



Studie draaiboek drink- en eetgerei op evenementen - eindrapport

Documentbeschrijving

1. *Titel publicatie*
Studie draaiboek drink- en eetgerei op evenementen - eindrapport

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

3. *Wettelijk Depot nummer*

4. *Aantal bladzijden*
40

5. *Aantal tabellen en figuren*

6. *Prijs**

7. *Datum Publicatie*

8. *Trefwoorden*
drink- en eetgerei, vaatwerksysteem, milieuscore, marktanalyse, herbruikbaar, kantelpunt, frontstage, backstage, traag evenement, snel evenement.

9. *Samenvatting*
De studie draaiboek drink- en eetgerei op evenementen bestaat uit een eindrapport en een handleiding voor evenementorganisatoren.
Het eindrapport behandelt de verschillende onderzoeksvragen (milieuwinst op basis van levenscyclusanalyse, marktverkenning en opzet outputmodel). De handleiding is opgevat als een draaiboek waarin organisatoren per type vaatwerk de do's en don'ts te zien krijgen.

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*
Stijn Bruers (Ecolife), Jeroen Hulsmans (Ecolife), Stijn Lambert (Ecofest), Gawein Van Daele (Ecofest), Philippe Gendebien (Fost Plus), Ilse Luypaerts (VVSG/Interafval/Limburg.net), Els Verwimp (LNE), Geert Vanrijkelen (Sfinks), Jeroen Vereecke (Boomtown), Annelies Scholaert (OVAM), Willy Sarlee (OVAM), Lore Mariën (OVAM), Annemie Andries (OVAM).

11. *Contactperso(n)en(en)*
Stijn Bruers (Ecolife), Stijn Lambert (Ecofest), Lore Mariën (OVAM), Annemie Andries (OVAM).

12. *Andere titels over dit onderwerp*

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>

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Samenvattende literatuurstudie van vergelijkende levenscyclusanalyses	6
2.1	Methodologie	6
2.1.1	Selectie van studies	7
2.1.2	Berekening van genormeerde milieu-impactwaarden	8
2.2	Tussenresultaten	10
2.3	Eindresultaten	12
2.4	Kantelpunten (triprates)	13
3	Marktverkenning	14
3.1	Bevraagde partijen	14
3.2	Materialen	16
3.3	Resultaten en bevindingen marktverkenning	16
3.3.1	Productie en kostprijs	16
3.3.2	Inzameling en verwerking	17
4	Outputmodel	25
4.1	Beschrijving van het outputmodel	25
4.1.1	Milieuscores	26
4.1.2	Inzetscores	26
5	Samenvatting	29
6	Summary	31
7	Verklarende woordenlijst	33
	Bijlage 1: literatuurlijst gebruikte LCA-studies	35
	Bijlage 2: lijst van geconsulteerde evenementen, overheden en marktactoren	37
	Bijlage 3: Handleiding voor evenementorganisatoren	39
	Bijlage 4: aparte bijlage met LCA-gegevens, (bevat vier tabellen)	40

Tabellen

Tabel 1: relatieve milieu-impactwaarden van alle drink- en eetgereisystemen ten opzichte van wegwerpkarton	12
Tabel 2: onderverdeling in 7 milieuscores	13
Tabel 3: milieuscore elk type drink- en eetgerei	13
Tabel 4: koolstofvoetafdrukwaarden van de milieuscores	14
Tabel 5: overzicht kantelpunten volgens LCA-studies	14
Tabel 6: kantelpunten volgens milieuscores van herbruikbare en wegwerpbekers	15
Tabel 7: milieuscores milieuvriendelijkste drinkgereisystemen	30
Tabel 8: milieuscores milieuvriendelijkste eetgereisystemen	30

Figuren

Figuur 1: process flow bio-afbreekbaar vaatwerk	21
Figuur 2: process flow PLA-bekers	22
Figuur 3: process flow PP én PET-bekers	23
Figuur 4: process flow kartonnen bekers	23
Figuur 5: process flow herbruikbare bekers, afwas ter plekke	25
Figuur 6: process flow herbruikbare bekers, afwas achteraf	26
Figuur 7: process flow herbruikbaar vaatwerk	28

1 Inleiding

Evenementorganisatoren in Vlaanderen willen bewuste keuzes maken wat betreft het type drink- en eetgerei dat zij inzetten op hun evenement (bekers, kopjes, borden en bestek). Vaak zijn er praktische bezwaren om te kiezen voor duurzamere materialen (bv. wegwerpbekers die gratis worden voorzien door de brouwer, een gebrek aan wateraansluiting of plaats voor een afwasstand voor herbruikbare bekens). Evenzeer is er een gebrek aan praktische kennis (bv. Waar PLA bekens aan te kopen en hoe ze in te zamelen? Hoe een circuit van herbruikbare bekens op te zetten?). Er is duidelijk een behoefte aan een praktische wegwijzer.

Dit draaiboek over drink- en eetgerei voor evenementen heeft als doel tegemoet te komen aan deze kennisbehoefte en meteen een aantal misverstanden uit de wereld te helpen. Hiervoor wordt vertrokken van de denkwijze en aanpak van de organisator zelf.

Voor 'private' of non-profit organisatoren wordt deze aanpak gekenmerkt door:

- een drukke agenda (vele evenementen worden getrokken door mensen die fulltime werken en nog andere nevenactiviteiten hebben);
- een praktische hands-on manier van werken (anders houdt u immers niet van 'organiseren');
- sterk budgetbewust ('een paar regeneraties en we mogen het festival opdoeken');
- open voor nieuwe ideeën ('het evenement moet zichzelf elk jaar opnieuw uitvinden').

Publieke' organisatoren worden dan weer geconfronteerd met andere factoren en afwegingen:

- een voorbeeldfunctie als lokale evenementorganisator naar het publiek toe (op vlak van afval is dit zeer belangrijk);
- een aanpak die kadert in beleidsplannen en -doelstellingen, waarin duurzaamheid aan belang wint.
- een beperktere flexibiliteit wegens wetgeving op overheidsopdrachten/aankopen;
- een complexere organisatie wegens het traject aan procedures en goedkeuringen die vereist zijn op allerlei (beleids)niveaus.

Om organisatoren te helpen bij het maken van duurzame en haalbare keuzes, werd een online instrument ontwikkeld op maat, rekening houdend met hun aanpak en beperkingen. Deze online module laat een evenementorganisator toe aan de hand van een aantal relevante vragen over het evenement de verschillende mogelijkheden inzake drankbekers, borden en bestek te rangschikken volgens haalbaarheid en ecologische impact. Deze vragen hebben betrekking op onder meer de grootte, locatie van het evenement en consumptiepatroon van de bezoeker. Op deze manier kan een organisator in functie van de gegeven omstandigheden kiezen voor de meest ecologische oplossing. Daarnaast krijgt de organisator een overzicht van de beste methodes en relevante tips om een welbepaald systeem te implementeren.

De milieu-impactscores werden geconstrueerd aan de hand van een de samenvattende literatuurstudie van levenscyclusanalyses van drink- en eetgerei. De haalbaarheid van materialen en werkmethodes werd achterhaald via een marktverkenning. Deze marktverkenning brengt de mogelijkheden van verschillende systemen van drink- en eetgerei op het vlak van distributie, inzameling, reiniging en afvalverwerking in Vlaanderen anno 2016 in kaart. Voor deze marktstudie werden verschillende actoren geconsulteerd: evenementorganisatoren, overheden, leveranciers, dienstverleners, afvalinzamelaars en verwerkers.

Op basis van een beslissingsboom werd een flexibele outputmodule ontwikkeld in een Excel-sheet. Via het outputmodel krijgt de organisator antwoorden op vragen als:

- Wat is de meest duurzame gebruikswijze per type drink- en eetgerei?
- Hoe organiseert u de inzamelsystemen, wat zijn de voor- en nadelen en wat zijn de randvoorwaarden?

- Wat is de meest haalbare en duurzame optie voor de eindfase na gebruik (hergebruik, recycling, compostering, verbranding)?
- Hoe kunt u kosten besparen als u voor de meest milieuvriendelijke manier kiest?

Deze module zal online geprogrammeerd worden met een eenvoudige gebruikersinterface en zal samen met een gebruiksvriendelijke handleiding beschikbaar worden gemaakt op de website van de Groenevent. De handleiding voor organisatoren bevat een uitgebreide lijst van tips om het gekozen systeem van drink- en eetgerei zo efficiënt en milieuvriendelijk te laten verlopen.

2 Samenvattende literatuurstudie van vergelijkende levenscyclusanalyses

2.1 Methodologie

Op basis van een literatuuronderzoek werd een meta-analyse uitgevoerd van vergelijkende levenscyclusanalyses (LCA-studies), met als doel de verhoudingen in milieu-impact te berekenen voor drink- en eetgereisystemen van evenementen. De lijst van de geconsulteerde studies is opgenomen in B. De details van die studies zijn te vinden in een aparte Excel-bijlage.

De drink- en eetgereisystemen betreffen bekers (glazen, kopjes), borden (inclusief schaaltes, trays, frietbakjes) en bestek (mes, vork, lepel) van verschillende materialen en met verschillende gebruiks- en afvalverwerkingsmogelijkheden ¹. Een levenscyclusanalyse berekent de totale milieu-impact van een bepaald product over de volledige levenscyclus: winning van de benodigde grondstoffen, productie, transport, gebruik en afvalverwerking. Bij een vergelijkende LCA-studie worden verschillende systemen (materialen en afvalverwerkingsopties) met elkaar vergeleken. De meta-analyse integreert de resultaten van verschillende studies om te komen tot gemiddelde waarden.

De materialen in deze meta-analyse zijn:

- PP (polypropeen of polypropyleen),
- PE (polyetheen of polyethyleen),
- PET (polyethyleentereftalaat),
- PLA (polylactide of polymelkzuur),
- PC (polycarbonaat),
- PS (polystyreen),
- bio-PE (polyethyleen van biologische herkomst) ²,
- gerecycleerde plastic (rPET) ³,
- copolyester (bv. Tritan®),
- karton (met PE of PLA coating),⁴
- glas,
- staal,

¹ Deze methodologie werd afgetoetst met An Vercalsteren en Katrien Boonen (VITO, februari 2017).

² Momenteel worden nog geen bio-plastics gebruikt voor drink- en eetgerei, maar dit materiaal werd wel opgenomen in deze studie omwille van potentiële toekomstige toepassingen.

³ Omwille van voedselveiligheid wordt gerecycleerde plastic weinig of niet gebruikt voor drink- en eetgerei. Toch werd op vraag van OVAM gerecycleerde plastic mee opgenomen in deze studie omdat het misschien in de toekomst mogelijk wordt om drink- en eetgerei te voorzien in gerecycleerde plastics. Sommige buitenlandse bekerproducenten hebben al wel wegwerpbekers geproduceerd met meer dan 50% rPET.

⁴ De studies geven niet altijd aan of het karton bestaat uit gerecycleerd materiaal (afkomstig van papier en karton) of uit nieuw karton (afkomstig van hout). Bij onduidelijkheid werd aangenomen dat het gerecycleerd karton betreft. Dit heeft een lagere milieu-impact dan nieuw karton, maar volgens Ecolnvent LCA-gegevens is het verschil tussen gerecycleerd en nieuw karton is vrij klein (een paar procent) als het nieuw karton afkomstig is van hout productieafval van hout industrie.

- keramiek,
- suikerrietvezel (bagasse),
- vormkarton (houtvezelpulp of moulded fibre) ⁵,
- hout,
- gemodificeerd zetmeel (bv. Mater-bi®) en
- cellulosepulp⁶.

Karton, glas en staal bestaan steeds uit een gedeelte gerecycleerd materiaal. De hoeveelheid hiervan verschilt van product tot product. In Europa bestaan nieuwe glazen recipiënten gemiddeld uit 50 % gerecycleerd glas. Maar er zijn ook types heldere drinkglazen die slechts weinig tot geen gerecycleerd glas bevatten ⁷. Verpakkingen uit papier en karton bevatten doorgaans meer dan 70 % gerecycleerde vezels. Om technische of hygiënische redenen, stelt de recyclage van plastic voor direct contact met voedingswaren de producenten voor heel wat uitdagingen ⁸.

De gebruiks- en afvalverwerkingsopties van deze materialen zijn:

- hergebruik (met afwas),
- recyclage,
- compostering,
- vergisting (met nacompostering)
- verbranding en
- storten (landfill) ⁹.

De milieu-impact wordt uitgedrukt in ofwel midpoint indicatoren ofwel endpoint indicatoren.

- Een *midpoint indicator* meet een enkelvoudige milieu-impact, zoals klimaatverandering of landgebruik. De koolstofvoetafdruk is de meest gebruikte midpointindicator die de totale uitstoot van broeikasgassen meet, waarbij het klimaatopwarmingspotentieel van elk gas wordt vertaald in CO₂-equivalenten.
- Een *endpoint indicator* is een indicator die verschillende milieu-impacten samenvoegt. Voorbeelden zijn Eco-indicator 99 en de recentere ReCiPe ecopoints. Ecopoints vormen een samengestelde indicator die verschillende milieu-impacten integreert: de impact op menselijke gezondheid (verlies van gezonde levensjaren door milieuproblemen), de impact op ecosystemen (verlies van biodiversiteit) en de impact op uitputbare grondstoffen (kostprijsstijging door uitputting) ¹⁰. Ook DALY's (Disability Adjusted Life Years) wordt vaak gebruikt als endpoint indicator: deze meet het verlies van gezonde levensjaren bij mensen door milieugerelateerde problemen zoals vervuiling en klimaatopwarming.

