



KONINKLIJKE VERENIGING VOOR  
AFVAL- EN REINIGINGSMANAGEMENT



Rijkswaterstaat  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

## **Ketenproject luiers**

### **Ketenanalyse en inventarisatie van kansen en belemmeringen**

30 juli 2015

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1 <i>Achtergrond</i>	3
1.2 <i>Over ketenaanpak</i>	3
<b>2. Aanpak eerste fase</b>	<b>5</b>
<b>3. Stand van zaken betreffende luierafval</b>	<b>6</b>
3.1 <i>De keten van luiers</i>	6
3.2 <i>Huidige verwerking van luiers</i>	6
<b>4. Samenstelling en hoeveelheden</b>	<b>7</b>
4.1 <i>Samenstelling luiers en incontinentiemateriaal</i>	7
4.2 <i>Hoeveelheid luiers in de afvalfase</i>	8
<b>5. Preventie, inzameling en verwerking</b>	<b>10</b>
5.1 <i>Mogelijkheden voor preventie</i>	10
5.2 <i>Inzameling</i>	10
5.3 <i>Verwerking</i>	11
5.4 <i>Risico's bij verwerking</i>	12
5.5 <i>Milieu analyse</i>	13
<b>6. Betrokkenheid van ketenpartijen</b>	<b>14</b>
6.1 <i>Draagvlak voor ketensluiting</i>	14
6.2 <i>Karakterisering van de ketenpartijen</i>	14
6.3 <i>Randvoorwaarden voor ketensluiting</i>	15
6.4 <i>Samenwerking in de keten</i>	16
6.5 <i>Lacunes in kennis</i>	16
<b>7. Ontwikkelingen</b>	<b>17</b>
7.1 <i>Luiers met claim duurzaamheid</i>	17
7.2 <i>Alternatieve grondstoffen</i>	17
<b>8. Bevindingen en vervolg</b>	<b>18</b>
8.1 <i>Bevindingen</i>	18
8.2 <i>Vervolgstappen</i>	18
<b>9. Literatuur</b>	<b>20</b>

## 1. Inleiding

### 1.1 Achtergrond

In oktober 2014 is het Ketenproject Luiers gestart als onderdeel van het Uitvoeringsprogramma VANG - Huishoudelijk Afval. Onder luiers worden verstaan de wegwerpluiers voor baby's en incontinentiemateriaal.

Een ketenproject omvat meerdere stappen:

- ketenanalyse
- inventarisatie ketenpartners
- eindbeeld vaststellen
- vaststellen van acties
- uitvoeren van acties
- sturen op ketensluiting

Dit rapport betreft de eerste fase. In deze fase zijn met stakeholders uit de hele keten kansen en belemmeringen voor ketensluiting in beeld gebracht. Daarnaast is de keten in beeld gebracht en is gekeken naar risico's die de huidige samenstelling en inhoud opleveren bij de verschillende verwerkingsopties. Aan het einde van deze fase is duidelijk geworden wat de belangrijkste kenmerken zijn van de keten en welke mogelijkheden er zijn om de keten te sluiten.

In deze eerste fase zijn de aandachtspunten en onderwerpen voor een nader vervolg in beeld gebracht. Met name zullen nadere stappen ondernomen moeten worden om tot realisatie (ketensluiting) te komen en belemmeringen weg te nemen. Dat gebeurt in een volgende fase. Op basis van deze eerste fase kunnen de stakeholders gezamenlijk aan de slag.

### 1.2 Over ketenaanpak

De aanpak van luiers komt voort uit het VANG programma. Meer specifiek is door overheid en gemeenten het Publiek Kader opgezet. In dit Publiek Kader geven overheid, VNG en NVRD hun visie op het duurzame beheer van huishoudelijk afval. Het Publiek Kader schetst een stimulerend eindbeeld: in 2020 is 75% scheiding van huishoudelijk afval bereikt en omvat het restafval nog maar 100 kg. per inwoner; in 2025 is dit verder gereduceerd naar 30 kg. per inwoner. De kern van het Publiek Kader is het sluiten van product- en materiaalketens, de basis voor een Circulaire Economie. Daarbij wordt het volgende nagestreefd:

- minder afvalproductie door slim ontwerp van producten en verpakkingen;
- meer hergebruik van grondstoffen door betere scheiding en inzameling;
- geen hogere kosten voor de burger als inwoner en belastingbetaler;
- wel consequente toepassing van profijtbeginsel en vervuiler-betaalt-principe voor producenten en consumenten;
- en een transitiepad en -tempo dat voor alle betrokkenen haalbaar en betaalbaar is.

Centraal in de aanpak van het Publiek Kader staat ketensluiting. Ketensluiting heeft tot doel materialen zolang mogelijk in de productketen te houden door meerdere opeenvolgende cycli van gebruik. Uitgangspunt is dat de ketensluiting rendabel wordt voor de ketenpartijen en de financiële lasten niet worden afgewenteld op de maatschappij en dat de milieudruk vermindert. Voor ketensluiting gelden drie belangrijke

uitgangspunten: 1. de vervuiler betaalt, 2. ruimte voor dynamiek van bedrijven en burgers om te innoveren, 3. marktfalen wordt aangepakt.

Het streven naar een circulaire economie is leidend, dat wil zeggen dat grondstofketens gesloten moeten worden. Het uitgangspunt en het doel is dat in 2025 alle ketens, in ieder geval in financiële zin, gesloten zijn. Het sluiten van ketens betekent dat lasten niet meer onnodig op de maatschappij (burger) worden afgewenteld en er geen externe effecten optreden (milieu). De gemeentelijke afvaldiensten (NVRD) zullen het initiatief nemen om voor de ketens van matrassen en luiers de omvang van de stromen in beeld te brengen, de markt te definiëren en gezamenlijk voldoende massa te genereren aan de aanbodkant. Tevens wordt een mogelijk ketendeficit gekwantificeerd.

**Ketensluiting is de concretisering van de ketenaanpak uit het Publiek Kader.**

Ketenaanpak levert een concrete bijdragen aan de transitie naar Circulaire Economie door:

- het gebruik van primaire grondstoffen te verminderen (zoveel mogelijk hergebruik van materialen)
- de hoeveelheid materiaal die de keten verlaat als restafval van huishoudens terug te dringen
- verlaging van milieudruk in product- en materiaal ketens
- samenwerking tussen ketenpartijen, als de sleutel om tot daadwerkelijke verandering in de keten te komen richting circulaire economie, ook als die samenwerking niet vanzelfsprekend lijkt
- innovatieve bedrijven en organisaties te stimuleren en te faciliteren om concrete stappen te zetten
- product- en materiaalketens uiteindelijk zo te laten functioneren dat er ook financieel een stimulans ontstaat voor de ketenpartijen om de keten te sluiten en daarmee de concurrentiekracht van Nederland te versterken
- een integrale benadering die afwenteling van milieudruk en kosten naar andere delen van een keten, of aanpalende ketens voorkomt

## 2. Aanpak eerste fase

Het Ketenproject is een initiatief van NVRD, het Ministerie van I&M en RWS Leefomgeving. Nadrukkelijk worden partijen in elke schakel van de keten betrokken en wordt gezocht naar een gezamenlijke aanpak. Dit gebeurt onder andere door workshops te houden en gesprekken met betrokkenen te voeren.

