



# Mogelijke business modellen in de circulaire economie van de MRA

Rapportage oktober 2017

# HorYzoN



# Inhoud

## Samenvatting

- Vraagstelling
- De circulaire economie
- Circulaire business modellen
- Analyse circulaire stromen
- Ruimte voor circulaire economie
- SWOT analyse MRA
- Conclusies en aanbevelingen

# Samenvatting

# Samenvatting

De circulaire economie is als beleidsconcept relatief nieuw. In 2013 heeft de Ellen MacArthur Foundation het rapport “Towards the circular economy” uitgebracht, waarin de noodzaak en de principes van de circulaire economie worden uiteengezet. Dit heeft tot vele initiatieven geleid op Europees, nationaal en regionaal niveau. Ook binnen de Metropoolregio Amsterdam (MRA) heeft de Amsterdam Economic Board de circulaire economie tot challenge benoemd. Dit onderzoek, in opdracht van de tafel Ruimte & infra van de Amsterdam Logistics Board (ALB) heeft antwoord gezocht op twee vragen:

- Wat zijn mogelijke business modellen in de circulaire economie (CE) en hoe concurreren deze met die uit de “oude” economie
- Wat zijn de kansen voor deze circulaire business modellen in de MRA, welke bedreigingen en barrières zijn er?

De insteek van het onderzoek verschilt van de meeste andere, omdat niet de maatschappelijke aspecten centraal staan, maar de mogelijke rol van het bedrijfsleven. Toch speelt de overheid een belangrijke rol, met name op het gebied van regelgeving voor afvalverwerking. Er zijn in het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP 3) al 80 sectorplannen opgesteld om op een innovatieve manier met afval om te gaan. Dat is van belang voor de circulaire business modellen, omdat deze ook zoveel mogelijk afval willen beperken.

# Samenvatting

Business modellen van de circulaire economie concurreren op twee manieren met die van de lineaire economie:

- De kwaliteit van de circulaire stromen of onderdelen
- De kosten, die gemaakt moeten worden om eigenaar van reststromen te worden en deze te verzamelen en dan weer in bruikbare delen te scheiden.

En dan in vergelijking met de kwaliteit en kosten van productie als van “virgin” materialen gebruik gemaakt wordt. Dat maakt het moeilijk voor circulaire business modellen om te concurreren, te eerste omdat de inzameling complex is, ten tweede omdat de reststromen vaak vervuild zijn met andere producten of materialen en ten derde omdat de continue aanvoer van restmaterialen onzeker is. Dit zorgt voor kosten die in een lineair business veel lager liggen. Alleen door overheidsinterventie bij lineaire productie (afvalbeheer, beprijzing) kunnen de kosten van circulaire producten in de buurt komen van lineair geproduceerde producten.

In dit onderzoek worden drie circulaire business modellen onderscheiden:

- Hergebruik van het oorspronkelijk product (2<sup>e</sup> hands, 3<sup>e</sup> hands etc. markten) en opslag.
- Hergebruik van grondstoffen en/of onderdelen van oorspronkelijke producten - upcycling
- Hergebruik door middel van vermalen (granulaat) en verbranding (energie) – downcycling

# Samenvatting

Deze drie business modellen worden door een bedrijf vaak in combinatie gebruikt om de circulaire stromen te verwerken. Daarbij sluiten ze aan bij de circulaire modellen van de Ellen Mac Arthur Foundation, maar ook het 10R model van Cramer. De mate waarin deze drie circulaire business modellen toegepast worden is afhankelijk van twee andere belangrijke parameters, namelijk het oorspronkelijk product (ontwerp, materialen, productieproces) en de handel en logistiek die nodig is om retourstromen op de juiste manier te organiseren. Vooral de inzameling en scheiding van retourstromen is essentieel voor de mate van hoogwaardig hergebruik. Tenslotte speelt de geografische schaal (lokaal, nationaal, internationaal) een belangrijke rol omdat voor sommige business modellen er grote volumes moeten worden ingezameld om een haalbaar business model te realiseren.

Op basis van deze systematiek van business modellen zijn 10 circulaire goederenstromen in Nederland en de MRA geanalyseerd. De meeste zijn technische stromen. Alleen nitraat is een biologische stroom.

# Samenvatting

## Belangrijkste bevindingen:

- Specifiek voor de bouw geldt dat regionaal ruimte moet worden gevonden voor inzameling, hergebruik en het herwinnen van grondstoffen. Hier ligt de mogelijkheid om circulaire materialen op prijs te laten concurreren met virgin materiaal.
- Een business case voor plastics slaagt alleen vanwege de gevraagde schaalgrootte als wordt ingezet op (inter)nationaal niveau. Vraag is of de MRA hier concurrerend is met regio's als Rotterdam en Antwerpen met de daar geboden ruimte voor de petrochemische industrie.
- Bij kleding is het interessant om te onderzoeken of op regionaal niveau een sluitende circulaire keten kan worden opgezet waar inzameling, ontwerp, productie en marketing en verkoop samenkomen. De propositie zal in eerste instantie een niche product betreffen, waarvoor specifieke klantgroepen bereid zijn extra te betalen, maar deze propositie kan nationale impact hebben.
- Door de inzet van lokale netwerken (kringloopcenters etc) in combinatie met refurbishing van elektronische apparaten kan verlengd gebruik en hergebruik worden gestimuleerd. Initiatieven van Meerlanden/WeCycle geven kansen voor lokaal sorteren en verwerken. Toch zal terugwinning metalen op landelijk/internationaal niveau plaatsvinden.
- Voor meubels geldt: bedrijven zullen wel circulaire meubels moeten ontwerpen en produceren, de grootste kracht in hergebruik ligt bij websites als Marktplaats. Een C2C markt zal vooral regionaal zijn.
- Schiphol speelt een belangrijke rol in de aerospace stromen door het wereldwijde netwerk, waarmee problemen snel opgelost kunnen worden door onderdelen en componenten (eventueel monteurs) snel in te vliegen.

# Samenvatting

Uit de analyse kan geconcludeerd worden dat bedrijven de meeste technische goederenstromen via de business modellen hergebruik oorspronkelijk product of downcycling verwerken, vaak in combinatie met elkaar. Deze twee business modellen werken vaak goed op regionaal/nationaal niveau.

Herwinning van grondstoffen blijkt moeilijk, vanwege het prijsverschil tussen circulair en virgin materialen (fosfaat, plastic). Upcycling is de grote uitdaging als business model. Dit model vereist innovatie maar ook een groot geografisch schaalniveau wat betreft logistiek.

Een SWOT analyse is uitgevoerd op de 3 business modellen en de bijbehorende randvoorwaarden op het gebied van ontwerp oorspronkelijk product en de handel en logistiek van de retourstromen. Uit de SWOT analyse zijn de volgende punten afgeleid voor beleid en strategie in de MRA:

1. Het uitvoeren van een studie naar mogelijkheden benutting huidige logistieke systemen voor retourstromen
2. Het uitvoeren van een studie naar ruimtebehoefte circulaire logistieke concepten
3. Participeren in opzetten/uitbreiden kennis centrum circulaire economie
4. Faciliteren start-ups en incubators voor remanufacturing
5. Aandringen op circulaire inkoop bij aanbestedingen logistieke projecten
6. Registratie retourstromen ook buiten Europa
7. Uitbouw bedrijvigheid aerospace cluster
8. Voorbereiden business cases hergebruik materialen scheepsbouw en kleding



# 1. Vraagstelling

# Vraagstelling

Dit onderzoek heeft antwoord gezocht op twee vragen:

- Wat zijn mogelijke business modellen in de circulaire economie (CE) en hoe concurreren deze met die uit de “oude” economie
- Wat zijn de kansen voor deze circulaire business modellen in de MRA, welke bedreigingen en barrières zijn er?

Het onderzoek is uitgevoerd door middel van desk research, marktconsultaties en het toetsen van ontwikkelde stellingen en hypothesen. Tot nu toe is de circulaire economie vooral als concept beschreven. Toch zijn veel bedrijven bewust of onbewust in de circulaire economie actief. In de circulaire economie is dus plaats voor ondernemersgeesten. Die plaats van bedrijven is de focus geweest van dit onderzoek. En meer specifiek: hoe kan de MRA daar een rol in spelen?

Logistiek speelt een grote rol in de circulaire economie. Het gaat immers om retourstromen. Liggen daar kansen voor het cluster logistiek in de MRA? Om deze reden is de Amsterdam Logistics Board (ALB) opdrachtgever voor dit onderzoek. Het onderzoek sluit direct aan bij de challenge circulaire economie van de Amsterdam Economic Board.

## 2. De circulaire economie

# De circulaire economie

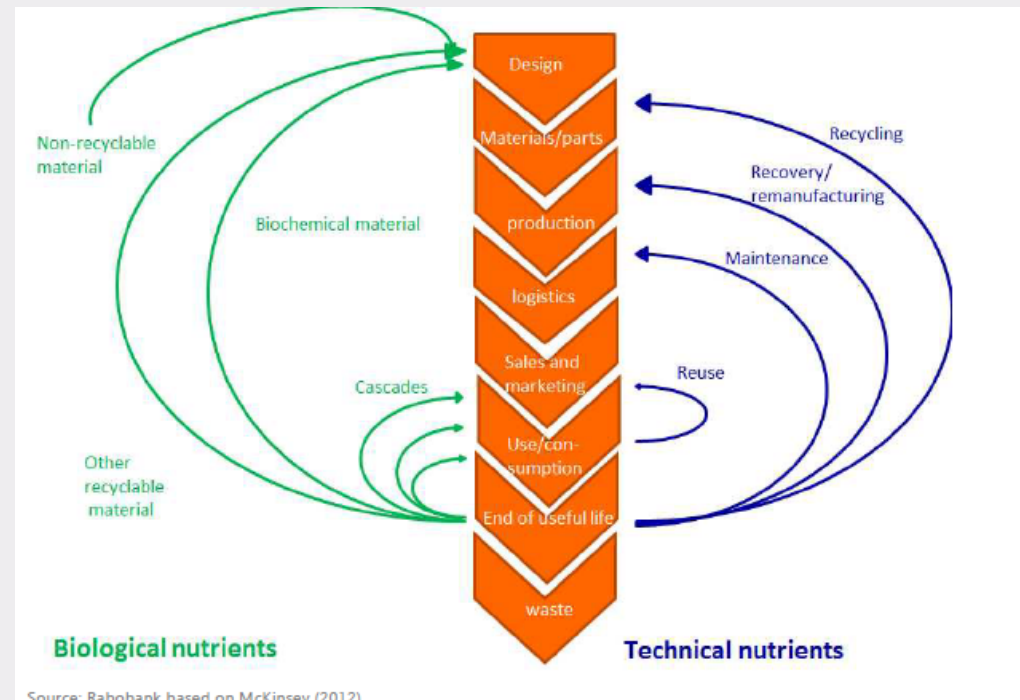
In 2013 komt de Ellen MacArthur Foundation met het agenda zettende rapport “towards the circular economy” (2013). In dit door McKinsey opgestelde rapport roept een aantal grote bedrijven op om anders over productie te gaan nadenken. Het rapport gaat uit van 4 principes:

- The Power of the Inner Circle: Hergebruik van hetzelfde product is het meest circulair;
- The Power of Pure Inputs: Als al bij ontwerp en productie is nagedacht over hergebruik, wordt dit veel eenvoudiger;
- The Power of Circling Longer: Streven naar een maximaal aantal cycli dan wel het langer in een cyclus houden;
- The Power of Cascades Use: Een product kan bij hergebruik in de waardeketen een lagere waarde krijgen, maar daarmee nog steeds een nuttige functie hebben.

# De circulaire economie

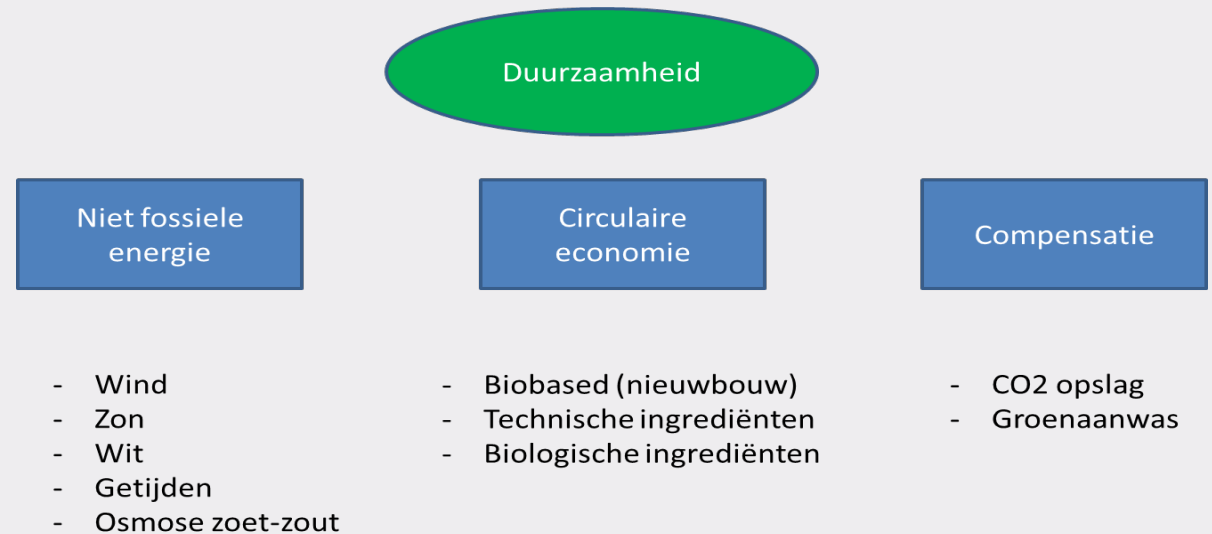
Uitgangspunt voor het onderzoek is dit concept van de Ellen MacArthur Foundation (EMF, 2013). In het concept wordt duidelijk gemaakt dat er onderscheid is naar biologische (afbreekbare) materialen en technische (ferro en non-ferro) materialen:

- Ons onderzoek richt zich op business modellen rond de technische materialen van de Circulaire Economie (CE)
- Het concept van de EMF onderscheidt verschillende niveaus van hergebruik, van hoogwaardig tot laagwaardig. De business modellen in deze studie zijn gebaseerd op deze verschillende niveaus van hergebruik.



# De circulaire economie

Circulaire business modellen ontstaan vooral als gevolg van marktvraag: hogere grondstofprijzen of tekorten, groter duurzaamheidsbesef van consumenten. De circulaire economie is tegelijkertijd onderdeel van een groter geheel, namelijk dat van het duurzaamheidsbeleid. Dat beleid is breder en gaat niet alleen over de uitputting van grondstoffen, maar ook over de transitie naar niet fossiele energiebronnen. Een circulaire economie is uiteindelijk ook een afgeleide van de doelstellingen van dit publiek-private beleid, zoals het klimaatakkoord van Parijs.

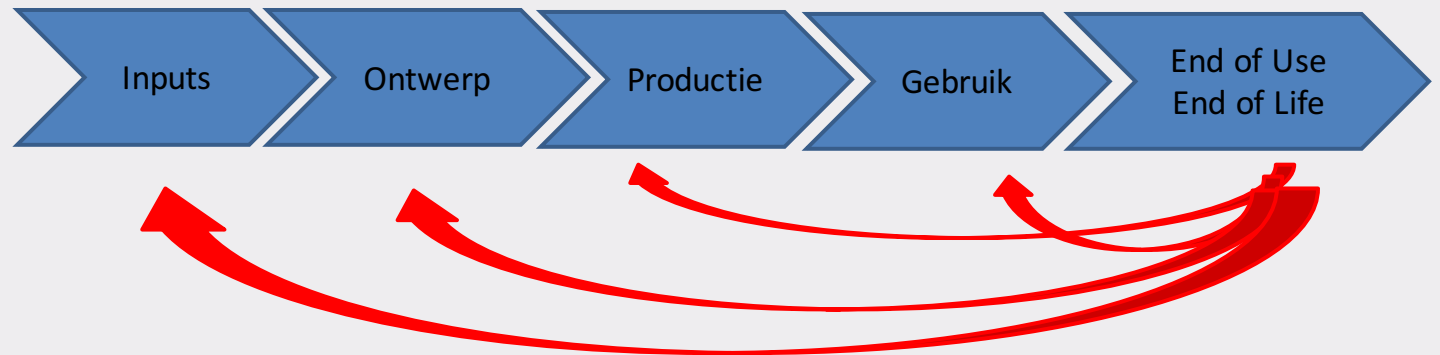


# De circulaire economie

Inputs, ontwerp, productie, gebruik en hergebruik bepalen de duurzaamheid van een product. Circulariteit is daar een onderdeel van:

- In hoeverre is een circulaire business case duurzaam? Er kan bijvoorbeeld veel energie nodig zijn om een circulair product te vervaardigen.
- Hoe verhoudt een circulair product zich in prijs/kwaliteit met een product dat uit “virgin” materialen is geproduceerd?
- Hoe verhoudt de duurzaamheid in de gebruiksfase van een product zich met de circulaire verwerking (de zogenaamde Life Cycle Analysis).

