet verschillend worden behandeld en verschillende situaties mogen niet op dezelfde manier worden behandeld, tenzij een dergelijke behandeling objectief gezien gerechtvaardigd is.
- [11] De oproepen tot het indienen van voorstellen moeten breed genoeg aangekondigd worden om de mededinging te waarborgen. Daarnaast moet het hele aanbestedingsproces transparant zijn zodat iedere vorm van willekeur wordt uitgesloten.
- [12] De getroffen maatregelen moeten passend zijn voor de na te streven doelstellingen en mogen niet verder gaan dan noodzakelijk om deze doelstellingen te bereiken.
- [13] C. GELDHOF, "Integratie van milieu-, sociale en ethische criteria in de overheidsopdrachtenreglementering" in C. DE KONINCK, P. FLAMEY, P. THIEL, B. DEMEULENAERE (eds.), *Jaarboek Overheidsopdrachten 2010-2011*, EBP, Brussel, 2011, p. 519.

Annex 5: Verslag stakeholderconsultatie

De **belanghebbenden die uitgenodigd werden op het stakeholderoverleg** van 26 mei zijn:

Via Signeq werd de uitnodiging verstuurd naar producenten en leveranciers van signalisatie- en afbakeningselementen. Ook via FEBEM werd de uitnodiging verstuurd om inzamelaars en verwerkers van signalisatie- en afbakeningselementen te bereiken.

Om toekomstige gebruikers van de duurzame materiaalcriteria (aankopers van deze producten voor de Vlaamse wegebouw) uit te nodigen werd een aankondiging verspreid via een nieuwsbericht op de [themapagina duurzame overheidsopdrachten](#) en op [de koepelpagina van het departement Bestuurszaken](#). De uitnodiging werd ook opgenomen in de nieuwsbrief van Bestuurszaken (dd 1/5/2014).

De uitnodiging werd ook verspreid via Agentschap Wegen en Verkeer naar haar districten.

Voorts werden ook toekomstige aankopers van lokale, provinciale overheden en de federale overheid uitgenodigd door middel rechtstreekse mailing en verspreiding van de uitnodiging via het e-zine van de Vlaamse Vereniging van Steden en Gemeenten.

Naast de projectpartners (VITO en Stibbe) en de leden van de stuurgroep (OVAM, LNE, AWV), werden volgende **stakeholders** nog **rechtstreeks aangeschreven**: Fero nv, Verjans Veiligheid & Signalisatie, Signco, Group Janssens, Lerou signalisatie, Admibo, Nissen, Govaplast, Omnibeton, betonfabriek De Bonte, CBR cementbedrijven nv, Groenbetonvert (organisatie die de belangen behartigt van bedrijven die beton produceren op ecologisch verantwoorde wijze), het Opzoekingscentrum voor de wegebouw (OCW), stad Antwerpen, stad Gent, stad Mechelen, de Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten (VVSG), het Federaal Instituut voor Duurzame Ontwikkeling (FIDO), Agentschap Wegen en Verkeer (AWV), departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid, het Vlaams Kunststof Centrum (VKC), het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB), de Federatie van de Belgische cementnijverheid (Febelcem), de federatie van de Belgische prefab betonindustrie (FEBE), de Confederatie Bouw, de Federatie van Bedrijven voor Milieubeheer (FEBEM), de Belgische Vereniging van Producenten van Kunststof- en Rubberartikelen (Federplast), OCAB, de Belgische federatie van de chemische industrie en life sciences (Essencia), de Bond Beter Leefmilieu (BBL), Diensten voor Algemeen Regeringsbeleid (DAR) en het departement Bestuurszaken.

Presentatie MMG-berekeningen

De Milieugerelateerde Materiaalprestaties van Gebouwelementen (MMG-)methode wordt toegelicht (indicatoren, monetarisatie, scenario's aangepast naar weginfrastructuur, ...). De aannames voor **afscherpende constructies** met betrekking tot de verschillende levenscyclusfases worden gepresenteerd.

Toelichting resultaten MMG analyse:

- referentie: CEMI en 0% puingranulaten
 - productiefase doorslaggevend
- Inzet puingranulaat (op basis van CEMI) (0%-20%-100%)
- Aanpassing cementfractie (CEM I vs CEM III)
- Resultaat = Monetarisatie vervanging CEM I door CEM III, vervanging gravel door puingranulaat

Overzicht van milieukosten van 1kg beton voor de verschillende scenario's (slide 37)