In een eerste workshop op 26 november 2014 heeft de aftrap plaatsgevonden met zo'n 25 betrokkenen. Het doel hiervan was om onderling kennis te maken en om kansen en belemmeringen voor het sluiten van de keten te identificeren. Aan de hand van de discussies zijn drie acties afgesproken:

- *Een inventarisatie van alle relevante informatie*  
Er is een uitgebreide vragenlijst opgesteld met aandacht voor alle stappen in de keten. Er zijn acht deels ingevulde enquêtes terug ontvangen.
- *Een verkenning van de keten*  
Er hebben gesprekken plaatsgevonden met spelers in elk van de schakels van de keten. Er hebben acht gesprekken plaatsgevonden. Daarnaast zijn diverse telefonische gesprekken gevoerd met betrokkenen.
- *In beeld brengen van mogelijke business cases*  
Met name is gekeken naar initiatieven voor het ontwikkelen van verwerkingstechnieken voor luiers. Informatie daarvoor kwam uit gesprekken, daarnaast is een quick scan op internet uitgevoerd.

Deze acties zijn uitgevoerd door RWS Leefomgeving. Er zijn geen aanvullende onderzoeken uitgevoerd. De informatie in dit rapport is vrijwel geheel gebaseerd op bijdragen van betrokken ketenpartijen. Op basis van de bevindingen heeft op 29 april 2015 een tweede workshop plaatsgevonden. Tijdens deze workshop zijn op beknopte manier de bevindingen van de beschreven acties besproken. Daartoe is een tussenrapport verstuurd aan alle betrokkenen. Op basis van de discussies en bijdragen van betrokkenen is dit tussenrapport verder uitgewerkt tot onderhavig eindrapport.

Tijdens de tweede workshop is verder de aanpak voor het vervolg besproken. Aan betrokkenen is gevraagd welke stappen zij daarvoor zien en hoe en door wie daar aan gewerkt moet worden. Op basis van deze bijdragen, en op basis van alle verdere bevindingen van de eerste fase, is een separaat document opgesteld voor de verdere aanpak van het Ketenproject.

### 3. Stand van zake betreffende luierafval

#### 3.1 De keten van luiers

Luiers voor baby's worden op de markt gebracht door verschillende producenten. Luiers worden deels direct aan consumenten geleverd via de gebruikelijke winkelketens. Instellingen voor kinderdagverblijven (KDV) betrekken veelal luiers via de groothandel.

Incontinentiemateriaal wordt grotendeels gebruikt op medicatie (AWBZ). Producenten leveren incontinentiemateriaal aan apothekers, zorgwinkels en zorginstellingen. Zorginstellingen nemen ook incontinentiemateriaal namens cliënten af bij apothekers.

Consumenten gooien gebruikte luiers bij het restafval. In enkele gemeenten worden luiers nog gescheiden ingezameld. Consumenten kunnen in deze gemeenten luiers veelal aanleveren in een container die bijvoorbeeld geplaatst is bij een KDV. In enkele gemeenten is het toegestaan om luiers bij het GFT aan te bieden.

Incontinentiemateriaal wordt binnen instellingen verzameld in plastic zakken in verband met geur. Deze zakken worden vervolgens bij het algemene bedrijfsafval gevoegd en vervolgens naar een AVI afgevoerd.

Voor zover luiers of incontinentiemateriaal gescheiden worden gehouden worden zij in containers afgehaald door een inzamelaar. Deze kan het afval alsnog naar een AVI afvoeren, danwel naar de installatie van een vergister/composteerder

#### 3.2 Huidige verwerking van luiers

Luiers worden voornamelijk gezamenlijk met restafval aangeboden bij AVI's. Het aandeel luiers in restafval is ongeveer 5-8%. Ook zijn er gemeenten die de mogelijkheid bieden voor het gescheiden inzamelen van luiers. Dit materiaal wordt eveneens voornamelijk verbrand.

Luierafval van kinderdagverblijven en incontinentiemateriaal bij zorginstellingen komt meestal voor in het integrale bedrijfsafval. In gemeenten waar nog gescheiden wordt, wordt veelal ook het luierafval van KDV's mee ingezameld.

Gemeenten die luiers bij het GFT inzamelen laten deze verwerken bij het bedrijf Orgaworld. Bij Orgaworld wordt GFT (en daarmee de luiers) eerst behandeld in een installatie voor droge vergisting. Het afval wordt in een gesloten systeem aangebracht waarna lucht aan het systeem wordt onttrokken. In de anaerobe omgeving wordt organische stof deels afgebroken. Het materiaal dat overblijft wordt, na een opwerkingsstap met ondermeer zeven, gecomposteerd.

Recent zijn zorgen geuit over de veilige verwerking van luiers. Met name zijn twijfels gerezen over de rol van medicijnen en pathogenen die in luiers en vooral in incontinentiemateriaal kunnen voorkomen. Ook is er onduidelijkheid over het gedrag van SAP's (Super Absorbant Polymers) tijdens verwerking en in gerecyclede materialen.

## 4. Samenstelling en hoeveelheden

### 4.1 Samenstelling luiers en incontinentiemateriaal

CE Delft rapporteert de volgende samenstelling van luiers ([CEDelft, 2007]), zie tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Samenstelling luiers volgens [CEDelft, 2007]**

Component	Aandeel
Fluff/pulp	43 %
Super Absorbent Polymer	27%
PP	15%
PE	7%
Adhesive PE	3%
Elastics	1%
Other	4%

Een meer recent beeld is afkomstig uit [EDANA, 2015]. De onderstaande tabellen 4.2 en 4.3 geven de situatie weer voor respectievelijk luiers en incontinentiemateriaal. NB: non-woven betreft materiaal gemaakt van PP.