2.1.1 Selectie van studies

Het eerste deel van de meta-analyse bevat 16 vergelijkende LCA-studies (zie literatuurlijst in bijlage). Deze studies werden geselecteerd aan de hand van de volgende criteria tijdens een literatuuronderzoek:

- de studies zijn niet ouder dan 10 jaar (dus gepubliceerd in 2006 of later),
- de functionele eenheden in de studies zijn om te rekenen naar één consumptie (bv. een beker die 20 keer hergebruikt wordt, geldt als 20 consumpties),

⁵ Momenteel wordt er geen vormkarton toegepast in drink- en eetgerei voor evenementen, maar omwille van potentiële toekomstige beschikbaarheid wordt dit materiaal opgenomen in deze studie.

⁶ Momenteel wordt er geen cellulosepulp toegepast in drink- en eetgerei voor evenementen, maar omwille van potentiële toekomstige beschikbaarheid wordt dit materiaal opgenomen in deze studie.

⁷ Hoewel het meeste glas in de praktijk van gerecycleerde herkomst is, werd nieuw glas opgenomen in de literatuurstudie omdat sommige LCA-studies gegevens bevatten van nieuw glas.

⁸ Bron: <http://www.preventpack.be/nl/dossier/meer-gerecycleerde-materialen-voor-toepassingen-contact-met-levensmiddelen#sthash.72Rv052S.dpuf>

⁹ Storten wordt niet meer gedaan in Vlaanderen, maar de gebruikte LCA-studies nemen dit nog wel vaak als optie mee. Daarom werd storten nog opgenomen in deze literatuurstudie.

¹⁰ Cfr. Goedkoop M. e.a. (2009). *ReCiPe 2008. A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level. Report I: Characterisation*. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment, the Netherlands.

- de studies bevatten ofwel de koolstofvoetafdruk (kg CO₂-equivalenten per functionele eenheid) ofwel een samengestelde indicator zoals ecopoints, euro's schaduwkosten ¹¹ of DALY's per functionele eenheid,
- de studies bevatten resultaten over minstens drie materialen of afvalverwerkingsopties,
- de studies gaan over bekers, borden en bestek op evenementen en bedrijven en clamshells (klapdoosjes voor meeneemmaaltijden) ¹² in winkels of meeneemrestaurants,
- de studies werden gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften, werden onafhankelijk ge-peer-reviewed of werden uitgevoerd door onafhankelijke LCA-studiebureaus.

Tabel 1 in de *Excel-bijlage* bevat het overzicht van de 16 vergelijkende LCA-studies, met een beschrijving van enkele relevante aannames (bv. aantal keer dat een beker hergebruikt wordt, gewicht van de beker).

Tabel 2 in de *Excel-bijlage* bevat de meest relevante voetafdrukwaarden van die studies. Voor elke studie werd één indicator geselecteerd volgens de volgende hiërarchie:

- 1) ecopoints,
- 2) euro's schaduwkosten,
- 3) DALY en
- 4) kg CO₂-equivalenten (carbon footprint).

Dat wil zeggen dat als een studie de resultaten presenteert in ecopoints (van ReCiPe of Eco-Indicator 99), dan werden die resultaten gebruikt voor de meta-analyse en werden andere resultaten (uitgedrukt in andere indicatoren) binnen dezelfde studie genegeerd. Sommige studies bevatten enkel midpoint indicatoren (zoals kg CO₂-equivalenten, megajoule energie-equivalenten, m² landoppervlakte), maar bevatten er hiervan voldoende om ze te kunnen aggregeren tot een endpoint indicator. Indien mogelijk, werd dit dan ook gedaan volgens de ReCiPe H/A (hierarchist/average) methode ¹³.

In verband met de herbruikbare bekers werden de LCA-studies onderverdeeld in studies met een festivalcontext (frontstage) enerzijds en overige studies anderzijds. Dit komt overeen met een onderscheid tussen 'hoge mate van hergebruik' (meer dan 150 consumptie per beker) versus 'beperkte mate van hergebruik' (tot en met 150 consumpties per beker). Alle LCA-studies voor een festivalcontext onderzochten enkel bekersisteemen met een beperkt hergebruik (waarbij een hergebruiksratio van 150 het maximum is). De LCA-studies die spreken van een hogere hergebruiksratio (bv. 500 consumpties per kopje), gelden voor bv. keramische kopjes die uitgeleend of gehuurd worden. Dit is eerder van toepassing op evenementen zoals recepties of conferenties, evenals andere evenementsvormen waar bv. tweedehands vaatwerk uitgeleend of gehuurd wordt. Als bekers in een festivalcontext meer dan 150 keer hergebruikt kunnen worden, geldt dit ook als 'hoog hergebruik'.

2.1.2 Berekening van genormeerde milieu-impactwaarden

Tabel 3 in de *Excel-bijlage* bevat de genormeerde waarden. De milieu-impact van alle materialen en gebruiks- en afvalverwerkingsopties in elke studie werden genormeerd ten opzichte van een referentiewaarde: de impact van karton met afvalverbranding (met energierecuperatie) als afvalverwerkingsoptie. Bijvoorbeeld: indien een PP-beker gedurende zijn hele levenscyclus 30 gram CO₂-uitstoot genereert en een kartonnen beker 20 gram CO₂, dan heeft een PP-beker een genormeerde waarde 1,5, wat wil zeggen dat deze beker een milieu-impact heeft die 50% hoger ligt dan die van karton. Genormeerde waarden hebben geen eenheid. Door deze normalisatie creëren we een duidelijk overzicht van de verhoudingen in milieu-impact tussen de verschillende materialen en systemen.

¹¹ Zie bv. TNO (2007). Single use cups or reusable (coffee) drinking systems: an environmental comparison.

¹² We gaan ervan uit dat de impact van een clamshell (productie en afvalverwerking) vergelijkbaar is met dat van een bord van hetzelfde materiaal.

¹³ Cfr. Goedkoop M. e.a. (2009). *ReCiPe 2008. A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level. Report I: Characterisation*. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment, the Netherlands.

Karton met verbranding werd als referentiewaarde genomen omdat het merendeel van de studies (9 van de 16) resultaten bevatten over kartonnen bekertjes. Voor de 7 studies die geen waarden bevatten voor karton met verbranding, werden waarden bepaald op basis van een *minimale variantie methode*: De 7 waarden voor kartonverbranding werden zo gekozen dat de som van de varianties van de genormeerde waarden minimaal is. Dus voor elk materiaaltype en afvalverwerkingsoptie werd de variantie berekend van de genormeerde waarden over de verschillende studies die gegevens hierover bevatten. Vervolgens werd de som genomen van alle varianties over alle materiaaltypes en afvalverwerkingsopties. Deze totale variantie is een functie van de 7 waarden van karton-verbranding. De 7 waarden werden zo gekozen dat de totale variantie zo klein mogelijk was ¹⁴.

Een voorbeeld: stel we hebben twee studies. De eerste studie geeft de koolstofvoetafdruk van karton, PP en PS, respectievelijk 20, 30 en 40 gram CO₂ per beker. De genormeerde waarden ten opzichte van karton zijn dan respectievelijk 1, 1,5 en 2 voor karton, PP en PS. De tweede studie geeft enkel de voetafdruk van PP en PS, respectievelijk 50 en 80 gram CO₂. Stel, we nemen voor deze laatste studie aan dat karton overeenkomt met 20 gram CO₂. De genormeerde waarden voor de drie materialen ten opzichte van karton zijn dan respectievelijk 1, 2,5 en 4. De variantie voor karton is vanzelfsprekend 0, de variantie tussen de twee studies voor PP is 0,25 en voor PS is ze gelijk aan 1. De totale variantie is dan 1,25. Als we daarentegen voor karton de waarde 38 gram CO₂ zouden nemen, dan wordt de totale variantie minimaal: slechts 0,01.

Nadat voor elke studie de genormeerde waarden werden berekend ten opzichte van karton met verbranding, werd het gemiddelde genomen van alle genormeerde waarden van elk materiaaltype en afvalverwerkingsoptie. Het is een ongewogen gemiddelde, dus elke studie krijgt hetzelfde gewicht toebedeeld.

Sommige materialen die ook gebruikt worden voor het vervaardigen van bekertjes, borden en bestek zijn niet opgenomen in de bovenvermelde 16 vergelijkende LCA-studies. Het gaat om PLA op basis van lignocellulose (tweede generatie PLA of PLA+), copolyester, geperste suikerrietvezel (bagasse), hout, houtvezel (moulded fibre), bio-PE (van organische herkomst), gemodificeerd zetmeel, gerecycleerde plastics en gerecycleerd glas.

Tabel 4 in de *Excel-bijlage* bevat de LCA-studies waarmee extrapolaties werden uitgevoerd om relevante milieuscores te berekenen voor deze extra materialen. Copolyester heeft dezelfde koolstofvoetafdruk als PC. De score van PLA op basis van lignocellulose werd geëxtrapoleerd uit de verhouding met PLA op basis van suikerriet (dit is samen met maïs de gangbare grondstof voor de 'eerste generatie' PLA). De scores voor suikerrietvezel (met compostering, storten en verbranding) ¹⁵, hout, houtvezel en gemodificeerd zetmeel werden bepaald aan de hand van de verhoudingen met respectievelijk PET, PP en PS volgens de LCA-studies in tabel 4 in bijlage.

De score voor bio-PE werd bepaald aan de hand van de ReCiPe ecopoints score van de productie en verbranding (met energierecuperatie) van PE-folie. Een studie van het IFEU was geschikt om ecopoints te berekenen¹⁶. De ReCiPe-methode werd gekozen omdat deze ook rekening houdt met de impact op de biodiversiteit door het extra landgebruik van biogene plastics. De impact van bio-PE volgens deze studie is ongeveer één tiende van die van PE van aardolie.

De scores voor gerecycleerd glas en gerecycleerde plastics werden bepaald aan de hand van de koolstofvoetafdruk volgens Bilan Carbone®. De koolstofvoetafdruk (kg CO₂-eq/kg plastic) van de productie van gerecycleerde plastic is ongeveer 10% van die van nieuwe plastic. De milieu-impact van de productie van nieuwe plastics en haar afvalverwerking zijn ongeveer even groot. De productie van nieuwe plastics veroorzaken dus de helft van de totale impact van een

¹⁴ Als test werden ook PLA en PS met verbranding als referenties genomen waarop de minimale variantiemethode toegepast werd. Voor PS leverde die methode echter een grotere totale variantie tussen de studies op waardoor er dus meer spreiding komt tussen de resultaten van de verschillende studies. Voor PLA leverde die methode enkele inconsistenties op (dat bv. recyclage een hogere impact heeft dan afvalverbranding). De waarden die wel consistent zijn, komen goed overeen met de resultaten waarbij karton als referentie werd genomen.

¹⁵ Wat betreft suikerrietvezel zijn twee extrapolaties mogelijk: op basis van PET (UR Wageningen, 2011) en PP (Harnoto; 2013). Beide extrapolaties geven als eindresultaat dezelfde milieuscore voor suikerrietvezel.

¹⁶ IFEU (2013). Study of the Environmental Impacts of Packagings Made of Biodegradable Plastics. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.

wegwerpbeker met verbranding als afvalverwerking. De totale milieu-impact van gerecycleerde plastic bekens met afvalverbranding is dus ongeveer 55% van die van niet-gerecycleerde bekens (10% van 50% voor productie plus 100% van 50% voor verbranding). Sommige PP-bekens op de markt bevatten 30% gerecycleerde PP. De milieu-impact van die bekens is dus ongeveer 15% lager dan van bekens uit volledig nieuwe PP.

Wat betreft de optie keramiek kunnen we nog een onderscheid maken tussen nieuw aangekochte versus tweedehands keramiek. De LCA-studies bevatten nieuw aangekochte keramiek. Tweedehandskeramiek kan worden geleend of gehuurd bij kringloopcentra, lokale verenigingen, scholen of cateraars ¹⁷. Kenmerkend aan tweedehandskeramiek is de veronderstelling dat het vaatwerk in het verleden al veel is gebruikt geweest zodat de productievoetafdruk bijna volledig afgeschreven is. In deze studie veronderstellen we dat die tweedehandskeramiek in de buurt van het evenement ontleend kan worden, zodat ook de transportvoetafdruk verwaarloosbaar is. Dan blijft enkel de voetafdruk van de afwas over.

We veronderstellen daarom dat tweedehandskeramiek ongeveer dezelfde milieu-impact heeft als het meest milieuvriendelijke hergebruikstelsel in de meta-analyse (PP-bekens die 500 keer hergebruikt worden).

Ook de afvalverwerkingsoptie vergisting (met nacompostering) is niet opgenomen in de 16 vergelijkende LCA-studies. Deze optie is technisch mogelijk (maar niet noodzakelijk in de praktijk haalbaar) voor o.a. karton, gemodificeerd zetmeel en PLA. Wat karton (volgens CO₂-emissies) ¹⁸ en gemodificeerd zetmeel (volgens ecopoints) ¹⁹ betreft, is er geen verschil tussen vergisting en verbranding. Voor PLA is het verschil 'vergisting-verbranding' (volgens ecopoints) gelijk aan het verschil 'compostering-verbranding'. De milieuscore voor vergisting van deze drie materialen kan dus eenvoudigweg bepaald worden aan de hand van de milieuscores voor verbranding en compostering ²⁰.

2.2 Tussenresultaten

Onderstaande tabel geeft de (afgeronde ²¹) gemiddelde genormeerde milieu-impactwaarden van alle drink- en eetgereisystemen ten opzichte van karton met afvalverwerkingsoptie 'verbranding' weer. Deze tabel is gebaseerd op tabel 3 in de Excel-bijlage en bevat de verschillende materiaaltypes, gebruiksmogelijkheden en afvalverwerkingsopties. Hoe hoger de waarde, des te hoger de milieu-impact. De lege (witte) cellen zijn de vaatwerkstelsels die in de praktijk nooit voorkomen (bv. PP wordt niet vergist).

