



# Tauw

## De milieu-impact van plaszakken

10 juni 2020



## Verantwoording

<b>Titel</b>	De milieu-impact van plaszakken
<b>Opdrachtgever</b>	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
<b>Projectleider</b>	Jurgen Ooms
<b>Auteur(s)</b>	Sabine de Haes
<b>Tweede lezer</b>	Rianne van der Veen
<b>Uitvoering meet- en inspectiewerk</b>	Sabine de Haes
<b>Projectnummer</b>	1275576
<b>Aantal pagina's</b>	22
<b>Datum</b>	10 juni 2020
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
Handelskade 37  
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
T +31 57 06 99 91 1  
E info.deventer@tauw.com



## Inhoud

Bronnen .....	5
Gehanteerd als richtlijn .....	5
Literatuurlijst.....	5
Samenvatting.....	6
1 Inleiding .....	7
1.1 Aanleiding .....	7
1.2 Doel van het onderzoek .....	7
2 Methode.....	8
2.1 Levenscyclusanalyse definitie.....	8
2.2 Levenscyclus analyse aanpak en normen .....	9
2.3 ReCiPe en de schaduwprijsmethode .....	10
3 Scope .....	11
3.1 Markt- en productomschrijvingen .....	11
3.2 Functionele eenheden.....	13
3.3 Systeemgrenzen .....	13
4 Levenscyclusinventarisatie.....	14
4.1 Dataverzameling .....	14
4.2 Kwalitatieve/kwantitatieve procesgegevens.....	14
4.3 Gemodelleerde scenario's .....	14
5 Resultaten .....	14
5.1 Vergelijking types en fases van de plaszakken.....	14
5.2 Impact bij opschaling.....	16
5.3 Gevoeligheids- en varianten analyses .....	16
5.3.1 Transport.....	16
5.3.2 Vergelijking met luiers .....	17
5.3.3 Vergelijking met minder Super Absorbant Polymers.....	19
6 Conclusies en aanbevelingen.....	20
6.1 Milieu-impact van de verschillende plaszakken .....	20
6.2 Milieu-impact bij grootschalige uitrol .....	20
6.3 Discussie.....	20



6.3.1	Verminderen SAP's.....	20
6.3.2	Verduurzamen van de materialen.....	21
6.3.3	Milieu-impact verlagen van de aangekochte plaszakken.....	21
6.4	Aanbeveling .....	21
Bijlage 1	Data inventarisatie	
Bijlage 2	Achtergrondproces van SAP	
Bijlage 3	LCI luiers	



## Bronnen

### Gehanteerd als richtlijn

ISO 14025	ISO 14025:2010 “Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures”
ISO 14044	ISO 14044:2006 “Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines”

### Literatuurlijst

Cordella, M., Bauer, I., Lehmann, A., Schulz, M., & Wolf, O. (2015).	Evolution of disposable baby diapers in Europe: Life cycle assessment of environmental impacts and identification of key areas of improvement. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 95, 322-331.
Tauw (2017)	<a href="https://www.tauw.nl/actueel/nieuws/milieu-impactstudie-naar-afvoeren-urine-met-contrastmiddelen-in-ziekenhuizen.html">https://www.tauw.nl/actueel/nieuws/milieu-impactstudie-naar-afvoeren-urine-met-contrastmiddelen-in-ziekenhuizen.html</a>
P. Gontia (2014)	Master's Thesis of Paul Gontia: Life cycle assessment of bio-based sodium poly-acrylate production from pulp mill side streams-Case at a TMP and sulphite pulp mill

## Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft Tauw een levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd van plaszakken. De analyse is uitgevoerd tussen februari en mei 2020.

Doel van het onderzoek is het analyseren van de milieu-impact van verschillende soorten plaszakken beschikbaar op de Nederlandse markt, de verschillende factoren die hier aan bijdragen visualiseren en de impact vergelijken met soortgelijke producten en een situatie waarin zou worden opgeschaald. In de LCA zijn 5 verschillende plaszakken vergeleken: de PET-plaszak, Papieren plaszak, LDPE plaszak (u) (LDPE), LDPE plaszak (v) (LDPE), en LDPE plaszak (m) (LDPE). De impact is uitgedrukt in Milieu-Kosten-Indicatie waarde (MKI-waarde) en CO<sub>2</sub> equivalent. Ten slotte worden er aanbevelingen gedaan voor het inkopen van plaszakken.

In de onderstaande grafiek is de impact in milieukosten (MKI) te zien per plaszak en bij opschaling naar alle onderzoeken (consumptie van 3,7 miljoen plaszakken per jaar). De belangrijkste bijdrage van de plaszakken aan de milieu impact zijn de absorberende polymeren. De plaszak met de hoogste impact is de PET-plaszak, de papieren plaszak heeft de laagste impact. De impact is te vergelijken met de impact van 29 à 18 huishoudens gedurende een jaar (in totaal zijn er 7,9 miljoen huishoudens in Nederland).

	PET-plaszak	Papieren plaszak	LDPE (u)	LDPE (v)	LDPE (m)
Gewicht/plaszak (kg)	0,046	0,032	0,038	0,043	0,036
MKI/plaszak	0,017	0,010	0,011	0,013	0,010
CO <sub>2</sub> /plaszak (kg)	0,17	0,10	0,13	0,15	0,13
<b>Bij opschaling (3,6 miljoen plaszakken per jaar):</b>					
Gewicht bij opschaling (kg)	165600	115200	136800	154800	129600
MKI (EUR)	60.723	35.674	41.361	45.698	39.509
CO <sub>2</sub> (ton)	595	371	480	531	459
Vergelijkbaar met het jaarlijkse	29	18	23	26	22
CO <sub>2</sub> uitstoot van aantal huishoudens:					



## 1 Inleiding

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (hierna: Ministerie IenW) heeft Tauw een vergelijkende LCA-quickscan uitgevoerd van verschillende plaszakken aanwezig op de Nederlandse markt. De analyse is uitgevoerd in het eerste en tweede kwartaal van 2020.

### 1.1 Aanleiding

Het Ministerie van IenW richt zich via het uitvoeringsprogramma 'Ketenaanpak medicijnresten uit water' op het schoner krijgen van het oppervlaktewater in Nederland. Dit gebeurt onder andere door te voorkomen dat röntgencontrastmiddelen in het oppervlaktewater terechtkomen. Een mogelijkheid om röntgencontrastmiddelen uit de waterketen te houden, is door mensen die deze stoffen binnen krijgen, na de scan een aantal keer gebruik te laten maken van een plaszak. Deze plaszak wordt dan na gebruik via het restafval afgevoerd. In een eerder onderzoek heeft Tauw uitgezocht wat de effecten van het gebruik van plaszakken zijn op het vrijkomen van de röntgencontrastmiddelen in het milieu. Hieruit bleek dat er met het gebruik van de plaszakken minder röntgencontrastmiddelen in het milieu terecht komen dan zonder het gebruik van de plaszakken.

Het Ministerie van IenW staat nu op het punt om het gebruik van de plaszakken bij ziekenhuizen (in pilots) in te voeren. Hierbij is naar voren gekomen dat er zorgen bestaan over de milieu-impact van de productie en levering van de plaszakken zelf. Vandaar de nieuwe vraag wat de milieu-impact is van de productie en levering van de plaszakken.