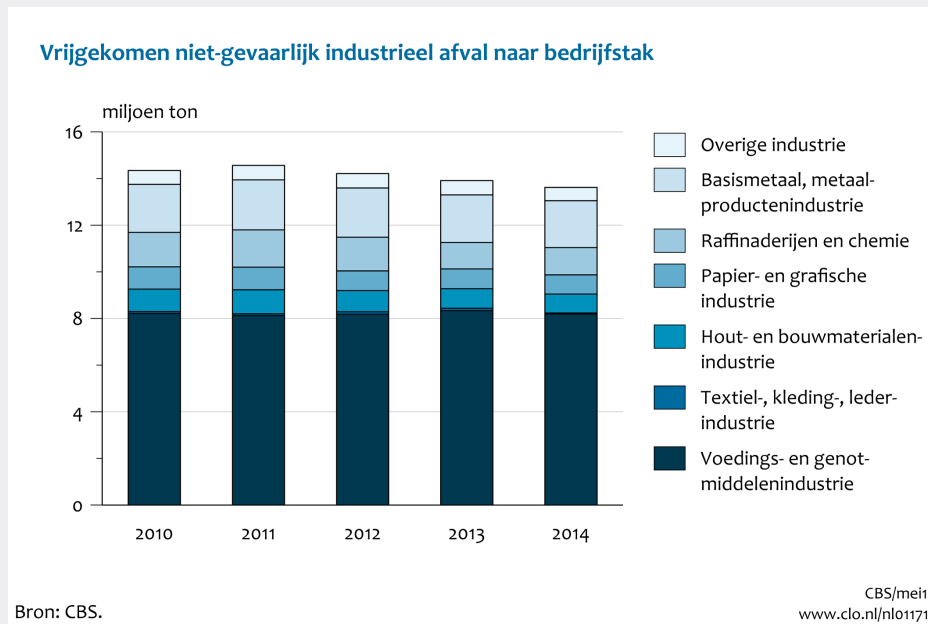
Deze afwegingen zullen in dit onderzoek steeds meegenomen worden in de analyse van business modellen in de circulaire economie: *een sluitend business model dat past in een publiek gedefinieerd duurzaamheidskader.*



# De circulaire economie

De totale hoeveelheid industriële afvalstoffen in Nederland is sinds 2010 met 5 % afgenomen (CBS). Van het totaal aan niet-gevaarlijk industrieel afval wordt 84% hergebruikt en wordt 12% ingezet voor energierugwinning. Recycling gebeurt in Nederland dus al op zeer grote schaal. Het storten van afval gebeurt vrijwel niet meer.

De circulaire economie wordt voor een belangrijk deel gevoed door dit streven de hoeveelheid afval te minimaliseren. Toch is er een belangrijk verschil tussen recycling en circulaire economie: bij recycling is meestal sprake van 'end of life', het product of onderdelen daarvan zijn niet meer bruikbaar. Een circulaire economie zal juist 'end of use' als uitgangspunt nemen. Als het product niet meer voldoet, krijgt het een andere bestemming of worden de grondstoffen teruggewonnen.



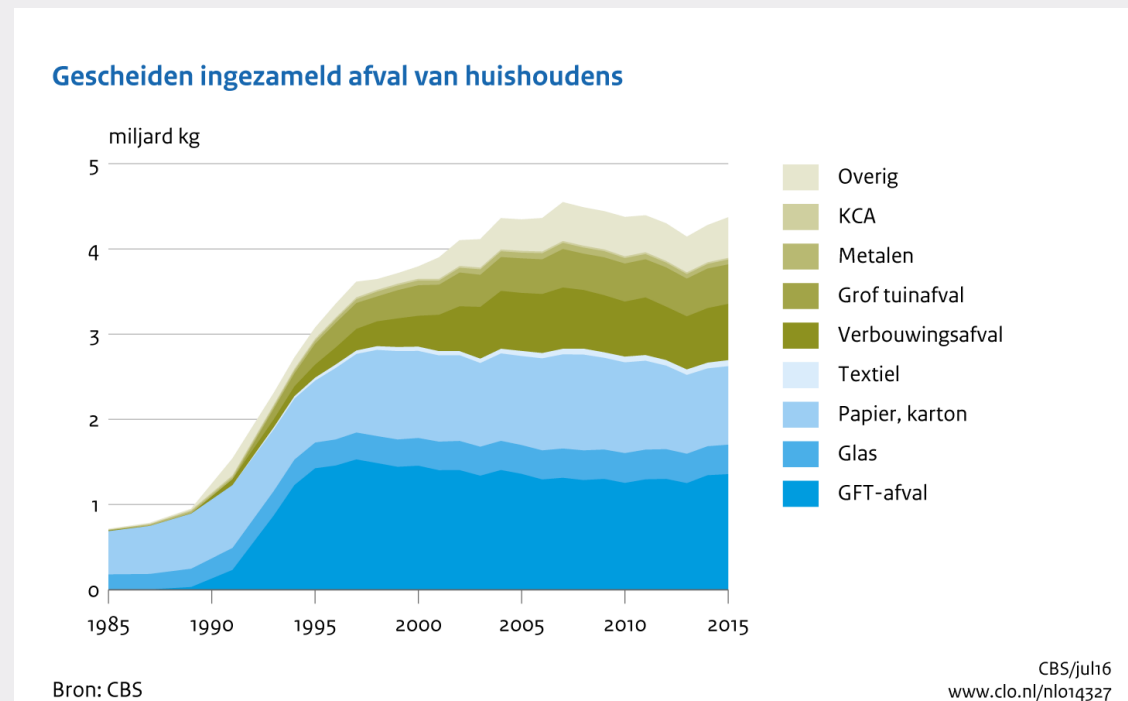
*In het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) staan strikte regels over wat met afvalstromen mag gebeuren.*



# De circulaire economie

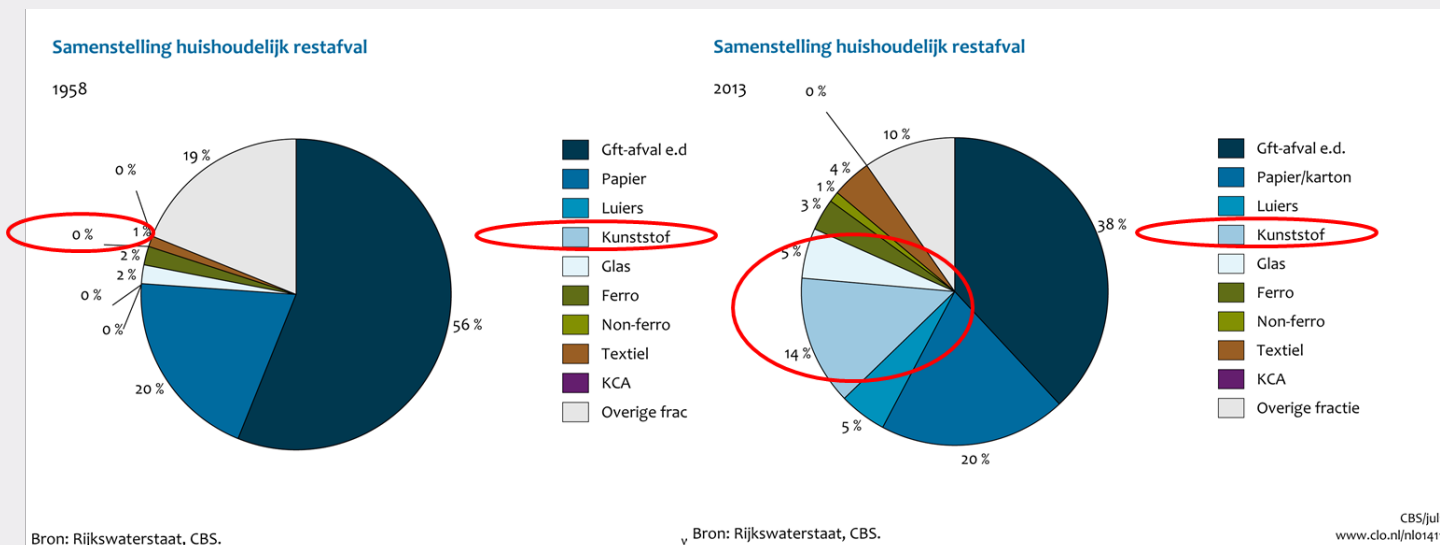
In Nederland is sinds 1990 de hoeveelheid huishoudelijk afval verviervoudigd.

Ook voor huishoudelijk afval geldt dat de scheiding daarvan toeneemt en dat vrijwel geen stort van afval meer plaatsvindt. Inmiddels wordt 53% (2015) gescheiden, in 2020 moet dit 75% zijn. Deze toenemende scheiding zorgt ook voor meer kansen voor een circulaire economie.



# De circulaire economie

Scheiding van afval wordt in de loop der jaren complexer. Zo zien we een sterke toename van het percentage kunststoffen in huishoudelijk afval, terwijl het gft-afval-aandeel lager wordt. Ook inzameling van afval wordt daarmee complexer, maar soms is het ook een terugkeer naar 'oude' systemen: GFT-bakken in plaats van de 'schillenboer'. Textielcontainers in plaats van de 'voddeman'.



# De circulaire economie

Sinds de jaren 90 houdt het Rijk in het beleid al rekening met de grotere afvalstroom. Meer recycling is daarbij vooral mogelijk geweest dankzij de inzet van sectorale afspraken. Inmiddels zijn er 80 sectorplannen opgenomen in het Landelijk Afvalbeheer Plan (LAP) gericht op recycling van afval.

## E.2 De sectorplannen

Dit document bevat de volgende sectorplannen

- Sectorplan 1 Huishoudelijk restafval (fijn en grof)
- Sectorplan 2 Restafval van bedrijven
- Sectorplan 3 Proceafhankelijk industrieel afval van productieprocessen
- Sectorplan 4 Gescheiden ingezameld/afgegeven papier en karton
- Sectorplan 5 Gescheiden ingezameld/afgegeven textiel (inclusief schoeisel)
- Sectorplan 6 Gescheiden ingezameld/afgegeven groente-, fruit- en tuinafval van huishoudens (GFT)
- Sectorplan 7 Gescheiden ingezameld/afgegeven organisch bedrijfsafval
- Sectorplan 8 Gescheiden ingezameld/afgegeven groenafval
- Sectorplan 9 Afval van onderhoud van openbare ruimten
- Sectorplan 10 Zwerfafval
- Sectorplan 11 Kunststof en rubber
- Sectorplan 12 Metalen
- Sectorplan 13 Batterijen en accu's
- Sectorplan 14 Papier- of kunststofgeïsoleerde kabels en restanten daarvan
- Sectorplan 15 Glasvezelkabels
- Sectorplan 16 Waterzuiveringslib
- Sectorplan 17 Reststoffen van drinkwaterbereiding
- Sectorplan 18 KCA, KGA
- Sectorplan 19 Afval van gezondheidszorg bij mens of dier
- Sectorplan 20 AVI-bodemassas
- Sectorplan 21 AVI-vliegas
- Sectorplan 22 Reststoffen slibverbranding
- Sectorplan 23 Reststoffen van kolengestookte energiecentrales
- Sectorplan 24 Reststoffen van energiewinning uit biomassa
- Sectorplan 25 Actief kool
- Sectorplan 26 Rookgasreinigingsresidu van AVI's en installaties voor het verbranden van slib of biomassa
- Sectorplan 27 Shredderafval
- Sectorplan 28 Gemengd bouw- en sloopafval, met bouw- en sloopafval vergelijkbaar bedrijfsafval en particulier gemengd verbouwingsafval
- Sectorplan 29 (Overig) Steenachtig materiaal
- Sectorplan 30 Zeezand
- Sectorplan 31 Gips
- Sectorplan 32 Cellenbeton
- Sectorplan 33 Dakafval (bitumineus, teerhoudend en composiet)
- Sectorplan 34 Asfalt
- Sectorplan 35 Straalgrit
- Sectorplan 36 Hout
- Sectorplan 37 Asbest en asbesthoudende afvalstoffen
- Sectorplan 38 Gescheiden ingezameld/afgegeven vlakglas
- Sectorplan 39 Grond
- Sectorplan 40 Baggerspecie
- Sectorplan 41 Verpakkingen algemeen
- Sectorplan 42 Verpakkingen van verf, lijm, kit of hars
- Sectorplan 43 Verpakkingen van overige gevaarlijke stoffen
- Sectorplan 44 Gasflessen en overige drukhouders
- Sectorplan 45 Brandblussers
- Sectorplan 46 Munitie
- Sectorplan 47 Vuurwerk
- Sectorplan 48 Overig explosief afval
- Sectorplan 49 Ondergrondse tanks
- Sectorplan 50 Tanks voor autogas
- Sectorplan 51 Wrekken van auto's en tweewielige motorvoertuigen
- Sectorplan 52 Banden
- Sectorplan 53 Afvalstoffen van schepen
- Sectorplan 54 Sloopschepen
- Sectorplan 55 Oliefilters
- Sectorplan 56 Afgewerkte olie
- Sectorplan 57 Halogeenhoudende afgewerkte olie [\[vervallen als apart sectorplan\]](#)
- Sectorplan 58 Olie/water mengsels, olie/water/slib mengsels en oliehoudende slibben
- Sectorplan 59 Vloeibare brandstof- en olierestanten
- Sectorplan 60 Oliehoudende boorspoeling en boorgruis
- Sectorplan 61 Boor-, snij-, slijp- en walsolie
- Sectorplan 62 Metalen met aanhangende olie of emulsie
- Sectorplan 63 Overig oliehoudend afval
- Sectorplan 64 PCB-houdende afvalstoffen
- Sectorplan 65 Dierlijk afval
- Sectorplan 66 Gasontladinglampen en fluorescentiepoeder
- Sectorplan 67 Halogeenarme oplosmiddelen en glycolen
- Sectorplan 68 Halogeenhoudende oplosmiddelen
- Sectorplan 69 Destillatieresidu
- Sectorplan 70 Gereguleerde stoffen (CFK, HCFC, halonen) en gefluoreerde broeikasgassen (HFK, PFK, SF6)
- Sectorplan 71 Afgedankte elektrische en elektronische apparatuur
- Sectorplan 72 Zwavelzuur, zuurteer en overig zwavelhoudend afval
- Sectorplan 73 Sterk verontreinigde afvalwaterstromen en baden
- Sectorplan 74 Edelmetaalhoudende baden [\[vervallen als apart sectorplan\]](#)
- Sectorplan 75 Metaalhoudend afvalwater met organische verontreinigingen [\[vervallen als apart sectorplan\]](#)
- Sectorplan 76 Overige zuren, overige basen en overig metaalhoudend afvalwater [\[vervallen als apart sectorplan\]](#)
- Sectorplan 77 Waterig afval met specifieke verontreinigingen [\[vervallen als apart sectorplan\]](#)
- Sectorplan 78 Filterkoek van ontgiften/neutraliseren/ontwateren
- Sectorplan 79 Ontwikkelaar en fixeer
- Sectorplan 80 Vast fotografisch afval
- Sectorplan 81 Hardingszouten
- Sectorplan 82 Kwikhoudend afval
- Sectorplan 83 Arseensulfideslib en arseensulfide-filterkoek
- Sectorplan 84 Overige recyclebare monostromen (matrassen, steenwol, tapijt en kunstgras)
- Sectorplan 85 Geëxpandeerd polystyreneschuim (EPS)

# De circulaire economie

Met het 3<sup>e</sup> Landelijk Afvalbeheerplan 2017-2029 (LAP3) verandert het beleid van de rijksoverheid formeel van een beleid gericht op recycling naar een beleid gericht op een circulaire economie.



# De circulaire economie

De Rijksoverheid heeft daarbij een breed scala van instrumenten ter beschikking voor het afvalbeleid en dus ook voor een beleid gericht op een circulaire economie.

- Stimuleren marktpartijen (VANG en Green Deals)
- Marktpartijen faciliteren bij bijeenbrengen vraag en aanbod secundaire materialen (platforms)
- Minimum Europese normen inzet secundaire materialen
- Vergroten afzetmarkt door maatschappelijk verantwoord inkopen
- Wegnemen belemmeringen wet- en regelgeving (definitie afval en uniformering Europese regels)
- Beleidslijn voor Zeer Zorgwekkende Stoffen
- Inzet financiële instrumenten (o.a. MIA)

# De circulaire economie

Dit rijksbeleid kent ook duidelijke financiële grenzen, zoals kan blijken uit bijgaande tekst uit het LAP3:

“Hoogwaardig beheer van afvalstoffen mag wat kosten, maar wordt niet tegen elke prijs nagestreefd. Als grenswaarde om in bepaalde gevallen een vorm van afvalbeheer als te duur aan te merken, hanteert het LAP een tarief van €205,- per ton als uitgangspunt.”

“Het kabinet heeft als doelstelling om in tien jaar tijd de hoeveelheid restafval met 50% te verminderen. Om dit te bereiken wordt in 2015 de [afvalstoffenbelasting](#) van €13/ton ingevoerd op het storten en verbranden van restafval. Het afvoeren van restafval wordt door deze belasting voor bedrijven zo’n 10 tot 20% duurder.”

# De circulaire economie

Beide trends, meer afval en meer recycling zijn ook zichtbaar in het economische groei scenario 'hoog' (CPB) tot 2030. Recycling neemt toe van 77% in 2014 naar 86% in 2029 van de totale productie.