Voor de hergebruikstelsels maken we een onderscheid tussen beperkt en hoog hergebruik. De meeste LCA-studies zijn gebaseerd op evenementen met een beperkt hergebruik, waarbij een beker bijvoorbeeld 20 keer wordt hergebruikt, in een uitzonderlijk geval 150 keer. Van zodra bekens, koffiekopjes of borden meer dan 150 keer worden hergebruikt, spreken we van een hoog hergebruik. Dit is het geval indien het vaatwerk naast de evenementen nog vaak wordt gebruikt (bv. het ontlenen of huren van koffiekopjes van cafetaria) of als een evenementlocatie bijna dagelijks een evenement heeft met eigen drink- en eetgerei.

¹⁷ Het verschil tussen het ontlenen van tweedehandskeramiek en eerstehandskeramiek is dat de verhuurder bij uitval (bv. stukbreken) van eerstehandskeramiek nieuw keramisch vaatwerk aankoopt. Het tweedehandskeramiek bestaat daarentegen enkel uit vaatwerk dat al veel gebruik heeft overleefd.

¹⁸ Potting, J. & van der Harst, E. (2015), Facility arrangements and the environmental performance of disposable and reusable cups. *Int J Life Cycle Assess* 20:1143–1154

¹⁹ Vercalsteren A. e.a. (2008). Analyse van de milieu-effecten van verwerkingsopties voor biomaterialen: Mater-Bi KF. VITO.

²⁰ Vercalsteren A. e.a. (2008). Analyse van de milieu-effecten van verwerkingsopties voor biomaterialen: Polylactide (PLA). VITO

²¹ Omdat hogere waarden een hogere foutenmarge kennen, zijn hogere waarden sterker afgerond (bv. op veelvoud van 5 voor de hoogste waarden).

	hergebruik hoog (>150)	hergebruik beperkt (<150)	recyclage	vergisting + nacom- postering	verbranding	compostering	storten	restafval
Bio-PE (biogene polyetheen)	0,1	0,1	0,1		0,1		0,1	0,1
Suikerrietvezel (bagasse)					0,2	0,3	0,3	0,2
Vormkarton (moulded fibre)					0,5	0,6	0,6	0,5
Tweedehands vaatwerk (glas, keramiek, metaal)	0,1	0,1					1,0	1,0
rPET (gerecycleerde PET)	0,1	0,2	0,6		0,7		1,0	0,7
PLA generatie II (Polymelkzuur)	0,1	0,2	0,6	0,9	1,0	1,3	1,4	1,0
Karton (gerecycleerd)			0,6	1,0	1,0	1,7	2,7	1,0
Hout					1,2	1,3	1,3	1,2
PP (Polypropreen)	0,1	0,3	1,0		1,3		1,8	1,3
PLA (Polymelkzuur) & C-PLA	0,1	0,3	0,7	1,2	1,5	1,9	2,1	1,5
PET (Polyethyleen Tereftalaat)	0,2	0,4	1,2		2,0		3,8	2,0
PS (Polystyreen)	0,2	0,4	1,2		2,0		2,0	2,0
Gemodificeerd zetmeel				2,0	2,0	2,4	2,4	2,0
Cellulosepulp					2,0	2,4	2,4	2,0
PC (Polycarbonaat)	0,4	0,8	2,0		4,0		4,0	4,0
Copolymeer	0,4	0,8	2,0		4,0		4,0	4,0
Glas, gerecycleerd	0,5	1,2	3,8				15,0	15,0
Staal	0,5	1,5	18,8				25,0	25,0
Glas, nieuw	0,9	1,7	7,5				30,0	30,0
Keramiek	0,9	3,6					90,0	90,0

Tabel 1: relatieve milieu-impactwaarden van alle drink- en eetgereisystemen ten opzichte van wegwerpkarton

In Vlaanderen worden materialen niet meer gestort (stortverbod). Daarom bevat de laatste kolom de waarden als 'restafval', die gelijk zijn aan de waarden voor verbranding (behalve voor de materialen glas, staal en keramiek).

Hergebruik en recyclage-opties hebben zoals te verwachten betere milieuscores dan afvalverbranding (restafval). Wat materialen betreft hebben hernieuwbare, biogene materialen zoals Bio-PE en suikerrietvezel betere milieuscores dan plastics. De milieu-impactwaarden voor gerecycleerde materialen (rPET, gerecycleerd karton, gerecycleerd glas) zijn lager dan de impactwaarden voor nieuwe materialen. Het verschil in milieu-impact tussen gerecycleerde en nieuwe plastic bedraagt ongeveer 50%. Het verschil tussen gerecycleerd en nieuw karton is kleiner en afhankelijk van de bron van het hout voor het nieuw karton (bv. houtproductieafval).

Uit de onderzochte studies bleek compostering (zonder vergisting) minder gunstige milieuscores op te leveren dan verbranding. Eén van de redenen daarvoor is dat het gecomposteerde materiaal (bijvoorbeeld PLA) te weinig voedingswaarde heeft als compost. Bij verbranding daarentegen is er energierugwinning die elektriciteit met een hoge voetafdruk (bv. van fossiele brandstoffen) kan vervangen.

Bij de meeste materialen zijn de standaarddeviaties kleiner of gelijk aan 30% van de gemiddelde waarden in bovenstaande tabel. Er is dus doorgaans een spreiding op de resultaten van plus of min 1/3 van het gemiddelde. Rekening houdend met deze spreidingen kunnen we de resultaten onderverdelen in 7 categorieën, van A (donkergroen) tot en met G (donkerrood), analoog aan het Europees Energielabel. Deze categorieën werden bepaald volgens onderstaande tabel, zodat de spreiding ten opzichte van de middelste waarde rond de 33% ligt.

	van	tot	middelste waarde
A	0,1	0,3	0,2
B	0,3	0,7	0,5
C	0,7	1,3	1
D	1,3	2,5	1,9
E	2,5	5,1	3,8
F	5,1	10,1	7,6
G	10,1	-	-

Tabel 2: onderverdeling in 7 milieuscores

2.3 Eindresultaten

Onderstaande tabel geeft het eindresultaat: een milieuscore van A tot G voor elk type drink- en eetgerei ²².

	hergebruik hoog (>150)	hergebruik beperkt (<150)	selectieve inzameling voor recyclage	restafval of compost
Tweedehands vaatwerk (glas, keramiek, metaal)	A	A		C
rPET (gerecycleerde PET)	A	A	B	C
PLA (polymelkzuur) & C-PLA	A	A	B	C
Bio-PE (biogene polyetheen)	A	A	A	B
PP (polypropreen)	A	B	C	D
PET (Polyethyleen Tereftalaat)	A	B	C	D
PS (polystyreen)	A	B	C	D
PC (polycarbonaat)	B	C	D	E
Copolyester	B	C	D	E
Gemodificeerd zetmeel				D
Karton (gerecycleerd)			B	C
Vormkarton (moulded fibre)				B
Suikerrietvezel (bagasse)				B
Hout				C
Cellulosepulp				D
Glas (gerecycleerd)	B	C	E	G
Metaal	B	D	G	G
Keramiek	C	E		G

Tabel 3: milieuscore elk type drink- en eetgerei

Volgens de LCA-studies zou suikerrietvezel (met afvalverbranding) een milieuscore A krijgen en net geen score B. In de huidige economische context geldt die suikerrietvezel als een restproduct van de suikerproductie. De vezel krijgt dan een klein deel van de totale voetafdruk (bv. het landgebruik) van suikerriet toegekend. Echter, als er meer suikerrietvezel zou gebruikt worden, dan zal daardoor de vraag naar suikerriet toenemen en geldt die vezel niet langer als louter een restproduct. Dan gaat een groter deel van de voetafdruk toegekend worden aan de vezel. Daarom werd ervoor gekozen om suikerrietvezel milieuscore B te geven. Op basis van de gemiddelde waarden in tabel 2 in de Excel-bijlage heeft een kartonnen wegwerpbeker (25 cl) een CO₂-voetafdruk van ongeveer 20 gram per consumptie (+/- 6 gram) en heeft milieuscore C. Om een indicatie te geven van de milieu-impact per consumptie, berekenen we de milieuscores van de andere bekersisteemen ruwweg met de volgende CO₂-emissies per drankconsumptie (telkens met foutenmarge van ongeveer 33%).

gram CO2	van	tot	middelste waarde
A	3	6	5
B	6	14	10
C	14	26	20
D	26	54	40
E	54	106	80
F	106	214	160
G	214	-	>200

Tabel 4: koolstofvoetafdrukwaarden van de milieuscores

Een hoger milieulabel betekent dus bij benadering een verdubbeling van de milieu-impact.

²² Uit de onderzochte studies bleek compostering zonder vergisting geen relevant gunstigere milieuscores op te leveren dan verbranding. Met uitzondering van PLA is vergisting met nacompostering ook niet relevant beter dan verbranding. Daar in de praktijk vergisting en compostering moeilijk haalbaar zijn, werden deze afvalverwerkingsopties weggelaten. Het PLA in de tabel bestaat uit de milieuvriendelijkere generatie 2 PLA (van lignocellulose).

2.4 Kantelpunten (triprates)

De kantelpunten (break-even waarden voor triprates) geven aan hoeveel een herbruikbare beker minstens hergebruikt moet worden om een lagere milieu-impact te hebben dan een wegwerpbeker. Onderstaande tabel geeft een aantal kantelpunten voor herbruikbare PP- en PC-bekers weer volgens verschillende vergelijkende LCA-studies.

Vergelijking (milieuscores tussen haakjes)	Consumpties per beker	Bron
PP hergebruik (B) - karton eenmalig verbranding (C)	14	Mountain Riders (2011)
PP hergebruik (B) - karton eenmalig verbranding (C)	10	Österreichisches Ökologie-Institut (2008)
PP hergebruik (B) - karton eenmalig verbranding (C)	9	Refiller (2013)
PP hergebruik (B) - PLA eenmalig verbranding (C)	5	Österreichisches Ökologie-Institut (2008)
PP hergebruik (B) - PLA eenmalig verbranding (C)	10	RDC Environment (2013)
PP hergebruik (B) - PP eenmalig recyclage (C)	15	RDC Environment (2013)
PP hergebruik (B) - PP eenmalig verbranding (D)	8	RDC Environment (2013)
PP hergebruik (B) - PP eenmalig verbranding (D)	7	Mountain Riders (2011)
PP hergebruik (B) - PS eenmalig verbranding (D)	3	Österreichisches Ökologie-Institut (2008)
PP hergebruik (B) - PS eenmalig verbranding (D)	5	Refiller (2013)
PP hergebruik (B) - PET eenmalig verbranding (D)	5	Österreichisches Ökologie-Institut (2008)
PC hergebruik (C) - karton eenmalig verbranding (C)	32	OVAM (2006)

Tabel 5: overzicht kantelpunten volgens LCA-studies

De gemiddelde waarde van het kantelpunt voor een herbruikbare beker met milieuscore B (bij beperkt hergebruik), zoals een herbruikbare PP-beker, in vergelijking met een wegwerpbeker met milieuscore C, zoals karton of PLA, is 10 consumpties per beker. Het gemiddelde kantelpunt van een herbruikbare beker met milieuscore B in vergelijking met een wegwerpbeker met milieuscore D, is 5 à 6 consumpties per beker. Dit is logisch, omdat de milieu-impact van milieuscore D ongeveer dubbel zo hoog is als van milieuscore C. Volgens deze redenering zou het kantelpunt van een herbruikbare beker met milieuscore B in vergelijking met een wegwerpbeker met milieuscore B ongeveer 20 consumpties per beker bedragen (want de wegwerpbeker met milieuscore C heeft een dubbel zo hoge milieu-impact als een beker met milieuscore B). Hetzelfde geldt voor het kantelpunt van een herbruikbare beker met milieuscore C in vergelijking met een wegwerpbeker met milieuscore C. Dit komt ruw overeen met het kantelpunt van 32 beurten voor een PC-beker volgens OVAM (2006). Zo komen we tot een volgende tabel.

Kantelpunten		milieuscore wegwerpbeker		
		B	C	D
milieuscore herbruikbare beker	A	10	6	3
	B	20	10	6
	C	40	20	10

Kantelpunten		wegwerpbeker afvalverbranding	
		PLA, karton	PP, PET, PS
herbruikbare beker	PLA	6	3
	PP, PET, PS	10	6
	PC, copolyester	20	10

Tabel 6: kantelpunten volgens milieuscores en materiaaltypes van herbruikbare en wegwerpbekers

Een herbruikbare beker met milieuscore C (voor beperkt hergebruik), zoals een PC-beker, moet minstens 40, 20 en 10 keer hergebruikt worden alvorens beter te scoren dan een wegwerpbeker met respectievelijk milieuscore B, C en D. De tabel geldt voor nieuwe plastics. Indien de herbruikbare beker bestaat uit 100% gerecycleerde plastic (bv. rPET) en de wegwerpbeker uit nieuwe plastic, moeten de kantelpunten door twee gedeeld worden.

3 Marktverkenning

3.1 Bevraagde partijen

Om de randvoorwaarden van elk type drink- en eetgerei in kaart te brengen werden volgende partijen bevestigd:

- organisatoren (private, non-profit en publieke)
- overheden (intercommunales, steden en gemeentes)
- verkopers van drink- en eetgerei (wegwerp en hergebruik)
- horeca dienstverleners (transport, wassen, drogen en opslaan herbruikbare bekere);
- brouwers
- afvalophalers en –verwerkers.

Via telefonische contacten en face-to-face interviews werd deze informatie verzameld. Bij onze ronde langsheen deze spelers viel hun enthousiasme voor het vaatwerkthema op. Een grote bereidwilligheid tot een interview en boeiende gesprekken met gegevensuitwisseling waren het gevolg. De respondenten juichen het initiatief van het outputmodel/draaiboek toe en hebben er hoge verwachtingen van. Opvallend was het gebrek aan kennis en expertise bij vele respondenten wat betreft het gebruik van de relatief nieuwe materialen (PLA, bagasse, ...) en herbruikbare bekere. Het outputmodel zien zij dan ook zo praktisch mogelijk, zodat het de organisatoren in staat stelt om snel een gefundeerde beslissing te kunnen nemen bij hun keuze van type drink- en eetgerei.