### 1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is meerledig:

- Milieu kosten indicatie van de verschillende soorten plaszakken berekenen
- Een milieu kosten indicatie van de factoren die hier aan bijdragen
- Inzicht in wat deze impact betekent ten opzichte van een soortgelijk product: een luier
- Inzicht in wat deze impact betekent als Nederlandse ziekenhuizen plaszakken zouden invoeren voor 50% van de patiënten die contrastmiddelen innemen (het gemiddelde aantal patiënten dat naar huis gaat na een CT-scan)

De LCA is uitgevoerd voor de plaszakken die in het voorjaar van 2020 op de Nederlandse markt worden aangeboden. Van verschillende leveranciers is informatie over plaszakmodellen ontvangen. Deze informatie is in dit onderzoek alleen beoordeeld vanuit een milieu perspectief wat dus los staat van andere eigenschappen, zoals gebruiksgemak en prijs. Gebruiksgemak en prijs kunnen zwaarder wegen bij het bepalen van de juiste plaszak voor de toepassing bij röntgen onderzoeken, dan de milieu-impact. Een plaszak die laag scoort op gebruiksgemak zou wel eens niet gebruikt kunnen worden waardoor alleen de negatieve milieu-impact van de plaszak wordt verkregen maar niet de positieve milieu-impact van het vermijden van contrastmiddelen in het oppervlaktewater. Daarnaast liggen de ontwerpen niet vast en zouden deze dus kunnen worden aangepast op basis van de inkoop criteria. De leveranciers staan open voor eventuele aanpassingen ten behoeve van het reduceren van milieu impact.



In dit rapport zal dus ook een aanbeveling worden gedaan hoe de resultaten uit dit onderzoek mee te wegen bij de inkoop van de plaszakken.

## 2 Methode

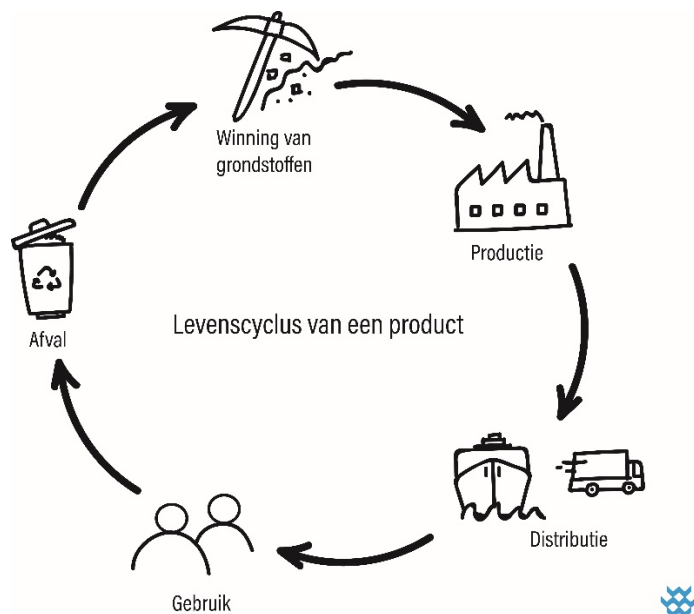
### 2.1 Levenscyclusanalyse definitie

Bij een LCA wordt gekeken naar de milieu-impact van de verschillende fasen van de productieketen. Grofweg kan bij een product de volgende fasen onderscheiden:

- **Grondstofwinning**  
Het mijnen van de materialen. Het materieel dat hiervoor wordt ingezet heeft bijvoorbeeld energie nodig. Ook leidt dit vaak tot lokale vervuiling in water en bodem en allerlei emissies in de lucht
- **Productiefase**  
Hoe en waar maakt de producent het product, welke materialen worden gebruikt, hoeveel en welke energie is daarvoor nodig, wat voor soort transport is nodig en welke afvalstoffen komen er vrij?
- **Transport naar consument**  
Transportafstand en wijze van transport (vrachtwagen, schip, et cetera)
- **Gebruiksfase**  
Welk onderhoud is nodig? Moeten onderdelen van het product worden vervangen?
- **Afvalverwerking**  
Na einde levensduur: wat is er nodig om het product te verwijderen en hoe worden ze verwerkt: hergebruik, recycling, verbranden of stort?

Voor elke fase wordt data verzameld en in een model gezet met LCA software, zoals SimaPro. Het rekenmodel berekent op basis van alle fasen het milieuprofiel van uw product, dienst of organisatie. Eventueel kan ook een [MKI-berekening](#) (milieukostenindicator) worden gemaakt waarbij de milieueffecten worden uitgedrukt in één score. Daarmee kunnen producten worden vergeleken met andere producten.





Figuur 2.1 De levenscyclus van een product

## 2.2 Levenscyclus analyse aanpak en normen

De LCA is uitgevoerd aan de hand van de richtlijnen uit de *ISO 14040 - ISO14044* en de *NEN-EN 15804:2012 + A2 (2013)*<sup>1</sup>. De gehanteerde structuur bevat de volgende stappen:

### 1. Doel en scope afbakening

Het doel wordt bepaald, daarbij wordt gekeken naar wie de doelgroep is en wat het vraagstuk is. De context waarin dit plaatsvindt wordt geschetst (hoofdstuk 1). Dit is gedaan met het Ministerie van IenW. Daarnaast worden de systeemgrenzen bepaald: welke fases worden meegenomen, en welke productonderdelen? (hoofdstuk 2)

### 2. Levenscyclus inventarisatie (LCI)

Dit houdt de dataverzamelingsfase in. Voor de LCA's van de plaszakken is hiervoor telefonisch en per mail contact geweest met de verschillende leveranciers. Ook hebben zij documenten opgestuurd waaronder veiligheidsbladen van de (onderdelen van) producten.

### 3. LCA: modelleren

De data worden ingevoerd in het LCA model (in de software SimaPro) waarmee vervolgens de milieu-impact wordt berekend en uitgedrukt in milieukosten (zie paragraaf 2.3 voor uitleg). De milieu-impact wordt berekend voor zowel 1 eenheid als een geschatte hoeveelheid geconsumeerde plaszakken in een jaar bij een opschalingsscenario.

### 4. Gevoeligheidsanalyse

Voor factoren met een wat grotere impact, zoals een type materiaal of een productielocatie, wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te kijken wat de bijdrage van deze factor is op de totale milieu-impact.

<sup>1</sup> Alleen het optellen van milieu-impactscores tot een totaalscore (de MKI, zie hoofdstuk 4.6) valt buiten de ISO14044



## 5. Rapportage van resultaten

De resultaten worden gevisualiseerd in grafieken en uitgewerkt in dit rapport.

### 2.3 ReCiPe en de schaduwprijsmethode

Als alle data verzameld is, dan wordt met SimaPro software een milieu-effectbeoordeling gemaakt. Er zijn meerdere methoden beschikbaar om de milieu-impact te berekenen, categoriseren en uit te drukken.

Aan de hand van de ReCiPe methode wordt het milieuprofiel van de plaszakken uitgedrukt over de 17 milieu-indicatoren, waaronder uitputting grondstoffen, klimaatverandering (CO<sub>2</sub>-emissie), verzuring, toxiciteit, energieverbruik, water, afval en andere. Het hoofddoel van de ReCiPe-methode is het vertalen van de lange lijst met Life Cycle Inventory resultaten (de verzameling van emissies en materiaalgebruiken gedurende de levenscyclus) naar een beperkte lijst van scores op milieu-indicatoren. In ReCiPe worden op twee niveaus indicatoren onderscheiden: 18 midpoint indicatoren en 3 endpoint indicatoren. Midpoint indicatoren zijn gericht op losse milieuproblemen, bijvoorbeeld klimaatverandering, verzuring en ecotoxiciteit. Endpoint indicatoren geven een beeld van de milieuschade op een hoger aggregatieniveau, namelijk de invloed op menselijke gezondheid, biodiversiteit en grondstoffenschaarste. Endpoints zijn verder doorvertaald en gesimplificeerd zodat de resultaten beter te interpreteren zijn.