**tabel 10 Afvalbeheer in 2014, 2023 en 2029 voor scenario Hoog**

	Afval uit de doelgroep	Totale productie (Mton)	Recycling (Mton)	Nuttige toepas. overig (Mton)	Verbranden (Mton)	Storten (Mton)	Lozen (Mton)
<b>2014</b>	Consumenten	8,2	4,6	3,5	0,1	0,0	0,1
	Verkeer en vervoer	1,0	0,4	0,1	0,2	0,0	0,3
	Landbouw	2,5	2,3	0,2	0,0	0,0	0,0
	Industrie	14,5	11,7	1,8	0,6	0,3	0,2
	HDO	5,7	3,0	2,3	0,0	0,2	0,2
	Bouw	23,8	21,9	1,4	0,0	0,5	0,0
	Energievoorziening	1,9	1,8	0,0	0,0	0,1	0,0
	RWZI's	1,3	0,1	0,0	1,2	0,0	0,0
	Drinkwatervoorziening	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Afvalverwerking	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Totaal</b>	<b>59,5</b>	<b>45,6</b>	<b>9,8</b>	<b>2,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,8</b>
<b>2023</b>	Consumenten	7,0	5,6	1,3	0,0	0,0	0,1
	Verkeer en vervoer	1,1	0,4	0,1	0,2	0,0	0,4
	Landbouw	2,4	2,3	0,2	0,0	0,0	0,0
	Industrie	15,7	13,3	1,2	0,6	0,4	0,2
	HDO	5,5	3,7	1,4	0,0	0,2	0,2
	Bouw	25,1	23,9	1,4	0,0	0,6	0,0
	Energievoorziening	1,9	1,6	0,0	0,0	0,3	0,0
	RWZI's	1,4	0,2	0,0	1,3	0,0	0,0
	Drinkwatervoorziening	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Afvalverwerking	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Totaal</b>	<b>60,7</b>	<b>51,4</b>	<b>5,5</b>	<b>2,2</b>	<b>1,5</b>	<b>0,8</b>
<b>2029</b>	Consumenten	7,2	6,0	1,0	0,0	0,0	0,1
	Verkeer en vervoer	1,2	0,5	0,2	0,2	0,0	0,4
	Landbouw	2,4	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0
	Industrie	16,5	14,0	1,3	0,7	0,4	0,2
	HDO	5,3	3,6	1,3	0,0	0,2	0,2
	Bouw	26,0	24,8	1,5	0,0	0,6	0,0
	Energievoorziening	1,9	1,4	0,0	0,0	0,4	0,0
	RWZI's	1,5	0,2	0,0	1,3	0,0	0,0
	Drinkwatervoorziening	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	Afvalverwerking	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Totaal</b>	<b>62,5</b>	<b>53,2</b>	<b>5,4</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7</b>	<b>0,9</b>

# De circulaire economie

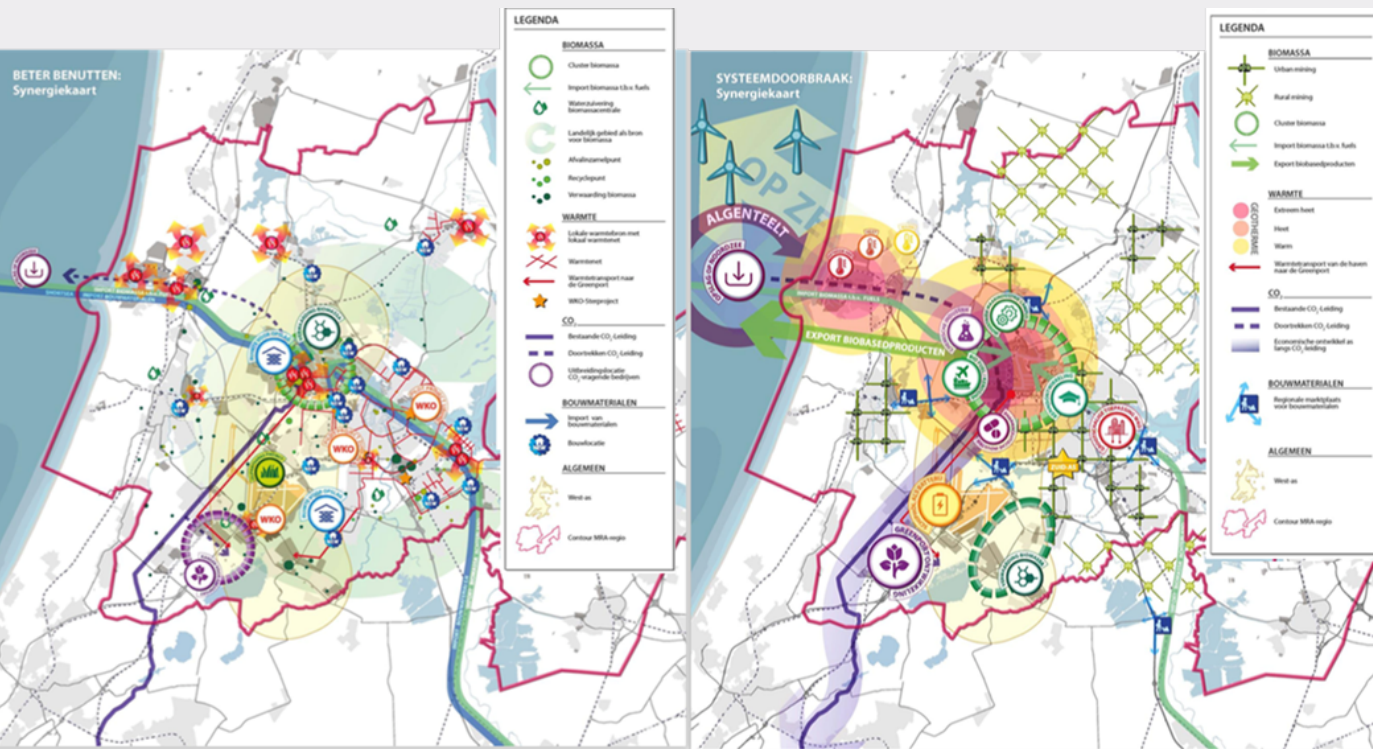
Het circulaire beleid in de MRA krijgt deels al vorm via de samenwerking van Schiphol, Havenbedrijf A'dam, Greenport Aalsmeer, Dutch Datacenter Association, SADC, gemeenten A'dam, H'meer, Aalsmeer en provincie Noord-Holland om te komen tot een versnelling van de circulaire economie op de zogenoemde Westas.

De Ruimtelijk-Economische Verkenning Westas (REVV) beschrijft de kansen van een transitie naar een circulaire economie en zet daarbij in op een ander gebruik van lokale reststromen zoals warmte, CO<sub>2</sub>, bouwmaterialen en biomassa.

De REVW is ook een eerste schets voor de ruimtelijke randvoorwaarden voor een circulaire economie, belangrijk voor het vestigingsklimaat in de een 'circulaire' toekomst van de MRA.

De circulaire business cases in deze studie zijn hier complementair aan. Deze geven aan in hoeverre er voor een aantal logistieke stromen die voortkomen uit de circulaire economie kansen liggen in de MRA, en met name wat betreft de mainports in de regio.

Dit vormt de centrale vraag bij de verdergaande transitie naar een circulaire economie. Zo wil de Haven van Amsterdam in 2030 geen kolen meer overslaan. Worden de locaties voor open overslag van kolen dan ingenomen door circulaire grondstofstromen?





# 3. Circulaire business modellen

# Circulaire business modellen

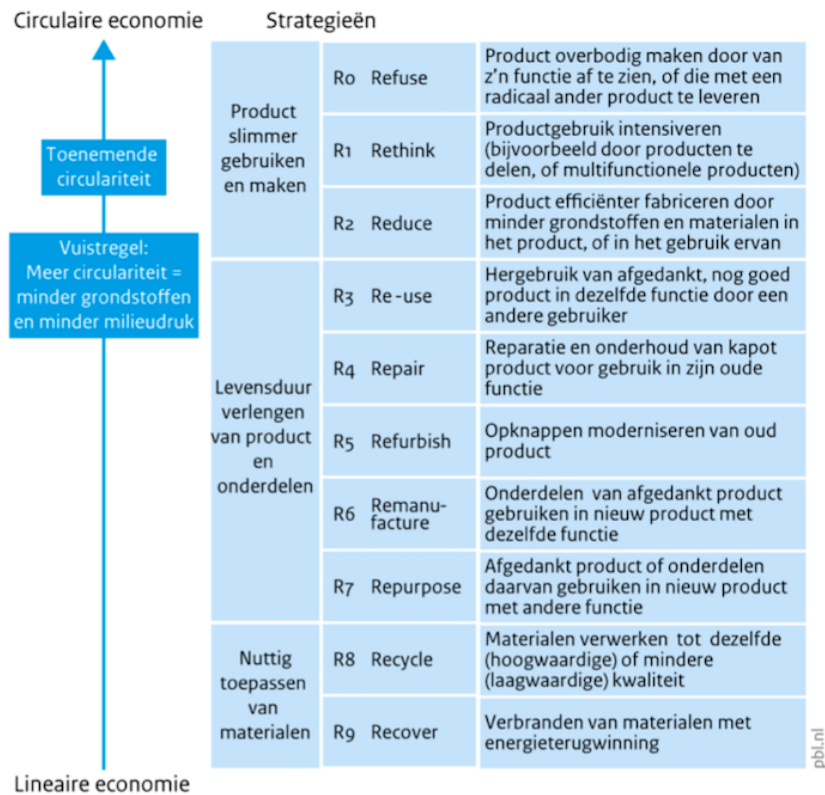
Dit onderzoek naar business modellen in de circulaire economie is anders dan de meeste studies die tot nu verschenen zijn. Het gaat erom vast te stellen of en op welke manier bedrijven een rol kunnen spelen in de circulaire economie. Uitgangspunt is dat dit zonder langdurige overheidssubsidies kan gebeuren. Voor het onderzoek zijn gesprekken gevoerd met ondernemers die circulair willen ondernemen en is literatuuronderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek zijn 3 business modellen voor hergebruik onderscheiden:

1. Hergebruik van het oorspronkelijk product en onderdelen (2<sup>e</sup> hands, 3<sup>e</sup> hands etc. markten) en opslag.
2. Hergebruik van grondstoffen en/of halffabricaten van oorspronkelijke producten -upcycling
3. Hergebruik door middel van vermalen (granulaat) en verbranding (energie) – downcycling

Deze modellen worden vaak in combinatie met elkaar gebruikt om een circulaire business te realiseren.

# Circulaire business modellen

## Prioriteitsvolgorde van circulariteitsstrategieën in productketen



De circulaire business modellen zijn gebaseerd op de circulaire modellen van de Ellen MacArthur Foundation en het 10R-model van Cramer (2013). In beide wordt de maatschappelijke circulaire waarde het hoogst ingeschat bij het geen of minder gebruiken van grondstoffen per eenheid product (refuse en reduce) en bij het (her)ontwerp van producten.

De tweede waarde categorie is het verlengen van de levensduur van product en onderdelen (re-use, repair, refurbish, remanufacture, repurpose)

De lagere treden op de ladder zijn recycling en tenslotte verbranden met terugwinning van energie (recover).

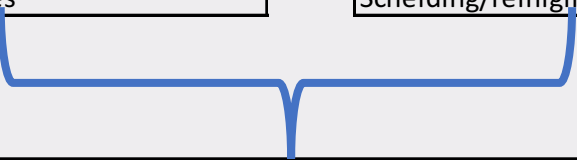
Hoger op de trede betekent toenemende circulariteit:

- Bij dit onderzoek naar business modellen is de vraag in welke mate vooral sprake is van 'slimmer gebruik en maken', van levensduur verlenging dan wel van het opnieuw nuttig toepassen van materialen.
- Tevens is de vraag in welke mate sprake is van kansen voor 'upcycling' (stap naar hogere trede) (in tegenstelling tot 'downcycling').

# Circulaire business modellen

Oorspronkelijk product
Ontwerp
Materialen
Productieproces

Handel en logistiek
Eigendom
Inzameling
Scheiding/reiniging



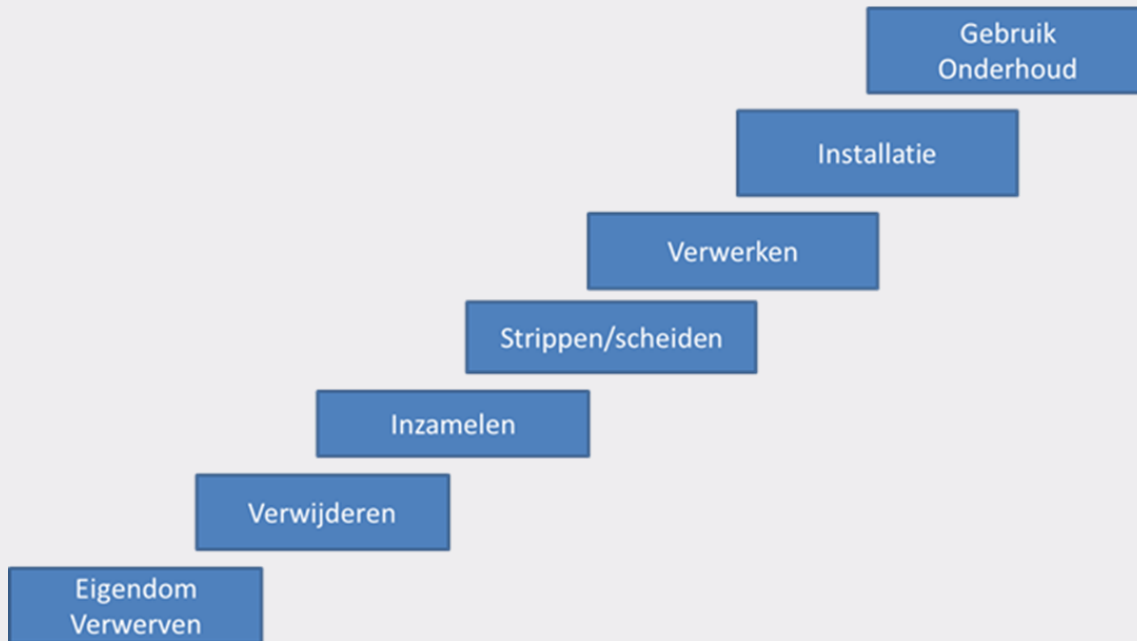
Hergebruik waarde	Hergebruik
Hoog	Oorspronkelijk product of onderdelen Opslag
Medium	Nieuw product uit circulaire stromen hoogwaardig Herwinning grondstoffen
Laag	Nieuw product uit circulaire stromen laagwaardig Verbranden met calorische waarde
Geen	Overig (storten, verbranden)

In welke verhouding de 3 business modellen gebruikt worden door een bedrijf hangt af van kritische factoren:

1. De karakteristieken van het *oorspronkelijk product*, en dan met name het ontwerp, de gebruikte materialen en het productieproces bepalen of en in welke mate een product of onderdelen daarvan opnieuw te gebruiken zijn.
2. De *eigendom, handel en logistiek* van de retourstromen . Het verwerven (c.q. behouden) van eigendom, het inzamelen en de scheiding en reiniging van retourstromen is de basis voor de mate van hergebruik en de waarde van het hergebruik. Belangrijk daarbij is de *geografische* schaal die nodig is om voldoende volume in de retourstromen bijeen te brengen om een business case levensvatbaar te maken.

Deze twee processen bepalen hoeveel procent van *een retourstroom hoog- of laagwaardig hergebruikt* kan worden. Daarbij kunnen de drie circulaire business modellen voor hergebruik ook nog verder worden opgesplitst. Storten en verbranden zonder calorische waarde zijn steeds minder een optie vanwege de steeds strengere regelgeving over afval.

# Circulaire business modellen

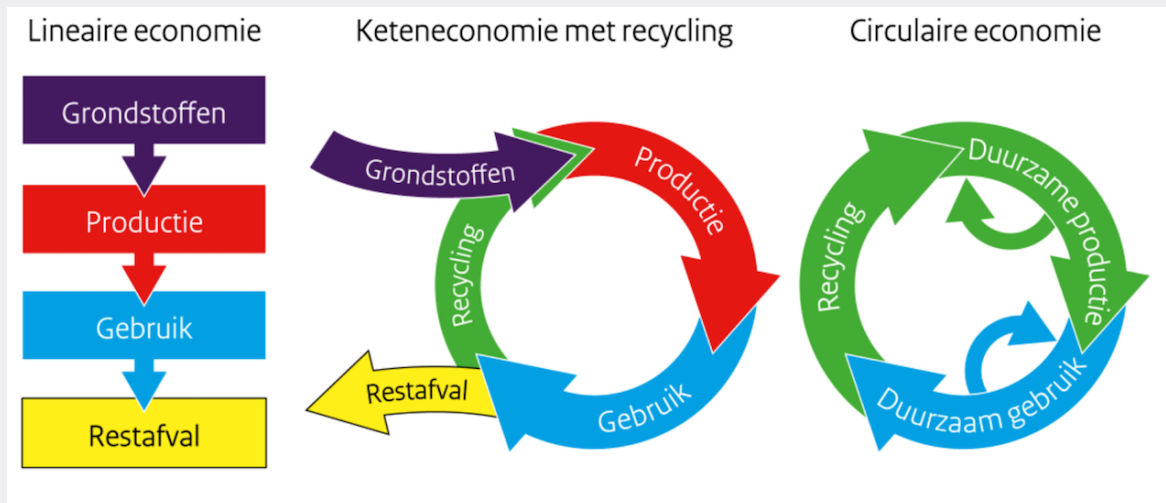


In dit onderzoek wordt voornamelijk ingegaan op retourstromen Dit betekent dus dat er niet wordt ingegaan op beleid en business cases voor circulair ontwerp, materiaalgebruik en productie. We hebben het hier over een nieuw concept van ontwerp en bouwen, waarbij vastgelegd wordt welke materialen in een product zijn gebruikt: het materiaalpaspoort. Met name in de automotieve en scheepvaart wordt dit nu toegepast. De hieruit voortkomende retourstromen zijn echter pas over 15 jaar of later aan de orde.

In dit onderzoek zijn nu beschikbare retourstromen aan de orde. Eigendom, handel en logistiek van goederen en goederenstromen spelen daarbij een sleutelrol.

1. Als het product eenmaal is ontworpen en geproduceerd, wordt de mogelijkheid tot hergebruik allereerst bepaald door de beschikingsmacht, het eigendom;
2. Bij 'einde gebruik' zijn er de – veelal logistieke - kosten voor het terugnemen/verwijderen en inzamelen;
3. Daarna moet het product opnieuw gereed gemaakt worden: uit elkaar halen, scheiden. De wijze waarop dit gebeurt is mede afhankelijk van de vraag of sprake is van 'end of use' of 'end of life';
4. Op basis van de vorige stap wordt het product verwerkt tot een nieuw product ('opknappen') of teruggebracht naar de oorspronkelijk staat/grondstof;
5. Installatie en gebruik van het 'nieuwe' product volgt, hier komt de eigendomsvraag weer terug.