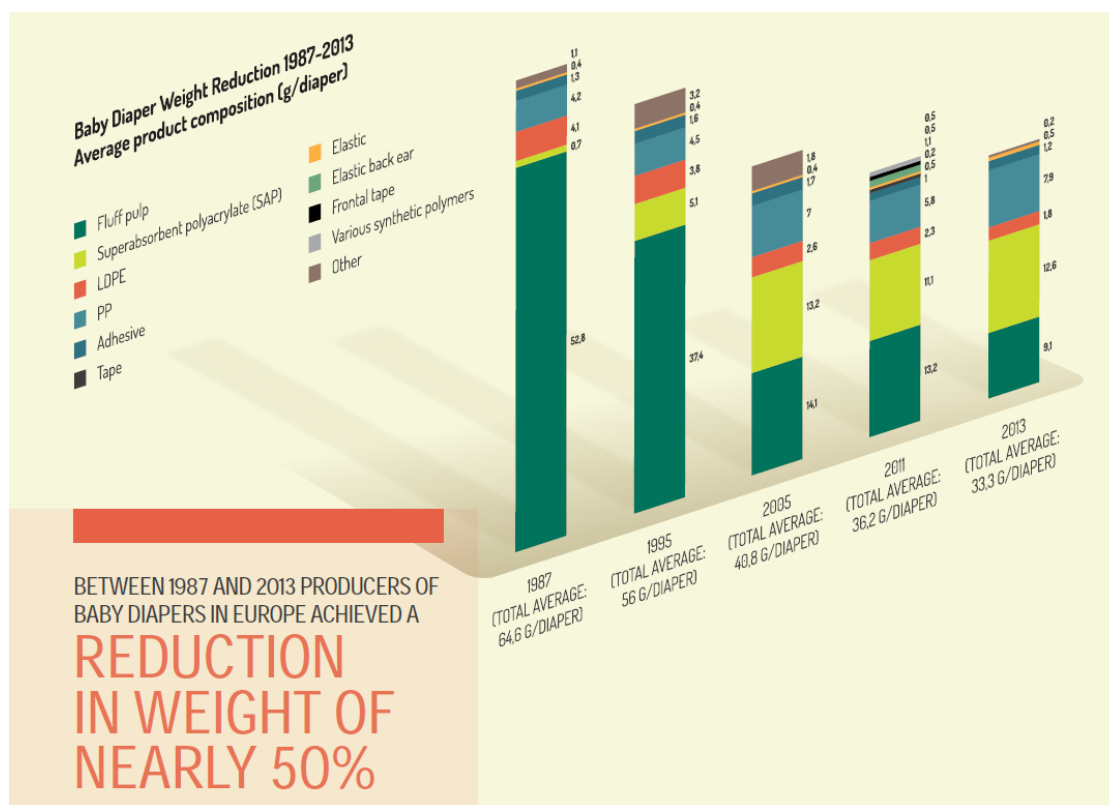
**Tabel 4.2 Samenstelling luiers volgens [EDANA, 2015]**

Component	Aandeel
SAP	33%
Fluff/pulp	24%
Nonwovens (PP)	21%
Elastics and adhesive tape	13%
PE film	5%
Adhesive	3%
Other	1%

**Tabel 4.3 Samenstelling incontinentiemateriaal volgens [EDANA, 2015]**

Component	Aandeel
Fluff/pulp	65%
SAP	14%
PE film	6%
Nonwovens (PP)	11%
Adhesives	3%
Elastics and adhesive tape	1%

De samenstelling van luiers is sterk veranderd in de loop der jaren. Daarnaast is het gewicht van luiers sterk gedaald. De onderstaande figuur 4.1 geeft dit weer.



**Figuur 4.1 Verandering samenstelling luiers volgens [EDANA, 2015]**

Met name valt op dat het aandeel fluff/pulp sterk gedaald is. Een luier bestaat tegenwoordig vooral uit plastics.

De samenstelling van het afval van luiers en incontinentiemateriaal is volgens een recente opgave van betrokkenen als weergegeven in tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Samenstelling luierafval volgens opgave betrokkenen**

	Opgave 1	Opgave 2	Opgave 3
Plastics	6%	12%	12%
Fluff/pulp	11%	14%	25%
SAP	9%	9%	6%
Fecaliën/urine	80%	65%	(57%)

#### 4.2 Hoeveelheid luiers in de afvalfase

Door Milieu Centraal is de volgende berekening gemaakt. In Nederland worden jaarlijks gemiddeld 193.000 baby's geboren (CBS, Bevolkingspiramide). Dat betekent dat er jaarlijks 3,16 (= de gemiddelde leeftijd waarop kinderen zindelijk zijn) keer 193.000 = 610 duizend kinderen een luier dragen. Elk kind draagt gemiddeld 4,5 luier per dag, dat komt op een totaal van 1 miljard luiers per jaar. In 2005 woog een luier 45 gram gemiddeld (luiers voor jongere kinderen zijn lichter). Per jaar bedraagt het aangekochte gewicht aan luiers daarmee 45 kton. Gemiddeld zit er aan feces en urine 140 gram in een luier. Er komt in de afvalfase dus nog 140 miljoen kilo bij, samen 185 kton.

In het restafval zit zo'n 161 kton aan luiermateriaal (afvalsorteeranalyses RWS Leefomgeving). Dit getal is met bovenstaande hoeveelheid te rijmen, omdat niet alle luiers in het restafval belanden (die van ziekenhuizen en kinderdagverblijven niet en evenmin de luiers die gecomposteerd worden). Al met al bedraagt de hoeveelheid luierafval zo'n 10 kg. per inwoner per jaar. Dit is een relevante hoeveelheid gezien de



doelstellingen van het Publiek Kader om de hoeveelheid restafval te reduceren tot 100 kg. per inwoner per jaar in 2020 en 30 kg. in 2025.

Eén van de betrokkenen geeft aan dat de hoeveelheid luiers 220 kton bedraagt en de hoeveelheid incontinentiemateriaal 200 kton. Een samenwerkingsverband van gemeenten (met eerdere ervaring bij Knowaste) zegt uit te gaan van een respons van 10 kg. per inwoner per jaar. De totale potentiële hoeveelheid luiers die zo kan worden ingezameld bedraagt dan zo'n 170 kton.

Op basis van bovenstaande informatie van betrokkenen wordt de hoeveelheid luierafval geschat op 160 – 220 kton en de hoeveelheid incontinentiemateriaal op 200 kton. Uitgaande van een gemiddelde prijs voor verbranding van Eur 80/ton is de omvang van de totale kosten voor verwerking van luiers (exclusief incontinentiemateriaal) zo'n Eur 15 miljoen. Interessant is om dit af te zetten tegen de omvang van de luiersmarkt. Uit bovenstaande berekening van Milieu Centraal volgt dat er ongeveer 1 miljard luiers per jaar worden gebruikt. Een gemiddelde prijs per luier is moeilijk vast te stellen. Op [www.luierinfo.nl](http://www.luierinfo.nl) staan prijzen weergegeven, deze schommelen tussen Eur 0,13 tot Eur 0,31 per luier voor de veel voorkomende merken. Uitgaande van een gemiddelde prijs van Eur 0,20 per luier is de totale omzet aan luiers dus ruwweg Eur 200 miljoen. Voor incontinentiemateriaal ontbreken op dit moment meer gedetailleerde data over de afzetmarkt en over de hoeveelheid in de afvalfase.

