

# Biobakkie koffie ?

Populaire samenvatting projectresultaten "Duurzame verbekering"

Inhoudelijk editor: [José Potting](#) (projectleidster)



Dit document bevat een populaire samenvatting van de resultaten van het project "Duurzame verbekering". Het project heeft gelopen van najaar 2010 tot juni 2013, en is in gang gezet naar aanleiding van de wens van het Facilitair Bedrijf van Wageningen UR om het gebruik van wegwerpbekers door de eigen organisatie te verduurzamen.

Aan het project "Duurzame verbekering" is meegewerkt door ruim 30 studenten en medewerkers van Wageningen UR. Een klankbordgroep van maatschappelijke partijen heeft het project "Duurzame verbekering" met raad en daad bijgestaan. Een aantal partijen, en met name de provincie Gelderland, hebben financieel bijgedragen.

In het project "Duurzame verbekering" is veel gebeurd, en de belangrijkste resultaten worden samengevat weergegeven in dit document. Dit document is een populaire samenvatting, en volgt dus niet de structuur van een wetenschappelijk rapport. Het bevat in alfabetische volgorde de volgende tekstblokken (aanvullende informatie kan worden aangevraagd bij [José Potting](#); projectleidster):

[Aanleiding project "Duurzame verbekering"](#)

[Belang duurzame verbekering voor Wageningen UR](#)

[Belangrijkste resultaten project "Duurzame verbekering"](#)

[Composter en anaeroob vergisten van biobekers](#)

[Gebruik hittebestendige wegwerpbekers door Wageningen UR](#)

[Klankbordgroep](#)

[Materialen en afvalverwerkingsmethoden voor hittebestendige wegwerpbekers](#)

[Mening studenten en medewerkers](#)

[Methode voor de milieuvergelijking van wegwerpbekers](#)

[Milieuvergelijking van wegwerpbekers en herbruikbare koppen](#)

[Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers](#)

[Projectteam "Duurzame verbekering"](#)

[Resultaten van de milieuvergelijking van wegwerpbekers](#)

[Wegwerpbekers en het facilitaire proces](#)

## **Aanleiding project "Duurzame verbekering"**

Het Facilitair Bedrijf van [Wageningen UR](#) gaat binnenkort de randvoorwaarden publiceren voor de nieuwe aanbesteding voor de koffieautomaten. Hierin wil Facilitair Bedrijf ook de wegwerpbekers meenemen om tegemoet te komen aan de wens van een groot deel van de Wageningen UR populatie om de huidige polystyreen wegwerpbekers zo mogelijk te vervangen door een milieuvriendelijker alternatief. Dit alternatief zou een Materialen en afvalverwerkingsmethoden voor hittebestendige wegwerpbekers kunnen zijn (nu worden de polystyreen wegwerpbekers verbrand), maar ook een ander materiaal voor de wegwerpbekers (bijvoorbeeld biopapier of bioplastic).

Wageningen UR ziet een cruciaal [Belang duurzame verbekering voor](#) Wageningen UR voor het gehele duurzaamheidsstreven van Wageningen UR.

Het Facilitair Bedrijf (FB) wilde graag betrouwbare informatie over welke combinatie van materiaal en afvalverwerkingsmethode voor wegwerpbekers de minste milieudruk geeft, en ook haalbaar is qua invoering bij Wageningen UR. Voor antwoorden heeft het FB het onderzoekspotentieel van de eigen organisatie aangeboord. Afgelopen twee jaar heeft een [Projectteam](#) "Duurzame verbekering" van meer dan 30 studenten en medewerkers van verschillende (onderzoeks)groepen van Wageningen UR samengewerkt in het project "Duurzame verbekering" (dat in de praktijk ook vaak werd aangeduid als biobeker-project). Van begin af aan is het project "Duurzame verbekering" met raad en daad bijgestaan door een [Klankbordgroep](#) van maatschappelijke partijen.

Herbruikbare bekens zijn overigens ook een mogelijkheid in de kantoorgebouwen (vaste werkplekken), maar niet echt haalbaar als alternatief in de onderwijsgebouwen (mobiele werkplekken). De herbruikbare bekens zijn wel meegenomen in het project "Duurzame verbekering", maar de focus lag op wegwerpbekers.

## **Belang duurzame verbekering voor Wageningen UR**

Voor [Wageningen UR](#) is duurzaamheid een belangrijke pijler. Dit komt niet alleen tot uitdrukking in het zogenaamde primaire proces van onderzoek en onderwijs. Naast het primaire proces heeft duurzaamheid óók een duidelijke plek gekregen in de eigen bedrijfsvoering van Wageningen UR. De ambitie van Wageningen UR is 'voorloper' te zijn op het gebied van duurzame bedrijfsvoering. Wageningen UR heeft diverse acties opgestart die zijn onderverdeeld in acht duurzaamheidsdomeinen. Het project "Duurzame verbekering" valt binnen het duurzaamheidsdomein catering.

In vorige jaren verbruikten Wageningen UR omstreeks 2,5 miljoen wegwerpbekers per jaar in de warme drankenautomaten. Vooralsnog zijn deze wegwerpbekers hoofdzakelijk van polystyreen. Bij een gewicht van 4,2 gram per polystyreen wegwerpbeker komt dit neer op zo'n 10,5 ton afval per jaar. Dat is ongeveer 0,5 % van de totale hoeveelheid afval van grofweg 2000 ton voor Wageningen UR in 2011. De productie van 1 ton polystyreen uit de basisgrondstoffen vraagt grofweg 70 GJ aan primaire energie dragers, hetgeen neerkomt op 735 GJ voor 10,5 ton polystyreen wegwerpbekers per jaar. Het totale directe energieverbruik van Wageningen UR in 2011 was 59 mln kWh elektriciteit en 8 mln m<sup>3</sup> gas in 2011, hetgeen overeenkomt met een primair energieverbruik van 785.600 GJ. Dit leidt tot een aandeel van minder dan 0,1 % primaire energiedragers voor de productie van 10,5 ton polystyreen ten opzichte van het totale directe energieverbruik door Wageningen UR.

Het aandeel van de polystyreen wegwerpbekers in de totale milieudruk van Wageningen UR is dus eigenlijk tamelijk klein. Op andere terreinen is voor Wageningen UR veel meer milieuwinst te maken (en daar trekt Wageningen UR hard aan). Toch is ook een mogelijk milieuvriendelijker alternatief voor de huidige wegwerpbekers zeker wel van belang voor Wageningen UR. Wegwerpbekers zijn namelijk erg zichtbaar, en daarom vaak onderwerp van milieudiscussie op de werkvloer. Veel medewerkers en studenten associëren wegwerpbekers met verspilling van grondstoffen en overbodig afval, en dat geeft risico op ondermijning van het duurzaamheidsstreven van Wageningen UR op andere terreinen.

Wageningen UR heeft een heel actieve en betrokken studentenpopulatie. Het onderwerp van de wegwerpbekers leeft sterk onder hun. Dat blijkt wel uit een ludieke actie in maart 2012. Actievoerende studenten hebben toen slingers geregen van circa 2000 verbruikte plastic wegwerpbekers. Dit was de oogst van één dag in het onderwijsgebouw Forum. De slingers hebben een week lang de centrale ruimte van het Forum versierd (zie foto). Deze actie van de studenten heeft een interessante discussie losgemaakt binnen Wageningen UR, zie onder andere de reacties op [internet](#).

In de restauratieve voorzieningen van Wageningen UR worden (bio)papieren en bioplastische wegwerpbekers voor koude dranken gebruikt. Het project "Duurzame verbekering" richt zich op wegwerpbekers voor warme dranken. Tot voor kort waren de alternatieven voor Materialen en afvalverwerkingsmethoden voor hittebestendige wegwerpbekers beperkt. Eén van de hoofdvragen is welke combinatie van materiaal en afvalverwerkingsmethode voor hittebestendige wegwerpbekers de minste milieudruk geeft.



*Bijschrift: Slingers van bekertjes in onderwijsgebouw Forum. Studenten van Wageningen UR voeren actie tegen het gebruik van wegwerpbekers.*

## **Gebruik hittebestendige wegwerpbekers door Wageningen UR**

[Wageningen UR](#) is de overkoepelende organisatie van Wageningen University en negen gespecialiseerde onderzoeksinstituten. Universiteit en onderzoeksinstituten werken sinds eind jaren negentig nauw samen, en bewonen samen zo'n zestig gebouwen. De bewoners bestaan uit ruim 13.000 [studenten en medewerkers](#). Circa de helft van de gebouwen bevindt zich in Wageningen. De overige gebouwen, waarin vooral onderzoeksinstituten, zijn verspreid over heel Nederland ([locaties Wageningen UR](#)).