# Circulaire business modellen

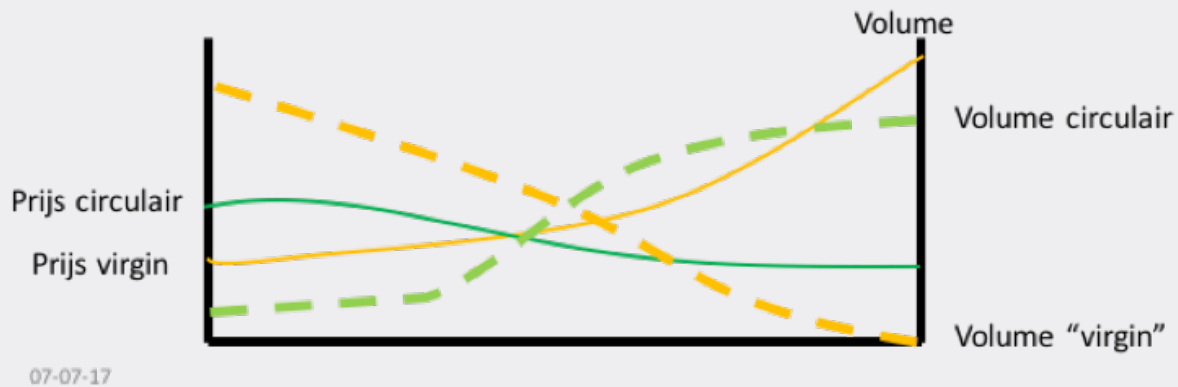


Business modellen in de circulaire economie concurreren met die uit de lineaire economie. De concurrentie bestaat vooral uit de kosten die in het circulaire business model worden gemaakt voor het hergebruik van onderdelen en materialen. In een circulair business model worden grondstoffen of onderdelen geheel of gedeeltelijk vervangen door herwonnen grondstoffen of onderdelen. In die zin concurreren herwonnen onderdelen en materialen met “virgin” inputs.

Uiteindelijk gaat het om relatieve prijs/kwaliteit verschillen. Uitdaging is om de retourstromen zo in te richten dat de kosten en kwaliteit kunnen concurreren met “lineaire productie”. Daarbij is een aantal grote uitdagingen aan de orde:

1. Vaak zijn retourstromen vervuild en zijn “virgin” materialen schoon. Schoonmaken van retourstromen is duur en moeilijk.
2. Volumes “virgin” materialen zijn vaak bulk aan te leveren. Circulaire materialen en onderdelen moeten vaak verzameld worden. Om voldoende volume te krijgen is dan veel logistiek en transport nodig. Dat zorgt voor kosten maar ook voor andere milieukosten (CO2 uitstoot)

# Circulaire business modellen



Welk business model in de circulaire economie gebruikt wordt is daarmee afhankelijk van de relatieve prijsverschillen tussen “virgin” producten en circulaire producten.

- Belangrijk daarbij is de beschikbaarheid van “virgin” grondstoffen en halffabricaten, ten opzichte van beschikbaarheid/volume (cq de kosten) van circulair materiaal.
- *Logistiek* speelt een belangrijke rol om de aanvoervolumes in circulaire business modellen voldoende groot en toekomstbestendig te laten zijn.
- Circulaire business modellen moeten daarom op *verschillende regionale schaalniveaus* bekeken worden.

Op deze manier bekeken zijn de business modellen in de circulaire economie *dynamisch* in de tijd. In dit onderzoek zijn regionale schaalniveaus en het moment waarop circulaire prijzen lager worden dan “virgin” prijzen belangrijke criteria voor de beoordeling van circulaire business modellen.

Kortom, circulaire business modellen moeten concurreren met vaak eenvoudiger lineaire business modellen, waarin afval tot voor kort geen grote kostenfactor was.

\* Business modellen die nadruk leggen op dienst in plaats van eigendom, zoals het aanbieden van licht in plaats van het kopen van een lamp zijn niet opgenomen.

# Circulaire business modellen

Naast de prijsverschillen van `virgin` en circulaire bestanddelen speelt regelgeving (gezondheid, veiligheid) en de mate waarin grondstoffen gescheiden (kunnen) worden een rol bij de keuze tussen voor een circulair business model. Voorbeeld hiervan is plastic.

Bij het hergebruik van (statiegeld) plastic PET flessen zijn gezondheidsrisico's een beperkende factor. Hergebruikt plastic is goed te gebruiken als grondstof voor nieuwe producten, waaronder PET-flessen, maar vanwege deze gezondheidsrisico's mogen PET-flessen niet als basis dienen voor nieuwe PET-flessen.

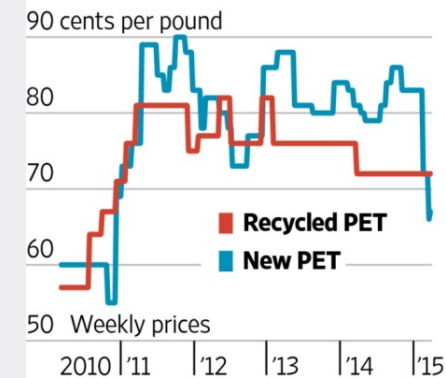
Voor een sluitende business case is optimalisering van de logistieke kosten van in/verzameling nodig, maar ook dit is geen garantie voor succes zolang het verzamelde materiaal niet voldoende gescheiden is. Zo heeft een aantal gemeentelijke afvalinzamelaars door een andere logistiek zeer goede resultaten geboekt met een snel toenemend volume aan ingenomen plastic, zelfs zodanig dat een tekort in verwerkingscapaciteit is ontstaan. Tegelijkertijd is de kwaliteit van het ingenomen plastic laag, het zijn teveel verschillende soorten plastic bij elkaar. De opbrengst is te laag en daarmee de business case niet sluitend.

De uitdaging blijft daarmee dat als de prijs van ruwe olie daalt, hergebruikt plastic relatief duur is en niet dezelfde kwaliteit heeft ten opzichte van virgin materiaal. Succesvolle inzameling leidt hier op korte termijn tot een voorraad onverkocht materiaal.



## Grinding Down

The price of a new type of plastic\* used to make soft-drink and water bottles has fallen faster than its recycled form.



\*Polyethylene terephthalate, or PET

Source: Plastics News

THE WALL STREET JOURNAL.



# Circulaire business modellen

Een goed voorbeeld van upcycling van materialen is het innovatieproject Hergebruik van Compositiematerialen (Flevoland, Hogeschool Windesheim). Dit project maakt planken voor damwanden van afgedankte composiet rompen van plezierboten en niet meer bruikbare windmolen bladen.

Ook hier speelt het vraagstuk van virgin versus circulaire materialen. De prijs per m<sup>2</sup> is momenteel 2-3 keer zo hoog als tropisch hardhout. Tegelijkertijd is de levensduur wel 2-3 keer zo lang.

Een dergelijke propositie is dan ook alleen haalbaar met nieuwe business modellen en andere financieringsvormen (langjarig) voor gebruikers.



**‘Van-de-sloot-in-de-wal’**

# 4. Analyse circulaire stromen

# Analyse circulaire Stromen

Bij de keuze van 10 materiaalstromen die mogelijk relevant zijn voor de MRA, hebben we ons laten leiden door de volgende overwegingen:

- Het zijn technische materialen
- Er ligt een grote opgave, groot aanbod voor hergebruik
- We kijken naar bestaand gebruik
- Het gaat niet alleen om lokale, maar ook om internationale stromen. Voor een sluitend business model is vrijwel altijd een grote stroom nutriënten nodig, de uitdaging is deze internationaal te genereren

1. Bouwmaterialen
2. Plastic materialen
3. Kleding
4. Elektronica
5. Transportmiddelen
6. Glas
7. Scheepsbouw
8. Fosfaat
9. Meubelen
10. Aerospace

We sluiten daarbij ook stromen uit:

- Business modellen die nadruk leggen op dienst in plaats van eigendom
- 'Recycling' (terugwinnen grondstoffen in lagere kwaliteit en verbranding voor energieopwekking) gebeurt al op grote schaal, de uitdaging is om te komen tot hogere fases in de circulaire keten

# Analyse circulaire stromen Bouwmaterialen

Bouwafval wordt al grotendeels gerecycled door gespecialiseerde bedrijven. Ook is een daling in aanbod bouwafval zichtbaar, deels veroorzaakt door de economische crisis. Verbranden zonder energieopwekking en stort van materialen gebeurt vrijwel niet meer.

<b>Bouwafval: nuttige toepassing en eindverwerking   (NL, 1000 ton)</b>					
	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Totaal</b>	963	1031	914	846	818
<b>Nuttige toepassing</b>	823	881	817	757	780
als Brandstof	70	73	83	77	94
overige nuttige toepassing	753	808	734	680	686
<b>Eindverwerking</b>	141	150	97	90	37
verbranden	30	32	2	2	2
storten, lozen	99	107	82	76	24
scheiden achteraf	12	13	13	12	11

# Analyse circulaire stromen Bouwmaterialen

- Bij inzameling ligt eigendom van materialen nog vrijwel altijd bij eigenaar gebouw, maar sloopkosten dalen, omdat verwerkingsbedrijven waarde halen uit de verkregen materialen (eigendom verkrijgen)
- Nieuwe business modellen ontstaan door 2<sup>e</sup> gebruik materialen, waarvan kosten lager liggen dan virgin materiaal. Voorbeelden:
  - New Horizon (sloop en hergebruik materialen)
  - StoneCycling (bakstenen uit hergebruikt materiaal),
  - Losse projecten zoals restaurant 'Hannekes Boom' in A'dam
- Steenachtige materialen worden al voor bijna 100% (her)gebruikt voor laagwaardige toepassingen
- Restmaterialen worden verbrand in combinatie met energieopwekking (voorbeeld AEB). Verbranden (zonder energieproductie) en storten vindt vrijwel niet meer plaats
- Het is vooral een regionale markt, mede vanwege volumes en de logistieke kosten

# Analyse circulaire stromen

## Bouwmaterialen

Hergebruik van bouwafval betreft vooral laagwaardiger toepassingen (neerwaartse cascadering). Grondstoffen concurreren daarbij op prijs met virgin materialen. Hergebruik (upcycling) als beton en cement is beperkt vanwege kwaliteitseisen over de zuiverheid materiaal en de verwerkingskosten.

Voorloper op dit gebied is Beelen Waste Innovators, gevestigd in de Haven van Amsterdam: **“Recyclen = Van afval naar grondstof”**

*“Het afval dat wij bij Beelen verwerken kent een recyclepercentage van bijna 99%. Uniek in de markt! Van bijna al het afval dat wij ophalen wordt dus weer een nieuwe grondstof gemaakt. Zo dragen wij bij aan een circulaire economie en een groene toekomst voor deze en nieuwe generaties.” Beelen Waste Innovators*

- 99% recycle,
  - 72% terug in kringloop
  - 17% secundaire materialen



# Analyse circulaire stromen

## Bouwmaterialen

Ook het hergebruik van sloophout is beperkt tot een deel van de afvalstroom. Er is vooral sprake van laagwaardige recycling. Veel sloophout wordt niet hergebruikt maar geplet om vervolgens verbrand te worden met energierecuperatie. Alternatief is hergebruik composiet hout.

Toch lijkt hier ruimte voor een meer sluitende business case:

- Houtsnippers inkoop €30/35 per ton: €0,035/kg
- Hout verkoop: €1,000/kg
- Beschikbaar voor transitie: €0,965/kg

Veel houtcomposieten zijn op de markt, maar nog niet duurzaam vanwege de gebruikte bindmiddelen.



# Analyse circulaire stromen Conclusies Bouwmaterialen

- Sloopafval- en bouwmaterialen zijn op regionaal niveau beschikbaar en worden ook op dat geografisch niveau behandeld en verhandeld
- Inzamelen, scheiden en reinigen is regionaal vrijwel kostendekkend vanwege opbrengsten sloop- en bouwafval, maar kosten logistiek stijgen sterk bij verwerking bovenregionale stromen
- Hergebruik van materialen levert incidenteel een sluitende business case, maar virgin materialen zijn goedkoper. Hoogwaardig hergebruik van materialen is sterk beperkt door constructie-, brand- en andere veiligheidseisen
- Het laagwaardig hergebruik van materialen is haalbaar, regionaal en nationaal. Hoogwaardig hergebruik blijkt ook vooral een regionale markt vanwege de logistieke kosten
- Gegeven de grote bouwopgave, de grote slooprojecten in een relatief klein gebied (logistieke kosten) lijkt hier voor de MRA een belangrijke kans te liggen: logistieke opgave bijeenbrengen materialen en ruimtevrage voor verwerking en opslag



# Analyse circulaire stromen Plastic Materialen

- Nederland loopt voorop bij *inzameling van plastic*, met name verpakkingsmateriaal. De Doelstelling van het Rijk om plastic te recyclen is vastgelegd in de Raamovereenkomst Verpakkingen 2013-2022 (Rijk, verpakkingsindustrie, gemeenten) en bedraagt het doel om 52 procent van het plastic te recyclen in 2022. Streven is om dit percentage al in 2017 te halen. De afvalinzamelingsbedrijven zijn dankzij deze afspraken over inzameling eigenaar geworden van een groot deel van het weggegooid plastic.

	2013	2014	2015	2016	2017	2022
<b>Doelstelling</b>	43%	44%	45%	46%	47%	52%
<b>Streefdoelstelling</b>	44%	46%	48%	50%	52%	
<b>Realisatie<sup>1</sup></b>	47%	50% <sup>2</sup>				

- Het *scheiden en reinigen van het ingezamelde plastic* vindt op grote schaal plaats:
  - Statiegeldsystemen voor PET-flessen zorgt voor relatief zuivere afvalstroom
  - Bij recycling zijn plastics steeds beter te scheiden. Voor 2007 vond alleen recycling van plastics plaats in het kader van statiegeldsystemen. Daarna groeide recycling snel van 25,2 kiloton (kton) in 2009 tot 162 kton in 2014.
- *Hergebruik* van plastic vindt beperkt plaats (hoge waarde), denk aan initiatieven rond inzameling plastic tassen bij supermarkten. Het verplicht betalen voor plastic tassen draagt bij aan het *verminderen van gebruik* (en bewustwording)

# Analyse circulaire stromen Plastic Materialen

- Voor gemeenten is scheiding incentive omdat recycleert plastic opbrengst genereert en verbranding juist geld kost
- De gezamenlijke inspanning van gemeentelijke afvalinzamelaars leidt tot een (te) groot aanbod van plastic om nationaal te verwerken. Deels vindt nu export naar Duitsland plaats.
- Uit onderzoek van het Centraal Planbureau bleek onlangs het ingezamelde plastic van slechte kwaliteit is (teveel soorten door elkaar) en daarmee moeilijk verkoopbaar.

In 2014 werd er in totaal 283 kton plastic afval ingezameld<sup>x6</sup>:

<b>Ingezameld plastic verpakkingsafval afkomstig van huishoudens</b>	162 kton	<i>Waarvan via na-scheiding</i> 31 kton
<b>Ingezameld plastic verpakkingsafval afkomstig van bedrijven</b>	121 kton	<i>Waarvan via statiegeld<sup>7</sup>:</i> ca. 26,5 kton <sup>8</sup>
<b>Totaal ingezameld plastic verpakkingsafval</b>	283 kton	

In 2014 was het recyclingpercentage van plastic verpakkingen 50 procent:

<b>In totaal op de markt gebrachte plastic verpakkingen</b>	474 kton
<b>Totaal gerecycled plastic verpakkingsafval</b>	236 kton

# Analyse circulaire stromen Plastic Materialen

- Design van plastic producten is belangrijk om zuivere retourstromen mogelijk te maken. Plastic hergebruik is vooral mogelijk met 100% zuivere Polyethyleen (PE) en Polypropreen (PP)
- Hoewel de vraag naar plastic recyclaat voor verpakkingen toeneemt, zijn de stromen met een positieve opbrengst (PET, PE, PP) nog beperkt in relatie tot de ingezamelde hoeveelheid. Voor de andere stromen (mixed kunststoffen en folies) gelden lage of soms zelfs negatieve prijzen voor het recyclaat. (Kennisinstituut duurzaam verpakken, 2016)
- Mechanische scheiding is vaak niet mogelijk en de bijkomende inzameling en transportkosten maken vaak hergebruikte plastics zowel economisch als ecologisch inefficiënt. Vaak is downgrading van materialen dan meer voor de hand liggend dan upgrading
- Gemengde kunststoffen die niet eenvoudig technische geautomatiseerd te scheiden zijn in monostromen kennen enkel een alternatief : verbranden en daarmee de calorische waarde benutten. Technisch geautomatiseerd scheiden moet dus ontwikkeld worden

# Analyse circulaire stromen

## Plastic Materialen

### Voorbeelden

Coca Cola: 7,5 tot 11% reductie CO2-emissie PlantBottle, wel lager als beoogde doelstelling van 25%

Reblend: toevoeging PET essentieel voor kwaliteit garens, maakt 100% recycled mogelijk

QCP (Quality Circular Polymers) is een start-up op Chemelot (Geleen). QCP wil plastic opwaarderen tot goed plastic. Dat doet QCP door afval slim te scheiden, te wassen, te shreden, centrifugeren, filteren, drogen, malen, sorteren, smelten, ontgassen en te mengen met nieuwe ingrediënten.