- OCW: verschil van 15% niet voldoende? Neen, als je rekening houdt met gewicht (1,8 ton) en totale kostenbesparing (100% gravel, monetaire waarde 31 euro/ton – 55,8 euro vs 20% puingranulaten, monetaire waarde 26,2 euro/ton of 47,2 euro, dus 15% verschil) dan is dit verwaarloosbaar; en 15% houdt rekening met winst van zowel inzet van zowel puingranulaat als CEMIII (terwijl daar nog discussie over is)
- GBV: Puingranulaten, term vervangen door gerecycleerde granulaten
Gaat overheid voor elk product gunningscriteria opstellen, hoe praktisch juridisch haalbaar? Zouden we niet beter naar globale doelstellingen moeten gaan? En de trend is toch meer naar resultaatsverbintenis en niet middelenverbintenis?
Belangrijk dat de overheid de inzet van recyclagemateriaal toelaat!
AWV: grote stappen zetten de komende jaren, naar meer prestatiegericht specificeren
Actieplan Duurzame Overheidsopdrachten 100% duurzaam aankopen, als er EU GPP criteria zijn, zijn deze het minimum om een overheidsopdracht als duurzaam aan te merken
- FIDO: Hoe omgaan met deze monetarisatie van externe kosten, variëren in de tijd (inderdaad momenteel een update van factoren bezig)? Er zal inderdaad altijd onzekerheid en variabiliteit zitten op deze gegevens (op bv de prijs van een ton CO₂), maar die beïnvloedt zowel de referentiesituatie als de situatie met hoger recyclage percentage. De kans dat de voorkeursvolgorde daardoor opeens volledig anders zal worden is klein, de grootste kans is dat de voorkeur iets groter of iets kleiner zal worden.

Discussie:

We bekijken in deze studie **alleen prefab betonnen constructies**. Inmiddels zijn er ook weer nieuwe ontwikkelingen voor ter plaatse gestort, maar dat valt niet binnen de scope van deze studie. Het doel van deze studie is niet om uit te zoeken of ter plekke storten milieukundig beter is dan prefab. Het doel is kringloop sluiten en na te gaan of prefab uit gerecycleerd materiaal milieukundig beter is dan uit nieuwe grondstoffen, de conclusies voor prefab kunnen ook (deels) geldig zijn voor ter plaatse storten al zal je daar de benodigde processen ook eerst nog moeten bestuderen.

- CEM types:
 - CEM I: kan inderdaad sneller ontkist worden
 - CEM III: twijfel over het feit dat deze beter bestand is tegen buitenomgeving
 - 'R' staat voor rapid.
 - 'LA' cement biedt voordelen als het over recyclage gaat
 - Vraag waarom CEM II niet meegenomen werd: het staat nog niet vermeld in het Standaard bestek 250. Uiteindelijke consensus dat dit geen onderwerp kan vormen van deze studie want nog niet courant gebruikt.
- Conclusie: laat gedetailleerde (sub-) specificatie weg en spreek gewoon over CEM I en CEM III omdat ze uitwisselbaar zijn. De milieudata zijn echter niet in detail bekend voor elk type cement.
- Transportafstand primaire granulaten in beton: aanpassen van 200 naar 100 km.
- Waarom geen 100% gerecycleerde granulaten?
 - Korrelverdeling (deeltjesgrootteverdeling van gerecycleerd granulaat is anders dan die van primair gravel) waterbeheersing en absorptie worden daar ook door beïnvloed.
 - Esthetische aspect in zichtbeton
 - Kan wel in fundering
- Maximum gerecycleerde granulaten?
 - 20% kan zeker
 - Europa gaat naar verwachting naar 30%
 - 60% gerecycleerde granulaten is mogelijk, maar enkel in ter plaatse gestort beton (niet onderwerp van deze studie)
- Veiligheidstesten:

- ○ Indien een materiaal gewijzigd worden, moeten de functionele veiligheidstesten opnieuw gebeuren. Simulaties kunnen wel helpen bij de ontwikkeling van nieuwe systemen, maar tellen niet als veiligheidstest.

De aannames met betrekking tot **kunststof antiparkeerpaal** worden voorgesteld.

- Scenario's:
 - 0% gerecycleerde kunststof
 - Belangrijkste fase is productie, voornamelijk bepaald door grondstoffen en spuitgietproces
 - 100% geïndustrialiseerd gerecycleerd kunststof (enkel via mechanical shreddering)
- Vergelijkend milieuprofiel van 100% gerecycleerde kunststof: recyclage kan een aanzienlijke vermindering in milieu-impact teweeg brengen
- Gemonetariseerde resultaten

Discussie:

- Waarom bekijken jullie geen thermoharders? Deze blijken nog niet op de markt te zijn voor toepassing binnen anti-parkeerpalen.
- Bekijk ook project CORE waarin kunststofrecyclage in de bouw besproken wordt
- Palen uit 100% virgin HDPE is vanwege kostprijs niet meer concurrerend op de markt
- Tropisch hardhout wordt wel veel verkocht
- In het onderhoudsbestek van AWV wordt er al aangegeven dat de paaltjes voor 100% uit kringloopmateriaal moeten bestaan (na te kijken)
- Transportafstand van maalgoed over 400 km wordt in vraag gesteld, maar geen andere of sectorgegevens beschikbaar. De afstand van 400 km blijft voorlopig behouden.