## 5. Preventie, inzameling en verwerking

### 5.1 Mogelijkheden voor preventie

Uit onderzoek is gebleken dat het gebruik van wasbare luiers kinderen eerder zindelijk zou maken. Dit is aangetoond voor kinderen van 3 jaar: 60% van de kinderen met wasbare luiers was zindelijk, bij kinderen met wegwerpluiers was dit 40%. Bij andere leeftijdscategorieën was geen significant verschil aantoonbaar. In 1996 gebruikte 8% van de ouders in Nederland enkel wasbare luiers. Zeker in huishoudens is dus preventie mogelijk. Bij opvoeding, en ook in de zorg, spelen echter meer zaken dan circulaire economie.

In de gemeente Hengelo is onlangs een proef uitgevoerd. 50 gezinnen gebruikten 100 dagen lang wasbare luiers. Na afloop van de proef was twee derde van het aantal gezinnen tevreden en heeft aangegeven de wasbare luiers te blijven gebruiken. De meeste deelnemers gebruikten tijdens de proef wasbare luiers en wegwerpluiers door elkaar, afhankelijk van de situatie. Uiteindelijk leidde de proef tot een reductie van ongeveer 60% wegwerpluiers.

Tijdens het Gemeentelijk Afvalcongres van 19 maart is bij een sessie over luiers de bereidheid gepolst onder gemeenten om actief te werken aan preventie. Deze bereidheid leek op het eerste oog niet heel groot, aanwezigen zagen niet direct een belangrijke rol voor gemeenten weggelegd. Overigens kan daar aan worden toegevoegd dat preventie van luiers beleidsmatig een lastig punt is. Maatregelen op dit vlak zouden al snel op gespannen voet komen te staan met de keuzevrijheid van burgers.

Preventie bij KDV's lijkt moeilijker haalbaar. Een betrokken koepel van KDV's geeft aan dat het voor haar locaties niet doenlijk is om over te gaan op wasbare luiers. Daar bleek overigens ook weinig vraag naar te zijn. In recente jaren is bij de 27 locaties slechts eenmaal een verzoek gedaan door ouders. Ook bij zorginstellingen lijken de mogelijkheden voor preventie niet heel groot.

Een punt van aandacht is de late leeftijd waarop kinderen zindelijk worden. Het trainen van kinderen gebeurt nu op latere leeftijd (gemiddeld tussen 21 en 36 maanden) dan vier generaties geleden (vóór 18 maanden) ([Kaerts et al, 2012]).

Niet alleen in het gebruik, maar ook door een beter ontwerp van luiers is preventie te realiseren. Tussen 1987 en 2013 is het gewicht van luiers bijna gehalveerd (zie hoofdstuk 4). In een verdere aanpak van de keten verdient ontwerp van luiers dan ook aandacht.

### 5.2 Inzameling

De gescheiden inzameling van luiers heeft zich in het verleden bewezen. Volgens betrokkenen zijn hierbij weinig knelpunten ervaren. Een belangrijk aspect bij inzameling is de mogelijke overlast van geur. Volgens betrokkenen heeft dit echter niet tot problemen geleid. Hoewel er zorgen worden geuit lijkt geur niet een belangrijk knelpunt te zijn.

De gescheiden inzameling van luiers kan mogelijk tot extra kosten leiden. De inventarisatie heeft niet geleid tot een gedetailleerd inzicht in deze kosten. Betrokkenen geven aan kansen te zien om inzamelkosten te reduceren, bijvoorbeeld door:

- een meer verfijnde logistiek. Zo zijn er rolcontainers die nu op frequentie deels gevuld worden opgehaald
- een systeem voor vacuümtrekken van inzamelzakken. Hierdoor wordt het volume sterk gereduceerd.

Bij introductie van een nieuwe logistiek voor inzameling zijn mogelijk aanpassingen gewenst bij zorginstellingen en KDV's. Dit betreft de aanschaf van andere inzamelmiddelen en aanpassing van de werkwijze van personeel. Betrokkenen geven aan dat dit geen probleem zal vormen. Een mogelijk initiële investering zal niet onoverkomelijk zijn. Bij KDV's in meer stedelijke gebieden kan het plaatsen van containers problematisch blijken vanwege een gebrek aan ruimte. In samenwerking met inzamelaars moet voor deze situaties een andere oplossing gezocht worden.

Een stroom die vragen oproept is incontinentiemateriaal van huishoudens. De gescheiden inzameling daarvan lijkt nog het meest problematisch. Redenen daarvoor kunnen zijn:

- de ontdoeners zijn meestal ouderen. De mogelijkheid en bereidheid om materiaal gescheiden aan te leveren op een inzamellocatie zou beperkt kunnen zijn
- gescheiden aanbieden, bijvoorbeeld aan huis, kan schaamte opleveren bij consumenten

Het algemene beeld is dat de logistiek voor het inzamelen van luiers weinig belemmeringen zou moeten opleveren.

### 5.3 Verwerking

Recycling van luiers staat al langer in de belangstelling. Vooral gemeenten en diverse zorginstellingen waren geïnteresseerd in andere opties voor luiers dan verbranden. Tussen eind 1999 en oktober 2007 is een recyclinginstallatie van Knowaste in bedrijf geweest. In deze installatie werden luiers verwerkt tot pulp, kunststof en een organische reststroom. Deze installatie is gebouwd voor een capaciteit van 100.000 ton per jaar. Dit volume is echter nooit gehaald. Uit informatie tijdens deze inventarisatie zijn drie oorzaken naar voren gekomen:

- de gewenste aanvoer van afval uit Duitsland is niet tot stand gekomen
- de lage prijzen voor verbranden
- de afzet van gerecyclede materialen zou nog niet goed tot stand zijn gekomen

Ten behoeve van de aanvoer naar Knowaste is een inzamelstructuur opgezet. Deze inzameling werkte naar behoren. Knowaste ontving afval van zowel gemeenten (inclusief KDV's) als zorginstellingen.