Onderstaand wordt een overzicht weergegeven van de bevestigde partijen, over een totaal van 52 respondenten:

Evenement organisatoren: 24

De evenementen werden opgedeeld in een matrix met verschillende categorieën met als doel een zo volledig en divers mogelijke bevestiging te bekomen. Het onderscheid *indoor/outdoor* spreekt voor zich. Daarnaast werd er ook onderscheid gemaakt tussen evenementen die doorgaan op *1 locatie* enerzijds en anderzijds evenementen die op een *parcours* georganiseerd worden (bv. stadsfestivals, loopwedstrijden). Voor de publieksaantallen werden de evenementen ingedeeld in de categorieën *klein, middelgroot en groot*. Zowel evenementen met een *snel als traag* horecaverbruik werden geselecteerd.

Hieronder volgt een overzicht van alle bevestigde evenementen:

Indoor:

- Groot:
 - Traag horecaverbruik: RSC Anderlecht;
 - Snel horecaverbruik: Sportpaleis.
- Klein:
 - Traag: 30CC Leuven;
 - Snel: fuiven in JH 't Jass te Asse.

Outdoor - vaste locatie:

- Groot:
 - Traag: Manifiesta, Sfinks, Trefpunt, (overdag);
 - Snel: Pukkelpop, Tomorrowland, We Can Dance.
- Middelgroot:
 - Traag: Ezperando, Ubuntu;
 - Snel: Ieperfest, Boomtown, Paradise City.

- Klein:
 - Traag: Openlucht Theater Rivierenhof (OLT);
 - Snel: Feldheim, The Dansant.

Outdoor – parcours:

- Groot:
 - Traag: Dodentocht, Zomer Van Antwerpen;
 - Snel: Gentse Feesten.
- Klein:
 - Traag: Oxfam Trailwalker, jaarmarkt Zellik;
 - Snel: sportevents in Knokke.

Overheden: 10

Om een beeld te krijgen van evenementen georganiseerd door steden en gemeenten werden de kabinetten milieu en feestelijkheden van de stad Gent bevroegd over het toekomstige verbod op wegwerp in 2018 tijdens de Gentse feesten. Daarnaast was er ook contact met de milieudienst van Sint-Niklaas, de sportdienst van Knokke-Heist en de evenementendienst van Asse.

De afvalintercommunales zijn voor de meeste evenementen de partner die instaat voor de afvalverwerking. Maar ook op vlak van info, afvalpreventie, begeleiding, ondersteuning en eventueel subsidiëring van evenementorganisatoren nemen de intercommunales een rol op. IVAREM, IDM, Ecowerf, Limburg.net en Interafval werden bevroegd. Tot slot werd er ook een interview afgenomen met de dienst gemeentelijke ondersteuning van de provincie West-Vlaanderen.

Verkopers van drink- en eetgerei (wegwerp en herbruikbaar): 5

Via interviews en opgevraagde catalogi werd een beeld gevormd van het bestaande aanbod van drink- en eetgerei. Voor bio afbreekbaar vaatwerk contacteerden we Be Natural, Biopack & Logistics en Biopla. Voor herbruikbaar drink- en eetgerei waren dat Green Fun Solutions, Dutch Cups en Biopla.

Dienstverleners herbruikbaar drink- en eetgerei: 6

Als een evenement kiest voor het gebruik van herbruikbare bekertjes, hoeven die niet per se te worden aangekocht. Ofwel leent de organisatie de bekertjes (van een lokale overheid of van een ander evenement), ofwel huurt de organisatie ze bij een private partner. Ook voor eindafwas en stockage zijn externe partners mogelijk. De markt werd als volgt bevroegd:

- Full service verhuur herbruikbare bekertjes: Rekwup, Ecocup, Green Fun Solutions;
- Eindafwas en stockage: Levi Party Rental, Profiwash, Locafest.

Brouwers: 4

Brouwers zijn vanzelfsprekend één van de belangrijkste partners voor een evenement op vlak van drank. Veel evenementorganisatoren rekenen op hun brouwer voor een totaalpakket (levering drank, togen, koelinstallaties, tapinstallaties, (herbruikbare) bekertjes, spoelinstallaties,...). Brouwers kunnen dan ook een sleutelrol spelen in de verduurzaming van de evenementensector. We bevroegen AB Inbev, Haacht, Alken-Maes en Duvel-Moortgat.

Private afvalverwerkers: 3

De grotere evenementen of de evenementen met specifieke afvalstromen werken vaak samen met private afvalverwerkers. Suez, Van Gansewinkel en Vanheede werden bevroegd.

3.2 Materialen

Er werd bij de marktbevraging rekening gehouden met de veelheid aan bestaande materialen voor drink- en eetgerei. Hieronder volgt een overzicht van de materiaaltypes en het aantal bevroegde evenementen die ermee werken.

Bekers en kopjes

- Glas: **2** (bevroegde evenementen)
- Herbruikbaar (PC, PP): **13**
- Wegwerp - PLA: **2**
- Wegwerp - plastics (PE, PS, PP): **3**
- Wegwerp PET: **1**
- Wegwerp karton, voor de warme dranken: **15**

Borden en bestek

- Keramiek
 - op event zelf: **1**;
 - afgeschermd (VIP/backstage/foyer): **8**.
- Herbruikbaar (PP): **1**
- Wegwerp - bio-afbreekbaar: **3**
- Wegwerp - plastics (PE, PS, ...): **4**
- Wegwerp – karton: **2**

3.3 Resultaten en bevindingen marktverkenning

De marktverkenning was gericht op twee centrale aspecten:

- de productie en kostprijs: welke type bekens, borden en bestek zijn momenteel op de markt beschikbaar en aan welke prijs?
- de inzameling en verwerking: welke terugnamesystemen bestaan er momenteel en wat zijn de randvoorwaarden?

3.3.1 Productie en kostprijs

Aanbod

In Vlaanderen zijn er een aantal aanbieders van biologisch afbreekbaar drink- en eetgerei, vaak in combinatie met reguliere disposables (plastic, karton). Daarnaast kunnen deze wegwerpproducten ook worden aangekocht in verpakkingsgroothandels of papierwareketens. Bio-PE en Bio-PET zijn momenteel (nog) niet voorradig voor horeca disposables. Gerecycleerde kunststoffen (bv. rPET) worden momenteel ook nog niet ingezet voor drink- en eetgerei. In het Verenigd Koninkrijk loopt momenteel een 'take back and remake' project ([Closed Loop Recycling-Coveris](#)) waarbij wegwerpbekers worden geproduceerd met meer dan 50% rPET. Hierbij worden de gebruikte bekens terug opgehaald bij de organisatoren en opnieuw verwerkt tot drinkbekens.

Wat *herbruikbare bekens* betreft, zijn er een beperkt aantal spelers in Vlaanderen. Zij verdelen voornamelijk PC bekens van buitenlandse producenten. Vanuit Wallonië zijn er een aantal aanbieders van herbruikbare bekens in PP. Sinds kort zijn er ook herbruikbare bekens in PLA op de markt (hittebestendig tot 40°C, niet geschikt voor vaatwassers op hogere temperatuur). Bio-PE herbruikbare bekens zullen voor het jaareinde (2017) op de markt zijn. In België zelf wordt geen drink- en eetgerei voor evenementen geproduceerd - noch wegwerp, noch de herbruikbare variant.

Naar kleine hoeveelheden toe (max 3000 bekers) bieden verschillende gemeentes en intercommunales herbruikbare bekers aan ²³. Vaak wordt samengewerkt met de lokale kringloopwinkel die de logistiek op zich neemt. De bekers dienen door de organisator te worden opgehaald en proper gewassen en gedroogd teruggebracht. Niet teruggebrachte, beschadigde en nog bevulde bekers worden aangerekend. Voor grote en middelgrote evenementen is er momenteel nog geen Vlaamse aanbieder van een 'all-in one service' (bekers leveren, op locatie afwassen en stockeren). Hiervoor dienen aanbieders uit Wallonië of Nederland te worden geraadpleegd. Wel bieden sinds kort een aantal brouwers herbruikbare bekers aan. Deze zijn meestal gratis (enkel de ontbrekende bekers dienen betaald te worden) en omvatten eveneens de eindreiniging. Organisatoren kunnen wel beroep doen op een aantal partyverhuurbedrijven voor externe afwas en stockage (voor de eigen bekers).

De markt van *herbruikbare borden en bestek* is nog niet zo goed ontwikkeld. Deze kunnen wel worden aangekocht in kunststofvariant maar tot op vandaag gebruiken slechts een beperkt aantal evenementen dit type vaatwerk.

Prijzen (anno 2016, excl. BTW)

Standaard wegwerpbekers in PLA (25cl drankinhoud) zijn onbedrukt verkrijgbaar bij groothandelaren en verdelers tegen 3 à 4,5 cent per stuk. In de meeste gevallen wordt momenteel gewerkt met PP bekers. Deze bekers worden aangeboden door de brouwer, waardoor het event zelf deze kosten niet draagt. Voor de reguliere PP bekers ligt de inkoopprijs tussen de 2 en de 3 eurocent.

Bij de *herbruikbare bekers* zijn er duidelijke prijsverschillen op te tekenen tussen PP enerzijds en PC en PLA anderzijds. Standaard PP ²⁴ bekers van 25cl zijn tot de helft goedkoper dan de variant in PC of PLA (40 ten opzichte van 80 eurocent per stuk). Een tweekleurenbedrukking kost tussen 10 en 15 cent per beker, afhankelijk van de bestelde volumes. Herbruikbare glazen voor speciaalbieren, wijn- en cava (steeds PC of copolyester) hebben een hogere kostprijs van tussen de 1,5 en 2,5 euro per stuk (onbedrukt).

De meest prijsgunstige *biologisch afbreekbare bordjes* bestaan uit bagasse (suikerrietvezel). Afhankelijk van het type en de benodigde hoeveelheden, schommelen de prijzen tussen 4 en 10 cent per stuk. Ze zijn daarmee nog steeds dubbel zo duur als de kartonnen of plastic variant, al mag men deze types niet 1 op 1 vergelijken met eetgerei uit bagasse. Plastic en kartonnen bordjes zijn immers een stuk minder stevig, en dus onaangenamer in gebruik. Bordjes in palmladeren kosten al snel meer dan het dubbele van bagasse (rond de 20 cent per stuk) en zijn eerder weggelegd voor exclusieve aangelegenheden.

Bestek kan zowel uit hout als uit gemodificeerd zetmeel of C-PLA bestaan. Houten bestek wordt verkocht tussen 2 en 3 cent per stuk, bestek in C-PLA kost tussen de 3 en 4 cent. Vorken, lepels en messen in gemodificeerd zetmeel zijn duurder, met gemiddeld 6 cent per stuk.

Waar de veiligheid het toelaat, kan worden gewerkt met gehuurd of aangekocht stenen vaatwerk en metalen bestek. Een aantal kringloopwinkels verhuren eetgerei aan 10 cent per item - bord, vork, lepel of mes of bieden deze te koop aan tegen €1/kg (Kilomeet ²⁵). Onbreekbare *herbruikbare borden en kommetjes* worden nog maar beperkt gebruikt op middelgrote en grote evenementen. De aankoopprijs voor kunststof PP borden en frietbakjes is rond de 80 eurocent. Herbruikbare borden en kommen gemaakt uit C-PLA (vaatwasser bestendig en microgolfovenbestendig) kosten tussen 0,70 en 1,50 euro per stuk, afhankelijk van vorm, grootte, aantallen en gepersonaliseerde bedrukking.

3.3.2 Inzameling en verwerking

Evenementen werken met een veelheid aan materialen, zowel frontstage als backstage. Een groot deel hiervan belandt in de vuilnisbak na het evenement, zoals verpakkingsmateriaal, decoratie, overschotten van catering en -een heel belangrijke in volume- bekers en eetgerei. De

²³In West-Vlaanderen organiseert de provincie hiervoor een groepsaankoop.

²⁴mat, niet transparant

²⁵ De Kilomeet is een afdeling van de Kringwinkels die alles verkoopt per kg of per meter.

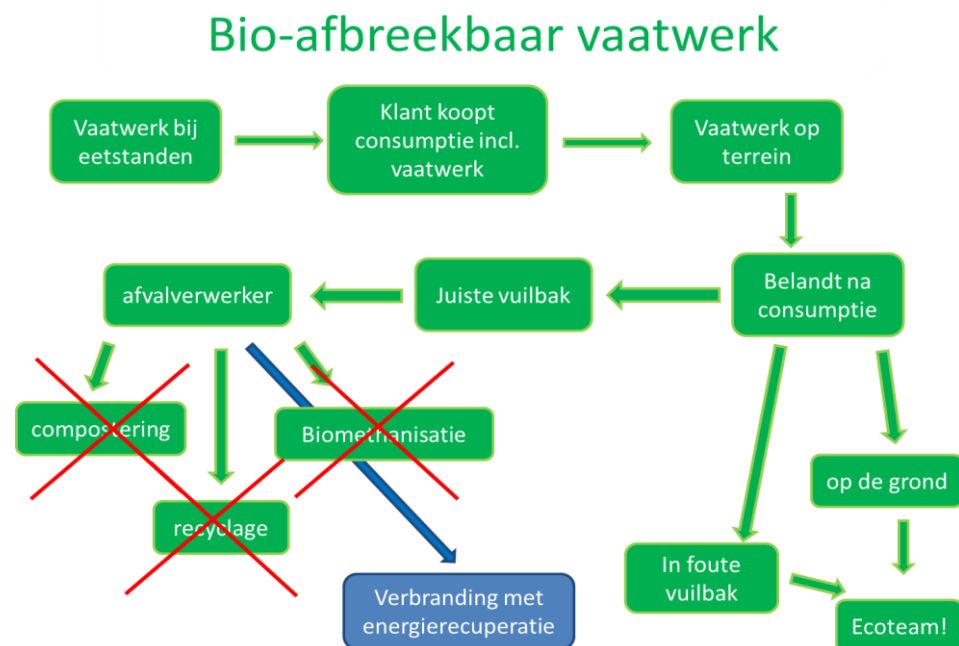
meeste van de bevroegde evenementen doen moeite om het afval selectief in te zamelen. PMD, rest en bio afbreekbare fractie frontstage. Papier en karton, metaal, glas en restafval backstage. Door de verschillende soorten materiaaltypes waarin drank en voeding wordt geserveerd, ondervinden veel organisatoren moeilijkheden om die selectieve inzameling te garanderen. Werken met herbruikbaar vaatwerk zorgt dan weer voor andere uitdagingen: uitval, hygiëne en logistiek.