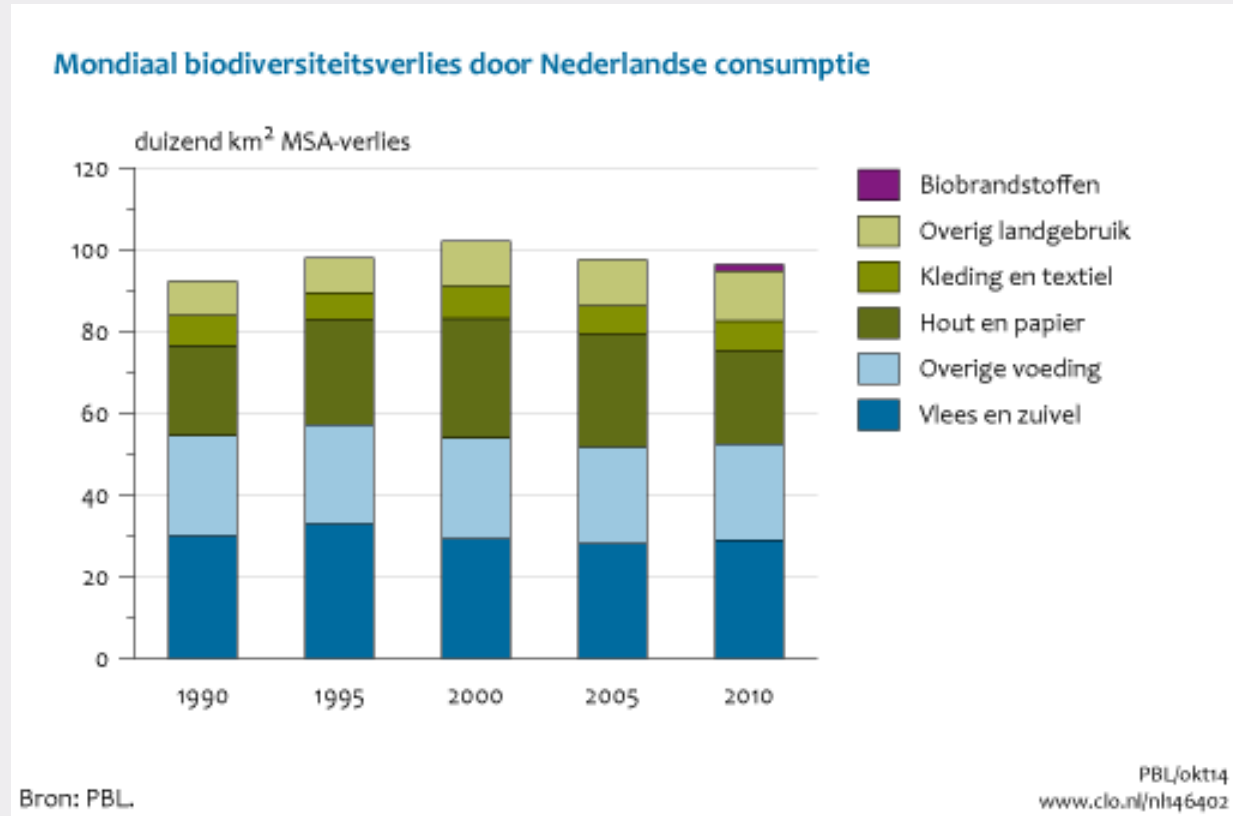


# Analyse circulaire stromen Conclusies plastic Materialen

- Plastics worden lokaal kostendekkend ingezameld op basis van nationale afspraken en (inter)nationaal gesorteerd
- Hergebruik vindt nauwelijks plaats (met ontbreken statiegeldsystemen)
- Kostendekkend herwinnen van plastics betreft slechts enkele plastics (PE/PP), en daarmee klein deel van de afvalstroom.
- Eigenschappen van het plastic (bijvoorbeeld zwart/ondoorzichtig plastic) maakt verwerking lastig. Ook zijn sommige plasticsoorten (folies) vrijwel niet herbruikbaar
- Voor relatief groot deel ingezameld plastic vindt uiteindelijk verbranding plaats
- Verwerken zal bovenregionaal plaatsvinden. Verwerkingsindustrie is buiten MRA gevestigd, kansen voor MRA liggen vooral rond innovatie
- Interessante optie: plastic als onderdeel lokale grondstoffenbalans: retourstroom plastics na verwerking beschikbaar voor lokale producten (bijvoorbeeld in buitenruimte), of als 'groene' energie bij productie in andere lokale recycleprocessen

# Analyse circulaire stromen Kleding

Aankopen van kleding in Nederland leiden tot relatief groot verlies van biodiversiteit mondiaal met name door gebruik van katoen

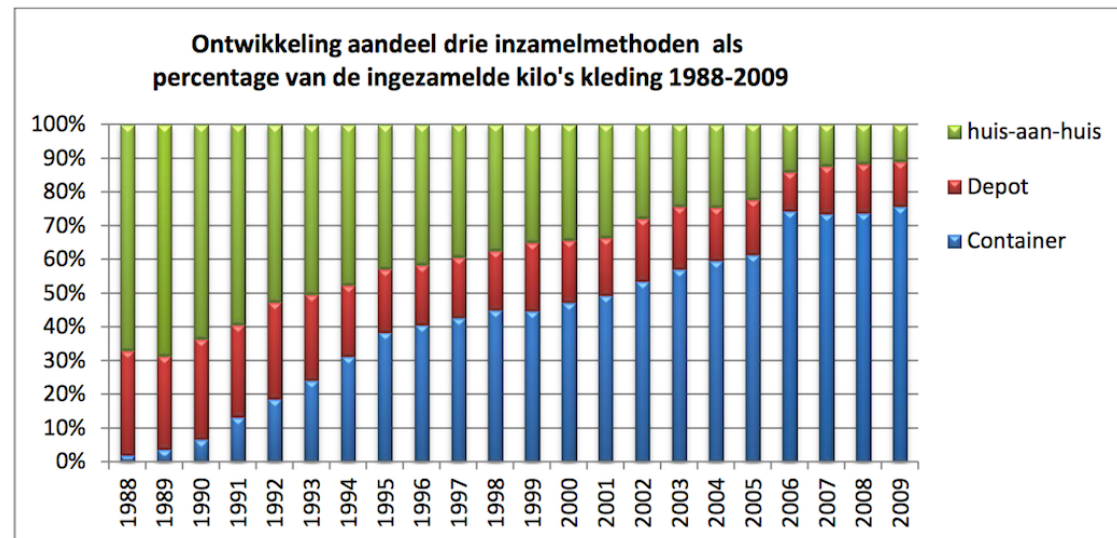


# Analyse circulaire stromen Kleding

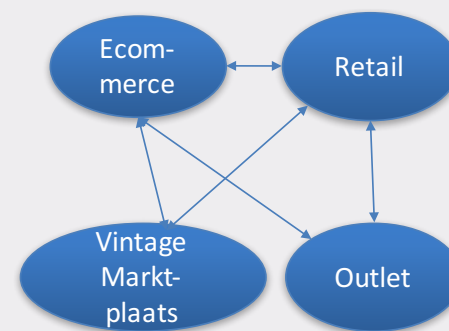
- In Nederland werd naar schatting in 2008 70 mln kg kleding (31%) ingezameld op een totale afvalstroom van 220 mln kg. Percentage zal nu iets hoger liggen
- Eigendom en inzameling gebeurt via diverse kanalen:
  - Gemeenten domineren inzamelingsmarkt via aanbesteding
  - Inzameling vindt vooral plaats door (gemeentelijke) afvalinzamelingsbedrijven en gespecialiseerde kledinginzamelaars (m.n. KICI, Sympany)
  - Er is een toename van inzameling door grote modebedrijven (H&M, C&A, Zara, Adidas, Patagonia etc)
  - De verwerking en inzameling van onverkocht textiel neemt af dankzij efficiëntere inkoop door de grote modebedrijven
- Toegevoegde waarde in inzamelingsketen kleding:
  - Business model is gericht op opbrengst 2<sup>e</sup> hands (kosten inzameling € 0,25/kg, opbrengst tot € 20/kg)
  - Zowel modesector als inzamelaars zetten in op hergebruik kleding ('vintage', 2<sup>e</sup> hands, export naar Oost-Europa, Afrika).
  - Recycling zelf is bij inzameling geen lonend verdienmodel: kosten inzameling liggen hoger dan opbrengst
  - Toename inzameling gaat samen met lagere kwaliteit ingenomen textiel
- Meer algemeen is sprake van complex business model vanwege de wisselende kwaliteit en samenstelling van het ingezamelde textiel

# Analyse circulaire stromen Kleding

- Partijen zoeken naar andere, nieuwe business modellen door:
  - Zorgvuldiger scheiding (voorkomen vervuiling)
  - Kleding aanbieden als 'dienst', 'zorgvuldiger' gebruik, 'Zo lang mogelijk' gebruik ('vintage')
  - Combineren van handelskanalen
  - Nieuwe samenwerkingsmodellen



Bron: CBF Mededelingen



07-07-17

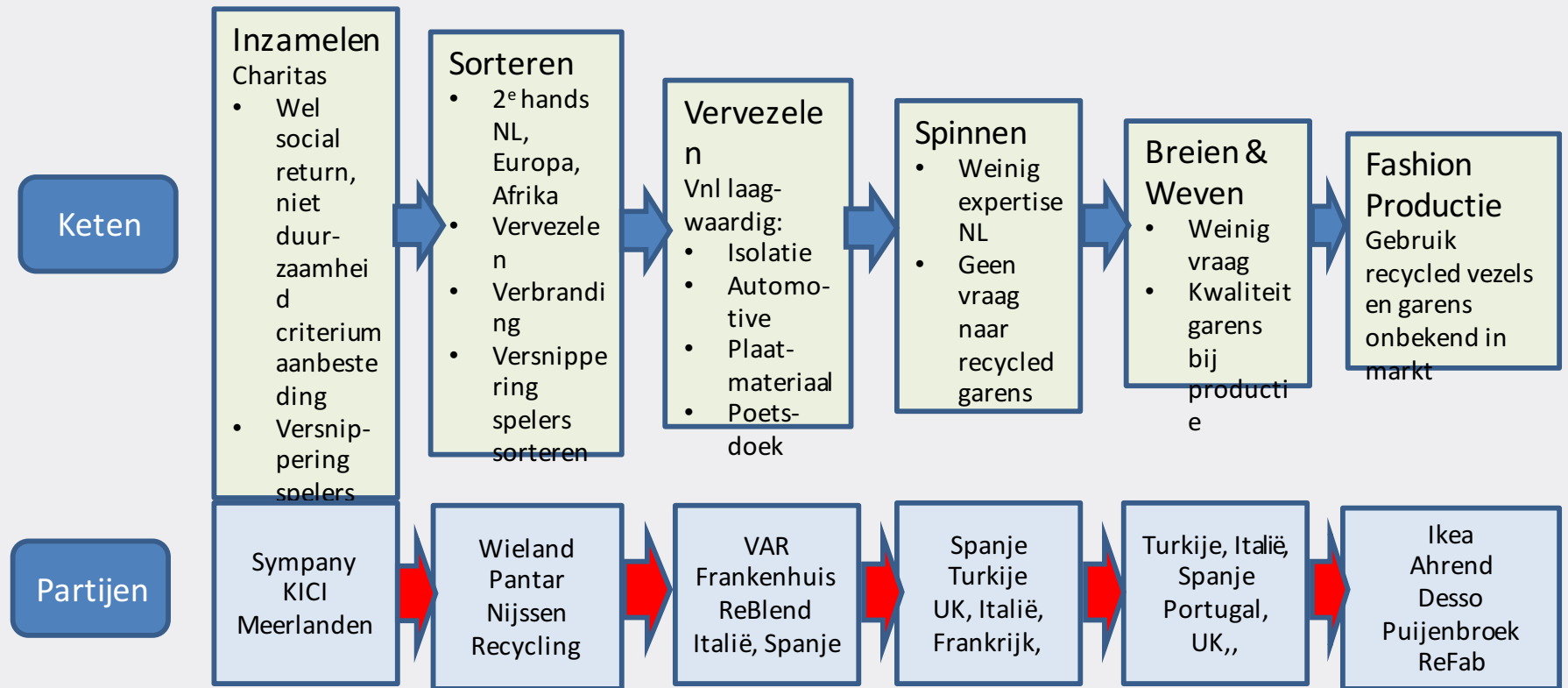
A systemic approach demands systemic partnering





# Analyse circulaire stromen Kleding

- Recycling materialen is alleen mogelijk met 'om niet' (cq tegen 'verbrandingsprijs') beschikbaar stellen materiaal
- De circulaire keten komt op gang, maar expertise bevindt zich grotendeels buiten Nederland (vervezelen, spinnen, weven, productie)



# Analyse circulaire stromen Kleding

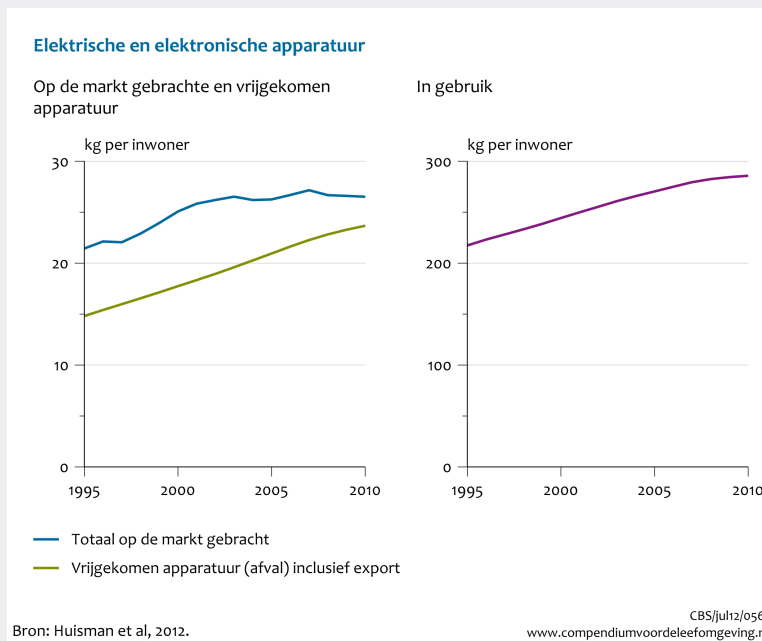
- Bij *recycling is sprake van drie verschillende business modellen:*
  - Op basis biologisch (100% katoen). Voorkeur ligt daarbij aanpak Cradle2Cradle. Beschikbaarheid katoen is probleem, ook biologische katoen vraagt bij productie veel water
  - Op basis technisch materialen (blends met polyester). Binnen de sector is discussie over hoe circulair deze blends zijn. Daarbij spelen ook gezondheids- en veiligheidsaspecten een rol
  - Op basis chemisch vervezelen. Deze aanpak ontwikkelt zich snel, maar is nog niet marktrijp. *Als dit doorzet, kan dit transitie van de textielbranche betekenen*
- *Mechanische vervezeling, spinnen en weven* van gerecycled textiel kan goed binnen de bestaande productiestructuur. De productieketen is daarbij per definitie Europees geïënteerd.
- Er zijn *veel en diverse initiatieven in de modebranche*, waarbij vaak onduidelijk is hoeveel van de kleding uit gerecycled materiaal bestaat.

# Analyse circulaire stromen Conclusies Kleding

- Inzameling en sorteren van kleding is een verdienmodel voor zowel regionaal als nationaal opererende inzamelaars
- Verwerking is rendabel op basis 2<sup>e</sup> hands/hergebruik van het oorspronkelijk product, maar dit business model staat onder druk vanwege gemeentelijke aanbestedingen en de kwalitatief mindere samenstelling van de textielstroom
- De productietechnieken voor hoogwaardig hergebruik van textielvezels zijn beschikbaar, maar niet concurrerend. Ook past het beperkte aanbod van gerecyclede vezels (nog) niet goed op de vraag vanuit de modesector. Als productie toeneemt dan zal dit hoogstwaarschijnlijk op internationaal niveau gebeuren, langs de lijnen van de huidige productieketen
- Hergebruik voor andere laagwaardiger toepassingen (vb isolatiemateriaal) is al minder aantrekkelijk, productie van deze toepassingen vindt plaats op (inter)nationaal niveau
- Blijft over groot deel van textiel dat niet rendabel tot nieuwe grondstof is te verwerken en dat wordt aangeboden aan (regionale) verbrandingsinstallaties.
- Desondanks is kleding op regionaal niveau kansrijk vanwege specifieke kenmerken van de regio. Er zijn kansen voor een 'voorbeeld'keten waar inzameling, ontwerp, productie en marketing en verkoop samenkomen:
  - In de regio zijn de kennis en de bedrijven over ontwerp, handel en logistiek en productie aanwezig om als regio voorop in deze transitie te staan.
  - Ook zijn specifieke klantgroepen aanwezig die bereid zijn in deze fase extra te betalen voor deze mode. Zo toont de Amsterdam Fashion Week zich wegbereider bij het tonen van circulair geproduceerde mode.
  - De propositie zal per definitie, gegeven de relatief beperkte omvang van het Amsterdamse volume een niche product betreffen.