Op dit ogenblik is er in Nederland geen specifieke installatie operationeel voor verwerking van luiers. Ook in het buitenland lijkt geen sprake te zijn van operationele technieken. Uit een quick-scan blijkt dat meestal verwezen wordt naar de techniek van Knowaste. Deze is enige tijd operationeel geweest in Nederland en in de UK maar inmiddels zijn alle installaties gestopt. De enige ontwikkeling die is gebleken betreft een initiatief in Italië. De firma Fater heeft samen met een afvalverwerker een recyclingproces ontwikkeld. Frater is 50% eigendom van Procter & Gamble en produceert onder anderen Pampers. Een installatie van 10.000 ton/jaar is in maart in bedrijf genomen in Veneto.

Voor het overige zijn enkele referenties gevonden betreffende de compostering van luiers. Deze techniek is operationeel in Nieuw-Zeeland. Opmerkelijk is dat via betrokkenen in het Ketenproject juist interesse is ontstaan voor het Nederlandse ketenproject vanuit de USA en de UK.

In Nederland is er interesse om technieken te ontwikkelen. Concreet zijn uit de inventarisatie twee initiatieven naar voren gekomen, deze worden onderstaand toegelicht.

#### *BTU/Elsinga*

Dit betreft een in Duitsland ontwikkelde techniek (BTU proces). Luiermateriaal wordt in zijn geheel batchgewijs onder hoge druk en temperatuur verwerkt in een autoclaaf (220-240°C, 1 uur). Bij deze techniek zouden SAP's, pathogenen en medicijnresten volledig worden afgebroken tot onwerkzame componenten. Er blijft een organische stroom over die geschikt is voor vergisting gevolgd door compostering. Kunststoffen agglomereren en komen in bolvorm uit de autoclaaf. Voor de kunststoffen worden afzetmarkten gezocht. In 2015 zal worden gestart met een eerste testunit van 2.500 ton/jaar.

#### *Attero ("Knowaste 3.0")*

Attero wil voortborduren op het concept van Knowaste. Hierbij worden luiers eerst onderworpen aan een thermische behandeling (hygienisering). Vervolgens wordt het materiaal geshredderd en gepulpt waarna de kunststoffen en cellulose worden terug gewonnen. De cellulosefractie ondergaat een nabehandeling waardoor het geschikt is voor recycling. De residu fractie met organisch materiaal kan worden verbrand of vergist. Attero heeft nog geen investering gepland. Men wil eerst samen met marktpartijen en overheid de problematiek van pathogenen en medicijnresten in luiers bespreken.

De twee concepten zijn feitelijk nog in ontwikkeling. Dit maakt het lastig om een goed beeld te krijgen van de mate van recycling die plaatsvindt. In tabel 5.1 zijn de twee nieuwe opties samengevat. Ook de optie Orgaworld is hierin mee genomen. Bij Orgaworld worden kunststof en papiervezels niet terug gewonnen. Hoewel Orgaworld compost produceert is niet duidelijk wat de bijdrage van luiers is aan deze compost.

**Tabel 5.1 Samenvatting verwerkingsopties voor luiers.**

<b>Initiatief</b>	<b>Bewezen</b>	<b>Terug gewonnen materiaal</b>	<b>Afzet</b>
Orgaworld	Full scale		
BTU/Elsinga	50 liter	Kunststof	Kunststof recyclers
Attero	Nee <sup>1</sup>	Kunststof  Cellulose	1. Dikwandige producten 2. Na hotwash: in reguliere folieproducten 1. Verpakkingen/pallets 2. Bouwproducten, isolatie

<sup>1</sup>Attero volgt op hoofdlijnen het Knowaste proces dat full scale in Arnhem is bewezen en Knowaste (2.0) in Birmingham UK

## 5.4 Risico's bij verwerking

Tijdens deze eerste fase is door diverse betrokkenen geweest op de risico's die gepaard kunnen gaan met de recycling van luiers. Concreet gaat het om de risico's die kunnen ontstaan door de aanwezigheid van pathogenen, medicijnen en SAP's. Onderstaand wordt daar kort op ingegaan.

#### *Pathogenen*

Over pathogenen in luiers is in deze inventarisatie geen informatie gevonden. BTU/Elsinga stelt dat de mate van sterilisatie in haar proces voldoende is om de meest

voorkomende pathogenen, ook van het hoogste resistentieniveau, af te breken. Dit is nog niet op grotere schaal onderzocht.

#### *Medicijnen*

Over de aanwezigheid van medicijnenresten in luiers is geen informatie beschikbaar. Er is enige literatuur beschikbaar over medicijnen in afvalwater, bijvoorbeeld [STOWA, 2009a]. In [Lillenberg, 2010] wordt aangetoond dat bepaalde medicijnen nog steeds voorkomen in compost gemaakt met zuiveringslib. Ook over hormoonstoffen in luiers is weinig bekend. Dat hormoonstoffen een relevant probleem vormen is bekend. De vraag is of er in luiers hormoonstoffen voorkomen. Uit [STOWA, 2009b] blijkt dat hormoonstoffen in anticonceptiemiddelen het belangrijkste synthetische hormoon is.

BTU/Elsinga stelt dat in haar proces de meest voorkomende medicijnen voor 82-99% worden afgebroken. Dit is nog niet op grotere schaal onderzocht.

#### *SAP*

De meest gebruikte SAP (Super Absorbent Polymer) is gebaseerd op polyacrylzuur. Dit is een poederachtig materiaal. Na opname van water (of urine) vormt het een gel. Door toevoeging van zout kan deze gel zijn opgenomen vocht weer af staan.

Polyacrylzuur heeft een redelijk goede thermostabiliteit. Volgens [Gao, 2003] treedt weinig degradatie op tot 200°C. Volgens [Don, 2002] begint een eerste degradatie bij 250°C door dehydratie. Pas bij 350°C worden de polymeerketens gebroken. Polyacrylzuur is niet biologisch afbreekbaar en lost niet op in water.

Over het gedrag van SAP tijdens verwerking en in gerecyclede materialen is weinig bekend. In het BTU/Elsinga proces zou SAP afbreken in de slurry bij hoge druk en temperatuur. Een positieve bijdrage in compost is onwaarschijnlijk. In de eerste plaats bestaat er geen behoefte aan een vochtregulator in compost. Ten tweede is het niet waarschijnlijk dat de reeds gebruikte SAP zo'n functie goed zullen vervullen. Uit [Terracotem] blijkt dat lang niet alle SAP bijdragen aan een gezonde groei van planten. Overigens betreft deze informatie geen wetenschappelijk onderzoek.