In deze LCA is er voor gekozen om in plaats van ReCiPe endpoints de vertaalde impact uit te drukken in Milieukostenindicator. Dit is een één-puntscore berekend aan de hand van de schaduwprijsmethode waarin de milieu-indicatoren zijn gewogen en opgeteld tot één getal (uitgedrukt in Euro). De MKI is een financiële indicatie en geeft de kosten aan die nodig zouden zijn voor het herstellen van de negatieve milieueffecten. De MKI kan worden berekend met SimaPro en achterliggende databases. Voor iedere milieueffect die met het LCA model wordt berekend wordt de impact omgerekend naar kosten in Euro's. Dit gebeurt door het milieueffect te vermenigvuldigen met een schaduwprijs per 'eenheid milieueffect'. Voor een van de milieueffecten, klimaatverandering, geldt bijvoorbeeld een schaduwprijs van EUR 0,057 per kg CO<sub>2</sub>. In eerste instantie is deze rekenmethode opgesteld voor projecten in de bouwsector, maar de MKI kan voor elk product worden berekend. Een MKI in Euro geeft voor mensen die minder uitgebreide kennis hebben van LCA's een gevoel voor de omvang van de milieu-impact. Wel is het belangrijk te benoemen dat de milieukosten naar verwachting later in 2020 zullen worden verhoogd, wat zal betekenen dat de milieukosten van plaszakken, en de vergelijkingsproducten in de toekomst ook hoger zullen uitvallen dan in deze analyse.

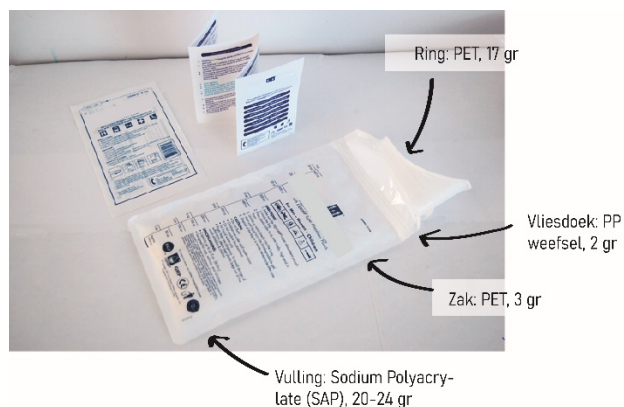
## 3 Scope

### 3.1 Markt- en productomschrijvingen

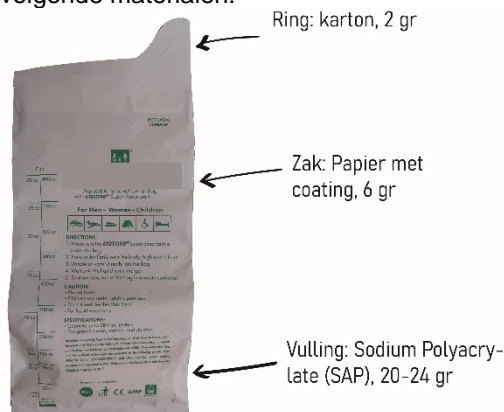
Momenteel zijn er twee belangrijke spelers op de Europese markt die in Nederland plaszakken leveren.

Leverancier 1 levert verschillende soorten plaszakken maar na gesprek met de leverancier is gebleken dat de PET-plaszak en de papieren plaszak in deze context het meest relevant zijn. Leverancier 2 levert de LDPE plaszak voor vrouwen (v), de LDPE plaszak voor mannen (m) en de LDPE plaszak uniseks (u). In de inhoud van de zakjes zit Super Absorbant Polymer (SAP). De vliesdoeken bestaan uit een non-woven materiaal (PP weefsel). Het materiaal van de ringen en de zakken varieert tussen de kunststoffen LDPE, PET, PP of papier/karton. De materiaalsamenstelling van de plaszakken zijn overlegd met de leveranciers en gehaald uit officiële productdocumenten.

Leverancier 1 produceert de PET-plaszak plaszakken in Qingdao, China. Met vrachtschepen worden de plaszakken naar Europa getransporteerd.



Leverancier 1 produceert sinds kort ook een papieren versie van de plaszak. Deze bestaat uit de volgende materialen:



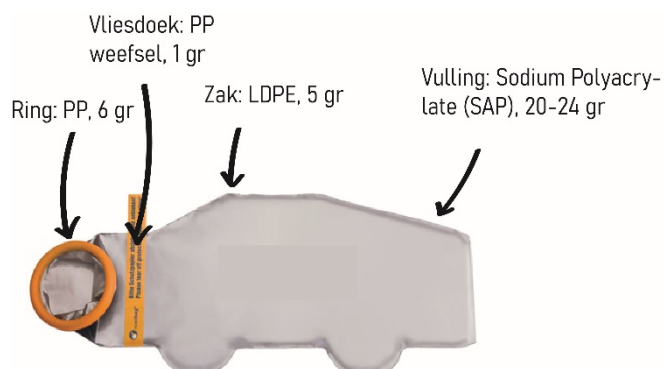
Leverancier 2 laat de plaszakken produceren in een fabriek in Bulgarije. De plaszakken worden via vrachtwagens getransporteerd in Europa. De LDPE plaszak (u) is relatief nieuw maar zou volgens de leverancier een geschikte variant zijn voor de context van het project.



De LDPE plaszak (v) ziet er als volgt uit, de tissues die aan de linkerkant van het plaatje staan zijn niet meegenomen in de LCA:



De volgende onderdelen van de LDPE plaszak (m) zijn meegenomen in de LCA:



### 3.2 Functionele eenheden

De functionele eenheid waarvoor de LCA is uitgevoerd is de productie van:

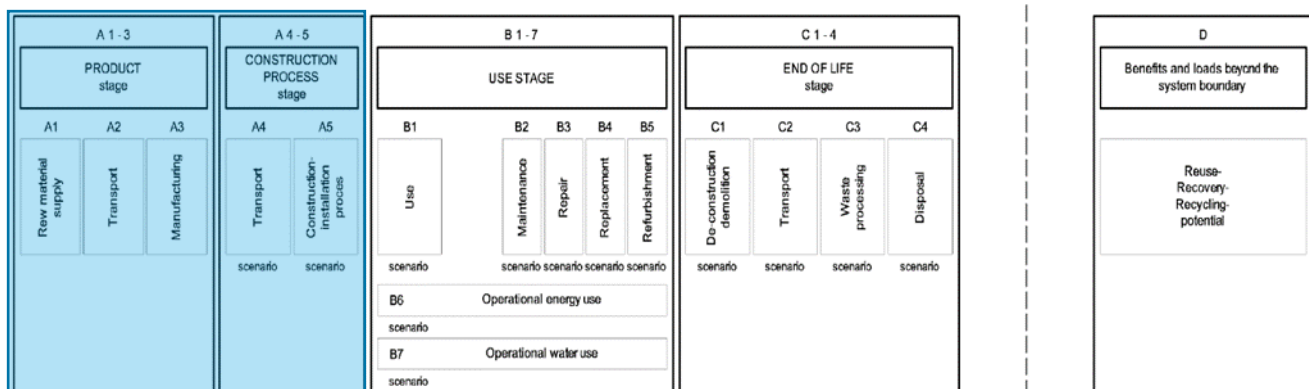
- 1 PET-plaszak, gewicht 46 gram
- 1 Papieren plaszak, gewicht 32 gram
- 1 LDPE plaszak (u), gewicht 36 gram
- 1 LDPE plaszak (m), gewicht 38 gram
- 1 LDPE plaszak (v), gewicht 43 gram

De milieu-impact is berekend per plaszak. Vervolgens is deze opgeschaald naar de hoeveelheid plaszakken in een hypothetische situatie waarbij elke patiënt die naar huis gaat na het innemen van contrastmiddelen 4 plaszakken meeneemt. Het is bekend dat in 2018 zijn rond de 1,8 miljoen CT-scans zijn uitgevoerd. Uitgaande dat 50 % van de patiënten naar huis zal gaan met 4 plaszakken leidt dit tot 3,6 miljoen plaszakken per jaar. Hiervan is de milieu-impact vervolgens berekend per type plaszak.