In wat volgt, gaan we dieper in op het gebruik en de afvalverwerkingsopties van de verschillende types drankbekers en vaatwerk.

Biologisch afbreekbaar eetgerei

Producent van consumentenverpakkingen Huhtamaki introduceerde in 2004 BioWare: een assortiment vaatwerk voor eenmalig gebruik, gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen en composteerbaar na gebruik. Nadien volgden andere producenten, telkens met de claim: *certified industrially compostable EN13432*. De praktijk, meer dan 10 jaar later, wijst uit dat deze biologisch afbreekbare materialen geen meerwaarde zijn voor de composteringsprocessen in Vlaanderen. De huidige doorlooptijden zijn er niet op aangepast, de fractie is vaak te droog en te grof van grootte om binnen de gangbare termijn van 10 weken gecomposteerd te zijn. Bij testen met langere composteringstijden blijkt dan weer dat de gedegradeerde fractie weinig voedingswaarde heeft en geen specifieke bijdrage levert aan kwalitatieve compost.

De biologisch afbreekbare disposables worden in de realiteit vaak verwerkt als restafval (verbranding met energierecuperatie). Er is dus een duidelijk verschil tussen de theoretische en werkelijke afvalverwerking.



Figuur 1: process flow bio-afbreekbaar vaatwerk op publieke evenementen

Biologisch afbreekbaar drinkgerei

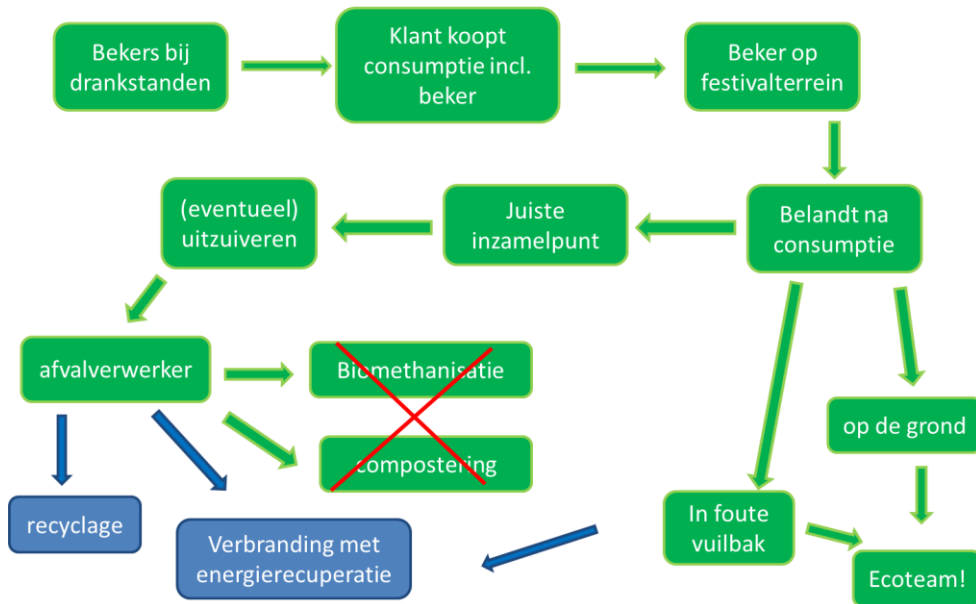
Sinds de intrede van de PLA beker op de Vlaamse festivalweides in 2004, werd deze op verschillende manieren selectief ingezameld. Vooral de 'breng'systemen (X aantal bekers in ruil voor een drankticket) stonden garant voor een zuivere fractie. Maar ook selectieve inzameling via afvaleilanden kan tot correcte stromen leiden, eventueel een handje geholpen door beperkte nasortering. De bekers kunnen worden gerecycleerd ²⁶ door een recyclage-installatie die uniek is voor Europa (in Hulshout, regio Westerlo). Echter zijn er een aantal randvoorwaarden. De bekers moeten een zuiverheid hebben van 95% en de volumes moeten groot genoeg zijn om een speciaal transport rendabel te maken ²⁷.

²⁶ Testen met industriële compostering waren zonder succes (uitsortering via windzifting, te lange doorlooptijden, lage 'voedingswaarde' voor de compost).

²⁷ Minimum 1 afzetcontainer van 30 of 40m³ met 1 ton aan bekers (+/- 250.000 PLA bekertjes)

Voor kleine en middelgrote evenementen heeft de vrijgekomen fractie PLA bekera vaak een te laag gewicht om apart af te voeren naar de recyclageplant. Dit zou financieel en ecologisch (CO₂-kilometers) niet te verantwoorden zijn. Een oplossing hiervoor is een buffering van de bekera bij de intercommunales, zoals dit reeds gebeurt voor plastic wegwerpbekera bij IDM in de regio Lokeren. De bufferperiode mag hierbij niet te lang zijn in de zomermaanden, om geurhinder te voorkomen. Voldoende evenementen dienen hier dan dus van gebruik te maken.

PLA bekera



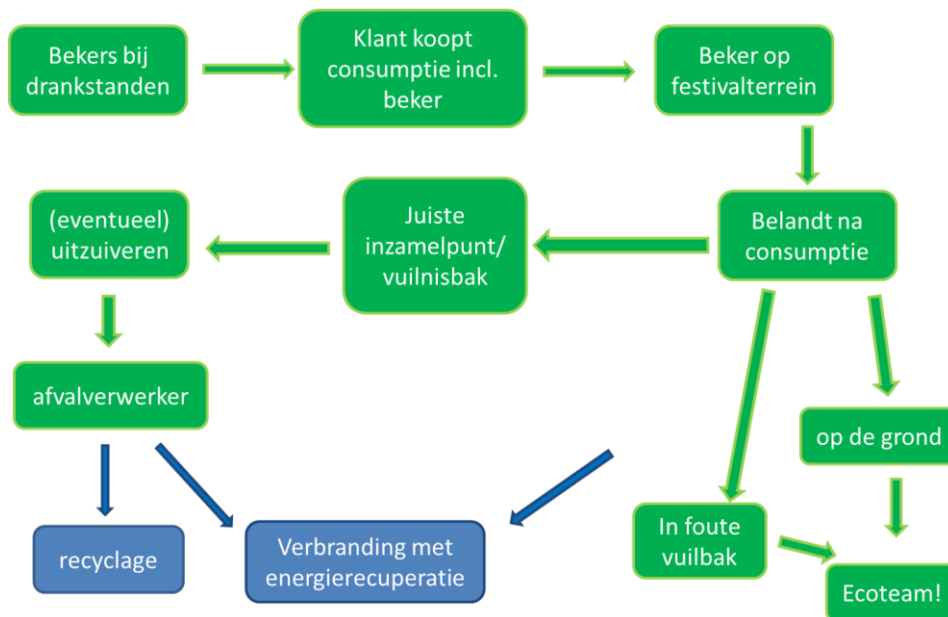
Figuur 2: process flow PLA-bekera op publieke evenementen

Plastic bekera (PP, PET)

De meest voorkomende wegwerpbekera bestaat uit polypropyleen (PP). Sinds kort zijn hiervoor hoogwaardige recyclagemogelijkheden op korte afstand (o.a. in de grensregio in Nederland). Bij een voldoende volume aan bekera (> 1 ton), is deze piste aan te bevelen. Voor de grote evenementen is dit een haalbare optie (zie hoger bij PLA bekera, dezelfde voorwaarden gelden). De andere types evenementen dienen een beroep te doen op afvalophalers of intercommunales voor tussentijdse stockage, tot de minimumhoeveelheid van 1 ton wordt bereikt.

Op een aantal grotere evenementen (Pukkelpop, Crammerock) worden PET bekera gebruikt die nadien worden gerecycleerd. In Vlaanderen (België) zijn geen PET-recyclagefaciliteiten gevestigd, de materialen gaan naar het buitenland of overzee. Meer duidelijkheid over de rendabiliteit (economisch, logistiek en ecologisch) van dit type materiaal voor bekera kon op basis van de interviews niet worden achterhaald. Toekomstpistes worden uitgezet om PET te versnipperen en te transformeren tot filament voor 3D printing. Voorlopig is hier nog geen grootschalig marktmodel voor, enkel testprojecten bij een aantal Belgische startups. Een belangrijk beleidsaspect in de keuze voor de PET-drinkbekera is zijn plaats in de PMD zak. Tot vandaag horen plastic bekera hier niet in thuis. Het samen inzamelen van plastic flesjes en flacons samen met PET-bekera met het oog op recyclage geeft een verwarrend signaal aan de bezoeker. PET bekera zijn voor hem of haar dan ook niet te onderscheiden van PP of PS bekera.

PP & PET bekers

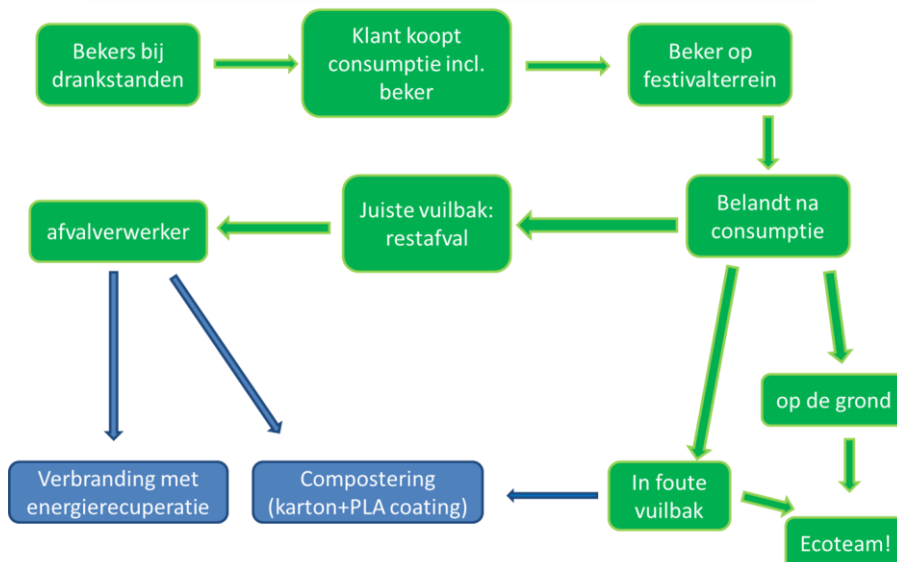


Figuur 3: process flow PP én PET-bekers op publieke evenementen

Kartonnen bekers

De Vlaamse eventbezoeker verwacht koffie, soep, glühwein eerder in karton (of polystyreen) dan in doorzichtige plastic. Dit zorgt voor een extra type materiaal in het circuit van cateringmateriaal. Door de bevulling met koffie/melk/soep is recyclage niet mogelijk in een evenementencontext. Testen met kartonnen bekers met PLA coating geven aan dat deze wel composteerbaar zijn (bij PE coating geldt deze composteerbaarheid niet). In realiteit belanden de bekers vaak in de restafvalzak omdat kartonnen bekers slechts een beperkte fractie is binnen het aangeboden drankenassortiment, en aparte inzameling hiervan moeilijk te realiseren is.

Kartonnen bekers



Figuur 4: process flow kartonnen bekers op publieke evenementen
Herbruikbare bekers

Op verschillende evenementen wordt reeds gewerkt met herbruikbare bekers frontstage. Milieu overtuiging en de netheid van het terrein zijn de grootste motivatoren. Sommige grote evenementen doen testen met de herbruikbare beker backstage. Doordat er achter de schermen geen borg gevraagd wordt, verloopt de werking moeizamer. Voor de opbouw en afbraakfase is de uitdaging om te vermijden dat het terrein vol flesjes, bekers, ... ligt.

Bij een circuit van herbruikbare bekere zijn volgende aspecten van belang ²⁸:

- Leen, huur of koop ik de bekere?
- Ga ik met sponsors in zee voor de financiering?
- Hoeveel bekere moet ik voorzien?
- Was ik ze ter plekke af of besteed ik de afwas uit?
- Welke borg zet ik?
- Hoe kunnen bezoekers de beker terug inleveren?
- Hoeveel plaats moet ik backstage aan de bar voorzien voor de bekere en handling?
- Hoe breng ik de bezoekers op de hoogte van het systeem?
- Hoe breng ik het horecapersoneel op de hoogte van het systeem?
- Hoe voorkom ik fraude door het systeem?

Leen, huur of koop ik de bekere?

Voor Vlaanderen is de aanbeveling om in eerste instantie te kijken of uw gemeente/intercommunale of brouwer voldoende bekere ter beschikking kan stellen. Deze stock kan aangevuld worden met bekere van nabijgelegen of bevriende organisaties of verhuurfirma's. Bekere aankopen is financieel en ecologisch enkel interessant als deze voldoende rouleren (bv. bij verschillende edities van het evenement per jaar). Bekere aankopen, éénmalig gebruiken en dan een jaar op stock laten staan wordt afgeraden. Indien men bekere wil huren (full service ²⁹) voor middelgrote en grote evenementen, zijn er momenteel enkel full service aanbieders in de regio Luik en Ciney.