## 5.5 Milieu analyse

Bij het sluiten van de keten voor luiers zijn we op zoek naar betere alternatieven dan verbranden. "Beter" betekent in dit verband een lagere druk voor het milieu. Deze milieudruk wordt veelal bepaald aan de hand van een Levens Cyclus Analyse (LCA). Door [CEDelft, 2007] zijn de opties verbranden, composteren met GFT, vergisten met GFT en recycling (Knowaste) met elkaar vergeleken. De conclusie luidde dat verbranden de beste optie is. Dit hangt vooral samen met de score op "finaal afval". In alle andere opties verdwijnt SAP niet. Bij verbranden verdwijnt SAP uiteraard wel.

In [BGP, 2007] worden de uitkomsten van [CEDelft, 2007] betwijfeld. In betreffend rapport wordt de energiebalans opnieuw doorberekend aan de hand van actuelere data. Het Knowaste concept komt er in deze beschouwing beduidend beter uit dan in [CEDelft, 2007]. Onduidelijk is wat dit met de "totaalscore" doet.

In [OVAM, 2009] worden de opties verbranden, vergisten met GFT, composteren + verbranden droge fracties in cementoven en recycling (Knowaste) met elkaar vergeleken. Uit deze analyse blijkt dat recycling milieutechnisch beter scoort dan verbranding.

Een eenduidige conclusie is moeilijk te trekken uit de diverse onderzoeken. Daarmee wordt tevens de begrenzing van LCA's aangegeven. Niettemin kunnen LCA's belangrijk zijn om de milieudruk per route van ketensluiting te minimaliseren.

## 6. Betrokkenheid van ketenpartijen

### 6.1 Draagvlak voor ketensluiting

De Europese koepelorganisatie EDANA (Europese vereniging voor de nonwoven industrie) heeft aangegeven graag betrokken te willen zijn bij het Ketenproject. Voor haar leden is een goede verwerking (niet slechts verbranden) een belangrijk punt. EDANA heeft toegezegd bij te zullen dragen door ondermeer informatie beschikbaar te stellen. De Nederlandse vereniging Nefemed (producenten, importeurs en handelaren van medische hulpmiddelen) heeft eveneens aangegeven bereid te zijn om informatie aan te dragen.

Twee producenten van luiers geven aan actief op zoek te zijn naar het sluiten van de keten en hebben dit als belangrijke doelstelling aangemerkt.

Tijdens de inventarisatie is gesproken met twee zorginstellingen en met een koepel van KDV's. Hiermee is geen representatief beeld te geven van alle betrokken professionele gebruikers. De respons is indicatief te noemen. De betreffende betrokkenen geven aan dat er veel bereidheid is om de ketensluiting van luiers mogelijk te maken. Bij de betrokken professionele instellingen ontstaat deze bereidheid vanwege de wens om verantwoord te ondernemen. Men wil graag iets beters doen met luiers dan verbranden. De bereidheid van zorginstellingen en KDV's blijkt ook uit het feit dat diverse betrokkenen in het verleden bij Knowaste hebben aangeleverd.

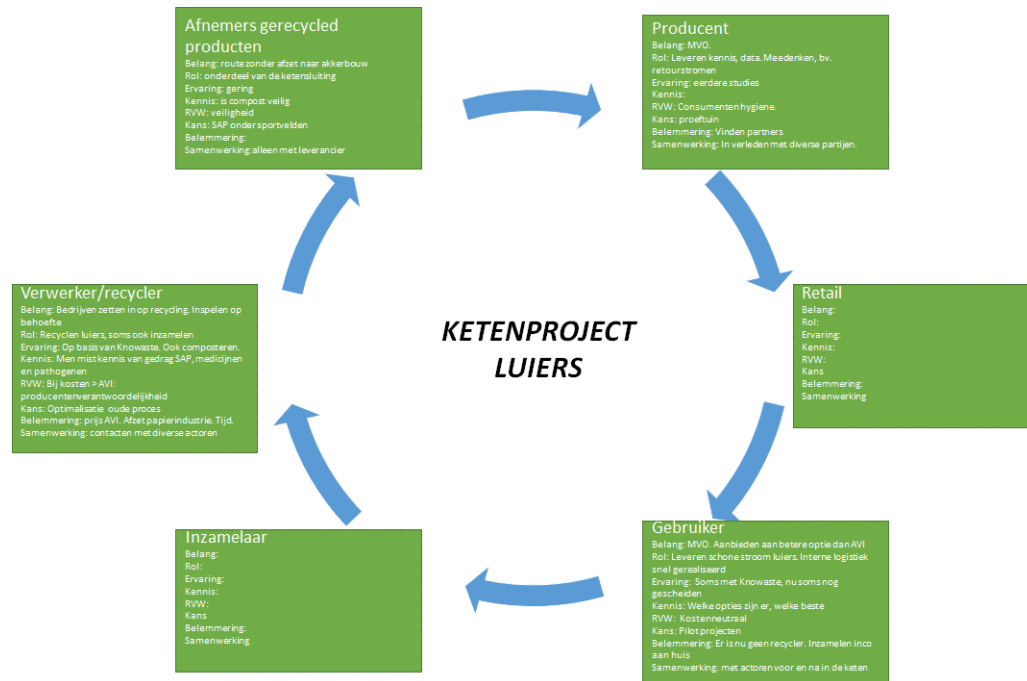
Gemeentelijke organisaties willen ook een betere oplossing zien dan verbranden. Daarnaast zien zij dat luiers een grote fractie vormen van restafval wanneer overige materialen vergaand aan de bron worden gescheiden. Tijdens de inventarisatie waren drie samenwerkingsverbanden van gemeenten betrokken (Circulus-Berkel, ROVA, DAR). Zij geven aan dat de betreffende gemeenten graag willen overgaan op het gescheiden inzamelen van luiers. Dit betreft gezamenlijk 35 gemeenten met meer dan 1,6 miljoen inwoners.

Over de bereidheid van consumenten om bij te dragen aan gescheiden inzameling is geen specifieke informatie ingebracht. De algemene impressie bij alle betrokkenen is echter dat er een goede bereidheid is. Ouders lijken graag mee te willen werken aan een "goede" oplossing en het meenemen van luiers naar een KDV is ook voor hen een geschikte oplossing. Een betrokken gemeente met ervaring op dit vlak geeft aan dat consumenten zeer bereid zijn om mee te werken aan gescheiden inzameling. Door de Universiteit van Groningen is de bereidheid voor gescheiden inzameling onderzocht in Utrecht door middel van een enquête onder luierdragende kinderen ([UvG, 2005]). Het merendeel van de ouders geeft aan te willen mee doen met gescheiden inzameling. Gemiddeld zouden ouders bereid zijn om Eur 14,- per kind per jaar mee te betalen aan de inzameling.