Tenslotte is de impact van de productie van 1 luier berekend om milieu-impact van de plaszak in perspectief te stellen ten opzichte van soortgelijke producten.

### 3.3 Systeemgrenzen

De processen die binnen de LCA worden bekeken zijn afgebakend met systeemgrenzen (figuur 3.1). De systeemgrenzen bepalen welke fasen en processen van de levenscyclus worden meegenomen in de LCA. In de NEN ISO 14044, staat vastgelegd welke informatie er per levenscyclusfase beschouwd moet worden. In deze LCA is de milieu-impact van de productie- en transportfase berekend (het blauwe kader in figuur 3.1). De gebruiks- en afvalfase zijn dus niet meegenomen in de analyse. De gebruiksfase is niet relevant qua impact, er wordt geen materiaal gemaakt of getransporteerd (zie bronnenlijst). De afvalfase is in overleg met de opdrachtgever niet meegenomen in de analyse. Deze fase is behandeld in voorgaand onderzoek<sup>2</sup>.



Figuur 3.1 Fases en modules in een LCA

<sup>2</sup> <https://www.tauw.nl/static/default/files/documents/pdf/Nieuws/milieuinactstudie.pdf>



## 4 Levenscyclusinventarisatie

### 4.1 Dataverzameling

Voor het berekenen van de levenscyclusanalyse zijn gegevens verzameld van de verschillende productieprocessen die binnen de systeemgrenzen van deze LCA-studie vallen. Hierbij is in de uitwerking aandacht besteed aan consistentie van de gegevens.

In deze studie is gebruik gemaakt van de EcolInvent 3.5 database (2018). Deze omvangrijke database bevatten milieudata van verschillende materialen en processen.

### 4.2 Kwalitatieve/kwantitatieve procesgegevens

Voor de beschouwde product- en functionele eenheden zijn de input- en output stromen per levensfase/module geïnventarieerd met de leveranciers. De berekende LCI is voor de relevante product- en functionele eenheden opgenomen in bijlage I waarbij is beschreven welke uitgangspunten er zijn gehanteerd en welke achtergrondprocessen in het model zijn toegepast. Voor de Super Absorbent Polymer (SAP) is een proces opgebouwd op basis van de LCA van SAP in luiers (bijlage 2).

### 4.3 Gemodelleerde scenario's

Om de impact van de plaszakken in perspectief te plaatsen is er een scenario geschetst waarbij de hoeveelheid plaszakken zijn berekend als alle ziekenhuizen plaszakken zouden meegeven aan patiënten die contrastmiddelen innemen en daarna naar huis gaan. Daarnaast is de MKI vergeleken met de MKI van luiers. In het volgende hoofdstuk zijn de scenario's verder uitgelegd en de resultaten geïllustreerd aan de hand van grafieken en tabellen.

## 5 Resultaten

### 5.1 Vergelijking types en fases van de plaszakken

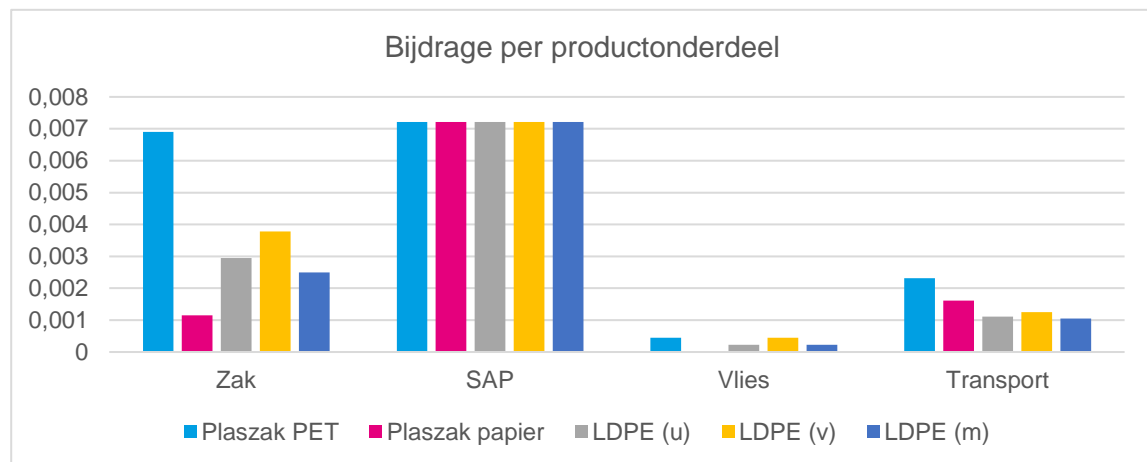
De inputs in bijlage 1 zijn gemodelleerd per plaszak. De plaszak met de hoogste milieukosten is de PET-plaszak variant (tabel 5.1). De laagste milieukosten liggen bij de papieren plaszakken variant.

Tabel 5.1 De milieukostenindicator en CO<sub>2</sub>-uitstoot per plaszak

	MKI / plaszak (EUR)	CO <sub>2</sub> uitstoot (kg)
PET-plaszak	0,017	0,17
Papieren plaszak	0,010	0,10
LDPE plaszak (u)	0,011	0,13
LDPE plaszak (v)	0,013	0,15
LDPE plaszak (m)	0,010	0,13