Voor Wageningen kan onderscheid worden gemaakt in de onderwijsgebouwen (vooral mobiele werkplekken voor met name studenten), en kantoorgebouwen (vooral vaste werkplekken voor met name medewerkers, maar ook wel afstudeerders). Alle gebouwen van Wageningen UR hebben warme dranken automaten. Deze automaten worden nu nog geleast van [Douwe Egberts](#) met wie Wageningen UR ook een service contract heeft. Dat betekent dat Douwe Egberts de automaten onderhoudt, en drie maal per week de warme dranken en wegwerpbekers aanvult. Het contract met Douwe Egberts loopt binnenkort af. Volgens Europese regelgeving zal via een openbare aanbestedingsprocedure naar verwachting in 2014 een nieuw lease en service contract worden afgesloten.

In sommige kantoorgebouwen, zoals het scheikundegebouw en Zodiac, worden alleen herbruikbare koppen aangeboden. In de meeste andere kantoorgebouwen staan er wegwerpbekers naast de warme dranken automaten. Bij deze automaten is het relatief makkelijk om een wegwerpbeker van een ander materiaal in te voeren.

Automaten in de onderwijsgebouwen werken met automatische bekerafgifte (tenzij de student of medewerker zijn eigen beker eronder plaatst). In het verleden is wel geëxperimenteerd met papieren wegwerpbekers, maar de automatische bekerafgifte blijkt in de praktijk meer storingsgevoelig voor papieren dan voor plastic wegwerpbekers. Studenten moeten in de onderwijsgebouwen voor de wegwerpbekers een klein extra bedrag betalen. Zo wil Wageningen UR het meermalig gebruik van de wegwerpbekers stimuleren.

In vorige jaren verbruikten Wageningen UR omstreeks 2.5 miljoen wegwerpbekers per jaar in de warme drankenautomaten. Vooralsnog zijn deze wegwerpbekers hoofdzakelijk van polystyreen. De [Belang duurzame verbekering voor Wageningen UR](#) t.o.v. de milieudruk van Wageningen UR als geheel (en ook voor die laatste werkt Wageningen UR hard aan het terugbrengen ervan).

Volgens een [rapport van Partners for Innovation](#) zouden er in heel Nederland jaarlijks zo'n 3 miljard wegwerpbekers worden gebruikt. Dat is (slechts) 1000x zoveel als door Wageningen UR gebruikt. Het rapport van Partners for Innovation maakt niet duidelijk waar deze informatie vandaan komt. Het projectteam "Duurzame verbekering" heeft zelf, ondanks naarstig zoeken, geen marktinformatie over wegwerpbekers kunnen traceren.

Studenten of medewerkers kunnen ook kiezen voor hergebruik van de wegwerpbeker of voor een eigen herbruikbare kop. Veel Wageningen UR medewerkers en studenten met vaste werkplek, in de kantoorgebouwen dus, hebben een eigen herbruikbare kop. Ze vinden dit prettiger drinken en denken, vaak, dat een herbruikbare kop beter is voor het milieu dan een wegwerpbeker. Dat kwam naar voren uit een Mening studenten en

*Biobakkie koffie? Populaire samenvatting projectresultaten "Duurzame verbekering"*  
Inhoudelijk editor: [José Potting](#) (projectleidster)  
Wageningen, juni 2013

medewerkers die is uitgevoerd als onderdeel van het project "Duurzame verbekering". Het project "Duurzame verbekering" heeft naast een grondige Resultaten van de milieuvergelijking van wegwerpbekers ook een tentatieve Milieuvergelijking van wegwerpbekers en herbruikbare koppen gemaakt.



*Bijscript: Pauzerende studenten met een bakkie koffie*



## **Materialen en afvalverwerkingsmethoden voor hittebestendige wegwerpbekers**

De huidige polystyreen wegwerpbekers worden nu na gebruik verbrand, maar ze kunnen ook na (gescheiden) inzameling worden gerecycled. Vervanging door wegwerpbekers van een ander materiaal is inmiddels ook mogelijk.

Sinds 2011 zijn er hittebestendige wegwerpbekers te koop van papier met een dun laagje bioplastic aan de binnenkant (biopapieren wegwerpbekers). Binnenkort zullen naar verwachting ook volledig bioplastic wegwerpbekers op de markt komen. Dit bioplastic bestaat uit polymelkzuur (poly lactic acid; PLA). Voorheen waren er al wel bioplastic wegwerpbekers voor koude dranken. Het bioplastic was echter niet geschikt voor warme dranken.

De technologie voor het maken van [hittebestendige bioplastic wegwerpbekers](#) is pas recent beschikbaar gekomen. Onderzoekers van Wageningen UR hebben de technologie voor deze bioplastic wegwerpbeker in een belkend project ontwikkeld. Het wachten is nu op de marktintroductie van de hittebestendige bioplastic wegwerpbekers, maar deze marktintroductie zit helaas in een impasse. De fabrikant wil de commerciële productie van hittebestendige bioplastic wegwerpbekers pas in gang zetten als er voldoende vraag naar is. Dit betekent dat er eerst voldoende vraag van potentiële afnemers moet worden gemobiliseerd. Wageningen UR probeert daar als spin-off van het project "Duurzame verbekering" een actieve rol in te spelen.

Polystyreen wegwerpbekers kunnen worden verbrand of gerecycled, maar polystyreen is niet biologisch afbreekbaar. Biobekers zijn dat wel en kunnen dus na gebruik ook worden Composteren en anaeroob vergisten van biobekers. Wageningen UR is in het unieke bezit van een eigen semi-industriële composteerplaat waarop, als onderdeel van het project "Duurzame verbekering", Composteren en anaeroob vergisten van biobekers.

Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers. Composteren van biobekers is voor hun technologisch niet onmogelijk, maar om verschillende redenen (commercieel) nog niet haalbaar. Eén belangrijkste reden is de mogelijke Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers.

Biobekers kunnen, net als polystyreen wegwerpbekers, natuurlijk ook worden verbrand of – in theorie – gerecycled. Recycling van de bioplastic wegwerpbekers zit nog in het experimenteerstadium. Recycling van biopapieren wegwerpbekers gebeurt in de praktijk ook nauwelijks. BioLogical Solutions biedt biopapieren wegwerpbekers aan die in de oud papierstroom van afvalverwerker SITA kunnen worden gerecycled ([cup2paper concept](#)). Dit lijkt de uitzondering op de regel. De website van stichting Papier Recycling Nederland, de Nederlandse uitvoeringsorganisatie van het inzamel- en herverwerkingsysteem van papier en karton, stelt duidelijk dat [koffiebekers niet bij het oud papier](#) mogen vanwege vervuiling met hangvocht en andere resten. Vocht, vet, vuil en voedselresten zijn slecht voor de kwaliteit van het oudpapier, en belemmeren het recyclingproces.

Voor afvalverbranding kunnen wegwerpbekers van alle drie materialen met het overige afval worden ingezameld. Afvalstromen moeten bij voorkeur zo puur mogelijk uit één

materiaal bestaan voor recycling (alle drie materialen), en compostering of anaerobe vergisting (alleen biobekers). Dit betekent dat wegwerpbekers, van welk materiaal dan ook, van het overige Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers.

Als onderdeel van het project "Duurzame verbekering" is een proef met Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers gedaan, en er is ook gekeken naar de zuiverheid van gescheiden ingezameld wegwerpbekerafval.



*Bijscript: Wie van de drie? Van links naar rechts de polystyreen, de bioplastic (PLA) en biopapieren wegwerpbekers. Alledrie van hittebestendig materiaal. Bron: Linker en rechter foto van Guy Akkermans.*



## **Methode voor de milieuvergelijking van wegwerpbekers**

De milieuvergelijking heeft 10 combinaties van materiaal en afvalverwerkingsmethoden voor hittebestendige wegwerpbekers afzonderlijk meegenomen:

	PolyStyreen wegwerpbeker	Bioplastic wegwerpbeker	Biopapieren wegwerpbekers
Verbranding	X	X	X
Recycling	X	X	X
Compostering		X	X
Anaerobe vergisting		X	X

Voor de milieuvergelijking is gebruik gemaakt van levenscyclus analyse (LCA). LCA is een internationaal erkende methode voor het in kaart brengen van de milieudruk van productsystemen van wieg tot graf.

Een LCA omvat de hele productketen vanaf grondstofwinning tot en met afvalverwerking van de wegwerpbekers, en berekent hun bijdragen aan een reeks milieu-indicatoren (grondstofuitputting, cumulatief energieverbruik, broeikas-effect, ozonafbraak, verzuring, vermist, smogvorming, en toxiciteit voor mens en dier).

In het verleden zijn er vaker vergelijkende LCAs van wegwerpbekers gemaakt. Deze LCAs kwamen regelmatig tot tegenstrijdige resultaten. Soms kwam de ene, dan weer de andere wegwerpbeker als beste naar voren. De resultaten van 10 vergelijkende LCAs van wegwerpbekers zijn in het project "Duurzame verbekering" op een rijtje gezet, en geanalyseerd op mogelijke redenen voor verschillende uitkomsten. Dit overzicht is inmiddels geaccepteerd voor publicatie in een wetenschappelijk tijdschrift (een kopie van het concept artikel is [opvraagbaar](#)).