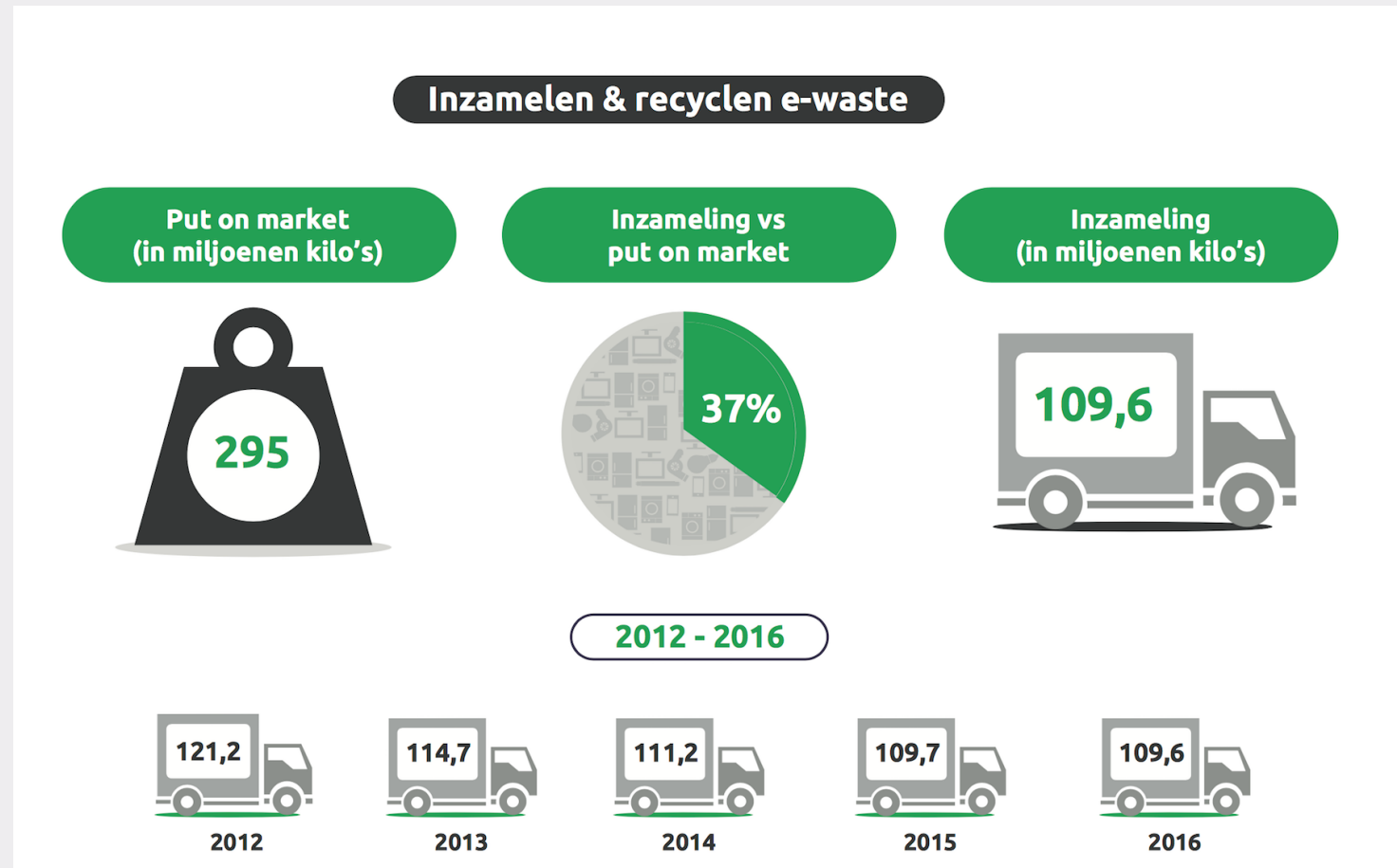
# Analyse circulaire stromen Elektronica

In 2010 bedroeg de hoeveelheid elektrisch en elektronisch afval (AEEA), inclusief de export van gebruikte apparaten dat in Nederland is vrijgekomen 23,7 kg/inwoner (oftewel 392 kton). In 1995 bedroeg dit nog 14,8 kg/inwoner. 28% (37% volgens Wecycle) van het op de markt gebrachte gewicht aan apparatuur werd teruggenomen door Wecycle en ICT-Milieu. 80% van de afvalstroom is inmiddels gedocumenteerd.



# Analyse circulaire stromen Elektronica

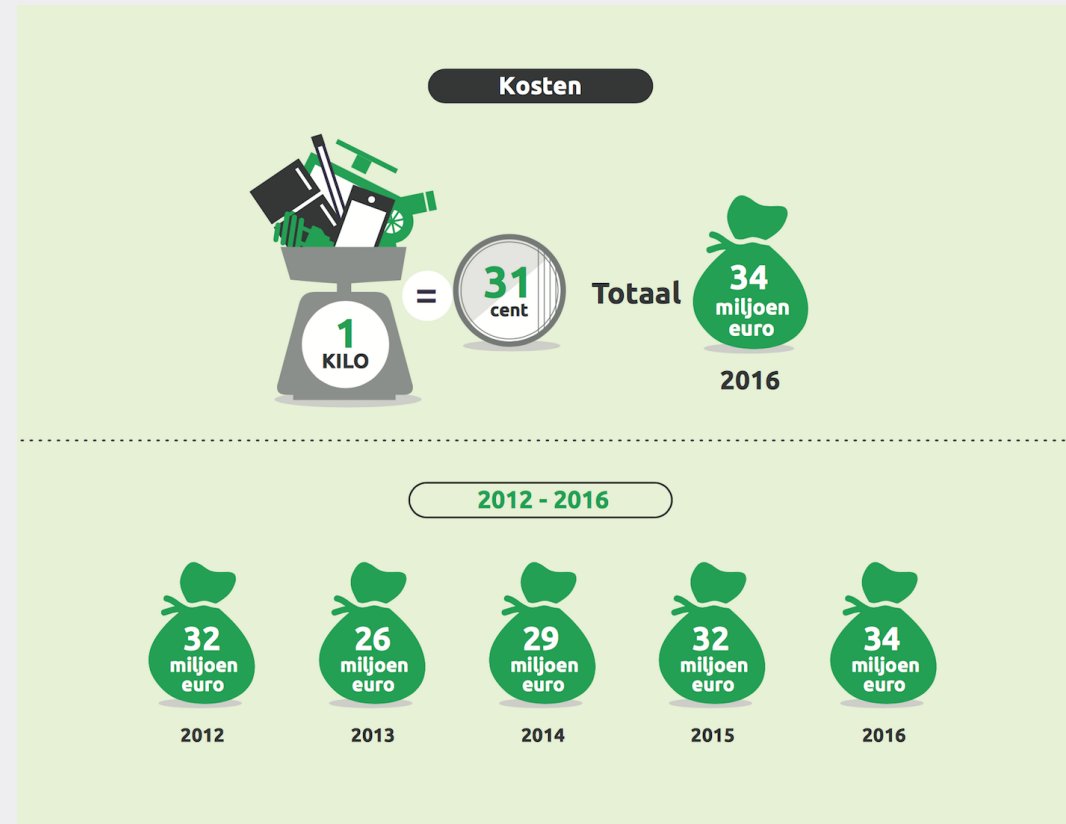
- Het volume van ingezamelde apparaten is vrij constant, terwijl het % ingezameld vs op de markt gebrachte apparaten stijgt (37%). Gewicht nieuwe apparaten daalt
- Inzameling loopt via gemeentelijke afvalinzameling, winkels, installatiebedrijven, kringloopbedrijven, kinderboerderijen, scholen en consumenten. De differentiatie van de tarieven bij gemeentelijke afvalinzameling leidt tot meer gescheiden inzameling
- Wecycle is de dominante uitvoeringsorganisatie op landelijk niveau van zes productorganisaties met ruim 1500 producenten en importeurs, gefinancierd vanuit verplichte bijdrage bij aankoop nieuwe apparaten, zoals vastgelegd in het LAP.



# Analyse circulaire stromen Elektronica

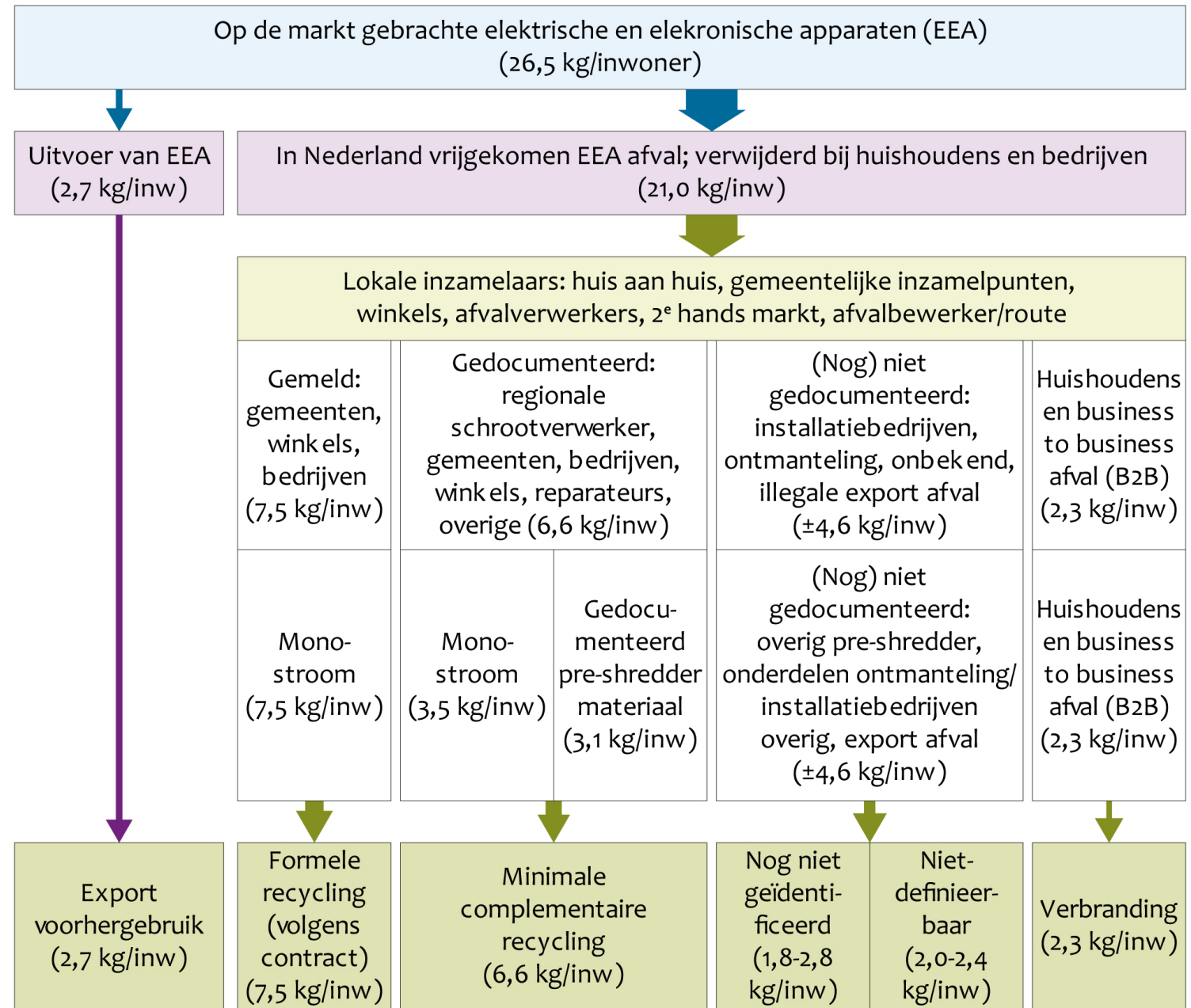
Wecycle:

- 677 fte gecreëerd bij partners
- 27% SROI (afstand arbeidsmarkt)
- 1,2 fte/1000 ton verwerking



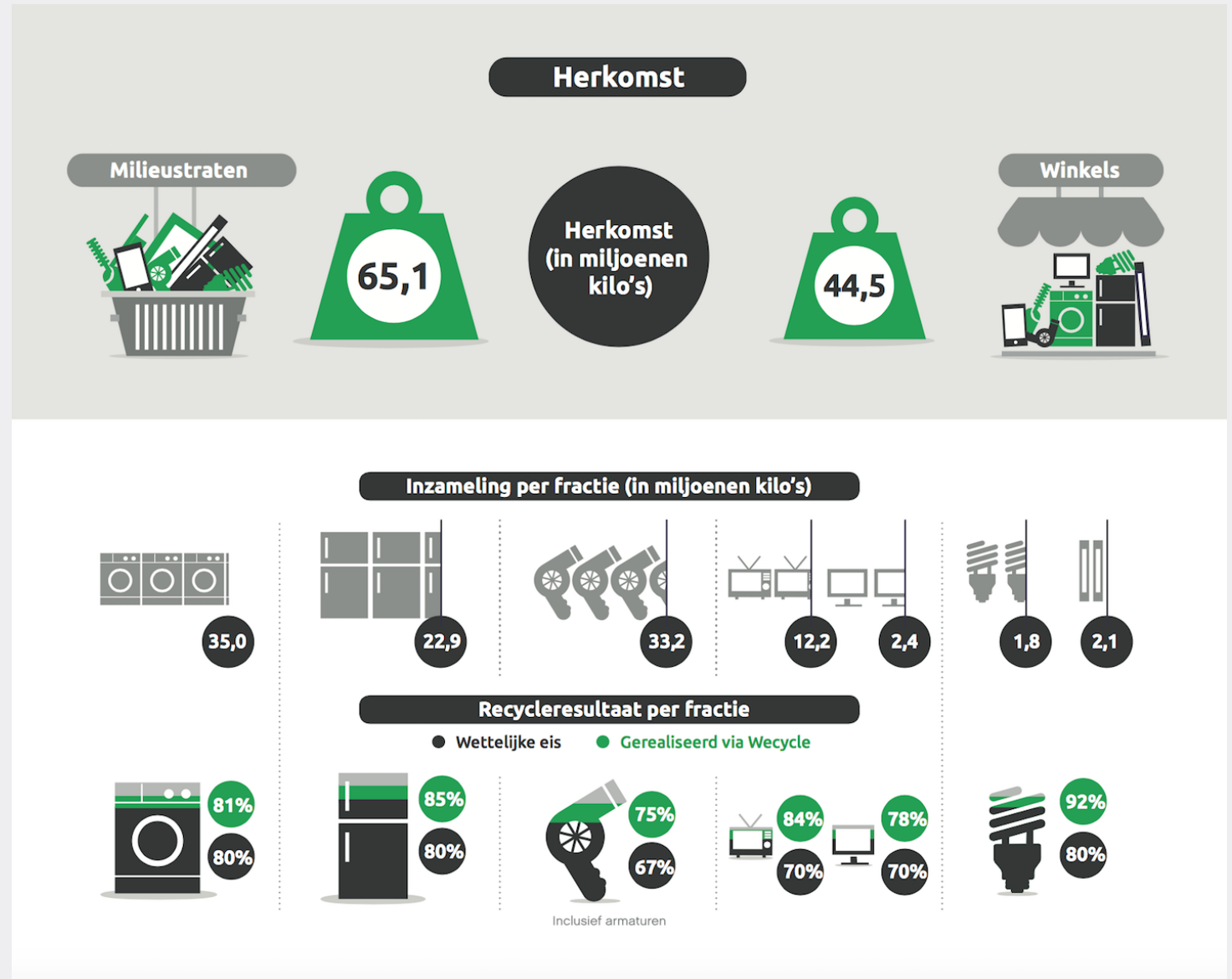
# Analyse circulaire stromen Elektronica

- Bij de inzameling is een hoge mate van scheiding van apparaten mogelijk
- Kosten inzameling Wecycle is € 0,31/kg (kosten minus opbrengsten). Deze worden gedekt uit 'verwijderingsbijdrage' bij aankoop nieuwe elektronische producten
- Virgin materiaal is nog steeds goedkoper dan gerecyclede grondstoffen
- Hoogwaardige recycling kost meer dan laagwaardig. Dit verklaart 'lekstromen': het verdwijnen van EEA, het is aantrekkelijk om afvalstromen te onttrekken uit de keten
- Er zijn ook fysiologische beperkingen bij recycling. Zo verliezen sommige grondstoffen hun waarde (barium/ loodhoudend glas van beeldbuizen) door gebruik nieuwe technieken en andere materialen



# Analyse circulaire stromen Elektronica

- Wasmachines en ijskasten bepalen het grootste deel van het ingezamelde volume
- Het huidig inzamelingsniveau ligt boven de minimum wettelijke eis. Verwacht wordt wel dat de wettelijke eis hoger zal worden





✓ 2 jaar garantie op refurbished Apple

25 fysieke winkels

✓ Gratis bezorgen of ophalen

PAGINA 7

✓ 14 dagen niet

# Analyse circulaire stromen Elektronica

## Refurbished

- Het hergebruik ('2e hands') van apparaten en onderdelen neemt toe:
  - Beperkt inzet op hergebruik 2<sup>e</sup> hands/refurbished. Voorbeeld Leapp, maar ook Apple zelf met verwerkingsfabriek in Breda
  - Gemeentelijke afvalinzamelaars proberen eigen business model te verbeteren. Zo is inzamelaar DAR (Nijmegen e.o.) begonnen apparaten zelf uit elkaar te halen, bijvoorbeeld door betonblokken uit wasmachines te verwijderen. Ook Meerlanden heeft eigen aanpak Afgedankte Elektrische en Elektronische apparaten (AEEA) ontwikkeld
  - Wecycle is bezig met opzet 6 sorteer en demontage centra, komend jaar ook in Schipholregio (ism Meerlanden)
- De verwerking van e-waste aan einde levenscyclus vindt voornamelijk plaats buiten Nederland, in China en België (Antwerpen)
- Er is een initiatief voor een nieuwe verwerkingsfabriek hoogwaardige recyclingsfabriek in Delfszijl (Circular Company). De uitdaging daarbij is voldoende volume cq aanvoer grondstof veilig te stellen



10-10-17  
8,6 uit 15.500 reviews



Mogelijke business modellen in de CE van de MRA

# Analyse circulaire stromen Conclusie elektronica

- Inzamelen, scheiden en reinigen zijn niet rendabel, maar nationale afspraken over 'opruim'-premie bij aankoop zorgen voor sluitende business case voor inzameling via verschillende kanalen (lokaal, retail)
- Hergebruik van apparaten en onderdelen staat in kinderschoenen, zowel aan kant leveranciers (Apple, Leapp) als aan kant van afvalverwerking (Meerlanden, DAS). Sluitende business case is mogelijk met inzet arbeid met afstand arbeidsmarkt en bijdragen WeCycle. Er liggen met name kansen om op lokaal niveau apparaten te demonteren en daarmee betere scheiding van materialen te bereiken
- 'Tweede' gebruik en verwerking van e-waste gebeurt deels via export naar minder ontwikkelde landen ('lekkers'). Onduidelijk is wat hier de milieuconsequenties zijn
- De verwerking van materialen op regionaal levert geen sluitende business case. Dit lijkt wel mogelijk bij verwerking op (inter)nationaal niveau
- Er zijn partijen die menen dat de collectieve, nationaal gefinancierde inzamelingsafspraken nieuwe hoogwaardiger verwerking tegenhoudt. Dit zou nader moeten worden onderzocht