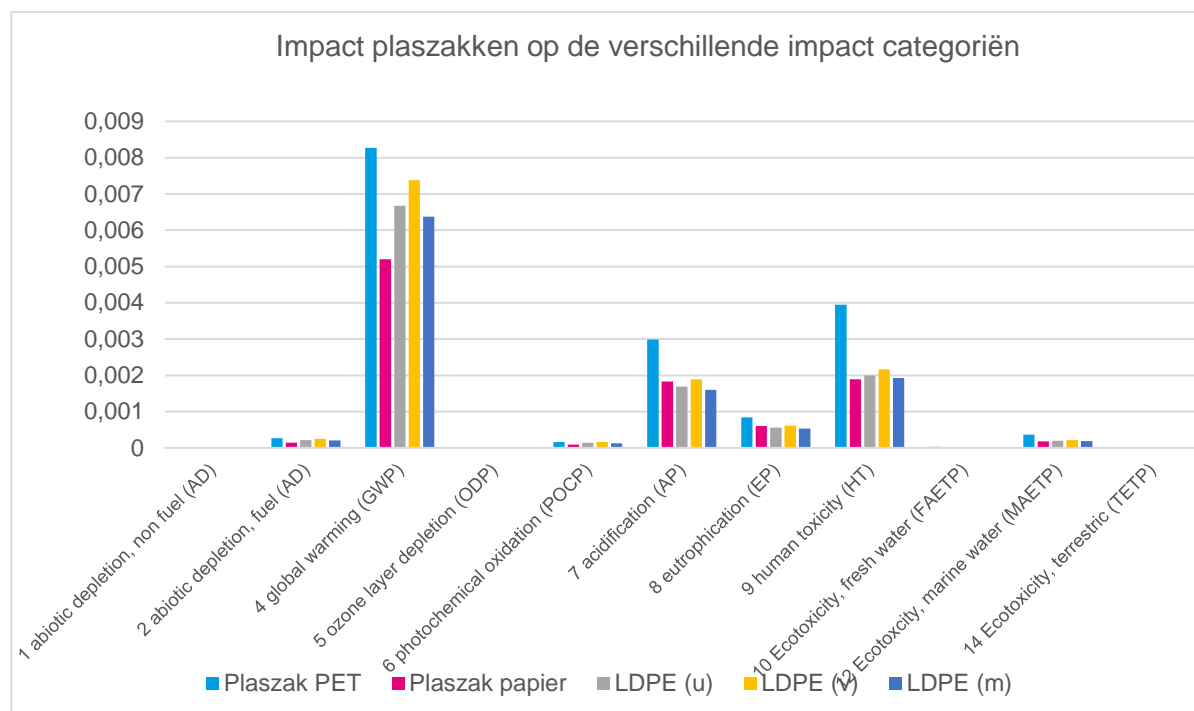


Figuur 5.1 geeft de bijdrage per productonderdeel en transportfase weer. Daarin wordt duidelijk dat de super absorbant polymers (SAP) de grootste bijdrage leveren. Bij verduurzaming van het product zou hier dus de meeste impact reductie kunnen worden bereikt. Ook is te zien dat de PET-zak en ring van de PET-plaszak veel bijdragen.



Figuur 5.1 Bijdrage (MKI) per productonderdeel

In figuur 5.2 is de impact te zien per impactcategorie. Hieruit kan worden geconcludeerd dat plaszakken de grootste relatieve impact hebben op de categorieën: klimaatverandering, toxiciteit en verzuring.



Figuur 5.2 Bijdrage (MKI) per impact categorie



## 5.2 Impact bij opschaling

Om een beeld te krijgen van de potentiële milieu-impact in Nederland, is een hypothetische situatie geschetst waarbij is aangenomen dat 50 % van de patiënten die contrastmiddelen innemen in Nederland 4 plaszakken ontvangen wat resulteert in 3,6 miljoen plaszakken per jaar. Bij opschaling naar 3,6 miljoen plaszakken per jaar is de totale impact per plaszak te zien in de tabel. De keuze voor een papieren plaszak in plaats van de PET-plaszak kan dus een verschil maken van ruim EUR 25 000,-.

Wanneer we alleen kijken naar de CO<sub>2</sub>-uitstoot dan zien we een gelijk beeld. De CO<sub>2</sub> uitstoot van de productie van 3,6 miljoen PET-plaszakken is ongeveer 600 ton. Een huishouden stoot jaarlijks gemiddeld direct 8 ton CO<sub>2</sub> uit door energie in huis en vervoer. Daarbovenop komt nog eens 12,5 ton aan indirecte CO<sub>2</sub>-uitstoot voor onder meer voeding, spullen en kleding. Als er 3,6 miljoen plaszakken zouden worden geconsumeerd dan zou dat gelijk zijn aan de totale CO<sub>2</sub> uitstoot van 29 huishoudens. Voor de papieren plaszak is dit gelijk aan de CO<sub>2</sub> uitstoot van 18 huishoudens.

Tabel 5.2 MKI en CO<sub>2</sub> uitstoot bij opschaling

	PET-plaszak	Papieren plaszak	LDPE (u)	LDPE (v)	LDPE (m)
Gewicht/plaszak (kg)	0,046	0,032	0,038	0,043	0,036
Gewicht bij opschaling (kg)	165 600	115 200	136 800	154 800	129 600
MKI (EUR)	60 723	35 674	41 361	45 698	39 509
CO <sub>2</sub> (ton)	595	371	480	531	459
Aantal huishoudens CO <sub>2</sub> uitstoot	29	18	23	26	22

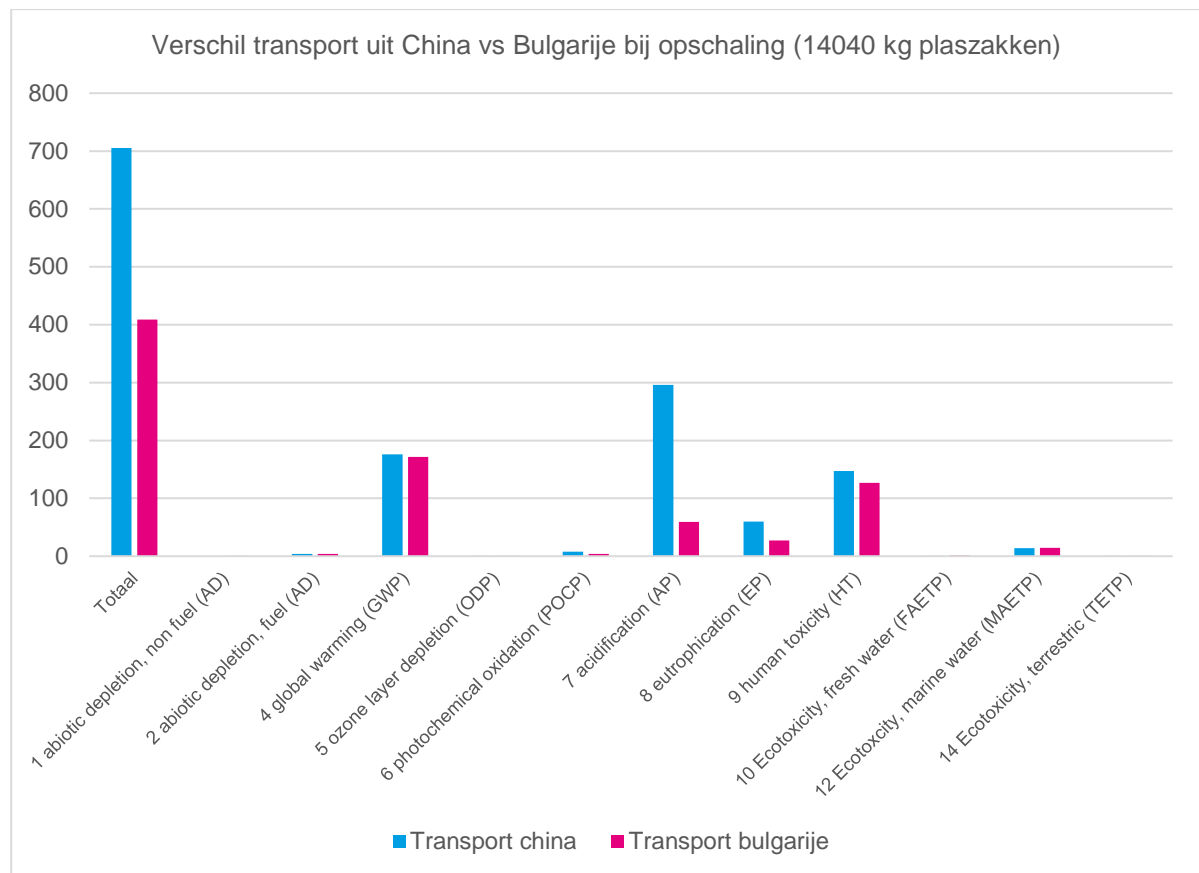
## 5.3 Gevoeligheids- en varianten analyses

### 5.3.1 Transport

Als de plaszakken in Bulgarije worden geproduceerd dan leidt het transport met vrachtwagen tot een bijdrage aan de MKI van EUR 0,0012 per plaszak. Vanuit China worden de plaszakken met containerschepen vervoerd wat leidt tot een bijdrage aan de MKI van EUR 0,002. Beide dragen ze 0,01 kg CO<sub>2</sub> bij aan de totale CO<sub>2</sub> uitstoot van 1 plaszak.