Ga ik met sponsors in zee voor de financiering?

Vaak worden bekere ten dele vergoed door sponsors (veelal drankmerken). Op korte termijn kan dit gunstig zijn, maar wat als het jaar nadien de sponsorovereenkomst stopt of er met een andere drankenleverancier wordt samengewerkt? Hierover dienen duidelijke afspraken gemaakt te worden zodat een jarenlange inzet van de stock aan bekere kan worden gegarandeerd. Het advies op basis van de marktbevraging is om drankenmerken niet op de bekere te plaatsen, maar de brouwer/drankenleverancier zelf de bekere te laten aanleveren. Zonder sponsors, is de beker na een paar edities afgeschreven (mits zorgvuldig gebruik en slimme borgzetting).

Hoeveel bekere moet ik voorzien?

Bij een systeem van herbruikbare bekere mag men geen risico nemen door er te weinig van in stock te hebben (geen bekere= geen drankverkoop= geen inkomsten= boze bezoekers= weg sfeer!). Organisatoren hangen voor hun opkomst en drankritme vooral af van het weer. Gemiddeld consumeren bezoekers op een 'snel' evenement (festival, fuif) 3,5 consumpties en op een 'traag' evenement (concert, voetbalwedstrijd) 1 consumptie. Bij een systeem met afwas op het terrein voorziet men best 1,5 à 2 bekere per verwachte bezoeker. Als de afwas integraal nadien gebeurt (industrieel) is het veilig om 5 bekere te voorzien per ingeschatte bezoeker.

Was ik ze ter plekke af of besteed ik de afwas uit?

Onderstaande process flow toont de 2 afwasopties. Bij het ter plekke afwassen dienen de hygiënenormen te worden gerespecteerd. De barverantwoordelijke dient regelmatig te checken of het spoelwater verversd moet worden, de juiste dosering (ecologisch) detergent wordt gebruikt, er geen lozing gebeurt in de omgeving, Verder vallen de voordelen van een horeca vaatwasser op bij de geïnterviewde organisatoren. De bekere zijn properder, drogen makkelijker en het werkt vlotter dan uren met de handen in het lauwe sop.

Vanuit milieustandpunt bekeken is het ter plekke afwassen zeer belangrijk. Dit zorgt ervoor dat bekere een veel hogere hergebruiksratio hebben. Bekere die niet ter plekke worden afgewassen en verloren gaan (uit de stock verdwijnen) worden dan maar één keer gebruikt.

²⁸ Deze tips zitten ook vervat in handleiding voor evenementorganisatorenhandleiding voor evenementorganisatoren

²⁹ Levering, ophaling, wassen en stockeren van herbruikbare bekere

Herbruikbare bekere – afwas ter plekke



Figuur 5: process flow herbruikbare bekere, afwas ter plekke

Herbruikbare bekere – industriële reiniging



Figuur 6: process flow herbruikbare bekere, afwas achteraf

Welke borg zet ik?

Alle bevroagde evenementen die frontstage met herbruikbare bekere werken (11) vragen een borg, variërend van 70 cent (Paradise City) tot 3 euro (Dreamville camping op Tomorrowland). Bezoekers kunnen niet in alle gevallen hun waarborg cash terugkrijgen. Soms wordt minder teruggegeven (borg van 1,25 euro, teruggave van 1 euro). In andere gevallen kan men enkel catering/tokens terugkrijgen (Ieperfest, Tomorrowland). Evenementen zonder borg mogen rekenen op een heel hoge uitval (1 op de 4 bekere tijdens de Nieuwjaarsdrink Antwerpen 2011 en 2012), waardoor het positieve milieueffect al gauw teniet gedaan wordt. Het zetten van een voldoende hoge borg zorgt er ook voor dat uitval van bekere niet als een financiële kost (soms zelfs als winst) kan gezien worden. Het komt er dan eigenlijk op neer dat de bezoeker de beker koopt.

Hoe kunnen bezoekers de beker terug inleveren?

Klantvriendelijkheid is cruciaal in het systeem van herbruikbare bekere. U wil enerzijds het comfortgevoel verhogen bij de bezoeker door een stijlvolle beker en een proper terrein. Anderzijds kunt u het niet maken dat hij of zij dubbel zo lang moet aanschuiven om een drankje

te bestellen. De meeste evenementen maken het dan ook mogelijk om de bekertjes mee als 'betaalmiddel' in te zetten bij het bestellen van een nieuw drankje. Dit maakt het voor het personeel/vrijwilligers aan de toegang wel extra complex. Zij moeten nl. zowel in aantal jetons als aantal bekertjes rekenen ... Fouten (maar ook fraude!) kunnen snel gebeuren. Een goede briefing/opleiding van het barpersoneel is cruciaal. Er wordt afgeraden om met losse externe vrijwilligers te werken, maar eerder met verenigingen (waar de sociale controle groter is), en deze te vergoeden. Een andere oplossing is werken met een cashless payment-systeem (bv. Boomtown), maar voor de kleinere evenementen is de kost hiervoor vaak nog te hoog.

Hoeveel plaats moet ik backstage aan de bar voorzien voor de bekertjes en handling?

Niets zo gemakkelijk op logistiek vlak als wegwerp ... Met een paar vierkante meters kan men duizenden bekertjes stapelen. Ter vergelijking (standaard beker 25cl):

- 1 europallet ³⁰ wegwerp: 40.000 tot 60.000 bekertjes
- 1 europallet herbruikbaar, ineen gestapeld in bakken: 6000 tot 8000 bekertjes
- 1 europallet herbruikbaar, apart gestapeld in korven: +/-1500 bekertjes

Herbruikbare bekertjes vereisen dus 6 tot 25 keer meer plaats backstage, bij eenmalig gebruik en afwas op locatie. Wanneer de bekertjes ter plekke worden afgewassen zal men 2 tot 6 keer meer plaats nodig hebben.

Hoe breng ik de bezoekers op de hoogte van het systeem?

Tijdens onze bevraging viel op dat weinig organisatoren inzetten op communicatie van het werken met herbruikbare bekertjes. Vaak wordt het systeem bondig vermeld op de prijslijsten en krijgt het toegesponeel de nodige uitleg. Soms wordt het bekercircuit via sociale media aangekondigd. Op de website staat hier vaak niets over vermeld. Organisatoren geven hierover duiding dat het systeem zichzelf uitlegt en dat de bezoeker hier na een tijdje 'wel mee weg is'. Meer inzetten op communicatie (ook over het waarom en de voordelen voor milieu) zou het draagvlak nochtans vergroten en de uitvalpercentages doen dalen.

Hoe breng ik het horecapersoneel op de hoogte van het systeem?

Alle toegedewerkers moeten uitvoerig gebriefd worden over het systeem. Liefst op voorhand schriftelijk en mondeling vlak voor het evenement. Volgende aspecten dienen hierin aan bod te komen:

- Berekeningssysteem bij betaling met jetons/dranktickets en lege bekertjes.
- Welke drank in welke recipiënt moet.
- Hoe de lege bekertjes tot bij het afwaspunt/stockage geraken en wie hiervoor verantwoordelijk is.
- Hoe de stock propere bekertjes op peil wordt gehouden en wie hiervoor verantwoordelijk is.
- Hoe diefstal kan worden vermeden (stock bekertjes uit het zicht onttrekken, controle door medewerkers en security op de bekerstock, ...).
- Wat bij consumpties door de medewerkers? Borg nodig of niet?

De marktverkenning leert dat de logistiek de grootste uitdaging vormt, en er hier vaak nog expertise ontbreekt. Er wordt te weinig tijd en energie geïnvesteerd in het briefen van het (vaak onervaren) toegesponeel.

Hoe voorkom ik fraude door het systeem?

Fraude kan zowel bestaan uit het systematisch te weinig aanrekenen aan de bezoeker (kennissen/vrienden) door de toegedewerker of door het onvreemden van bekertjes uit de stock (door medewerkers of externen).

Ook het 'te ijverig' inzamelen van de bekertjes door bezoekers dient te worden vermeden en getemperd. De barverantwoordelijke en het ecoteam hebben hier een grote rol in te spelen. Briefing van de medewerkers en een slimme opstelling van de bekerstock kunnen al heel wat problemen vermijden. Ook duidelijke afspraken met de toegedewerkers dienen te worden gemaakt. Losse 'vrijwilligers' zijn de gevaarlijkste categorie: er is minder sociale controle en de

³⁰ 80x120 cm

vrijwilliger vindt het vaak moreel ok om een aantal drankjes weg te geven aan zijn kennissen, want 'hij werkt toch gratis'. Een professionalisering van de bars dringt zich op wanneer men gebruik maakt van het systeem van herbruikbare bekertjes. Iedereen is hierbij gebaat: vlottere service, beter getapte dranken, correcte financiën.

Herbruikbaar vaatwerk

Catering wordt frontstage over het algemeen in wegwerpmateriaal aangeboden. Toch bieden enkele kleine en middelgrote evenementen herbruikbaar eetgerei aan (stenen borden en metalen bestek of de kunststoffen variant). De afwas gebeurt steeds ter plekke (met afwasmachines). Uit de marktverkenning bleek dat er tot op vandaag geen grote evenementen werken met herbruikbaar vaatwerk voor voeding. Er is nood aan een platform van gelijkaardige evenementen die hard kunststoffen eetgerei aankoopt voor onderling gebruik. Jaarlijks gebruik weegt financieel (en ecologisch) te zwaar door voor 1 enkel event. Samenwerking is nodig.

Backstage wordt herbruikbaar stenen/metalen eetgerei meer en meer de norm. Maaltijden aanbieden in restaurantstijl verhoogt het comfort van de medewerkers en onderaannemers. De grootste Vlaamse festivals (Pukkelpop, Tomorrowland) werken reeds op die manier.

De herbruikbare borden en bestek worden in alle gevallen wegens hygiënische redenen ter plekke afgewassen (met afwasmachines). Op onderstaande figuur wordt de process flow weergegeven van het ter plekke afwassen van herbruikbaar vaatwerk.

Herbruikbaar vaatwerk - afwasstand



Figuur 7: process flow herbruikbaar vaatwerk op publieke evenementen

4 Outputmodel

Aan de hand van de samenvatting van de LCA-studies en het marktonderzoek werd een outputmodel opgemaakt. Dit outputmodel is gebaseerd op een beslissingsboom waarmee organisatoren van evenementen kunnen nagaan welke de meest duurzame en haalbare systemen zijn voor drink- en eetgerei, rekening houdend met de aard van het evenement (bv. klein versus groot, snel versus traag, lokaal versus parcours). De haalbaarheid wordt opgevat als het organisatorische meerwerk ten opzichte van de standaard praktijk van wegwerp en integrale afvalinzameling als restafval. Zowel kostprijs, logistiek als besparing op andere kostenposten zoals opruim zitten hierin vervat. Niet 'tastbare' aspecten zoals netheid van het terrein en omgeving, stijlvolle aspecten van bv. catering in herbruikbaar vaatwerk en dergelijke zitten niet vervat in het model. De haalbaarheid wordt samengevat in een inzetscore.

Voor sommige plastics met een relatief lage milieu-impact, zoals bio-PE en rPET (gerecycleerde PET), zijn er op het moment van publicatie van dit rapport (voorjaar 2017) nog geen bekerproducenten op de Belgische markt. Daarom worden deze plastics nog niet opgenomen in het outputmodel.

4.1 Beschrijving van het outputmodel

In het outputmodel kan de evenementorganisator enkele meerkeuzevragen beantwoorden.

Hoeveel bezoekers heeft het evenement per dag?

- Minder dan 1.000 (klein evenement)
- 1.000 tot 30.000 (middelgroot evenement)
- Meer dan 30.000 (groot evenement)

Hoeveel dagen duurt het evenement?

- 1 dag
- Meerdere dagen

Hoe ruimtelijk uitgespreid is het evenement?

- 1 locatie (of 1 festivalterrein)
- Verspreid (meerdere locaties of een parcours)

Hoe omschrijft u de consumptie van de bezoekers?

- Hoog (snel evenement): meerdere drankconsumpties per bezoeker of uitgebreide catering (minstens één maaltijd per bezoeker). Voorbeelden: festival, fuif, carnaval, rockconcert.
- Laag (traag evenement): gemiddeld 1 drankconsumptie per bezoeker, hoogstens één piekmoment (bv. tijdens pauze) en beperkte catering (minder dan een maaltijd per bezoeker). Voorbeelden: voetbalwedstrijd, loopwedstrijd, klassiek concert, voorstelling in cultuurcentrum.

Voor welke locatie wilt u advies?

- Frontstage
- Backstage

Wilt u ook advies voor catering (eetgerei)?

- Ja
- Nee.

Nadat deze vragen zijn ingevuld, krijgt de gebruiker voor bekers, kopjes, borden en bestek de meest milieuvriendelijke opties te zien. Elke optie wordt weergegeven met een milieuscore en een haalbaarheidsscore. De onhaalbare opties en de opties met de laagste milieuscores (label 'D' tot 'G') worden niet getoond. Voor elke optie kan de gebruiker klikken naar een bestand met relevante informatie en tips (zie Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.).

4.1.1 Milieuscores

Op basis van de levenscyclusanalyses (deel 2 in dit rapport) werden milieuscores berekend voor de meest milieuvriendelijke systemen van drink- en eetgerei die anno 2016 in België beschikbaar zijn of naar verwachting in de nabije toekomst op de markt komen, zoals gerecycleerde plastic (rPET). Deze zijn samengevat in onderstaande tabellen ³¹.