De belangrijkste redenen voor verschillende uitkomsten van de 10 vergelijkende LCAs waren:

- Verschillende volumes en gewichten voor de wegwerpbekers in de LCA
- Verschillende afvalverwerkingsmethoden voor de wegwerpbekers
- Verschillende manieren voor belonen van materiaal recycling
- Gebruik van verschillende datasets als input voor de LCA
- Meenemen van verschillende milieu-indicatoren (klimaatverandering was de enige indicators door alle studies meegenomen)

Het project "Duurzame verbekering" heeft met opzet verschillende LCA datasets gebruikt (en aanvullende datasets gezocht), en verschillende manieren van afvalverwerking en van belonen van materiaal recycling toegepast. Deze datasets zijn afkomstig uit de literatuur, databases, en van producenten. Met behulp van de verschillende datasets zijn de onzekerheden in de LCA resultaten gekwantificeerd.

Het volume van de huidige polystyreen wegwerpbekers, 180 ml, is aangehouden in de milieuvergelijking van de biopapieren en bioplastic wegwerpbekers. Het gewicht van de wegwerpbekers van elke materiaalsoort is constant gehouden op:

- Polystyreen wegwerpbekers: 4,2 gram (het gewicht varieert echter van 3,8 tot 4,4 gram volgens verkopers)
- Bioplastic wegwerpbekers: 4,2 gram (het feitelijk gewicht is onbekend, want deze wegwerpbekers worden nog niet geproduceerd, maar is op basis van de literatuur gelijkgesteld aan het gewicht van polystyreen wegwerpbekers)
- Biopapieren wegwerpbekers: 5,6 gram (het gewicht varieert echter van 4,8 tot 6,2 gram)

Hittebestendig bioplastic wordt nog niet commercieel geproduceerd. Datasets van "koud" bioplastic zijn daarom als best mogelijke benadering gebruikt voor de productie van hittebestendig bioplastic uit de basisgrondstoffen.

Voor de LCA is de SimaPro software gebruikt. De milieu-indicatoren zijn berekend met de zogenaamde CML baseline 2000 methode.



*Bijschrift: Een LCA kijkt vanaf de grondstofwinning tot en met de afval verwerking van een product, inclusief het energieverbruik en het transport dat nodig is in de productketen.*

## **Resultaten van de milieuvergelijking van wegwerpbekers**

De milieuvergelijking van de wegwerpbekers heeft gebruik gemaakt van de methode Methode voor de milieuvergelijking van wegwerpbekers, en voor elke wegwerpbeker gerekend met verschillende datasets.

Onderstaande tabel laat zien of gemiddeld genomen bioplastic of biopapieren wegwerpbekers, al dan niet in combinatie met een specifieke afvalverwerking, beter (groen) of slechter (rood) scoort dan de huidige polystyreen wegwerpbekers in combinatie met verbranding (geel). De tabel suggereert dat de huidige polystyreen wegwerpbekers in combinatie met verbranding in de helft van de milieu-indicatoren beter scoort. Hier moeten echter grote kanttekeningen bij worden geplaatst !

Alle milieu-indicatoren hebben een grote spreiding in de laagste en hoogste score door het gebruik van verschillende datasets en manieren om materiaal recycling te belonen. De spreiding is met name groot in de toxiciteitscategorieën, ozonafbraak, smogvorming en vermesting. Deze spreiding is voor de overzichtelijkheid in onderstaande tabel niet opgenomen. Daarnaast is voor alle wegwerpbekers een typisch gewicht aangehouden, terwijl er variatie bestaat in het gewicht van wegwerpbekers met hetzelfde volume en hetzelfde materiaal. Alles bij elkaar is het feitelijk onmogelijk een milieu-voorkeur of milieu-afkeur uit te spreken voor één van de materialen.

Binnen elke materiaalsoort scoort recycling gemiddeld genomen op de meeste milieu-indicatoren iets beter dan andere afvalverwerkingsmethoden. Dit is niet alleen op de ranking gebaseerd, maar er is ook uitgegaan van de cijfers zelf. Verbranding wordt relatief hoog beloond voor teruggewonnen energie door aftrek van de milieudruk van eenzelfde (hierdoor vermeden) hoeveelheid gangbaar opgewekte energie (met name elektriciteit; in Nederland worden relatief veel kolencentrales gebruikt en deze zijn minder schoon dan veel andere vormen van elektriciteitsopwekking). De verbranding van polystyreen levert overigens circa tweemaal meer energie op dan verbranding van eenzelfde hoeveelheid biobekers. Voor het recyclingproces is verder ook gangbare energie nodig, hetgeen hun scores op de meeste milieu-indicatoren niet ten goede komt. Composteren van beide biobekers komt er voor alle milieu-indicatoren als minst goed uit omdat de materialen hoofdzakelijk uiteenvallen in water en kooldioxide, maar verder geen nuttige restproducten opleveren waarvoor ze beloond kunnen worden. Anaeroob vergisten scoort vooral in geval van bioplastic redelijk goed, grosso modo iets beter dan verbranden en iets minder dan recyclen.

De grote spreiding voor alle milieu-indicatoren heeft binnen elke materiaalsoort in hoge mate dezelfde oorsprong. Daarom kan er met bovengenoemde grote slagen om de arm wel een lichte voorkeur worden uitgesproken voor recycling ten opzichte van andere afvalverwerkingsmethoden.

De milieuvergelijking is uitgevoerd voor Methode voor de milieuvergelijking van wegwerpbekers voor hittebestendige wegwerpbekers. Alle methodes, behalve voor verbranding, hebben baat bij een relatief zuivere afvalstroom. Uit een Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers, onderdeel van het project "Duurzame verbekering", bleek een deel van de wegwerpbekers toch gewoon bij het gemengde afval terecht te

komen. Gemengd afval van Wageningen UR wordt verbrand. Het is aannemelijk dat ook bij andere organisaties 100% gescheiden inzameling niet haalbaar is.

Voor alle wegwerpbekers kan de milieuprestatie van de afzonderlijke van wieg tot graf processtappen in de toekomst verbeteren. Dit kan de resultaten van toekomstige milieuvergelijkingen beïnvloeden.

Alle wegwerpbekers hebben een toekomstig verbeteringspotentieel, maar de bioplastische wegwerpbekers misschien iets meer dan de anderen. Bioplastisch voor (hittebestendige) wegwerpbekers, polymelkzuur (poly lactic acid), bestaat nog maar kort en staat aan het begin van haar ontwikkelingstraject. Nu wordt deze bioplastisch nog uit mais of suiker gemaakt. In de toekomst wordt het misschien echter mogelijk deze plastic uit agrarische reststromen te maken. Productie van deze bioplastisch uit de basisgrondstoffen domineert in alle milieuprofielen voor wegwerpbekers van deze materiaalsoort. Voor de andere materialen is de productie ervan minder dominant.

	Polystyreen		Bioplastisch				Biopapier			
	V	R	V	R	C	AV	V	R	C	AV
Grondstofuitputting	2	1	3	1	4	1	1	3	4	2
Cumulatief energieverbruik	2	1	3	1	4	2	2	1	4	2
Klimaatverandering	2	1	3	1	4	2	1	3	4	1
Ozonafbraak	1	2	1	3	4	2	1	2	4	3
Verzuring	2	1	3	1	4	2	2	1	4	3
Vermesting	1	2	3	1	4	2	3	1	4	2
Smogvorming	2	1	3	1	4	2	2	1	4	3
Humane toxiciteit	1	2	3	2	4	1	3	1	4	2
Toxiciteit voor bodemleven	1	2	2	1	4	2	1	2	4	3
Toxiciteit voor zoetwaterleven	1	2	3	1	4	2	3	2	4	1
Toxiciteit voor zoutwaterleven	1	2	3	2	4	1	3	2	3	1