# Analyse circulaire stromen

## Automotive

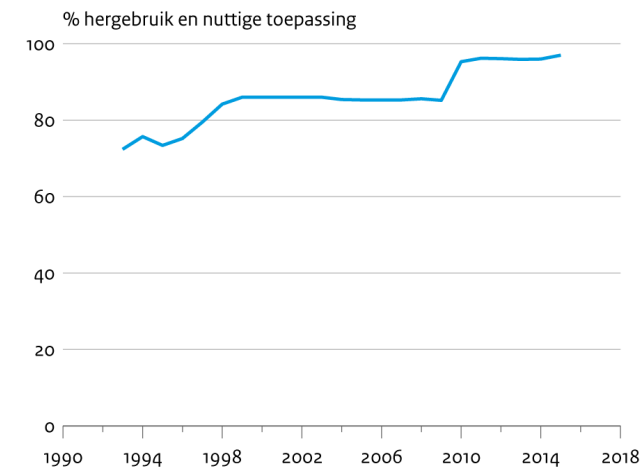
In de automotive zien we alle fases van een CE business model terug: leasing, redesign, hergebruik, moderniseren en recycling. Het behoud van grondstoffen via leasing en modulair bouwen van auto's is al uitgangspunt voor autofabrikanten zoals Volkswagen en hun OEM's (Original Equipment Manufacturers). Dat de sector al ver is kan blijken uit onderstaande voorbeelden:

- Nieuwe eigendomsmodellen: lease, share, taxi-diensten, waardoor levensduur wordt verlengd en auto's meer worden gebruikt. De traditionele, bestaande tweede handsautomarkt en recyclingsmarkt zal hierdoor sterk gaan veranderen
- Automobielfabrikanten gebruiken in toenemende mate recycled materialen in auto's. Voorbeelden BMW, Renault, maar ook samenwerking Ford en Heinz bij gebruik tomatenstelen voor bioplastics
- Recycling en verwerking materialen gebeurt op basis wettelijke eisen, uitgevoerd door private brancheorganisatie. Een goed voorbeeld is het bedrijventerrein De Liede in de Haarlemmermeer

In 2016:

- 1.129.000 verkochte 2<sup>e</sup> hands auto's
- 234.000 occasions geëxporteerd
- 168.000 occasions geïmporteerd
- 98,7% recycling van autowrakken:
  - 88,9% hergebruik als product of materialen
  - 9,8% energieteerugwinning

### Verwerking van autowrakken



Bron: ARN

# Analyse circulaire stromen Automotive

- Tussen Haarlem en Amsterdam ligt het grootste bedrijventerrein voor autodemontage en recycling in Nederland: De Liede. Jaarlijks worden hier meer dan 25.000 auto's gedemonteerd. De Liede is dan ook uitgegroeid tot een bekende marktplaats voor gebruikte auto's en auto-onderdelen, zowel in Nederland als buiten de landgrenzen. De duidelijke organisatie van het(provinciale!) bedrijventerrein zorgt voor een goede onderlinge samenwerking tussen de ruim 60 bedrijven. Daarnaast zorgt de technisch hoogstaande infrastructuur voor een adequate bescherming van het milieu.
- Bij de verwerking van autowrakken is sprake van bijna 100% hergebruik (inclusief recycling) en nuttige toepassingen. Belangrijk onderdeel vormt de Post-Shredder Technologie (PST) fabriek die ARN sinds 2011 in bedrijf heeft in Tiel. Het afgelopen jaar heeft de PST-fabriek 14,7% aan de recyclingprestatie bijgedragen.

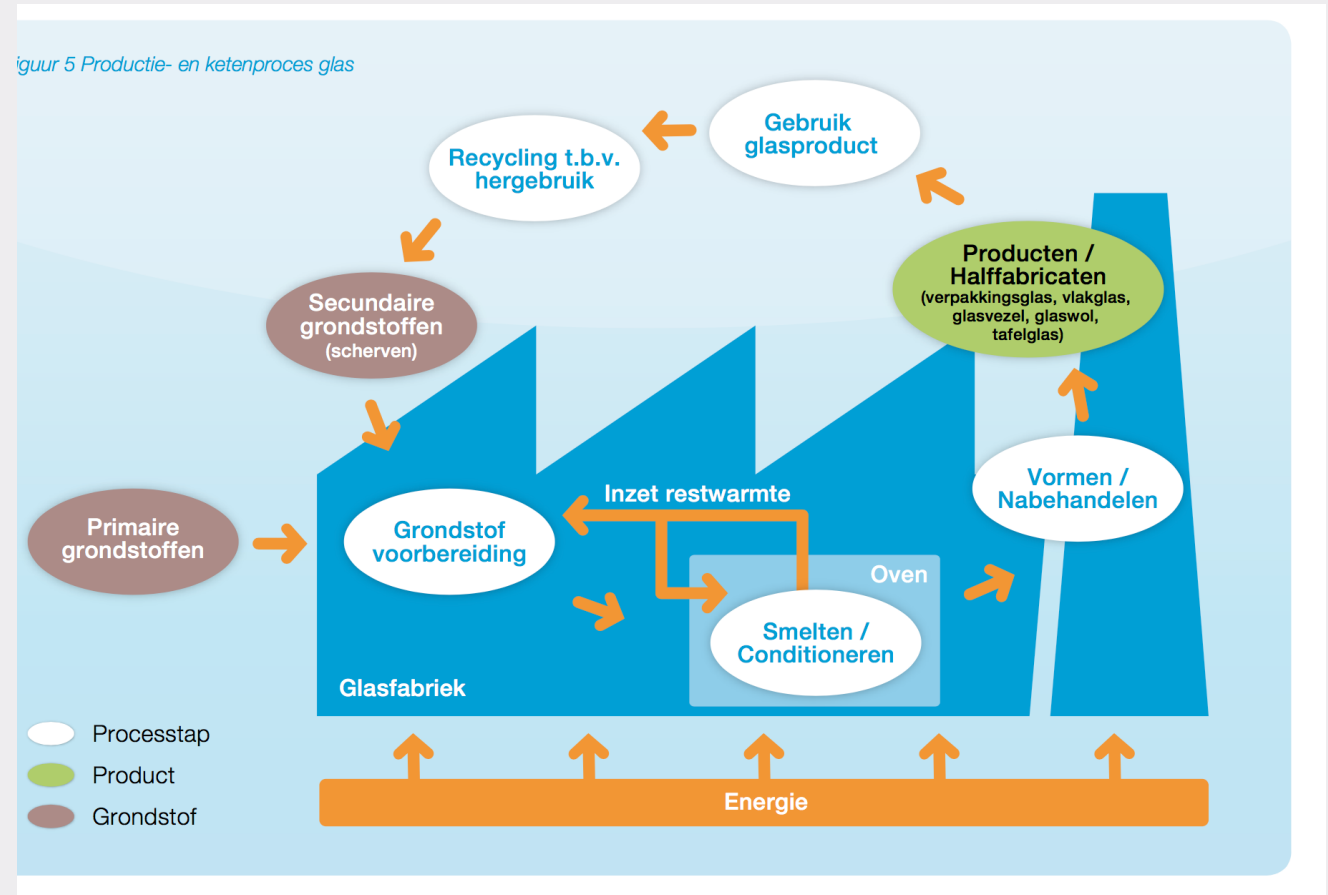
# Analyse circulaire stromen Conclusies Automotive

- Inzameling is streng wettelijk gereguleerd en wordt uitgevoerd door private brancheorganisatie op nationaal niveau
- Herwinning van het oorspronkelijk product en materialen gebeurt voor vrijwel 100%, zowel door het handmatig uit elkaar halen van producten als via shredders en andere recyclingsmethodes
- Het is een (inter)nationale markt mede door de inzet van fabrikanten als Volkswagen, Renault. In de MRA Granuband Amsterdam met recycling van autobanden een grote speler op nationaal niveau
- Nuttige toepassing van recycled materialen in andere toepassingen betekent dat vrijwel 100% van materialen weer opnieuw worden gebruikt
- De tendens is dat producenten meer controle krijgen over de gebruikte grondstoffen (leasing etc). Inzameling en verwerkingsindustrie zullen hier verder integreren
- Vanwege het (inter)nationale karakter van industrie en de beperkte rol van de MRA in de huidige automotive productieketen, lijkt ook in het kader van circulaire economie geen grote rol weggelegd voor de regio

# Analyse circulaire stromen Glas

Glasscherven zijn een veel gebruikte secundaire grondstof voor de sector. Gebruik van scherven leidt tot verminderde inzet van (primaire) grondstoffen, een lagere benodigde smeltenergie (circa 25%) en een lagere CO<sub>2</sub>-emissie: per ton scherven is er 0.6 ton minder CO<sub>2</sub>-emissie in de keten t.o.v. 1 ton primaire grondstoffen. Scherven kunnen onbeperkt en zonder kwaliteitsverlies worden ingezet. Scherveninzet draagt dan ook bij aan het sluiten van de materialenkringloop:

- In 2010 werd in Nederland 415.000 ton scherven ingezameld, vanuit eigen sector en vanuit de internationale schervenmarkt. Deze markt is zeer dynamisch, met grote verschillen in inzamel- systemen en soorten glas die vrijkomen in de diverse lidstaten. Nederland bijvoorbeeld is een importeur van wijn flessen en een exporteur van bier flessen.
- Bij sloop gebouwen verplichting vlakglas apart te scheiden (boven 1m<sup>3</sup>). In 2016 73.000 ton vlakglas hergebruikt.



# Analyse circulaire stromen Glas

Met de huidige percentages (ingezamelde en ingezette) scherven en gebruikte (scheidings- en bewerkings)technologie behoort de sector tot de wereldtop. Zo overstijgt de Nederlandse inzamelingsdoelstelling (90%) voor verpakkingsglas de Europese doelstelling (60%). Nederlands verpakkingsglas wordt uit gemiddeld 68% scherven gesmolten, vergeleken met een Europees gemiddelde van 44% scherven. Via Stichting Vlakglas Recycling Nederland (VRN) wordt circa 80% van het vlakglasafval dat vrijkomt bij glaszetters, schilders en renovatieprojecten weer gerecycled. De vlakglasindustrie zet 30-35% scherven in, grotendeels afkomstig uit externe scherven (buiten het bedrijf). De glaswolindustrie zet gemiddeld 75% (vlakglas)scherven in, maar kan tot 87% inzetten.



# Analyse circulaire stromen Glas

- Centrale afspraken over inzameling vlakglas
- Goede mogelijkheden recycling
- Prijs concurrerend met virgin materiaal (mede vanwege regelgeving)
- 'Schone' scheiding van glas voorwaarde voor recycling

Voorbeeld: Afspraken Carglass en Van Gansewinkel, Maltha Glasrecycling:

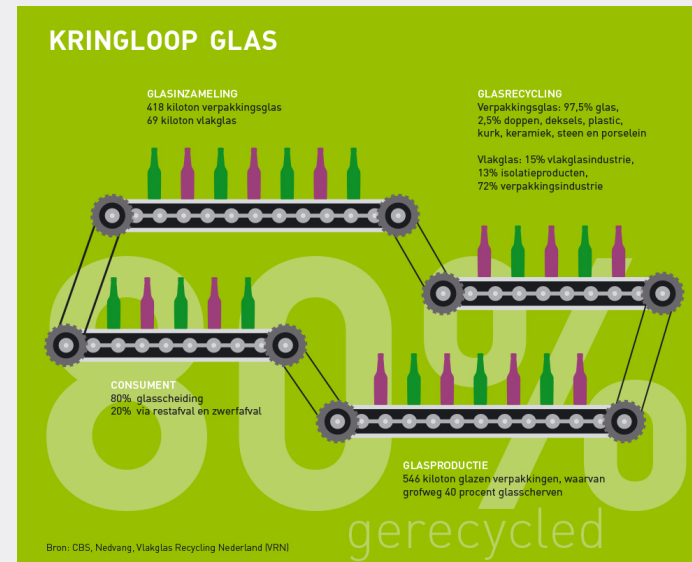
- 50 vestigingen Carglass
- 2.000.000 kg autoruiten
- Routeoptimalisatie
- Herbruikbaar maken laag PVB-folie als grondstof





# Analyse circulaire stromen Conclusies glas

- Herwinning product en materialen gebeurt op basis scheiden bouwplaats/bron. Vervuiling bij sloop maakt hergebruik lastig. Sloop en daarmee inzameling is sterk gereguleerd via Bouwbesluit en afspraken brancheorganisatie
- Glas is niet te hergebruiken in oorspronkelijke staat
- Grondstoffen in vlakglas zijn zeer goed te herwinnen en opnieuw toe te passen
- (Inter)nationale markt, met beperkt aantal zeer grote spelers (Claverbel)
- Gegeven de omvang van de recycling installaties, de concentratie aan productiekant en de relatief beperkte omvang van de Amsterdamse markt lijken hier weinig kansen voor de MRA

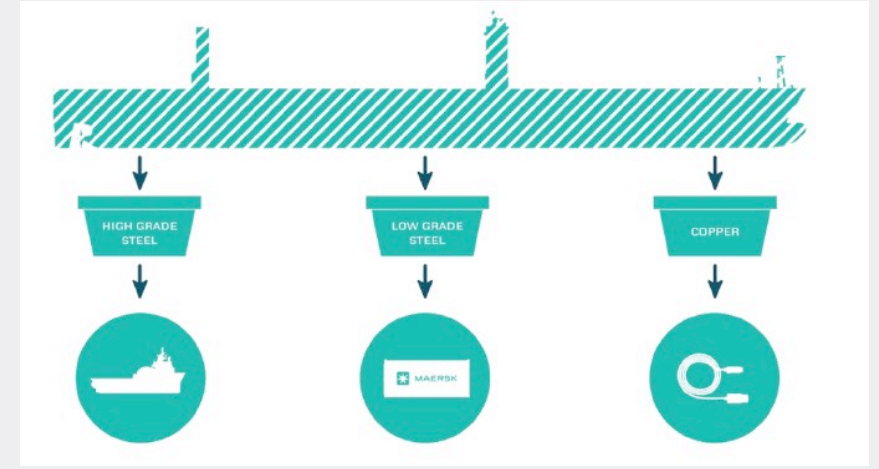


# Analyse circulaire stromen

## Scheepsbouw

Maersk beseft dat er nog maar 60 jaar staalerts voorhanden is. Vandaar dat zij schepen circulair zijn gaan ontwerpen. Introductie van het cradle to cradle paspoort

- Document dat materialen en hergebruik mogelijkheden beschrijft
- Database inclusief 3D locatie overzicht
- Samenwerking suppliers
- Verificatie



# Analyse circulaire stromen Conclusies Scheepsbouw

- Eigendom reders maakt planmatige inzameling mogelijk, groot volume per schip
- Hergebruik lijkt mogelijk, maar is vooralsnog vrij onbekend
- Grondstoffen zijn zeer goed terug te winnen
- (Inter)nationale markt metalen
- Voor MRA zou er kans kunnen liggen in innovatie, de combinatie van handel en logistiek. Voor verwerking lijkt in deze regio weinig ruimte (letterlijk)
- Op dit moment verdwijnt veel circulair potentieel naar Verre Oosten en Afrika.



# Analyse circulaire stromen

## Fosfaat

In 2050 zal fosfor schaars worden. De afgelopen 200 jaar hebben we het grootste deel van de fosfor op aarde al gebruikt. Alleen in Noord-Afrika zijn nog grote hoeveelheden te vinden en dan met name in Marokko en Algerije.' De fosfaatreserves in Marokko zijn de grootste ter wereld en omvat bijna 75% van de wereldwijde reserves, weet US Geological Survey.

“Hergebruik is technisch heel goed mogelijk, daar zijn de deskundigen het wel over eens. In Nederland komt 3 miljoen ton fosfaat via voeding uiteindelijk in het riool terecht. In rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) wordt het rioolwater gedefosfateerd door fosfaat als zout te laten neerslaan als [struviet](#) (ammoniummagnesiumfosfaat) of als calciumfosfaat, waarna het slib wordt verbrand. Het restproduct, slibas, kan als nieuwe fosfaatbron worden benut in het industriële proces van fosforproductie. Dit gebeurt nu alleen nog op kleine schaal, terwijl het technisch gezien een eenvoudig en goedkoop proces is. Bijkomend voordeel is dat fosfaat uit slibas minder verontreinigen bevat, zoals [cadmium](#) en [uranium](#).”



# Analyse circulaire stromen Conclusies Fosfaat

- Fosfaat is bulkgoed, eenvoudig te transporteren
- Herwinning product en materialen vereist schaalgrootte (waterzuivering), separate inzameling. Nog niet kostendekkend
- Levensduur verlengen niet aan de orde, maar terugwinnen en opnieuw inzetten van grondstof kan sluitende business case worden bij stijgende prijs virgin materiaal.
- Tot nu toe is circulaire prijs nog niet concurrerend met virgin grondstof
- Voor MRA lijkt hier niet onmiddellijk sprake van een kansrijke markt, wel is er in het kader van onderzoek en innovatie mogelijkheid van proefprojecten. Deze vinden momenteel beperkt plaats bij AEB



# Analyse circulaire stromen

## Meubels

De meubelbranche in Nederland telt 3.600 bedrijven, waarvan 95% met minder dan 5 werknemers. Van de in Nederland verkochte meubels is circa 70% geproduceerd in het buitenland.

Waar in het verleden meubels “voor het leven” werden gekocht, zijn de cycli nu veel korter geworden. Het resultaat is een levendige tweedehands markt, echter ander hergebruik komt nog maar moeizaam van de grond. Grote partijen als Ikea nemen nu het voortouw.



# Analyse circulaire stromen

## Meubels

Goed voorbeeld van kansen en belemmeringen van een circulaire strategie is Ahrend. Ahrend heeft strategie opgezet voor circulaire productie:

- Levensduur kantormeubel: 5-8 jaar; tafels: 10-16 jaar
- Er wordt meer modulair ontworpen, waardoor meer hergebruik mogelijk is
- Er is ingezet op nieuwe verdienmodellen (pay by use). Dit betekent ook terugnemen, uit elkaar nemen en hergebruik. Daarbij is sprake van tussen de 10% en 20% hergebruik
- Veel omzet komt van overheidsopdrachten (60%), overheden stellen meer eisen aan hergebruik

Tegelijkertijd is focus van Ahrend en klanten meer op nieuwe, digitale technologie, hetgeen niet zonder meer samengaat met een strategie die inzet op circulair gebruik:

- Kasten verdwijnen uit kantoren, dus ook hergebruik wordt dan lastig
- Stoelen en bureaus krijgen nieuwe functies (welbehagen, temperatuur lager, persoonlijker). Bij bestaand meubilair ontbreken die functies
- Meubels worden intelligenter: Data analyse toevoegen (schoonmaak, afschrijving, melden waar iemand is etc.)