Drinkgerei	hergebruik	selectieve inzameling voor recyclage	restafval (verbranding)
Reeds gekocht, tweedehands of lokaal geleend drinkgerei (glas)	A		
rPET (gerecycleerde PET) bekers		A	B
PLA (polymelkzuur) bekers	A	B	C
PP (polypropyleen) bekers	A	C	D
PET (polyethyleen tereftalaat) bekers		C	D
PC (polycarbonaat) of copolyester bekers	B		E
Kartonnen bekers			C

Tabel 7: milieuscores milieuvriendelijkste drinkgereisystemen

Eetgerei	hergebruik	selectieve inzameling voor recyclage	restafval (verbranding)
Reeds gekocht, tweedehands of lokaal geleend eetgerei (keramiek, metaal)	A		
Suikerrietvezel borden (bagasse)			B
Kartonnen borden			C
Houten bestek			C
C-PLA (polymelkzuur) borden en bestek	A	B	C
PP (polypropyleen) borden	A	C	D

Tabel 8: milieuscores milieuvriendelijkste eetgereisystemen

In het outputmodel worden enkel de systemen met milieuscores A (meest milieuvriendelijk), B en C (matig milieuvriendelijk) als advies voorgesteld. Opties D tot en met G worden niet aanbevolen.

4.1.2 Inzetscores

Aan de hand van bovenstaande vragen wordt voor de meest milieuvriendelijke systemen van drink- en eetgerei (met milieuscores A, B en C) een inzetscore (organisatiescore of haalbaarheidsscore) berekend, gaande van A (zeer haalbaar, eenvoudige logistiek, weinig organisatorische last) tot D (praktisch onhaalbaar of onmogelijk).

Bij de inzetscores voor herbruikbare drink- en eetgereisystemen maken we een onderscheid tussen enerzijds de inzet op korte termijn (bij de eerstkomende evenementen) en anderzijds de inzet op lange termijn (tijdens toekomstige evenementen). Bij de eerstkomende evenementen is er namelijk extra inzet vereist omdat het nieuwe systeem van hergebruik dan nog niet op punt staat en medewerkers nog niet vertrouwd zijn met het nieuwe systeem. Er zijn dan extra

³¹ Reeds gekocht, tweedehands of lokaal geleend drinkgerei bestaat uit glas (meestal gerecycleerd). Reeds gekocht, tweedehands of lokaal geleend eetgerei omvat keramieken borden en metalen bestek.

opstart- of transitiekosten waardoor deinzetscores hoger liggen dan de scores voor een hergebruikssysteem dat op punt staat en vlot werkt.

Voor de verschillende types drink- en eetgerei levert dit volgende scores op voor inzet op korte termijn. Indien een hergebruikssysteem score C heeft op korte termijn, krijgt dat systeem score B op langere termijn omdat dan de transitiekosten achter de rug zijn.

Bekers voor koude dranken

Herbruikbare plastic bekert van polypropreen of PLA (milieuscore A) & herbruikbare plastic bekert van polycarbonaat (milieuscore C):

- Score A: *klein*; traag; 1 locatie; frontstage of backstage
- Score B: klein; snel; 1 *locatie*; frontstage of backstage
- Score B: klein; *traag*; parcours; frontstage of backstage
- Score C: klein; *snel*; parcours; frontstage of backstage
- Score C: *middelgroot of groot*; snel of traag; parcours of 1 locatie; frontstage of backstage

Wegwerpbekert van PLA met selectieve inzameling voor recyclage (milieuscore B):

- Score A: groot³²; meerdaags; snel; 1 *locatie*; frontstage of backstage
- Score B: groot; meerdaags; snel; *parcours*; frontstage of backstage

Wegwerpbekert van PLA voor restafval (verbranding) (milieuscore C):

- Score A: alle types evenementen³³

Wegwerpbekert van polypropreen met selectieve inzameling voor recyclage (milieuscore C)³⁴:

- Score A: groot; meerdaags; snel; 1 *locatie*; frontstage of backstage
- Score B: groot; meerdaags; snel; *parcours*; frontstage of backstage

Kopjes voor warme dranken

Tweedehands of in de buurt geleend vaatwerk (milieuscore A):

- Score A: klein; traag of snel; 1 *locatie*; frontstage of backstage
- Score B: klein; traag of snel; *parcours*; frontstage of backstage
- Score C: *middelgroot*; snel of traag; 1 locatie; frontstage of backstage

Herbruikbare plastic bekert van polypropreen (milieuscore A)³⁵:

- Score B: klein; traag of snel; 1 *locatie*; frontstage of backstage
- Score C: klein; traag of snel; *parcours*; frontstage of backstage
- Score C: *middelgroot*; snel of traag; 1 locatie; frontstage of backstage

Wegwerpbekert van karton voor restafval (verbranding) (milieuscore C):

- Score A: alle types evenementen

Borden en kommen

Tweedehands of in de buurt geleend vaatwerk (milieuscore A):

- Score A: klein; traag of snel; 1 *locatie*; frontstage of backstage
- Score B: klein; traag of snel; *parcours*; frontstage of backstage
- Score B: middelgroot of groot; traag of snel; *backstage*
- Score C: middelgroot; *traag*; 1 locatie; frontstage of backstage

³² Voor kleine en middelgrote evenementen wordt selectieve inzameling van PLA bekert logistiek en financieel niet haalbaar geacht. Een te klein tonnaget aan bekert rechtvaardigt immers niet het speciaal transport naar de verwerkingsinstallatie.

³³ Makkelijk in organisatie maar vergt wel extra mankracht voor de opkuis...

³⁴ Voor kleine en middelgrote evenementen wordt selectieve inzameling van polypropyleen bekert logistiek en financieel niet haalbaar geacht.

³⁵ Herbruikbare kopjes van PP zijn minder goed verkrijgbaar dan geleend of tweedehandskeramiek, en er is een waarborgsysteem nodig om te voorkomen dat de plastic kopjes bij het restafval terecht komen. Daarom zijn de scores voor herbruikbare PP hoger dan voor geleend of tweedehandskeramiek.

Herbruikbare plastic borden van polypropeen of C-PLA (milieuscore A) ³⁶:

- Score B: klein; traag of snel; *1 locatie*; frontstage of backstage
- Score C: klein; traag of snel; *parcours*; frontstage of backstage
- Score C: middelgroot of groot; traag of snel; *backstage*

Wegwerpborden van suikerrietvezel (bagasse) voor restafval (verbranding) (milieuscore B):

- Score A: alle types evenementen

Wegwerpborden van karton voor restafval (verbranding) (milieuscore C):

- Score A: alle types evenementen

Bestek

Tweedehands of in de buurt geleend bestek (milieuscore A):

- Score A: klein; traag of snel; *1 locatie*; frontstage of backstage
- Score B: klein; traag of snel; *parcours*; frontstage of backstage
- Score B: middelgroot of groot; traag of snel; *backstage*
- Score C: middelgroot; *traag*; *1 locatie*; frontstage of backstage

Houten bestek voor restafval (verbranding) (milieuscore C)

- Score A: alle types evenementen

³⁶ Herbruikbaar vaatwerk van PP is minder goed verkrijgbaar dan geleend of tweedehandskeramiek, en er is een waarborgsysteem nodig om te voorkomen dat de plastic borden bij het restafval terecht komen. Daarom zijn de scores voor herbruikbare PP hoger dan voor geleend of tweedehandskeramiek.

5 Samenvatting

Evenementorganisatoren in Vlaanderen willen bewuste keuzes maken wat betreft het type drink- en eetgerei dat zij inzetten op hun evenement (bekers, kopjes, borden en bestek). Deze studie heeft als doel het ontwikkelen van een online instrument op maat van organisatoren om hen te helpen bij het maken van duurzame en haalbare keuzes.

Op basis van een literatuurstudie van levenscyclusanalyses (LCA) werden milieuscores toegekend aan verschillende materialen en eindverwerkingsmogelijkheden voor drink- en eetgerei. Deze milieuscores houden rekening met de totale milieu-impact, inclusief de uitstoot van broeikasgassen, de uitstoot van toxische stoffen, de uitputting van grondstoffen en het gebruik van land (ontbossing). De volledige levenscyclus wordt hierbij in acht genomen: van productie, transport en gebruik (bv. afwas) tot afvalinzameling en afvalverwerking (recyclage of verbranding).

Onderstaande tabellen geven de milieuscores weer van de meest milieuvriendelijke en haalbare opties voor drink- en eetgerei. De milieuscores werden berekend op basis van een analyse van 22 wetenschappelijke LCA-studies. Omwille van verschillen in gebruikte methodologieën van de studies worden de milieuscores niet exact in gram CO₂-uitstoot uitgedrukt maar bij benadering weergegeven in een milieuscore-klasse van A tot E. Een lagere milieuscore-klasse komt ruw overeen met een verdubbeling van de totale milieu-impact en van de uitstoot van broeikasgassen. Een milieuscore B heeft dus ongeveer een dubbel zo grote milieu-impact als milieuscore A.

Drinkgerei	hergebruik	selectieve inzameling voor recyclage	restafval (verbranding)
Reeds gekocht, tweedehands of lokaal geleend drinkgerei (glas)	A		
rPET (gerecycleerde PET) bekens		A	B
PLA (polymelkzuur) bekens	A	B	C
PP (polypropyleen) bekens	A	C	D
PET (polyethyleen tereftalaat) bekens		C	D
PC (polycarbonaat) of copolyester bekens	B		E
Kartonnen bekens			C

Eetgerei	hergebruik	selectieve inzameling voor recyclage	restafval (verbranding)
Reeds gekocht, tweedehands of lokaal geleend eetgerei (keramiek, metaal)	A		
Suikerrietvezel borden (bagasse)			B
Kartonnen borden			C
Houten bestek			C
C-PLA (polymelkzuur) borden en bestek	A	B	C
PP (polypropyleen) borden	A	C	D

De haalbaarheid van verschillende systemen van drink- en eetgerei voor verschillende types evenementen werd onderzocht door middel van een marktanalyse. Er werden hiervoor tientallen evenementorganisatoren, overheden, leveranciers, horeca dienstverleners, distributeurs en afvalverwerkers bevraagd.

De marktverkenning toonde aan dat er per type product voldoende spelers op de markt zijn naar aankoop toe. De huurmarkt voor bekertjes, bordjes, enz. is in Vlaanderen echter nog onvoldoende ontwikkeld. De stap naar aankoop is voor veel organisatoren nog groot. Naast deze financiële implicatie zijn er ook de milieuaspecten. Het aankopen van herbruikbaar drink- en eetgerei dat slechts één of een paar keer per jaar wordt gebruikt, heeft een te lage gebruiksfrequentie waardoor de milieu-impact per consumptie hoog is. De aanbeveling is dan ook dat organisatoren hieromtrent nauwer gaan samenwerken (groepsaankoop, onderling uitlenen, ...). Overheden die reeds materiaal ter beschikking stellen worden aangeraden om hier meer over te communiceren, om zo meer organisatoren warm te maken.

Naar haalbaarheid toe tonen de verschillende evenementen met herbruikbaar vaatwerk aan dat hun keuze hierin moet gepaard gaan met een doordachte organisatie en voldoende communicatie. Een juiste bepaling van de borg, briefing van het horecapersoneel en hygiënische omstandigheden voor het spoelen zijn hier cruciaal. Het publiek vooraf en tijdens het evenement voldoende informeren is even belangrijk om de werking ervan vlot te laten verlopen. Kinderziektes moeten zoveel mogelijk worden vermeden zodat een milieuvriendelijker vaatwerk alle kansen kan krijgen voor een vervolg.

De kennis van de marktverkenning en de literatuurstudie werd verwerkt in zowel een handleiding als een online module. Organisatoren kunnen hiermee voor hun type evenement de meest milieuvriendelijke en haalbare types vaatwerk kiezen. Daarnaast voorziet de module voor elk gekozen systeem praktische tips. Zo krijgt de organisator antwoorden op vragen als:

- Wat is de meest duurzame gebruikswijze per type drink- en eetgerei?
- Wat is de meest haalbare en duurzame optie voor de eindfase van gebruik (hergebruik, recycling, verbranding)?
- Zijn biologisch afbreekbare disposables werkelijk composteerbaar?
- Hoe organiseert u de inzamelsystemen, wat zijn de voor- en nadelen en wat zijn de randvoorwaarden?
- Hoeveel herbruikbare bekertjes moet u voorzien voor mijn evenement, en hoeveel plaats zal deze stock innemen ter plekke? Hoe kunt u kosten besparen als u voor de meest milieuvriendelijke manier kiest?

De online module wordt eind april 2017 gelanceerd op het platform groenevent.be.

6 Summary

Event organizers in Flanders are eager to make informed choices regarding the type of drink- and tableware to be used for their event (cups, mugs, glasses, plates, bowls and cutlery). This study aims to develop an online tool to assist organizers in creating sustainable and viable choices.

Based on a literature review of life cycle analyses (LCA), environmental scores were assigned to different materials and end-of-life options for drink- and tableware. These environmental scores take into account the total environmental impact, including greenhouse gas emissions, emissions of toxic substances, the depletion of natural resources and land use (deforestation). The entire lifecycle is taken into account: from production, transport and use (e.g. washing dishes) to waste collection and disposal (recycling or incineration).

The following tables show the environmental scores from the most environmentally friendly and viable options for drink- and tableware. The environmental scores were calculated on the basis of an analysis of 22 LCA-studies. Because of differences in the methodologies, environmental scores are not exactly expressed in grams of CO₂-emissions but represented approximately as environmental score classes from 'A' to 'E'. A lower environmental score class is roughly equivalent to a doubling of the total environmental impact and greenhouse gas emissions. For example a system with environmental score B has an environmental impact about twice as large as a system with environmental score A.