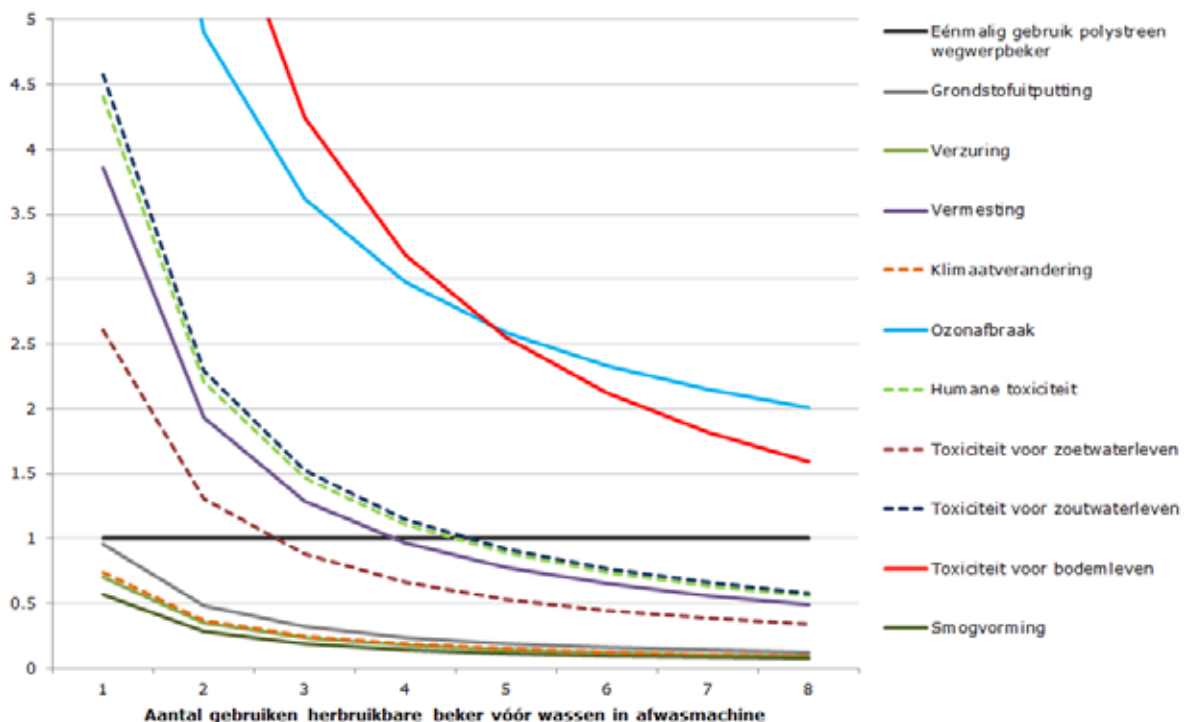
*Bijscript: Milieuprofiel van alle vergeleken wegwerpbekers (materiaaltype in combinatie met afvalverwerkingsmethode; V = verbranden, R = recyclen, C = composteren, AV = anaeroob vergisten). De polystyreen wegwerpbeker in combinatie met verbranding, zoals in de huidige situatie bij Wageningen UR, dient hieronder als referentie om te laten zien of andere wegwerpbekers gemiddeld genomen beter (groen) of slechter (rood) scoren. Binnen elke materiaaltype is door cijfers aangegeven welke combinatie met relevante afvalverwerkingsmethode beter of minder goed scoort (1 = best). De spreiding in laagste en hoogste score op alle milieu-indicatoren is groot, en overlapt sterk voor alle wegwerpbekers. Deze spreiding is voor de overzichtelijkheid in onderstaande tabel niet opgenomen.*

## Milieuvergelijking van wegwerpbekers en herbruikbare koppen

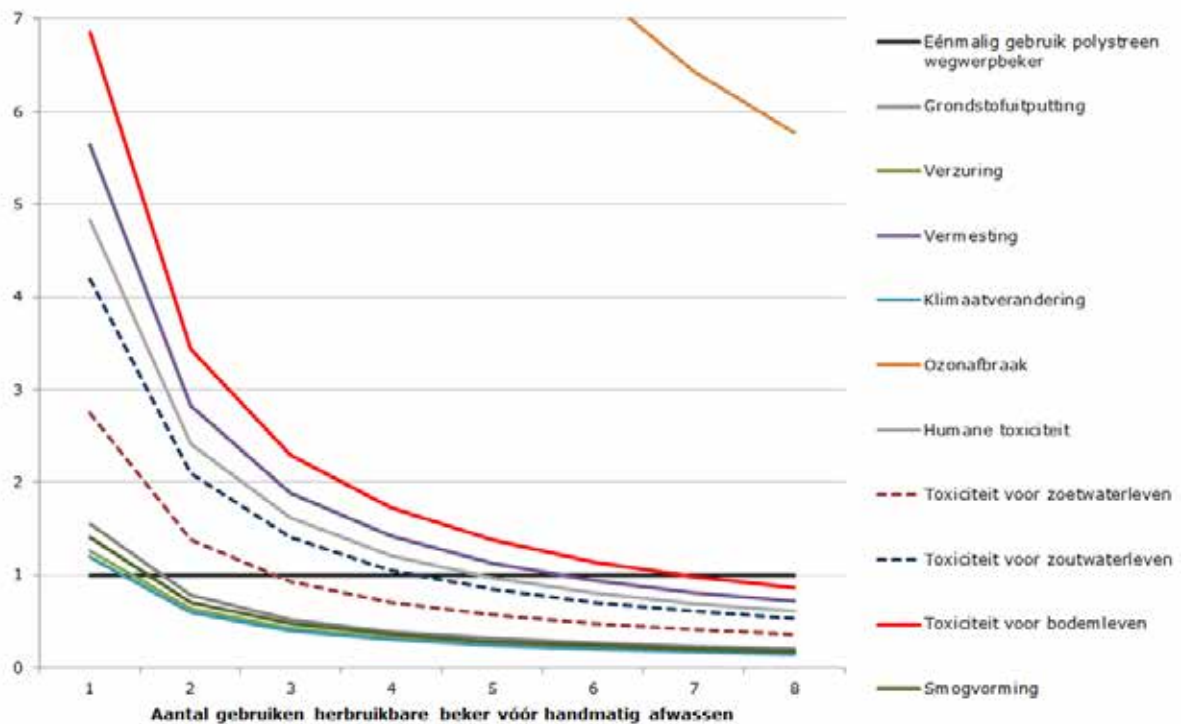
De herbruikbare beker is geen praktisch alternatief voor de onderwijsgebouwen, maar wel haalbaar in de kantoorgebouwen. Veel medewerkers en studenten van Wageningen UR met vaste werkplek hebben al hun eigen herbruikbare kop. Ze vinden dit prettiger drinken en denken, meestal, dat een herbruikbare kop beter voor het milieu is dan een wegwerpbeker. Dat kwam duidelijk naar voren uit een Mening studenten en medewerkers die als onderdeel van het project "Duurzame verbekering" is uitgevoerd.

Het project "Duurzame verbekering" heeft, naast een Resultaten van de milieuvergelijking van wegwerpbekers, ook een milieuvergelijking gemaakt van herbruikbare koppen versus polystyreen wegwerpbekers (net verbranding als afvalverwerkingsmethode; net zoals de huidige wegwerpbekers bij Wageningen UR). Ook voor deze milieuvergelijking is Methode voor de milieuvergelijking van wegwerpbekers als methode gebruikt. Voor de herbruikbare kop is gekeken naar handmatig afwassen door de individuele student of medewerker, en naar afwassen van meerdere herbruikbare koppen tegelijkertijd in energiezuinige afwasmachines. De scores op de milieu-indicatoren van de herbruikbare kop in beide afwassystemen zijn uitgedrukt ten opzichte van de gemiddelde scores van de polystyreen wegwerpbekers. Daarbij is het aantal keren gebruik vóór afwassen in beide systemen gevarieerd. De wegwerpbeker kan natuurlijk ook meerdere keren worden gebruikt.

In sommige kantoorgebouwen van Wageningen UR staan afwasmachines, en worden herbruikbare koppen aangeboden (i.p.v. wegwerpbekers zoals in de meeste andere kantoor- en onderwijsgebouwen van Wageningen UR). Zie hieronder de resultaten van de vergelijking tussen de herbruikbare kop en de polystyreen wegwerpbeker. Bij eenmalig gebruik vóór afwassen scoort de herbruikbare kop beter op 4 milieu-indicatoren, en pas bij vijf maal gebruik op 8 milieu-indicatoren. Elektriciteitsgebruik en zeep dragen het meest bij, maar ook de productie van de afwasmachine is niet verwaarloosbaar.



De meeste kantoorgebouwen van Wageningen UR hebben een warmwatervoorziening. Hier kunnen medewerkers en studenten hun herbruikbare kop handmatig afwassen. Er bestaat grote variatie in de manier van afwassen. Sommigen medewerkers en studenten doen het vrijwel nooit, anderen doen het juist vaak en laten de warmwaterkraan lang lopen. Zie hieronder de resultaten van de vergelijking tussen de herbruikbare kop en de polystyreen wegwerpbeker. In de berekeningen is uitgegaan van 1 liter warm water, 1 gram zeep en 2 papieren handdoekjes. Hierbinnen scoort bij eenmalig gebruik vóór afwassen de herbruikbare kop op geen enkele milieu-indicator beter, bij twee maal gebruik op 4 milieu-indicatoren, en bij zes maal gebruik op 8 milieu-indicatoren.



De vergelijking tussen de herbruikbare kop en de polystyreen wegwerpbeker valt in het project "Duurzame verbekering" iets beter uit voor de herbruikbare kop beter dan in een [eerdere studie van TNO uit 2007](#). Dit geldt meer voor de herbruikbare kop in combinatie met handmatig afwassen, dan in combinatie met de afwasmachine. Variatie in de manier van handmatig afwassen is naar verwachting veel groter dan voor de afwasmachine. In beide gevallen kunnen herbruikbare koppen meermalig worden gebruikt voor afwassen, maar dat geldt evengoed voor wegwerpbekers alvorens ze weg te gooien. Tegen deze achtergrond is de belangrijkste aanbeveling, voor zowel wegwerpbeker als herbruikbare kop, dat elk volgend gebruik voor weggooien of afwassen nog beter is voor het milieu (maar op een gegeven moment natuurlijk minder voor de eigen gezondheid).