Bij het opschaling scenario (3,6 miljoen plaszakken per jaar) is het duidelijk dat vrachtschepen uit China een hogere impact hebben op het milieu dan met de vrachtwagen uit Bulgarije: om dit verschil in milieu-impact teniet te doen is zo'n EUR 300,00 (MKI) nodig (figuur 5.3). Dit verschil wordt met name veroorzaakt door de hoge impact van vrachtschepen op oceaan verzuring. De impact aan de gehele MKI van plaszakken ten opzichte van andere factoren blijft echter laag (transport uit China: 1,5 % en uit Bulgarije 1 %).

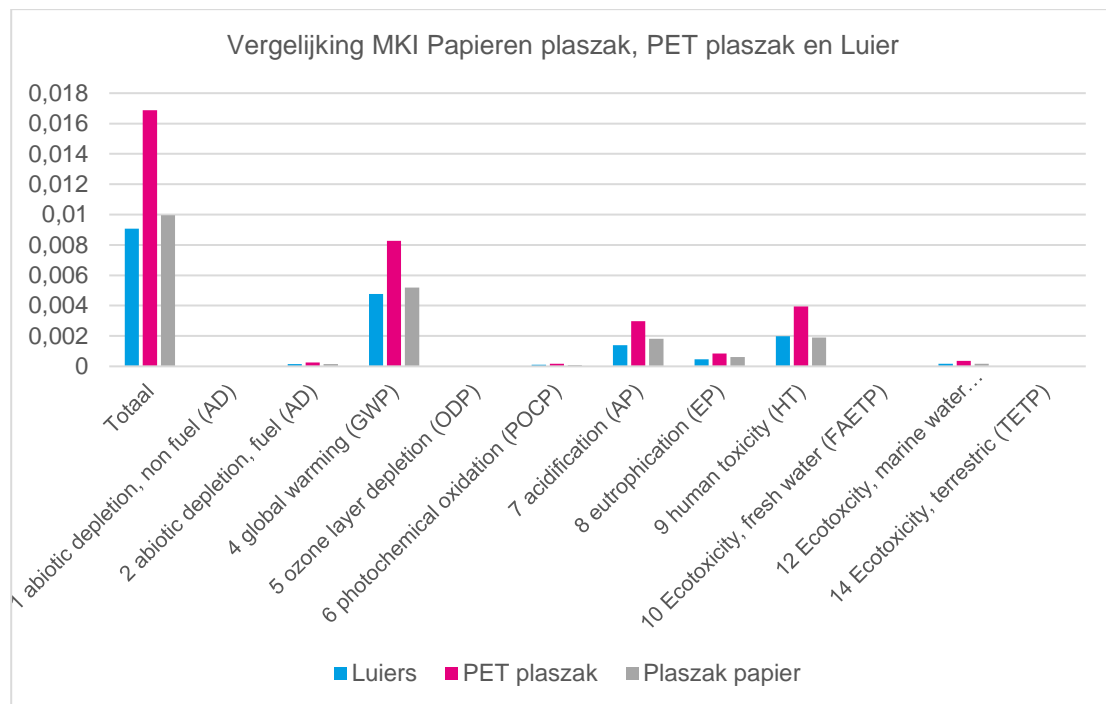




Figuur 5.3 De CO<sub>2</sub> uitstoot van een vrachtschip uit China ten opzichte van een vrachtwagen uit Bulgarije bij opschaling

### 5.3.2 Vergelijking met luiers

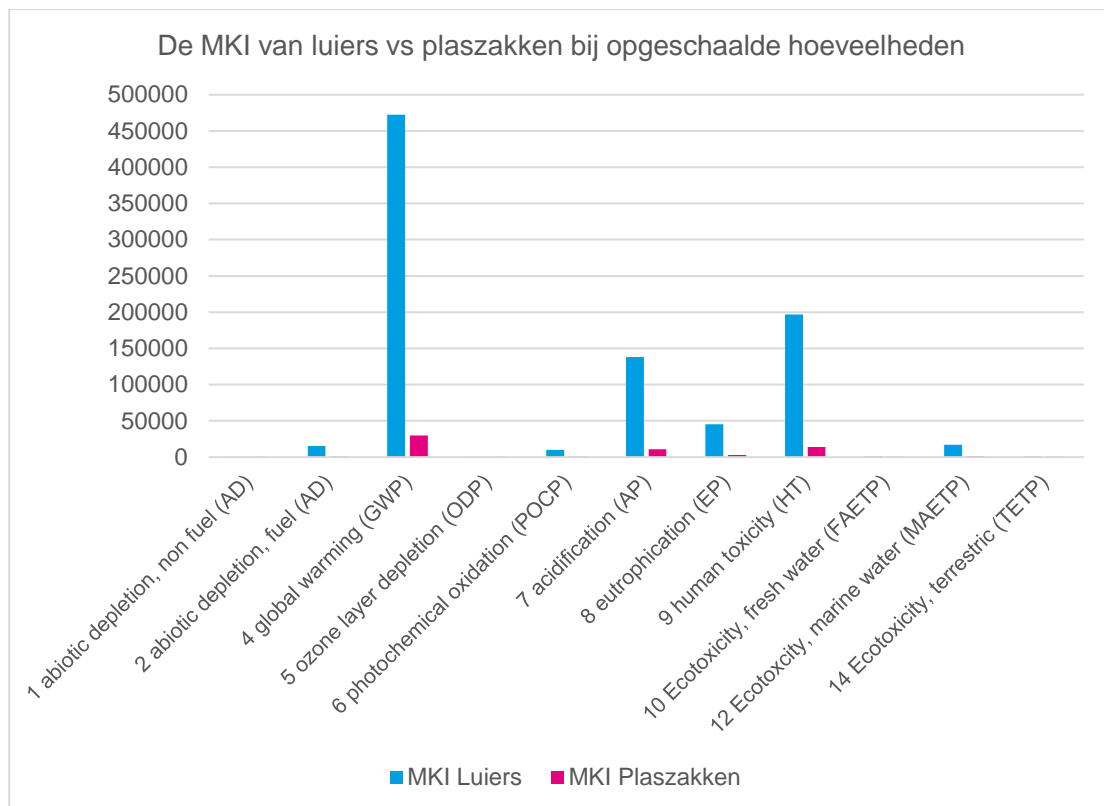
Om een beeld te krijgen van de impact van een plaszak is deze vergeleken met de impact van een luier. Dit is puur gedaan om een gevoel te krijgen bij de omvang van de milieu-impact. De inputs van een luier zijn te zien in bijlage 3. Het belangrijkste verschil is de hoeveelheid absorberende middelen. Hiervan is namelijk 11 gram SAP en 13,2 gram pulp. Ter vergelijking, de plaszakken bevatten allemaal 20 tot 24 gram SAP en geen pulp. Onder andere hierdoor is de MKI van de luier lager, en komt deze uit op EUR 0,09 per luier. Dit is een verschil van EUR 0,08 ten opzichte van de PET-plaszak (EUR 0,017) en een verschil van EUR 0,001 ten opzichte van de papieren plaszak (EUR 0,010). De belangrijkste inputs die bijdragen aan de MKI van de luier is de SAP (56 %) gevolgd door de pulp (23 %). Een vergelijking van de milieu-impacts tussen twee typen plaszakken en een luier staat in figuur 5.4.