### 6.2 Karakterisering van de ketenpartijen

Voor deze inventarisatie zijn gesprekken gevoerd met betrokkenen in elke schakel van de keten, met uitzondering van producenten van de grondstoffen voor luiers. Ook zijn niet specifiek gesprekken gevoerd met inzamelaars. De gesprekspartners zijn gekozen op basis van bestaande contacten en getoonde belangstelling bij dit Ketenproject. Daarmee is geen representatief beeld te vormen. De informatie geeft echter een oriëntatie op de wijze waarop ketenpartijen tegen het sluiten van de keten aankijken.

Tijdens de gesprekken is gevraagd naar het belang dat partijen hechten aan ketensluiting, hun mogelijke rol daarbij en de bestaande betrokkenheid in de keten. Daarnaast is ingegaan op zaken als randvoorwaarden, kansen en belemmeringen, samenwerking in de keten en behoefte daar aan, kennis en randvoorwaarden. De informatie uit de gesprekken is samengevat in figuur 6.1.



**Figuur 6.1 Betrokkenheid van ketenpartijen**

### 6.3 Randvoorwaarden voor ketensluiting

Het Publiek Kader zoals geschetst in hoofdstuk 1 geeft een belangrijk kader voor het sluiten van de luierketen. Dit stelt de volgende voorwaarden aan ketensluiting:

- minder afvalproductie door slim ontwerp van producten en verpakkingen;
- meer hergebruik van grondstoffen door betere scheiding en inzameling;
- geen hogere kosten voor de burger als inwoner en belastingbetaler;
- wel consequente toepassing van profijtbeginsel en vervuiler-betaalt-principe voor producenten en consumenten;
- en een transitiepad en -tempo dat voor alle betrokkenen haalbaar en betaalbaar is.

Voor ketensluiting gelden verder drie belangrijke uitgangspunten: 1. De vervuiler betaalt, 2. Ruimte voor dynamiek van bedrijven en burgers om te innoveren, 3. Marktfalen wordt aangepakt.

Aanvullend daar op is nagegaan welke randvoorwaarden betrokken in de keten ervaren. Belangrijke randvoorwaarden zijn:

- de gescheiden inzameling en recycling mag niet leiden tot extra kosten. Het referentieniveau is daarbij verbranden in een AVI. Deze randvoorwaarde geldt met name voor ontdoeners zoals KDV's en zorginstellingen. Ook (gezamenlijke) gemeenten geven aan dat de kosten niet (te veel) mogen stijgen.
- er moet bereidheid zijn bij overheid en producenten om te praten over ketenverantwoordelijkheid als recycling duurder blijkt te zijn dan verbranden

- nieuwe opties moeten een betere verwerking vormen dan verbranden
- voor consumenten: gemak (bijvoorbeeld: verzamelcontainer bij KDV)
- er mag geen overlast van geur ontstaan

#### 6.4 Samenwerking in de keten

De samenwerking in de keten is in het algemeen beperkt tot twee opeenvolgende schakels. Partijen hebben vooral contact met andere partijen voor en na hen in de keten. In de keten is er een duidelijk besef dat het beheer van luiers in de afvalfase beter moet. Daardoor lijken enkele betrokkenen zich te realiseren dat zij ook verderop, of verder terug, in de keten contacten nodig hebben:

- een initiatiefnemer voor recycling is in overleg getreden met grondstofleveranciers van luiers. Dit heeft er mee te maken dat de eigenschappen van deze grondstoffen van invloed zijn op het recyclingproces
- een gemeentelijke inzamelaar heeft contact met een leverancier van luiers over de beste wijze van inzamelen

#### 6.5 Lacunes in kennis

Doordat partijen meestal actief zijn in een deel van de keten, hebben de meeste betrokkenen onvoldoende kennis om te komen tot het sluiten van de keten. De onderhavige inventarisatie moet daar deels in voorzien. Uit de uitgevoerde inventarisatie blijkt echter dat nog niet alle gegevens boven tafel zijn gekomen en dat er nog diverse vragen resterend. Enkele voorbeelden zijn:

##### - *De feitelijke mate van hergebruik*

De enige recycling tot nu toe, via Knowaste, leidde tot hergebruik van kunststof in dikwandige toepassingen (dakpannen). Er is nu onvoldoende bewijs dat de beoogde nieuwe technieken tot andere en technisch hoogwaardiger toepassing kunnen leiden. Een belangrijk nadeel is dat de kunststoffen als mix worden terug gewonnen. Bij het BTU/Elsinga proces is dit in de vorm van een hand-grote bol. Ook de afzet van cellulose is momenteel nog onvoldoende bewezen. De hoogwaardige toepassing in de papierindustrie is nog niet gelukt.

##### - *Kosten voor verwerking*

Gezien de fase van ontwikkeling van de drie processen is er nog niet voldoende te zeggen over de kosten van verwerking. Deze zullen lager zijn dan de kosten die destijds door Knowaste werden gerekend (ongeveer Eur 125/ton). De kosten voor het proces van Fater in Italië bedragen ongeveer Eur 90,=/ton. Het is de vraag of recycling concurrerend kan worden met verbranding.

##### - *Risico en veiligheid*

Diverse betrokkenen vinden de risico's en veiligheid bij recycling een belangrijk aspect. Over dit onderwerp is nog te weinig bekend. Met name is er te weinig kennis over medicijnen en pathogenen.

##### - *SAP*

Ook vinden diverse betrokkenen dat er nog te weinig kennis is over het gedrag van SAP tijdens en na recycling.

Uit gesprekken met betrokkenen komt verder naar voren dat men onvoldoende kennis heeft van de volgende zaken:

- er is onvoldoende overzicht van de beschikbare opties voor het recyclen van luiers
- het is onduidelijk welke opties voor recycling beter zijn dan andere en waarom
- er is een verschuiving in de zorg van instelling naar thuis. Dit betekent dat het aanbod incontinentiemateriaal thuis zal groeien. Onduidelijk is welke inzameling daarbij het beste past



## 7. Ontwikkelingen

### 7.1 Luiers met claim duurzaamheid

Door diverse betrokkenen is gewezen op ontwikkelingen in het aanbod van luiers en in de samenstelling daarvan. Deze ontwikkelingen kunnen mogelijk een bijdrage leveren aan het sluiten van de keten. De volgende lui merken claimen op één of andere wijze een bijdrage aan verduurzaming; deze claims zijn in dit kader niet verder getoetst.

#### *Nature Babycare en Moltex Öko*

- Bevat composteerbare materialen
- Composteerbare verpakking
- Chloorvrije pulp
- FSC pulp

#### *Ecomama Naty*

- chloorvrije fluffpulp
- buitenste laag van maizetmeel
- slechts kleine hoeveelheden SAP

#### *Wiona*

- chloorvrije fluffpulp
- buitenste laag van maizetmeel
- Tea-tree verzachtende binnenkant
- Verpakking van 90% gerecycled materiaal

#### *gDiapers (via internet te koop)*

- chloorvrije fluffpulp uit productiebossen
- SAP-korrels met aan de buitenkant Viscose Rayon.
- Door het toilet te spoelen
- Composteerbaar
- plastic-vrij.
- de luier draagt het Cradle-to-cradle keurmerk.