## **Composteren en anaeroob vergisten van biobekers**

Er bestaat veel onduidelijkheid over de (werkelijke) composteerbaarheid van biobekers. Volgens internationale normen mogen papieren en bioplastic wegwerpbekers zich composteerbaar en biologisch afbreekbaar noemen. Deze normen hebben betrekking op composteerbaarheid en biologische afbreekbaarheid in industriële composteerinrichtingen. De temperaturen in industriële composteerinrichtingen zijn véél hoger dan behaald kunnen worden in een gemiddelde composthoop in de achtertuin. Het bioplastic voor wegwerpbekers, polymelkzuur (poly lactic acid; PLA), composteert alleen goed als de temperatuur gedurende een deel van de composteertijd boven 50° Celsius is geweest.

Bij Wageningen UR wordt momenteel onderzocht of het [bioplastic PLA door toevoeging van andere polymeren sneller biologisch afbreekbaar](#) zou kunnen worden onder omstandigheden met een lagere omgevingstemperatuur, zoals bijvoorbeeld in de volle grond of in de composthoop in de achtertuin. De resultaten zijn ook voor industriële compostering interessant.

Commerciële afvalverwerkers composteren groenafval al op grote schaal in industriële inrichtingen, maar accepteren daarin (nog) geen biobekers. Gescheiden aangeleverde biobekers worden door commerciële composteerders nu in de praktijk doorgestuurd naar een verbrandingsinstallatie. Het is voor afvalverwerkers moeilijk onderscheid te maken tussen wegwerpbekers van conventioneel materiaal en biobekers, en verder zijn ze ook bang dat toelating van biobekers Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers in het groenafval meebrengt. De meeste industriële composteerinstallaties zijn zo ontworpen dat plastic (en dus ook biobekers) al uit de afvalstroom gezeefd/geblazen wordt voordat het groenafval de composteerhal ingebracht wordt.

Wageningen UR is in het unieke bezit van een eigen semi-industriële composteerplaat. Deze composteerplaat is primair bedoeld voor de grote hoeveelheid groenafval van de campus en proefvelden in Wageningen. De composteerplaat mag in beperkte mate ook worden gebruikt voor onderzoeksdoeleinden. Als onderdeel van het project "Duurzame verbekering" zijn proeven uitgevoerd op de composteerplaat met zowel biopapieren als bioplastic wegwerpbekers. Doel was na te gaan hoe goed biobekers composteren onder deze situationele omstandigheden, en of voorbewerking het composteerproces positief kan beïnvloeden.

In een eerste serie proeven, gestart in maart 2011, zijn zakjes met één biopapieren of bioplastic wegwerpbeker in de compostrijen gebracht. De bekens waren in 6 stadia van fijnheid geshredderd (niet, gehalveerd, in vieren, in achten, in zestienen, in achttienen). Van de biopapieren wegwerpbeker bleek ongeveer 50% na 7 weken, 70% na 11 weken, en voor 80% na 16 weken gecomposteerd. Na een half jaar was het biopapier nagenoeg weg. De bioplastic wegwerpbeker composteerde minder snel (20% na 7 weken, 50% na 11 weken, en 70% na 16 weken). Na een half jaar en zelfs na een jaar was er nog steeds 15% bioplastic in de zakjes aanwezig. Er is voor beide biobekers geen duidelijk verband gevonden tussen afbraaksnelheid en fijnheid na shredderen. De zakjes zelf kunnen het composteerproces bij beide bekens hebben vertraagd (door belemmering van direct

contact met ander materiaal in de compostrij). Het compostproces kan ook zijn vertraagd door het vroege voorjaar met zijn lage buitentemperaturen, en minder goed composteerbaar herfst-winter materiaal.

In aanvullende proeven, ingezet in juli-augustus 2011, zijn de hoeveelheden wegwerpbekers in de compostrijen opgeschaald. Het aandeel bioplastic wegwerpbekers was 5% in de tweede serie en 10% in de derde serie proeven. De vierde serie proeven werkte met 10% biopapieren wegwerpbekers. Na 34 weken was in de tweede en derde serie proeven 60 tot 70 % van de organische stof van het groenafval gecomposteerd. In dezelfde periode was circa 90% van de bioplastic wegwerpbekers gecomposteerd. De rest was nog steeds als kleine melkwhite deeltjes zichtbaar in de compost. Dit was geen probleem voor gebruik van de compost door Wageningen UR, maar zou de compost voor commerciële doeleinden onbruikbaar maken. Van de biopapieren wegwerpbekers composteren was zo goed als niets terug te vinden.

Uit de gemeten waarden voor de series proeven bleken de omstandigheden met name midden in de compostrijen goed, maar aan de randen iets minder (temperatuur, vocht, pH etc.). Dit kan de resterende 10% bioplastic na circa 34 weken verklaren. In een industriële composteerinrichting, zoals gebruikt door commerciële afvalverwerkers, zijn de composteersomstandigheden beter te controleren. Dit bespoedigt de biologische afbraak van biobekers. In de praktijk komen aangeleverde biobekers echter meestal in de zeefoverloop terecht en worden doorgestuurd naar de afvalverbrandingsinstallatie.

Productie van biogas is een voordeel van biologische afbraak via anaeroob vergisten. Als onderdeel van het project "Duurzame verbekering" is een literatuurstudie gedaan naar anaeroob vergisten van de bioplastic voor wegwerpbekers. Volgens deze literatuurstudie zou anaeroob vergisten van bioplastic wegwerpbekers meer energie opleveren dan het verbranden ervan. Bioplastic wegwerpbekers in combinatie met anaeroob vergisten komt iets beter dan verbranden uit de Resultaten van de milieuvergelijking van wegwerpbekers.



*Bijschrift: De composteerplaat van Wageningen UR*



*Bijschrift: Resten bioplastic na 7 weken composteren*

## **Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers**

Alle vormen van afvalverwerking, behalve verbranding, vragen eigenlijk om relatief zuivere afvalstromen. Bij recycling is dit één materiaalsoort, en bij composteren en anaeroob vergisten alleen biologisch afbreekbaar afval. Vervuiling van de afvalstroom kan leiden tot belemmering van het afvalverwerkingsproces. Dit is bijvoorbeeld de reden waarom (bio)papieren wegwerpbekers eigenlijk niet gerecycled kunnen worden volgens de [stichting Papier Recycling Nederland](#).

Toch moeten organisaties volgens [Nederland beleid](#) overgaan tot gescheiden inzameling bij meer dan 500 verbruikte wegwerpbekers per week. De meeste organisaties doen in de praktijk niet aan gescheiden inzameling van wegwerpbekers. Het project "Duurzame verbekering" heeft in voorjaar 2011 een proef gedaan met gescheiden inzameling van de hittebestendige wegwerpbekers. Doel was de bereidheid te testen van studenten en medewerkers tot afvalscheiding van deze wegwerpbekers. In elk van 4 Gebruik hittebestendige wegwerpbekers door Wageningen UR van [Wageningen UR](#) zijn verschillende manieren van gescheiden inzamelen getest (kokers naast de warme dranken automaten of op de werkkamer, een eigen afvalbak voor wegwerpbekers, of een afvalbak met een compartiment voor wegwerpbekers).

Voor de proef zijn in de 4 kantoorgebouwen tijdelijk biopapieren wegwerpbekers in plaats van de nu bij Wageningen UR gangbare polystyreen wegwerpbekers aangeboden om de proef niet negatief te beïnvloeden. Uit de Mening studenten en medewerkers bleek immers dat polystyreen wegwerpbekers door veel medewerkers en studenten als minder milieuvriendelijk worden gezien dan biobekers. Hittebestendige bioplastic wegwerpbekers waren voorjaar 2011 nog niet beschikbaar, maar biopapieren wegwerpbekers kwamen toen net beschikbaar.

De proef met gescheiden inzameling was zéér goed voorbereid, maar toch bleken er in de uitvoering allerlei dingen anders te worden uitgevoerd dan vooraf met de diverse betrokkenen afgesproken. Zo werden in één gebouw de afvalbakken voor wegwerpbekers uit representatie overwegingen weggehaald, en werden de apart ingezamelde wegwerpbekers in een ander gebouw niet apart bewaard. De proef heeft eigenlijk als belangrijkste resultaat de weerbarstigheid voor veranderingen binnen een complexe situatie als Wageningen UR laten zien. Uit de al genoemde en aan de proef voorafgaande Mening studenten en medewerkers, en aanvullende gesprekken met schoonmakers en gebouwbeheerders bleek op zichzelf wel een grote bereidheid om aan de proef mee te werken.

Door de problemen bij de uitvoering van de proef kon de bereidheid van studenten en medewerkers om mee te werken aan gescheiden inzameling van wegwerpbekers niet goed worden gemeten. Op basis van kwalitatieve observaties leken er echter toch nog best veel wegwerpbekers bij het gemende afval te belanden. Vooral bij de ingangen, waar regelmatig rokers staan, belanden vrij veel wegwerpbekers in de afvalbakken daar (er stonden daar ook geen voorzieningen voor gescheiden inzameling).