Figuur 5.4 MKI verschillen tussen een PET plaszak, papieren plaszak en een luier

Volgens Milieu Centraal <sup>3</sup> gebruikt één baby gemiddeld 150 luiers per maand en zijn er ongeveer 550.000 baby's in Nederland. Dit betekent dat baby's jaarlijks gezamenlijk 990 miljoen luiers gebruiken. De milieu-impact van de opgeschaalde plaszakstroom is dan relatief klein zoals te zien in figuur 5.5.

<sup>3</sup> <https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/klimaatklappers/wat-is-je-co2-voetafdruk/>



Figuur 5.5 Vergelijking van de opgeschaalde hoeveelheden plaszakken ten opzichte van de hoeveelheid kinderluiers die jaarlijks in Nederland worden gebruikt

### 5.3.3 Vergelijking met minder Super Absorbant Polymers

In de gesprekken met de leveranciers bleek de hoeveelheid SAP op basis van veel testen afgestemd te zijn op kenmerken van de populatie en verschillende toepassingen in Europa en de VS. Hierbij is rekening gehouden met uitzonderlijke gevallen op gebied van bijvoorbeeld locatie (in de auto of de trein), lichaamsgewicht, en dergelijken. In een auto is het belangrijk dat er veel SAP in de plaszak zit omdat dit zeer snel het vocht opneemt. Ook wordt rekening gehouden dat grotere mensen mogelijk meer urine produceren dan een kleiner persoon, en is er rekening gehouden met de maximale hoeveelheden.

In een context waarbij ziekenhuizen de plaszak meegeven om thuis te plassen, is er wellicht minder SAP nodig, omdat de omgeving meer gecontroleerd is. Met deze reden is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij een deel van de SAP vervangen is door hetzelfde pulp als dat er in luiers zit. In luiers zit 11 gram SAP en 13 gram pulp. Bij vervanging van een vergelijkbaar gedeelte SAP door pulp neemt de MKI af met 7 % ten opzichte van de plaszak met de gebruikelijke 24 gram SAP. De CO<sub>2</sub> uitstoot neemt af met 16 %. Er is weinig data over het type pulp. Er zijn ook op dit gebied mogelijkheden voor duurzamere varianten, blijkt uit korte desk research, maar hier is verder niet meer aan gerekend.



## 6 Conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Milieu-impact van de verschillende plaszakken

De MKI van de productie en transportfase van plaszakken ligt tussen EUR 0,010 en EUR 0,017 per plaszak en is daarmee beperkt. De plaszak met een ring en zak van PET heeft de grootste milieu-impact. De plaszak van papier heeft de laagste milieu-impact. Het materiaal van de zak en ring maken dus een klein maar significant verschil. De belangrijkste factor die bijdraagt aan de milieu-impact zijn de super absorbant polymers (SAP). Bij verduurzaming van de plaszak zou hier dus de meeste milieu-impactreductie kunnen worden bereikt. Ter vergelijking is berekend wat de milieu-impact van een luier is. De MKI van de luier die is gebruikt voor dit onderzoek bedraagt EUR 0,009. De milieu-impact van een luier is lager omdat deze minder absorberende polymeren bevat. In plaats daarvan bevat een luier deels pulp, dat een lagere milieu-impact met zich mee brengt.

### 6.2 Milieu-impact bij grootschalige uitrol

Als alle patiënten die na een CT-scan naar huis gaan 4 plaszakken gebruiken dan leidt dit tot een jaarlijkse CO<sub>2</sub> uitstoot gelijk aan de directe en indirecte CO<sub>2</sub> uitstoot van 29 huishoudens per jaar bij een PET-plaszak (en een MKI van 60.723). Bij een papieren plaszak is dit gelijk aan 18 huishoudens (en een MKI van 35.674). Dit is relatief klein ten opzichte van de 7,9 miljoen huishoudens in Nederland. Ook is de MKI van deze hoeveelheid plaszakken naast de MKI van de totale consumptie van luiers in Nederland relatief klein.

### 6.3 Discussie

De leveranciers hebben aangegeven dat er ruimte is om hun productieproces te verduurzamen bij een grotere uitvraag als deze. Er zijn verschillende mogelijkheden om de plaszakken te verduurzamen.

#### 6.3.1 Verminderen SAP's

De grootste milieu-impact komt door de SAP's. De meest eenvoudige manier om deze impact te verminderen is door minder SAP in de plaszakken te doen. Daarmee worden de milieukosten en de productiekosten lager. Dit zou echter wel van invloed kunnen zijn op de hoeveelheid urine die kan worden opgenomen. Of dit in de specifieke casus van de contrastmiddelen van belang is zou kunnen worden uitgezocht. De onderzochte zakken zijn allemaal gemaakt om in alle gevallen snel voldoende vocht te kunnen absorberen. Wellicht is dat niet nodig in een situatie waarbij de plaszak naar verwachting rustig op de WC wordt gebruikt, in plaats van tijdens bijvoorbeeld reizen. Er zou ook nog kunnen worden gedifferentieerd in de hoeveelheid SAP afhankelijk van bijvoorbeeld het lichaamsgewicht van de patiënt. Bij een lichaamsgewicht boven een vooraf vastgesteld aantal kilo krijgt de patiënt een plaszak mee met meer SAP's. Onder dat gewicht krijgt de patiënt en plaszak met minder SAP.



Omdat de SAP's de grootste milieu-impact hebben van de gehele zak is gekeken of een deel van de SAP's vervangen kan worden door een ander materiaal. Als bijvoorbeeld de helft van de SAP zou worden vervangen door pulp zoals bij een luier dan zou dit leiden tot een reductie van ongeveer 7 % aan milieukosten van de plaszakken (en 16 % minder CO<sub>2</sub> uitstoot). Dit is op basis van één type pulp en één type SAP berekend. Er bestaan, blijkt uit literatuuronderzoek, meer mogelijkheden om deze materialen te verduurzamen.

### 6.3.2 Verduurzamen van de materialen

Uit het onderzoek is gebleken dat er een verschil bestaat in de milieu-impact tussen de verschillende materialen van de buitenzak. Maar ook hierbij geldt dat vermindering van de hoeveelheid materialen een vermindering van milieu-impact met zich mee brengt.

De materialen in de plaszakken kunnen mogelijk ook worden verduurzaamd, denk aan het gebruik van gerecycled kunststof. Dit is niet doorgerekend in dit onderzoek, maar alle onderzoeken over gerecyclede materialen wijzen op een lagere milieu-impact bij het gebruik van gerecycled materiaal. Of gerecyclede materialen ook kunnen worden ingezet in deze specifieke toepassing is de onderzoekers niet bekend.