Mogelijke pistes om duurzame materiaalcriteria te integreren in duurzame overheidsopdrachten voor kunststof signalisatie en afbakeningselementen in de wegenbouw

De mogelijke types criteria ten behoeve van betere kringloopsluiting worden gepresenteerd. Ook welke voorwaarden Europa stelt bij de criteria en de mogelijke rol die de externe milieukosten per kg materiaal berekend met MMG kan spelen bij gunningscriteria (het gewicht van het criterium te bepalen) worden voorgesteld.

In overleg met de Stuurgroep en ook na eerste juridische toetsing zien we 3 scenario's mogelijk:

1. standaard route van de aanbestedingen (zoals vandaag voornamelijk gebeurt, dan is te werken door het opnemen van eisen in de technische specificaties na marktverkenning,);
2. open of beperkte offertevraag (waar er dan b.v. wel meerdere gunningscriteria mogelijk zijn en de hoeveelheid recycled content dan als gunningscriterium kan spelen) en
3. combinaties ervan (een verplicht minimum percentage gecombineerd met een beloning voor hogere percentages via gunningscriterium)

De voorgestelde criteria hebben betrekking op “recycled content” en op bepalingen voor afvalscheiding die, indien relevant binnen duurzame overheidsopdrachten, verder dienen te gaan dan al wettelijk verplicht.

De discussie en opmerkingen gingen over de volgende zaken :

- Significantie van het milieuvoordeel? Waar leg je de grens?

Antwoord: voor 20 % gerecycleerd granulaat ontstaat er een externe kostenbesparing voor prefab afscherpende constructies van circa 6 % , dat zal nog verder verkleinen na aanpassing transportafstand naar 100 km, en voor CEM III vs CEM 1 een verschil van 10 %.

— Discussie over bijkomende argumenten voor de prefab:

Er wordt bevestigd dat afval van prefab betonnen afscherpende constructies een gegeerd product met waarde is o.a. vanwege goed bekende samenstelling.

Het issue over maatschappelijke effectiviteit indien je slechts een verschuiving van secundair granulaat van funderingen naar prefab beton gaat krijgen en de primaire grondstoffen dan weer elders in gaat zetten krijgt de volgende kanttekening: het doel van duurzaam materialenbeheer is natuurlijk dat alle reststromen op een zo hoog mogelijk niveau worden ingezet (hoogwaardige recyclage) . Dit laat het belang zien van afwegingen op maatschappelijk niveau. ,Hoe is dit vanuit de overheid praktisch gezien te stimuleren, gezien de complexiteit van verweven ketens, en veranderende marktomstandigheden. Voorbeeld: de prijzen van CEM I en CEM III fluctueren al naar gelang vraag en aanbod, CEM III is niet steeds goedkoper dan CEM I. Ander gegeven: momenteel bedraagt het aanbod van gerecycleerde granulaten ca. 15 miljoen per jaar, waar de behoefte aan deze grondstoffen totaal 40 miljoen ton is, dus 25 miljoen wordt primair ingevuld.

- Suggestie voor onderscheid voor criteria: maak een onderscheid tussen aankopen en uitvoering van werken.
- Verifieerbaarheid: milieuzorgsysteem mag eventueel wel als selectie criterium, maar niet als gunningscriterium.
- QA-CER : VITO zal contact opnemen met contactpersoon die voortijdig moest vertrekken.
- Andere verbeteringen: wellicht dragen gewichtsvermindering meer bij tot milieubesparing niet alleen vanwege lager grondstoffenverbruik maar ook transport (bv. voor PE antiparkeerpalen: schuimen of hol maken, ook goed voor “meegevendheid”). Deze acties lopen al bij producenten en worden beoordeeld vanuit functionele vereisten en voordelen en economische realiteit.
- SCENARIO 1, 2 of 3 ? De meerderheid denkt dat scenario 1 het beste is, zeker waar het gaat om aankoop van producten. Voor “werken” wellicht beter een meer globalere aanpak.
- Laatste vraag aan de stakeholders: kunnen de resultaten van de HDPE parkeerpaal geëxtrapoleerd worden naar alle andere producten uit HDPE (bv verkeerszuilen, plooi bakens,...)?
 - Is het met andere woorden realistisch om in het (standaard)bestek te zetten voor alle producten uit (enkel HDPE?) kunststof, ervan uitgaande dat het productieproces (spuitgieten) en recyclage door middel van mechanische shreddering hetzelfde is ?
 - De aanwezige stakeholder geeft aan dat er nog meer PE producten bestaan die via het mechanische recyclingproces zijn geproduceerd.
 - Extrapolatie mogelijk naar andere kunststoffen? Neen, die hebben andere maaleigenschappen en benodigde energie dus criteria voor HDPE zijn niet zomaar zonder meer toepasbaar voor andere kunststoffen.