De ingezamelde papieren wegwerpbekers zijn gebruikt in de Composteren en anaeroob vergisten van biobekers die als onderdeel van het project "Duurzame verbekering" zijn uitgevoerd. De door middel van kokers gestapeld ingezamelde wegwerpbekers leken uit visuele waarnemingen het minst vervuild met restafval.

In het onderwijsgebouw Forum worden met behulp van grote afvalmeubels verschillende afvalfracties al jaren gescheiden ingezameld. Destijds gold dat ook nog voor polystyreen wegwerpbekers. Steekproeven van deze ingezamelde wegwerpbekers zijn als onderdeel van het project "Duurzame verbekering" geanalyseerd op vervuiling. Uit deze analyses bleek dat "slechts" iets meer dan 60% uit polystyreen wegwerpbekers bestond. Het grootste deel van de vervuiling bestond uit (hang)vocht (iets meer dan 20%), en verder zaten er van allerhande andere dingen tussen de wegwerpbekers (zie onderstaande tabel).

<b>% in steekproef uit container voor polystyreen wegwerpbekerafval</b>	
63,6	PS wegwerpbekers
2,0	PS roerstaafjes en bestek
0,2	PS, anders, rigide
0,1	PE plastic, rigide
1,4	PET flessen
0,1	PET plastic, rigide
1,0	PP plastic, rigide
0,0	PVC plastic
2,3	Plastic zakjes e.d.
0,1	Zwart plastic
0,2	Bioplastic wegwerpbekers voor koude dranken
0,4	Metalen en blikjes
2,3	Papier en karton
2,4	Organisch en ongedefinieerd
23,9	Afvalwater
100,0	Total

De wegwerpbekers in het Forum belandde destijds als losse bekers in het afvalmeubel. Visuele observaties van de hiervoor beschreven proef met verschillend inzamelmethoden voor gescheiden wegwerpbekering verzameling wezen gestapeld ingezamelde wegwerpbekers als minder vervuild aan. Deze observaties waren echter kwalitatief, terwijl de uitvoering van de proef niet vlekkeloos is verlopen.

Gescheiden inzameling, zogenaamde bronscheiding, van wegwerpbekers is een nog onontgonnen terrein. Er lijkt geen tot weinig informatie over efficiëntie van verschillende inzamelmethoden (percentage ingezamelde wegwerpbekers), noch over de invloed op de vervuiling van de ingezamelde wegwerpbekers. Hier liggen belangrijke onbeantwoorde vragen waarvoor nader onderzoek beslist nodig is.

*Biobakkie koffie? Populaire samenvatting projectresultaten "Duurzame verbekering"*  
Inhoudelijk editor: [José Potting](#) (projectleidster)  
Wageningen, juni 2013

Analyseresultaten voor de polystyreen wegwerpbekers verklaren misschien ook waarom commerciële composteerders geen gescheiden aangeleverde biobekers accepteren. Er kunnen niet-composteerbare componenten inzitten (waaronder niet-composteerbare wegwerpbekers). Deze laatste zijn niet altijd makkelijk van biobekers te onderscheiden.

Voor gemend ingezameld afval is ook nascheiding mogelijk, en dit wordt ook al voor een groot aantal fracties gedaan. Nascheiding van biobekers kan technologisch wel, maar wordt in de praktijk nog niet gedaan.



## **Mening studenten en medewerkers**

Wageningen University telde in 2011 bijna 8000 studenten. Wageningen Universiteit en de onderzoeksinstituten samen hadden in 2011 iets minder dan 5300 medewerkers. Een groot aantal studenten, 6% van de BSc's en 44% van de MSc's in 2011, kwam uit het buitenland. De belangrijkste herkomstlanden van de buitenlandse MSc-studenten waren China (257), Duitsland (114), Ethiopië (90) en Indonesië (87). Alle Wageningse MSc-opleiding en een groot deel van de BSc-opleidingen zijn dan ook Engelstalig.

Ook menig medewerker van Wageningen University en de onderzoeksinstituten, samen dus Wageningen UR, heeft zijn wortels in het buitenland. Wageningen telt maar liefst meer dan 120 nationaliteiten.

Tot 2011 was Hogeschool Van Hal Larensteijn ook nog onderdeel van Wageningen UR met bijna 400 mens personeel en circa 4000 studenten. De exacte aantallen zijn te vinden in [Jaarverslag 2011](#).

In 2010 is voor het project "Duurzame verbekering" een eerste survey gedaan onder 80 studenten en 76 medewerkers van Wageningen UR (toen nog inclusief Hogeschool Van Hal Larensteijn). Uit de survey bleek drie kwart van de medewerkers een herbruikbare kop te gebruiken. Van de studenten gebruikt ongeveer 15% een herbruikbare kop. Meer mannen dan vrouwen gebruikten een herbruikbare kop. Vrouwen waren wel meer bereid op een herbruikbare kop over te stappen. De meest genoemde reden voor (de bereidheid om over te stappen naar) het gebruik van een herbruikbare kop was de veronderstelde betere Milieuvergelijking van wegwerpbekers en herbruikbare koppen. Een betere smaak en hanteerbaarheid werden ook genoemd als reden voor de voorkeur voor herbruikbare koppen. Evengoed is ruim de helft van de respondenten eveneens tevreden over de smaak en hanteerbaarheid van de huidige polystyreen wegwerpbekers.

Bijna 20% van de respondenten gebruikte herbruikbare koppen en wegwerpbekers door elkaar. Een herbruikbare kop is minder praktisch voor studenten en medewerkers om in hun tas mee te nemen van onderwijsruimte naar onderwijsruimten. Vooral studenten volgen vaak colleges op meerdere plekken. Het merendeel van de geïnterviewde student, 85%, gebruikten dan ook wegwerpbekers.

Drie kwart van alle respondenten beschouwden de huidige polystyreen bekens als minder goed voor het milieu. Eenzelfde aantal dacht positief over de introductie van biobekers, was bereid de gebruikte bekens van ander afval te ontdoen en gescheiden weg te gooien, en ook om daar verder voor te lopen. Vrouwen waren op al deze punten uitgesprokener dan mannen, en waren ook in het algemeen meer bereid om iets voor het milieu te doen dan mannen. Studenten leken in het algemeen iets minder bereid dan medewerkers om iets voor het milieu te doen.

Minder dan de helft van de respondenten was positief over het huidige systeem van afvalinzameling bij Wageningen UR. Ongeveer de helft van de respondenten was bereid iets meer te betalen voor biobekers. In de huidige situatie betalen overigens alleen studenten voor warme dranken, en voor een wegwerpbeker (10 eurocent). Er wordt geen wegwerpbeker in rekening gebracht als een student een eigen kop of een al gebruikte wegwerpbeker in de automaat plaatst.

In aanvulling op de survey onder studenten en medewerkers zijn in 2010 ook 2 dames van Douwe Egberts en een beperkt aantal schoonmaaksters ondervraagd.

De dames van Douwe Egberts hadden als taak het schoonhouden en aanvullen van de warme dranken automaten (om de andere dag). Ze waren positief over introductie van biobekers, en voorzagen geen problemen voor invoering van bioplastische wegwerpbekers (mits vergelijkbare eigenschappen als polystyreen wegwerpbekers). Voor biopapieren wegwerpbekers werden ook geen belemmeringen gezien in de kantoorgebouwen (de wegwerpbekers staan daar los naast de warme dranken automaten). In het verleden waren ze echter veel tijd kwijt geweest aan storingen door papieren wegwerpbekers in de warme dranken automaten met automatische bekerafgiften.

Ook de schoonmaakster zeiden introductie van biobekers een goed idee te vinden, gezien het grote aantal wegwerpbekers dat ze vaak in de reguliere afvalbakken aantreffen. Uit veiligheidsredenen is schoonmaakpersoneel echter niet bevoegd afval in de afvalbakken aan te raken. Scheiding van wegwerpbekers zagen ze vooral als taak voor studenten en medewerkers zelf. Gebouwen met (toen al) gescheiden inzameling van wegwerpbekers lieten echter een slechte discipline in afvalscheiding zien. Volgens de schoonmaaksters troffen ze regelmatig afval in de verkeerde afvalbak aan. Scheiding van wegwerpbekers betekent voor de schoonmaaksters een extra afvalstroom om af te voeren. Daar waren ze wel toe bereid, alhoewel ze ook aangeven zonder aparte afvoer van wegwerpbekers al vaak niet met hun werk binnen de gestelde tijd klaar te komen. Bovendien vereist afvoer van een extra afvalstroom aanpassing van de schoonmaakkarren (wat een behoorlijke investering voor de werkgever betekent).