#### *Drylock, verkocht bij Lidl België*

Geheel plastic luier, gepresenteerd als meest milieuvriendelijk want zonder houtpulp.

### 7.2 Alternatieve grondstoffen

Tijdens deze inventarisatie is niet bewust gezocht naar alternatieve en meer duurzame grondstoffen voor luiers. Al doende zijn de volgende ideeën en suggesties naar voren gekomen.

- Milieuvriendelijk alternatief voor SAP-korrels, bv. op basis van aardappelzetmeel
- Wegwerpluiers met milieukeurmerk, bijvoorbeeld FSC voor de houtpulp, Blaue Engel of Nordic Ecolabel
- Biobased plastics

## 8. Bevindingen en vervolg

### 8.1 Bevindingen

Deze eerste fase bestond uit het inventariseren van de keten en het in beeld brengen van kansen en belemmeringen. De voornaamste bron voor gegevens vormen de partijen die deelnemen aan het Ketenproject. Zij hebben informatie verstrekt op basis van een enquête en in diverse gesprekken. De resultaten van de inventarisatie zijn op een afsluitende workshop besproken, op basis daarvan zijn de diverse bevindingen aangescherpt. Er is geen aanvullend onderzoek verricht. Het voert daarom te ver om al stellige conclusies te trekken. Niettemin levert deze eerste fase in ieder de volgende inzichten op.

- In NL komt 160 -220 kton luierafval vrij en 200 kton incontinentiemateriaal
- Voor luierafval (exclusief incontinentiemateriaal) bedragen de verwerkingskosten nu zo'n Eur 15 miljoen. De totale aanschafkosten van (baby)luiers bedraagt per jaar zo'n Eur 200 miljoen.
- Betrokkenen in alle schakels van de keten staan achter het ketenproject en willen bijdragen aan het succes
- Preventie van luiers is haalbaar en aangetoond door het gebruik van wasbare luiers en eerder zindelijk maken van kinderen.
- Er zijn recyclinginitiatieven die mogelijk al binnen 1-2 jaar operationeel zijn. Er zijn technieken in ontwikkeling die dit mogelijk maken en er is recent een recyclinginstallatie gestart in Europa.
- De inzameling van luiers vormt geen belangrijke belemmering en is goed haalbaar. Er zijn ideeën om inzameling efficiënter te maken.
- Geur vormt geen omvangrijk probleem bij inzameling van luiers
- Ontdoeners van luierafval (KDV's, instellingen, gemeentelijke inzamelbedrijven, consumenten) zijn graag bereid mee te werken aan gescheiden inzameling en verwerking
- De prijzen voor verbranding van luiers zijn laag, hierdoor is ketensluiting mogelijk niet rendabel
- Er ontbreekt nog een structurele afzet voor cellulose. Daardoor kan van ketensluiting vooralsnog geen sprake zijn.
- Over het gedrag van medicijnen, pathogenen en SAP tijdens en na verwerking van luiers is te weinig bekend. Daarmee zijn de gevolgen voor het milieu momenteel niet goed te beoordelen.

### 8.2 Vervolgstappen

In deze eerste fase zijn ideeën en wensen gegenereerd voor een vervolg. Zo'n vervolg is nodig, de keten is immers niet gesloten. Bij de vervolgstappen kunnen stakeholders die dat willen betrokken zijn. Samen bepalen zij doel en uitvoering van vervolgstappen. In een separaat document zal door het Kernteam een aanzet worden gegeven voor een omvattend programma.

De elementen voor het vervolg volgen voor een belangrijk deel uit de inventarisatie. Daarnaast is tijdens de workshop van 29 april aan stakeholders gevraagd welk vervolg zij zien op de inventarisatie. De belangrijkste stappen, die vaker dan één keer werden genoemd, zijn volgens de stakeholders de volgende:

- Onderzoek naar de bereidheid van gebruikers om luiers te scheiden
- Uitvoering van pilots gericht op inzamelen
- Maak een business case
- Ontwikkel processen, onder anderen aan de hand van pilots
- Analyseer kosten, kwaliteit en milieu aspecten van recycling opties
- Analyseer veiligheid en risico van recycling(producten)
- Nader onderzoek naar afzet gerecyclede producten
- Kijk naar ecodesign

Deze elementen komen vrijwel allemaal terug in de inventarisatie zoals in bovenstaande hoofdstukken is beschreven. Een belangrijk punt dat niet nader werd benoemd is preventie. Uit de informatie blijkt dat er zeker potentie is om de hoeveelheid luierafval te reduceren.

## 9. Literatuur

- [BGP, 2007] Onderzoek duurzaamheid Knowaste route. BGP Engineers, 2007.
- [CEDelft, 2007] Verwerking van luierafval. CE Delft, 2007
- [Don, 2002] Trong-Ming Don et al. Studies on the degradation behaviour of Chitosan-g-Poly(acrylic acid) Copolymers Sustainability Report 2015
- [EDANA, 2015] Superabsorbant Polymer Composite (SAPC) materials and their industrial and high-tech application. Dissertatie, 2007.
- [Gao, 2007]
- [Kaerts et al, 2012] Nore Kaerts, Guido van Hal, Alexandra Vermandel, Jean Jacques Wijndaele. Readiness signs used to define the proper moment to start toilet training – a review of the literature. *Neurology and Urodynamics* 31: 437-440, 2012
- [Klerk, 2011] Zorg in de laatste Jaren. Mirjam de Klerk, Sociaal en Cultureel Planbureau, 2011.
- [Liante, 2015] Gesprek RWS Leefomgeving met Liante
- [Lillenberg, 2010] M. Lillenberg et al. Presence of fluoroquinolones and sulfonamides in urban sewage sludge and their degradation as a result of composting.
- [OVAM, 2009] Evaluatie van de selectieve inzameling van wegwerpluiers en wegwerpluiers ingezameld via GFT-afval. Ovam, 2009
- [STOWA, 2009a] Verg(h)ulde pillen. Stowa, 2009.
- [STOWA, 2009b] Hormoonverstoring in oppervlaktewater; waargenomen en veronderstelde effecten in de natuur. STOWA, 2009.
- [Terracottem] Geschreven bijdrage Terracottem
- [UvG, 2005] De waardering van luierrecycling. Universiteit van Groningen, 2005