### 6.3.3 Milieu-impact verlagen van de aangekochte plaszakken

Het verschil in milieu-impact van de productie en transport van de verschillende plaszakken is beperkt. De eenvoudigste manier om de milieu-impact te verminderen is door minder materialen toe te passen, met name minder SAP's. Hierbij moet rekening worden gehouden dat de gebruiksvriendelijkheid van de plaszakken voldoende blijft. Als de gebruiksvriendelijkheid te laag wordt dan zullen de plaszakken niet worden gebruikt en blijven de milieulasten van de vrijkomende contrastmiddelen bestaan, terwijl de plaszakken worden geproduceerd en niet worden gebruikt. Bij een aanbesteding voor plaszakken voor de grootschaligere tests, en uiteindelijk uitrol over Nederland kan in beperkte mate rekening worden gehouden met de milieu-impact van de plaszakken. De uitvraag kan zo worden neergezet dat de markt wordt geprikkeld een duurzaam product te leveren. Daarbij kan de leverancier op de volgende aspecten letten:

- Verminder de hoeveelheid SAP in het product (schets situatie waarin plaszak het meest zal worden gebruikt). Een deel van het SAP kan ook worden vervangen door minder milieubelastende materialen zoals pulp. Bied eventueel twee verschillende plaszakken aan zodat rekening kan worden gehouden met het formaat van de plas
- Maak het product zo licht en simpel mogelijk en kies materialen met een lage impact op het milieu (papier heeft een lagere impact dan LDPE en dat heeft weer een lager milieu impact dan PET). Duurzame materialen: gerecycled PET/LDPE/papier/karton

## 6.4 Aanbeveling

De kans is groot dat de eigenschappen die bijdragen aan een grote impact op het milieu ook positief beïnvloed kunnen worden door simpelweg om een lage prijs te vragen in de uitvraag. Hiermee wordt de leverancier gedwongen het product simpel te houden en niet te veel materialen te gebruiken. Zo blijft de uitvraag simpel en uitvoerbaar.



De impact van min of meer 25 huishoudens is relatief klein om de extra tijd en aandacht die nodig zou zijn voor het opstellen van speciale gunningscriteria voor het milieu aspect, waard te zijn.

Wel is het belangrijk om in de uitvraag de use case te schetsen, zodat de leveranciers de materiaalhoeveelheden (bijvoorbeeld de hoeveelheid SAP) hierop kunnen optimaliseren. De beschrijving van de use case moet bevatten dat het gaat om:

- Een gecontroleerde situatie (het is geen noodgeval)
- Instructie kan worden gegeven over het gebruik
- De plas niet onnodig lang hoeft te worden opgehouden
- De plaszak is voor eenmalig gebruik
- De snelheid waarmee de plas moet zijn omgezet in gel hoeft niet hoog te zijn in een gecontroleerde omgeving



## Bijlage 1 Data inventarisatie

Type plaszak	Toelichting	Inputs	Massa (g)	Productie locatie	Inputs EcoInvent
<b>Plaszak PET</b>	Zak	PET	3	China	Polyethylene terephthalate, granulate, amorphous {RER}  production   Cut-off, U
	Ring	PET	17	China	Polyethylene terephthalate, granulate, amorphous {RER}  production   Cut-off, U
	SAP	Polymeren	24	China	Sodium polyacrylate (SAP)
	non woven fabric binnenzak	Polypropyleen	2	China	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
		<i><u>totaal</u></i>	<u>46</u>		

Type plaszak	Toelichting	Inputs	Massa (g)	Productie locatie	Inputs EcoInvent
<b>Plaszak Papier</b>	Zak	Papier	6	China	Liquid packaging board container {RER}  production   Cut-off, S
	Ring	Karton	2	China	Liquid packaging board container {RER}  production   Cut-off, S
	Coating	Coating	0,5	China	Liquid packaging board container {RER}  production   Cut-off, S
	SAP	Sodium polyacrylate (SAP)	24	China	Sodium polyacrylate (SAP)
		<i><u>Totaal</u></i>	<u>32</u>		



Type plaszak	Toelichting	Inputs	Massa (g)	Productie locatie	Inputs Ecolnvent
<b>LDPE plaszak (u)</b>	Zakje	Low Density Polyethylene	6	Bulgarije	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}  market for   Cut-off, U)
	Greep/ring	PP	7	Bulgarije	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
	Inhoud	Sodium polyacrylate (SAP)	24	NL	Sodium polyacrylate (SAP)
	Vliesdoek	Non-woven Vlies	1	Bulgarije	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
		<i>Totaal</i>	<b>38</b>		

Type plaszak	Toelichting	Inputs	Massa (g)	Productie locatie	Inputs Ecolnvent
<b>LDPE plaszak (v)</b>	Zakje	Low Density Polyethylene	6	Bulgarije	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}  market for   Cut-off, U)
	Greep/ring	PP	11	Bulgarije	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
	Inhoud	Sodium polyacrylate (SAP)	24	NL	Sodium polyacrylate (SAP)
	Vliesdoek	PP weefsel	2	Bulgarije	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
		<i>Totaal</i>	<b>43</b>		





Type plaszak	Toelichting	Inputs	Massa (g)	Productie locatie	Inputs Ecolvent
<b>LDPE plaszak (m)</b>	Zakje	Low Density Polyethylene	5	Bulgarije	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}  market for   Cut-off, U)
	Greep/ring	PP	6	Bulgarije	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
	Inhoud	Sodium polyacrylate (SAP)	24	NL	Sodium polyacrylate (SAP)
	Vliesdoek	Non-woven Vlies	1	Bulgarije	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
		<i>Totaal</i>		<b>36</b>	

## Bijlage 2      Achtergrondproces van SAP

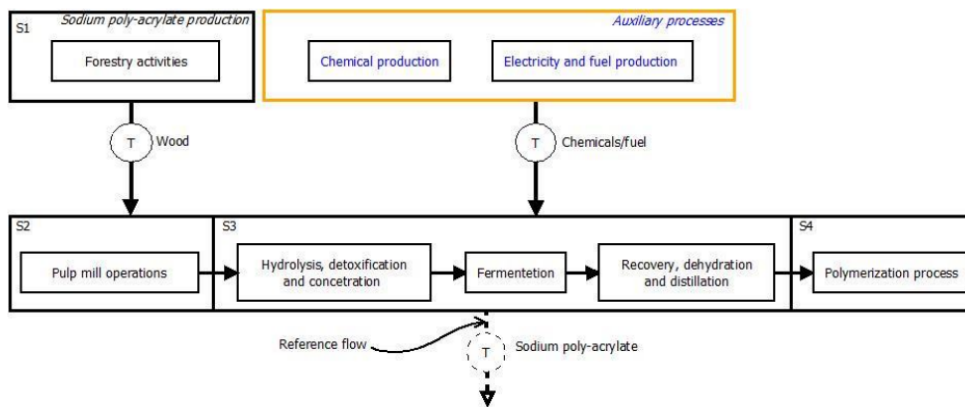


Figure 3: System Boundaries of bio-based sodium poly-acrylate

Figuur afkomstig uit P. Gontia (2014)



## Bijlage 3 LCI luiers

Input	Massa (g)	Proces info	Input EcolInvent
Pulp	13,2	Productie in NL	Chemi-thermomechanical pulp {GLO}  market for   Cut-off, U
SAP	11,1	Productie in NL	Sodium polyacrylate (SAP)
Polypropylene (PP)	5,8	Productie in NL	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO})  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)
LDPE	2,2	Productie in NL	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO})  market for   Cut-off, U)
Elastic	1	Productie in NL	0014-fab&EPDM, rubber, chloropreen, neoprene, styrene butadiene rubber - SBR (o.b.v. Synthetic rubber {GLO})  market for   Cut-off, U)
Adhesives	0,1	Productie in NL	0234-fab&Polypropeen, PP, geëxtrudeerd (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO})  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO}  market for   Cut-off, U)
Transport	0,018	50 km	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO})  market for   Cut-off, U)