De survey uit 2010 liet dus een grote gerapporteerde bereidheid zien bij studenten en medewerkers, inclusief schoonmakers en service-dames van Douwe Egberts, om mee te werken aan gescheiden inzameling van wegwerpbekers (en met name biobekers). Het project "Duurzame verbekering" had ook de intentie om te meten of deze gerapporteerde bereidheid zich ook zou vertalen in werkelijk gedrag. Daarom is er een proef gedaan in de kantoorgebouwen met tijdelijke invoering van biobekers om te meten of medewerkers (en studenten) in de werkelijkheid ook wegwerpbekers gescheiden zouden weggoien. Als voorbereiding op deze proef is een inventarisatie gemaakt van mogelijke systemen voor gescheiden inzameling van wegwerpbekers. Hierover zijn in 2011 in een tweede survey de meningen van medewerkers (en studenten), en schoonmaaksters gevraagd.

Medewerkers (en studenten) bleken een voorkeur te hebben voor één afvalbak met een aantal ronde openingen voor wegwerpbekers, en een opening voor restafval. Een buis voor inzameling van wegwerpbekers bleek een goede tweede te zijn. De meerderheid van de medewerkers vond dat de afvalscheidingsmethode naast de warme dranken automaten zou moeten worden geplaatst. Ook de schoonmaaksters prefereerde dit in verband met tijdsdruk en de schoonmaakkar met slechts één afvalzak. Er is meestal slechts één warme dranken automaat per afdeling. Ook werd een duidelijke aanduiding van de afvalbak voor de wegwerpbekers als belangrijk gezien. Gezien het internationale karakter van Wageningen UR, zowel studenten als medewerkers, moet deze aanduiding ook voor anderstalige duidelijk zijn (pictogram of Engelse tekst).

De resultaten van de eerste en tweede survey zijn gebruikt om in zomer 2011 een Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers in gang te zetten.

De proef met gescheiden inzameling was zéér goed voorbereid, maar toch bleken er in de uitvoering allerlei dingen anders te worden uitgevoerd dan vooraf met de diverse betrokkenen afgesproken. Hierdoor kon de bereidheid van medewerkers (en studenten) om mee te werken aan gescheiden inzameling van wegwerpbekers niet goed worden gemeten. Op basis van observaties leek een aanzienlijk deel van de wegwerpbekers niet in de daarvoor bestemde voorziening voor gescheiden inzameling te komen.

Voor alle afvalverwerkingsmethoden, behalve voor verbranding, is een Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers. [Nederland beleid](#) is ook dat organisaties overgaan tot gescheiden inzameling bij meer dan 500 verbruikte wegwerpbekers per week.

Inzamelingsefficiëntie en -zuiverheid van verbruikte wegwerpbekers in relatie tot de gebruikte afvalscheidingsmethode is daarom een belangrijk punt van aandacht voor verder onderzoek.

## **Wegwerpbekers en het facilitaire proces**

Naast Belang duurzame verbekering voor Wageningen UR is ook voor veel organisaties het wel of niet gebruiken van wegwerpbekers voor (warme) drankenvoorziening een punt van aandacht. Dat bleek wel uit de belangstelling vanuit organisaties tijdens het project "Duurzame verbekering". In de afwegingen met betrekking tot het gebruik van wegwerpbekers, en meer in het bijzonder tot het al dan niet invoeren van biobekers, spelen een aantal overwegingen een rol. Belang duurzame verbekering voor Wageningen UR. Daarnaast spelen natuurlijk haalbaarheid en kosten voor de bedrijfsvoering een belangrijke rol.

Voor veranderingen in het facilitaire proces is het natuurlijk cruciaal dat ze haalbaar zijn. Die haalbaarheid betreft de verandering in zichzelf, maar ook de medewerking van alle relevante actoren in de facilitaire keten.

[Belang duurzame verbekering voor Wageningen UR](#). Eventuele verandering van wegwerpbekers in deze gebouwen levert voor wat betreft de warme dranken automaten geen probleem op. De [Belang duurzame verbekering voor Wageningen UR](#) bleken in het verleden echter meer [Mening studenten en medewerkers](#). Dat is niet wenselijk gezien de hoge piekconsumptie van warme dranken tijdens de pauzes tussen colleges. Daarnaast heeft vooral eventuele invoering van gescheiden inzameling van de gebruikte wegwerpbekers grote consequenties voor het facilitaire proces.

Een [Proef met afvalscheiding van wegwerpbekers](#), in zomer 2011 als onderdeel van het project "Duurzame verbekering", gaf helaas geen uitsluitsel over de beste manier om dit vorm te geven. Deze informatie is echter cruciaal. Invoering van gescheiden inzameling van wegwerpbekers betreft een ingrijpende verandering van het facilitaire proces die alleen zinvol is als medewerkers en studenten ook bereid zijn hun gebruikte wegwerpbekers gescheiden weg te gooien. Natuurlijk is naast medewerkers en studenten ook medewerking van andere actoren in de facilitaire keten nodig.

Ondanks zeer goede voorbereiding bleken er in de uitvoering van voornoemde proef allerlei dingen anders te worden uitgevoerd dan vooraf met de diverse betrokkenen afgesproken. De proef gaf vooral inzage in de weerbarstigheid van een complexe organisatie als Wageningen UR om veranderingen in het facilitaire proces door te voeren.

Invoering van veranderingen in het facilitaire proces vereisen dus de medewerking van alle relevante actoren. Goede communicatie en voorlichting is hierbij van cruciaal belang.

Op zichzelf kan Wageningen UR overigens worden gekarakteriseerd als een organisatie die open en flexibel tegenover veranderingen staat (waarbij er overigens wel verschillen zijn tussen de verschillende onderzoekseenheden en gebouwen). Dat bleek uit een verkenning van de bedrijfscultuur die in kaart is gebracht als onderdeel van het project "Duurzame verbekering".

Het facilitaire proces is in Wageningen UR voor een deel decentraal georganiseerd. Dat wil zeggen dat de [vijf overkoepelende onderzoekseenheden](#) zelf bepalen of ze voor wegwerpbekers kiezen (degene die centraal worden aangeboden), of het gebruik van een herbruikbare kop willen faciliteren (zoals bijvoorbeeld de Animal Science group doet). Daarnaast hebben gebouwbeheerders een zekere vrijheid om bijvoorbeeld schoonmaak

en (gescheiden) inzameling van afval zelf vorm te geven. Op dit moment is een proces gaande waarin gebouwbeheer weer meer rechtstreeks onder het (centrale) Facilitair Bedrijf komen, hetgeen het integraal organiseren van de facilitaire processen in de toekomst zal vergemakkelijken.

Naast haalbaarheid zijn natuurlijk ook kosten niet onbelangrijk. Polystyreen wegwerpbekers zijn vooralsnog goedkoper dan biobekers. Biopapieren wegwerpbekers zijn ruim anderhalf keer zo duur als polystyreen wegwerpbekers zijn. De prijs van bioplastic wegwerpbekers is nog niet bekend, aangezien ze nog niet op de markt zijn. Naast het verschil in prijs van verschillende typen wegwerpbekers, kunnen er ook extra kosten verbonden zijn aan gescheiden inzameling van de gebruikte wegwerpbekers. De kosten voor gescheiden inzameling kunnen worden onderverdeeld in (éénmalige) investeringskosten, en operationele kosten.

Investeringskosten kunnen nodig zijn voor bijvoorbeeld aanschaf van de geselecteerde Mening studenten en medewerkers (bijvoorbeeld een afvalbak met ronde openingen, of een buis voor wegwerpbekers), en – eventueel – voor aanpassing van Mening studenten en medewerkers). Als de schoonmaakdienst de ingezamelde wegwerpbekers gaat afvoeren, dan moet ze een extra afvalzak kwijt kunnen op de huidige schoonmaakkarren bij Wageningen UR. Voor de gescheiden inzameling van wegwerpbekers kan ook een daarin gespecialiseerde organisatie worden ingeschakeld. Daar is in het kader van het project "Duurzame verbekering" niet verder naar gekeken.

Naast investeringskosten zijn er ook operationele kosten voor bijvoorbeeld de plastic zakken waarin de wegwerpbekers worden ingezameld, en de mogelijke extra kosten voor de gekozen afvalverwerkingsmethoden t.o.v. verbranding. De belangrijkste operationele kosten zijn echter voor het meerwerk dat de afvalscheiding oplevert voor de schoonmaakdienst.

Er zijn ook investerings- en operationele kosten indien de wegwerpbekers zouden worden vervangen door (eigen) herbruikbare koppen. Investeringskosten voor installeren van afwasmachines zijn acceptabel bij nieuwbouw of herinrichting van keukenblokken in sommige gebouwen, maar te hoog voor installeren in de huidige situatie. Moeilijk te kwantificeren zijn de operationele kosten bij handmatig afwassen voor gebruik van warm water, zeep en afdroogmateriaal (papieren handdoekjes in veel gebouwen).

## **Belangrijkste resultaten project "Duurzame verbekering"**

Op basis van de milieuvergelijking, die heeft gekeken van wieg tot graf en een reeks van 11 milieu-indicatoren, is het niet mogelijk om de polystyreen wegwerpbeker of één van de twee biobekers, bioplastic dan wel biopapieren wegwerpbekers, als meest of minst milieuvriendelijk aan te wijzen. De onzekerheidsmarges, die zijn gekwantificeerd door welbewust met meerdere datasets te rekenen, waren daarvoor te groot. De gemiddelde resultaten geven ook geen voorkeur voor één specifieke wegwerpbeker.