Drinkware (glasses, cups and mugs)	reuse	selective collection for recycling	waste (incineration)
Already purchased, second hand or locally borrowed glasses or mugs	A		
rPET (recycled PET) cups		A	B
PLA (polylactic acid) cups	A	B	C
PP (polypropene) cups	A	C	D
PET (polyethylene terephthalate) cups		C	D
PC (polycarbonate) or copolyester cups	B		E
Cardboard cups			C

Tableware (plates and cutlery)	reuse	selective collection for recycling	waste (incineration)
Already purchased, second hand or locally borrowed tableware (ceramic, metal)	A		
Sugarcane fiber plates (bagasse)			B
Cardboard plates			C
Wooden cutlery			C
C-PLA (polylactic acid) plates and cutlery	A	B	C
PP (polypropene) plates	A	C	D

Next to the environmental aspects, the practical implications of the use of various systems of drink- and tableware are investigated in this study. The feasibility analysis on different types of events is conducted through a market analysis. Dozens of event organizers, local governments, suppliers, catering service providers, distributors and waste processors were interviewed.

The market survey showed that in terms of purchase, enough market players are present for each type of product. The rental market for cups, plates, etc., however, is not yet sufficiently developed in Flanders. The step to buy is still considerable for many organizers. In addition to the financial implications, also the environmental aspects cause a burden. The purchase of reusable drink- and tableware, used only once or a few times a year, has a high environmental impact per consumption. It is therefore recommendable for organizers to work more closely together (via for example group purchases, mutual lending, ...). Local governments who already provide material are recommended to increase their communication in order to attract more event organizers.

In terms of feasibility, the different events using reusable drink- and tableware demonstrate that their choice herein must be accompanied by a thoughtful organization and communication. A correct determination of the deposit, briefing of the catering staff and hygienic conditions for rinsing are crucial. Also communication with the public before and during the event is important. Transition costs and startup problems should be avoided as much as possible in order to give a fair chance to environmentally friendly reusable drink- and tableware.

As a final step in this study, the insights of the market survey and the literature review were processed in an online module for event organizers. Organizers can use this online tool to choose the most environmentally friendly and viable types of drink- and tableware, for each type of event. In addition, the module provides for each selected system practical tips. Organizers will get answers to, amongst others, the following issues:

- What is the most sustainable use per type of drink- and tableware?
- What is the most viable and sustainable option for the final phase (reuse, recycling, waste incineration)?
- Are biodegradable disposables actually compostable?
- How do you organize the collection systems, what are the pros and cons and what are the preconditions?
- How many reusable cups should you provide for your event, and how much space will this stock take at the event site? How can you save costs if you choose the most environmentally friendly option?

7 Verklarende woordenlijst

Definities gehanteerd binnen deze studie

Borden: om een continue opsomming in dit rapport te vermijden omvat de term zowel borden, kommetjes, schaaltes, pastabekers, clamshells, trays en frietbakjes.

CO₂-equivalenten (CO₂-eq.): een rekeneenheid om de bijdrage van broeikasgassen aan het broeikas effect onderling te kunnen vergelijken. Het is gebaseerd op het 'Global Warming Potential' (GWP) - dat is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikas effect. Zo heeft methaan een GWP van 21 CO₂-eq. Dat houdt in dat 1 kilo methaan over een periode van 100 jaar 21 keer meer aan het broeikas effect bijdraagt dan 1 kilo CO₂.

Disposables: het volledige aanbod aan wegwerpartikelen om zowel drank als voeding op te serveren.

Drink- en eetgerei: bekens en glazen voor koude dranken, kopjes voor warme dranken, borden, kommetjes, frietbakjes en bestek. Als synoniem wordt in deze studie ook de term ' vaatwerk ' gebruikt.

Ecoteam: groep van medewerkers op het evenement dat instaat voor het afvalbeheer (ledigen van volle vuilnisbakken, tafels afruimen, afval prikken).

Jeton: benaming gebruikt in deze studie voor elk type betaalmiddel om op een evenement drank of eten te bestellen aan de toog of eetstand. Dit kunnen papieren tickets zijn, plastic munten (coins) of een tegoed op de armband (cashless systeem).

Types evenementen

Klein evenement: minder dan 1000 bezoekers per dag

Middelgroot evenement: 1000 tot 30.000 bezoekers per dag

Groot evenement: meer dan 30.000 bezoekers per dag

Snel evenement: een evenement met een groot verbruik in drank en/of catering, waarbij het druk wordt aan de bar of eetstand. Snelle evenementen hebben gemiddeld 3,5 drankconsumpties en/of minstens één maaltijd per bezoeker per dag. Voorbeelden: festival, fuif, carnaval, rockconcert.

Traag evenement: een evenement met een beperkt drankgebruik en catering, waardoor het niet vaak druk wordt aan de bar. Er is hoogstens één piekmoment, bijvoorbeeld tijdens een pauze. Trage evenementen hebben gemiddeld 1 drankconsumptie en minder dan één maaltijd per bezoeker. Voorbeelden: voetbalwedstrijd, loopwedstrijd, klassiek concert, voorstelling in cultuurcentrum.

Types materialen

Bagasse (geperste suikerrietvezel): het vezelachtige afval dat overblijft nadat het sap uit de stengels van suikerriet is geperst. Het wordt binnen de disposable producten meestal verwerkt tot borden en kommetjes.

BPA (Bisfenol A) is een synthetische organische verbinding, afgeleid van fenol en wordt voornamelijk gebruikt bij de productie van kunststoffen. Bisfenol A wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de productie van polycarbonaat. Bisfenol A is officieel geclassificeerd als stof die tot huidallergie kan leiden (categorie 1), en irriterend kan zijn voor de ogen (categorie 1), als giftig voor de lever na eenmalige blootstelling (categorie 3) en als giftig voor de voorplanting (categorie 2). Deze classificatie gaat uit van de effecten die BPA kan hebben, afhankelijk van de blootstelling. Bisfenol A is daarnaast een zogenaamde hormoonbeïnvloedende stof, die de

effecten van oestrogeen imiteert, maar het is nog onzeker of BPA voor de mens leidt tot nadelige gezondheidseffecten.

Copolyester: een copolymeer, gebruikt voor heldere bekers en glazen met een specifieke vorm (speciaalbieren, cava, wijn, ...). Het bevat geen BPA. Tritan® is een copolyester. Copolyester heeft recyclingcode 7 (other).



C-PLA: hittebestendig PLA, gemaakt van maisstengels C-PLA heeft recyclingcode 7.



Gemodificeerd zetmeel: een zetmeel-cellulose samenstelling, meestal gebruikt voor bestek. Mater-Bi® is een gemodificeerd zetmeel.

PC (polycarbonaat): harde doorzichtige plastic gemaakt van aardolie, vaak gebruikt voor herbruikbare bekers. Polycarbonaat heeft een hogere milieu-impact dan de meeste andere plastics. Polycarbonaat heeft recyclingcode 7.



PE (polyetheen of polyethyleen): veel voorkomende plastic gebruikt voor flessen, zakken en coatings in drankkartons. Zo bestaat de coating van kartonnen bekers vaak uit PE.



Bio-PE is PE-plastic van biogene (plantaardige) herkomst in plaats van aardolie. PE heeft recyclingcode 2.

PET (polyethyleentereftalaat): doorzichtige plastic gemaakt van aardolie, meestal gebruikt voor wegwerp flessen (1,5 liter, 0,5 of 0,2 liter). Ook wegwerpbekers kunnen in PET worden geproduceerd (is niet de standaard). PET van gerecycleerde herkomst wordt aangeduid met **rPET**. PET heeft recyclingcode 1.



PLA (polymelkzuur): doorzichtige, biologisch afbreekbare plastic van plantaardige oorsprong (meestal gemaakt van suikerriet of maïs). Met uitzondering van hittebestendig PLA (C-PLA), wordt PLA week bij hoge temperaturen (vanaf 40°C). PLA heeft een lagere milieu-impact dan de meeste andere plastics. PLA heeft recyclingcode 7 (other).



PP (polypropeen of polypropyleen): Polypropeen is een thermoplastisch polymeer, gemaakt van aardolie, dat binnen evenementvaatwerk een wijde toepassing kent. Zowel wegwerpbekers, herbruikbare bekers als bestek en borden worden in PP geproduceerd. In tegenstelling tot het glasheldere PC, zijn herbruikbare bekers in PP eerder melkachtig/licht doorschijnend of gekleurd. Polypropeen kan eenvoudig gerecycleerd worden en heeft recyclingcode 5.



PS (polystyreen): witte plastic gemaakt van aardolie. Plastic wegwerp koffiebekertjes worden hier vaak uit gemaakt. Geëxpandeerd polystyreen (EPS) of piepschuim wordt gebruikt voor bekers voor warme dranken (soep of Glühwein). PS heeft recyclingcode 6.



Bijlage 1: literatuurlijst gebruikte LCA-studies

Brownlee, A.; Li, C. & Lo, M. (2013). Life Cycle Assessment: Aspenware Biodegradable Cutlery.

CIRAIG (2014). Analyse du cycle de vie de tasses réutilisables et de gobelets à café à usage unique. Chaire Internationale de Référence sur le cycle de vie de produits, procédés et services.

Eastman (2012). Sustainable innovation through materials in the durable goods market.

EPFL (2009). Analyse de cycle de vie Gobelets jetables, réutilisables, recyclables. Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (Guillaume Grandchamp & Luc Giger).

Franklin Associates (2011). Life cycle inventory of foam polystyrene, paper-based, and PLA foodservice products. Prairie Village: Eastern Research Group, Inc.

Garrido, N. & Alvarez del Castillo, M.D. (2007). Environmental evaluation of single-use and reusable cups. *Int J Life Cycle Assess* 12: 252.

Häkkinen T & Vares S. (2010). Environmental impacts of disposable cups with special focus on the effect of material choices and end of life. *Journal of Cleaner Production* 18:1458–63.

Harnoto, M. (2013). A comparative Life Cycle Assessment of compostable and reusable takeout clamshells at the University of California, Berkeley.

IFEU (2013). Study of the environmental impacts of packagings made of biodegradable plastics. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.

Madival S., Auras R., Singh S. & Narayan R (2009). Assessment of the environmental profile of PLA, PET and PS clamshell containers using LCA methodology. *Journal of Cleaner Production* 17(13):1183–1194.

Mountain Riders (2011). Comparaison des impacts environnementaux gobelets dans l'évènementiel.

OVAM (2006). Eco-Efficiency analysis of 4 types of drinking cups used at events. Openbare Vlaamse Affalstoffenmaatschappij.

OOI (2008). Comparative Life Cycle Assessment of various cup Systems for the selling of drinks at events. Österreichisches Ökologie-Institut), Carbotech AG & Öko-Institut e.V. Deutschland

PE Americas (2009). Comparative Life Cycle Assessment Ingeo™ biopolymer, PET, and PP Drinking Cups.

Pfl (2011). LCA Quickscan: koffiebekers voor eenmalig gebruik. Partners for Innovation.

Potting, J. & van der Harst, E. (2015). Facility arrangements and the environmental performance of disposable and reusable cups. *Int J Life Cycle Assess* 20:1143–1154.

Pro.mo (2015). Comparative life cycle assessment (LCA) study of tableware for alimentary use. Plastic Rubber Federation.

Razza F. e.a. (2009). Compostable cutlery and waste management: An LCA approach. *Waste Management* 29:1424–1433.

RDC Environment (2013). Etude de l'impact environnemental des gobelets réutilisables dans les événements. Commandé par IBGE - Bruxelles Environnement / BIM - Leefmilieu Brussel.

Refiller (2013). Lifecycle Assessment: reusable mugs vs. disposable cups.

TNO (2007). Single use cups or reusable (coffee) drinking systems: an environmental comparison.

UR Wageningen (2011). Natuurlijk verpakt. Milieueffecten van hernieuwbare, biologisch afbreekbare verpakkingen.

Bijlage 2: lijst van geconsulteerde evenementen, overheden en marktactoren

Evenement organisatoren (24)

- RSC Anderlecht
- Sportpaleis
- 30CC Leuven
- fuiven in JH 't Jass te Asse
- Manifiesta
- Sfinks
- Trefpunt
- Pukkelpop
- Tomorrowland
- We Can Dance
- Ezperando
- Ubuntu
- Ieperfest
- Boomtown
- Paradise City
- Openlucht Theater Rivierenhof (OLT)
- Feldheim
- The Dansant
- Dodentocht
- Zomer Van Antwerpen
- Gentse Feesten
- Oxfam Trailwalker
- jaarmarkt Zellik
- sportevenementen in Knokke

Overheden (8)

- Kabinetten milieu- en feestelijkheden Stad Gent
- Milieudienst Sint-Niklaas
- Sportdienst Knokke-Heist
- Evenementendienst Asse
- IVAREM
- Ecowerf
- Limburg.net
- Interafval

Verkopers van drink- en eetgerei (wegwerp en herbruikbaar) (5)

- Be Natural
- Biopack & Logistics
- Biopla
- Green Fun Solutions
- Dutch Cup

Dienstverleners herbruikbaar drink- en eetgerei (6)

- Rekwup
- Ecocup
- Green Fun Solutions
- Levi Party Rental
- Profiwash
- Locafest

Brouwers: (4)

- AB Inbev
- Haacht
- Alken-Maes
- Duvel-Moortgat

Private afvalverwerkers: (3)

- Suez
- Van Gansewinkel
- Vanheede

Bijlage 3: handleiding voor evenementorganisatoren

Zie apart document.

Bijlage 4: aparte bijlage met LCA-gegevens, (bevat vier tabellen)

- Tabel 1: een overzicht van de gebruikte LCA-studies met relevante aannames. Deze studies zijn ook opgenomen in de literatuurlijst.
- Tabel 2: een tabel met de relevante waarden van bestudeerde bekersiste­men in de 16 LCA-studies (bv. CO₂-uitstoot per consumptie).
- Tabel 3: een tabel met de genormeerde waarden op basis van tabel 2 (genormeerd ten opzichte van karton met verbranding volgens de ‘minimale variantie methode’).
- Tabel 4: een tabel met extra LCA-studies voor extrapolaties van nieuwe materialen zoals suikerrietvezel, vormkarton, bio-PE, gemodificeerd zetmeel en copolyester. Deze studies zijn ook opgenomen in de literatuurlijst hieronder.

Zie apart document.