De grote spreiding voor alle milieu-indicatoren heeft binnen elke materiaalsoort in hoge mate dezelfde oorsprong. Daarom is het wel mogelijk een voorzichtige uitspraak te doen, binnen één materiaalsoort, over de verschillende afvalverwerkingsmethoden ten opzichte van elkaar (waarbij de wegwerpbekers weer van wieg tot graf zijn bekeken). Recyclen van wegwerpbekers komt er binnen elke materiaalsoort licht beter uit dan verbranding met energierugwinning. Anaeroob vergisten is voor bioplastic wegwerpbekers licht beter uit dan verbranden. Composteren is voor zowel biopapieren als bioplastic wegwerpbekers de minst gunstige afvalverwerkingsmethoden.

De milieuvergelijking is gebaseerd op de wegwerpbekers in de huidige situatie (dus ook voor de huidige productie). Voor elk van de wegwerpbekers is er een toekomstig verbeteringspotentieel, maar voor de bioplastic wegwerpbeker wellicht meer dan voor de polystyreen en biopapieren wegwerpbekers. Bioplastic voor (hittebestendige) wegwerpbekers, polymelkzuur (poly lactic acid), bestaat nog maar kort en staat aan het begin van haar ontwikkelingstraject. Nu wordt deze bioplastic nog uit mais of suiker gemaakt. In de toekomst wordt het misschien echter mogelijk deze plastic uit agrarische reststromen te maken. Productie van deze bioplastic uit de basisgrondstoffen domineert in alle milieuprofielen voor wegwerpbekers van deze materiaalsoort. Voor de andere materialen is de productie ervan minder dominant.

Zomer 2011 is een proef gedaan met verschillende methodes voor gescheiden inzameling van wegwerpbekers. De proef was goed voorbereid, maar toch bleken er in de uitvoering dingen anders te worden uitgevoerd dan vooraf met diverse betrokkenen afgesproken. De proef heeft eigenlijk als belangrijkste resultaat de weerbarstigheid voor veranderingen binnen een complexe situatie als Wageningen UR laten zien. Hierdoor kon de bereidheid van medewerkers (en studenten) om mee te werken aan gescheiden inzameling van wegwerpbekers niet goed worden gemeten. Op basis van observaties leek een aanzienlijk deel van de wegwerpbekers niet in de daarvoor bestemde voorziening voor gescheiden inzameling te komen. Uit een aan de proef voorafgaande survey onder studenten en medewerkers, en aanvullende gesprekken met schoonmakers en gebouwbeheerders, bleek op zichzelf wel een grote bereidheid om aan de proef mee te werken.

Voor alle afvalverwerkingsmethoden, behalve voor verbranding, is een relatief schone afvalstroom nodig. Inzamelings efficiëntie en -zuiverheid van verbruikte wegwerpbekers in relatie tot de gebruikte afvalscheidingsmethode is daarom een belangrijk punt van aandacht voor verder onderzoek.

De polystyreen wegwerpbeker, die in de huidige situatie bij Wageningen UR na gebruik wordt verbrand, is ook vergeleken met een herbruikbare kop. De wegwerpbeker kwam er licht beter uit dan éénmalig gebruik van de herbruikbare kop voor handmatig afwassen of



*Biobakkie koffie? Populaire samenvatting projectresultaten "Duurzame verbekering"*  
Inhoudelijk editor: [José Potting](#) (projectleidster)  
Wageningen, juni 2013

afwassen in een energiezuinige afwasmachine (de laatste was iets beter dan handmatig afwassen). De milieuprestatie van de herbruikbare kop wordt sterk beïnvloedt door het aantal gebruiken voor afwassen en, met name in geval van handmatig afwassen, door de hoeveelheid warm water, zeep en papieren handdoekjes.

Net als de herbruikbare kop voor afwassen kunnen natuurlijk ook wegwerpbekers meer dan één keer worden gebruikt. Uiteindelijk geldt voor alle wegwerpbekers en herbruikbare koppen:

**Elk hergebruik reduceert de milieudruk van de wegwerpbeker en de herbruikbare kop !!!!**

## **Projectteam "Duurzame verbekering"**

(Inmiddels zijn veel studenten afgestudeerd, en hebben Wageningen UR verlaten. Verder is een aantal medewerkers inmiddels van functie veranderd. Veel organisatie-eenheden hebben geen Nederlandse naam meer.)

- Annemarie de Vries (project secretaris), beleids-/projectmedewerkster, Location Facilities, Facilitair Bedrijf
- Annet de Haas (opdrachtgeefster), hoofd Location Facilities, Facilitair Bedrijf
- Bow Tinpovong, studente, Bedrijfskunde & Sociology of Consumers and Households, Social Sciences group
- Carja Butijn, docent-onderzoekster, Sociology of Consumers and Households, Social Sciences group
- Carlotte Cruijssen, communicatiemedewerkster, Environmental Sciences group
- Christiaan Bolck, programma manager biobased materials, Biobased Products, Agrotechnology & Food Sciences group
- Cor Meurs, communicatiemedewerkster, Facilitair bedrijf
- Edis Glogic, student, MilieusysteemAnalyse, Environmental Sciences group
- Egbert Lantinga, docent-onderzoeker, Farming Systems Ecology, Plant Sciences group
- Emiel Wubben, docent-onderzoeker, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- Eugenie van der Harst, onderzoekster MilieuSysteemAnalyse, Environmental Sciences group
- Francine Loos, communicatiemedewerkster, Environmental Sciences group
- Grietje Zeeman, docent-onderzoekster, Milieutechnologie, Agrotechnology & Food Sciences group
- Gerard Derks: afdelingshoofd, Unifarm, Plant Sciences group
- Harmen Riphagen, student, Farming Systems Ecology, Plant Sciences group
- Imke Dekkers, studente, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- José Potting (projectleidster), docent-onderzoekster, MilieuSysteemAnalyse, Environmental Sciences group
- Jouke Dykstra, student, Milieutechnologie, Agrotechnology & Food Sciences group
- Kanjana Tuanet, Milieutechnologie, Agrotechnology & Food Sciences group
- Karen Heuvelmans, studente, Sociology of Consumers and Households, Social Sciences group
- Kim Basten, studente, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- Kimberly Farzan, studente, Sociology of Consumers and Households, Social Sciences group
- Krysztof Maciej Mularewicz, student, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- Lisa Ploum, studente, Sociology of Consumers and Households, Social Sciences group
- Maarten van der Zee, onderzoeker, Biobased Products, Agrotechnology & Food Sciences group
- Mark Bouhuijs: senior-inkoper, Inkoop, Facilitair Bedrijf
- Maciel Rucinski, student, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- Nick Letting, student, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- Onno Omta, docent-onderzoeker, Bedrijfskunde, Social Sciences group

*Biobakkie koffie? Populaire samenvatting projectresultaten "Duurzame verbekering"*  
Inhoudelijk editor: [José Potting](#) (projectleidster)  
Wageningen, juni 2013

- Peter Tiemijer, student, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- Pim Marcusse: beleids-/projectmedewerker, Location Facilities, Facilitair Bedrijf
- Reinoud Bouwer: Facility Services, Plant Sciences group
- Rianne Bosman, studente, Sociology of Consumers and Households, Social Sciences group
- Robert Hoeboer, student, MilieuSysteemAnalyse, Environmental Sciences group
- Susan Reedijk, studente, Bedrijfskunde, Social Sciences group
- Ulphard Thoden van Velzen, onderzoeker, Fresh Food & Chains, Agrotechnology & Food Sciences group

## **Klankbordgroep**

(Een aantal maatschappelijke partijen, en met name de provincie Gelderland, hebben financieel bijgedragen aan het project "Duurzame verbekering").

- Annemarie de Vries (Wageningen UR)
- Annet de Haas (opdrachtgeefster project, Wageningen UR)
- Bert Lagerweij (Urgenda)
- Christiaan Bolck (Wageningen UR)
- Edwin Oolbekkink (Van Gansewinkel)
- Fennet van de Wetering (Wageningen UR)
- Francine Loos (Wageningen UR)
- Gerard Taat (voorzitter klankbordgroep, Provincie Gelderland)
- Gert Klein (VAR)
- Henk Voormolen (Albron)
- Jeroen Sluijsmans (Provincie Gelderland)
- Joris Fortuin (Wageningen UR)
- José Potting (projectleidster, Wageningen UR)
- Taco Reindertsen (Douwe Egberts)
- Marlieke Brackel (Provincie Gelderland)
- Maarten van der Zee (Wageningen UR)
- Pim Marcusse (Wageningen UR)
- Robert Bos (RBI Apeldoorn)
- Robert Middelkoop (Huhtahmaki)
- Willem ter Voert (Provincie Gelderland)