Het terugnemen van meubilair en de lease programma's is qua business model niet zonder meer succesvol:

- Er is op basis van goede kwaliteit markt voor hergebruikt meubilair ('verlengd gebruik')
- Veel meubels vinden nieuwe bestemming via rechtstreekse verkoop aan particulieren, met name via Marktplaats en verdwijnen daarmee uit de keten
- Voor veel retour meubels geen nieuwe bestemming te vinden, ook door andere hedendaagse eisen. Veel teruggenomen meubilair komt daardoor alsnog in de reguliere afvalverwerking, met name verbranding.



# Analyse circulaire stromen Conclusies Meubels

- Ook voor meubels geldt dat het (modulair) ontwerp cruciaal is, wil hergebruik van onderdelen, materialen en grondstoffen in een later stadium mogelijk zijn. In de meubelbranche zijn er enkele koplopers (bijvoorbeeld Desko, Gispén/Ahrend, Ikea)
- Inzamelen van meubels en bijbehorende logistiek en opslag is kostbaar en daarmee vooral een lokale markt. Veel meubels worden hergebruikt, maar dit is opvallend vaak een consumer2consumer markt via websites als Marktplaats. Ook kringloopwinkels, tegenwoordig vaak gekoppeld aan gemeentelijke milieustraten, dragen bij aan het verlengd gebruik van meubels.
- Terugwinning van onderdelen en materialen is nog niet concurrerend met productie van nieuwe meubelen met virgin materialen. Ikea stelt dat het zekerstellen van een voldoende grondstoffenstroom voor zijn producten een grotere uitdaging is dan de marketing en verkoop. Er is dan ook interesse voor demontabele, herbruikbare systemen.
- Uit de gesprekken en analyses blijkt dat tot op heden bij einde gebruik vooral sprake is van downcycling en met name van verbranding. Toch zijn meubels een kansrijke sector omdat:
  - Nu al grote betrokkenheid consument bij hergebruik
  - Bij beter ontwerp, zie bijvoorbeeld aanpak Ikea, langer gebruik en hergebruik mogelijk is
  - Momenteel bij 'end of use' (dus ook na 2<sup>e</sup>/3<sup>e</sup> gebruik) materialen vrijwel voor 100% in de reguliere afvalketen terechtkomen. Terugwinning van materialen (hout, metalen, vulmateriaal, textiel) is nog onontgonnen terrein.



# Analyse circulaire stromen

## Matrassen

Matrassen vormen een aparte categorie. Jaarlijks worden in Nederland om en nabij 1,5 miljoen (in heel Europa ongeveer 30 miljoen) matrassen afgedankt. Het overgrote deel van de matrassen komt nog steeds terecht in verbrandingsovens (Narinx, Utrecht Sustainable Insitute, 2016). In 2016 schat Narinx het recyclepercentage op 32%.

Een aantal van zijn conclusies (zie ook volgende sheet):

- Hergebruik van matrassen is niet aan de orde. Recycling is de meest hoogwaardige toepassing van matrassen die op dit moment zowel technisch als economisch haalbaar is. In matrassen worden veel verschillende materialen toegepast, maar de meest gebruikte materialen zijn: stof, poly-urethaan / PU -schuim, katoen, wol, latex, hout en stalen veren.

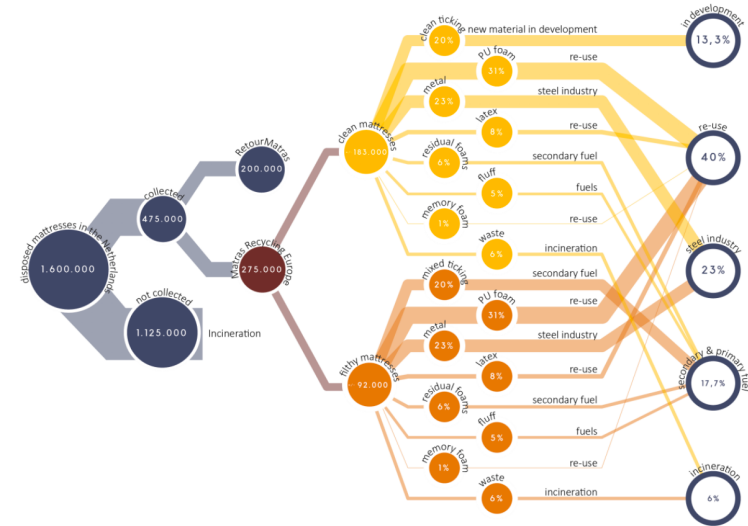
Tabel 2. Materialen waaruit matrassen bestaan.

Materiaal	MatrasRecyclingEurope	RetourMatras
PUR schuim	40 %	44 %
Tijk	25 %	13 %
Staal	20 %	17 %
Latex	10 %	16 %
Hout	-	5 %
Reststoffen	5 %	5 %



# Analyse circulaire stromen Matrassen

- Matrasrecycling is gemeenten veelal duurder dan aanbieden voor verbranding. Tegelijkertijd hebben afvalverwerkers voorkeur voor recycling vanwege problematische verbranding van matrassen.
- Voor recycling van matrassen is belangrijk dat zij droog worden aangeleverd. Retourstromen via het retailkanaal zorgt dan ook voor een betere kwaliteit.
- Een verbeterd ontwerp van matrassen dat rekening houdt met recycling, zorgt ook voor meer hergebruik. Veel componenten kunnen worden gerecycled (85 tot 90% is mogelijk). Het schuim wordt gebruikt als isolatiemateriaal of als onderlaag voor tapijten, judomatten of koeienmatrassen. Het hout wordt als secundaire brandstof ingezet. Het katoen en wol wordt hergebruikt als poetsdoek. De veren die van staal zijn worden als schroot hergebruikt. Alleen de buitenste hoes (tijk) blijft over om te worden verbrand.
- Nieuwe regelgeving zal het recyclingspercentage sterk verhogen. In het LAP3 (2017) is uitgangspunt dat 90% van de matrassen wordt gerecycled, zolang de kosten onder de €205/ton liggen. Anders is verbranding aan de orde.
- Volgens Narinx is de afzetmarkt van de materialen uit gerecyclede matrassen slecht/verslechterd. Uit andere gesprekken bleek dat ook de kwaliteit van het gerecyclede materiaal problematisch kan zijn.
- Narinx meent dat de transitie naar een duurzame/circulaire matrasketen versneld kan worden door middel van het invoeren van vrijwillige producentenverantwoordelijkheid met toevoeging van een keten-innovatiefonds. Meer algemeen geldt dat een goede samenwerking in de keten de kansen voor recycling van matrassen sterk kan verbeteren.



Figuur 5. Sankey diagram afgedankte matrassen en toepassing van de materialen. Bron: Matras Recycling Europe, 2016

M. Narinx, Circulaire economie: De matrasketen, Sustainable Institute, 2016).

# Analyse circulaire stromen Aerospace

Aerospace is een sector waar hergebruik van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen relatief hoog is. Op het gebied van remanufacturing is de omzet en intensiteit van aerospace hergebruik verreweg het hoogst in Europa. Dat wordt veroorzaakt door twee kenmerken van de onderdelen en materialen: ze zijn relatief duur en certificering mag niet ontbreken. Toch zijn deze circulaire onderdelen vaak goedkoper dan nieuwe onderdelen.

Sectors	Turnover (€bn)	Firms	Employ'm't ('000)	Core <sup>2</sup> ('000)	Intensity
Aerospace	12.4	1,000	71	5,160	11.5%
Automotive	7.4	2,363	43	27,286	1.1%
EEE	3.1	2,502	28	87,925	1.1%
Furniture	0.3	147	4	2,173	0.4%
HDOR	4.1	581	31	7,390	2.9%
Machinery	1.0	513	6	1,010	0.7%
Marine	0.1	7	1	83	0.3%
Medical equipment	1.0	60	7	1,005	2.8%
Rail	0.3	30	3	374	1.1%
<b>Total</b>	<b>29.8</b>	<b>7,204</b>	<b>192</b>	<b>132,405</b>	<b>1.9%</b>

# Analyse circulaire stromen Aerospace

Het Abacus systeem van GKN/Fokker op Schiphol is een goed voorbeeld van een business model voor hoogwaardig hergebruik van onderdelen. Het is een voorraad van vliegtuigonderdelen en componenten voor out-of production vliegtuigen van Fokker en andere fabrikanten. Fokker zorgt voor het onderhoud en de certificering van de componenten. Daarin ligt de meerwaarde van het hergebruik.



# Analyse circulaire stromen Aerospace

Vliegtuigrompen worden meestal geparkeerd en opgeslagen in de woestijn van zuidwest Verenigde Staten. Het slopen van vliegtuigen begint nu heel langzaam een winstgevende activiteit te worden. De winst komt dan voornamelijk uit het demonteren van systemen en componenten.

**FRANKFURT - Singapore Airlines stelt vanaf eind dit jaar vier van haar oudste Airbus A380's buiten dienst. Maar het is nog maar zeer de vraag of er een nieuwe gebruiker voor de tien jaar oude toestellen gevonden kan worden. Sloop dreigt voor de A380's, meldt het Duitse *Wirtschaftswoche*.**

Singapore Airlines was in 2007 de eerste luchtvaartmaatschappij die met de A380 ging vliegen. De termijn van de leasecontracten van de vijf oudste toestellen loopt bijna af en wordt niet verlengd.

Eigenaar van de A380's is het Duitse investeringsfonds Dr. Peters Group. “We onderhandelen over nieuwe leasecontracten, maar kunnen een sloop van de vliegtuigen niet uitsluiten”, meldt topman Anselm Gehling van het in Dortmund gevestigde bedrijf.

**Een grote financiële strop zou een sloop van de toestellen niet eens zijn, omdat de nog te gebruiken onderdelen van de A380's bijna voor nieuwprijzen verhandeld kunnen worden.** In sommige gevallen is de sloop van een vliegtuig interessanter dan ermee doorvliegen.

Singapore Airlines heeft een aantal gloednieuwe A380's besteld ter vervanging van de oudste exemplaren. (Luchtvaartnieuws 5 juli 2017)

# 4. Analyse circulaire stromen Conclusies Aerospace

- Eigendom en logistiek vliegtuigonderdelen via inzameling is interessante business case
- Herwinning van product en materialen is goed mogelijk, mede op basis certificering onderdelen
- Hergebruik is interessante markt vanwege hoge prijzen onderdelen
- Nuttig toepassen materialen, herwinning grondstoffen, vindt vooral plaats voor kostbare metalen
- Markt is in MRA (oud-Fokker) ver ontwikkeld, kans voor verdere ontwikkeling

# Analyse circulaire stromen

	Handel en logistiek	
	Inzameling	Scheiding
Bouw	95%	Gering
Plastics	50%	Deels
Kleding	40%	Deels
Elektronica	40%	Goed
Transportmiddelen	95%	Goed
Glas	60%	Goed
Scheepsbouw	50%	Gering
Fosfaat	0%	Geen
Meubelen	50%	Deels
Aerospace	100%	Goed

Voor elk van de goederenstromen is een inschatting gemaakt (op basis van desk research en gesprekken met bedrijven) op welke manier het handel en logistieke proces is georganiseerd en welk deel in Nederland momenteel wordt gescheiden bij inzameling en of dit goed, ten dele of zeer beperkt gebeurt.

Deze tabel geeft daarmee ook een indicatie in welke mate de circulaire business modellen kunnen concurreren met lineaire business modellen:

- Zowel in de bouw, transportmiddelen en de aerospace is het percentage reststromen dat wordt ingezameld hoog. Blijkbaar loont de inzameling en scheiding van reststromen. Dit betekent dat er sprake is van een sluitend circulair business model.
- Fosfaat wordt niet ingezameld, een circulair business model ontbreekt dat met het lineaire “virgin” model kan concurreren.
- Bij de andere stromen is er de aanzet voor een sluitend circulair business model: het loont de moeite om hoogwaardige reststromen in te zamelen. De mate waarin vervolgens een verdere scheiding naar bruikbare reststromen verschilt sterk.

# Analyse circulaire stromen

Na inzameling en scheiding volgt de verwerking: hergebruik/verlengd gebruik, upcycling, downcycling.

Voor elke materiaalstroom is een inschatting gemaakt (op basis van desk research en gesprekken met bedrijven) op welke manier en in welke mate de reststromen worden verwerkt op basis van de drie verschillende business modellen.

Hieruit blijkt dat het zwaartepunt in de huidige circulaire business modellen ligt in een combinatie van hoogwaardig hergebruik (handel) en laagwaardige verwerking (downcycling).

	Hergebruik						
	Hoog		Medium		Laag		Geen
	Oorspronkelijk product of onderdelen	Herwinning grondstoffen	Nieuw hoogwaardig product	Opslag	Nieuw product laagwaardig	Verbranding met energie opwekking	Verbranding en storten
Bouw	5%	5%	5%	10%	70%	4%	1%
Plastics	0%	30%	0%	10%	5%	30%	25%
Kleding	20%	0%	5%	0%	15%	40%	20%
Elektronica	15%	20%	0%	0%	5%	50%	10%
Transportmiddelen	90%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
Glas	0%	80%	0%	0%	0%	0%	20%
Scheepsbouw	15%	0%	0%	0%	40%	0%	45%
Fosfaat	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Meubelen	25%	5%	5%	0%	15%	25%	25%
Aerospace	80%	5%	0%	0%	10%	5%	0%



# Analyse circulaire stromen

Uit de analyse kan geconcludeerd worden dat bedrijven de meeste technische goederenstromen via de business modellen hergebruik oorspronkelijk product of downcycling verwerken, vaak in combinatie met elkaar. Deze twee business modellen werken vaak goed op regionaal/nationaal niveau.

Hergebruik oorspronkelijk product vindt plaats in een mondiale markt, waardoor het circulaire perspectief of vervolg veelal verdwijnt, omdat de stromen in het Verre Oosten, Afrika en Zuid Amerika terecht komen.

Voor transportmiddelen en aerospace bestaat er een levendige handel voor hergebruik van onderdelen.

Herwinning van grondstoffen blijkt moeilijk, vanwege het prijsverschil tussen circulair en virgin materialen (fosfaat, plastic).

Upcycling blijkt de grote uitdaging als business model. Dit model vereist innovatie maar ook een groot geografisch schaalniveau wat betreft logistiek

	Hergebruik oorspronkelijk product	Hergebruik onderdelen grondstoffen oorspronkelijk product (upcycling)	Hergebruik door vermalen of verbranden (downcycling)
Bouw	Green	Red	Green
Plastics	Yellow	Red	Green
Kleding	Green	Yellow	Green
Elektronica	Green	Yellow	Green
Transportmiddelen	Green	Green	Yellow
Glas	Yellow	Yellow	Green
Scheepsbouw	Green	Yellow	Red
Fosfaat	Red	Red	Green
Meubelen	Green	Red	Green
Aerospace	Green	Green	Red

Business model werkt op MRA niveau
Business model werkt gedeeltelijk op MRA niveau
Business model werkt niet op MRA niveau

# Analyse circulaire stromen

Tenslotte is in kaart gebracht op wel schaalniveau de circulaire business cases zich op dit moment afspelen. Veel stromen zijn beter regionaal en lokaal te verwerken vanwege de logistieke kosten. Centraal staan daarbij goede bronscheiding en zoveel mogelijk lokaal hergebruik. Overheidsregelingen (de sectorplannen uit het LAP 3) zijn daarbij belangrijke sturingsinstrumenten.

Voorbeelden (met name vanuit Meerlanden)

- Bouwen en slopen: 2<sup>e</sup> hands gebruik materialen (demontage kozijnen!) kostentechnisch alleen mogelijk met beperkte actieradius: lokaal hergebruik
- Plastics: lokaal scheiden, nationaal verwerken, lokaal inzetten voor nieuwe producten
- Kleding: beter (schoner) scheiden aan bron (huis-aan-huis in plaats container) en sorteren lokaal (Nieuw-Vennep) om meer 2<sup>e</sup> gebruik en hogere waarde (jeans)
- Elektronica: verbeteren ophalen (pick-ups) en lokaal demonteren/sorteren (wasmachines/beton) (Kudelstaart) zorgt voor minder materiaal in crusher
- GFT: betere bronscheiding levert ook meer kans voor hoogwaardige verwerking ('plantaardige biefstuk uit GFT' toekomst?) (AEB en Meerlanden)

	Lokaal	Regionaal	Nationaal	Internationaal
Bouw				
Plastics				
Kleding				
Elektronica				
Transportmiddelen				
Glas				
Scheepsbouw				
Fosfaat				
Meubelen				
Aerospace				

Internationale logistiek speelt momenteel dus alleen een rol in de aerospace en scheepvaart.

# Analyse circulaire stromen

Wat betreft toekomstige geografische schaal voor circulaire business modellen wordt verwacht dat er bij de huidige business modellen niet zoveel verandert, maar dat voor upcycling meer internationale logistiek en transport nodig zal zijn.

- Specifiek voor de bouw geldt dat regionaal ruimte moet worden gevonden voor inzameling, hergebruik en het herwinnen van grondstoffen. Hier ligt de mogelijkheid om circulaire materialen op prijs te laten concurreren met virgin materiaal. Vooralsnog wordt aan locaties in de haven gedacht.
- Een business case voor plastics kan alleen als wordt ingezet op (inter)nationaal niveau vanwege de benodigde de schaalgrootte. Vraag is of de MRA hier concurrerend is met regio's als Rotterdam en Antwerpen met de daar geboden ruimte voor de petrochemische industrie.
- Bij kleding is het interessant om te onderzoeken of op MRA niveau een sluitende circulaire keten kan worden opgezet waar inzameling, ontwerp, productie en marketing en verkoop samenkomen. De propositie zal in eerste instantie een niche product betreffen, waarvoor specifieke klantgroepen bereid zijn extra te betalen, maar zal nationale impact hebben. Geïnteresseerde partijen zijn Refab, Sympany, Brightloops.
- Door de inzet van lokale netwerken (kringloopcenters etc) in combinatie met refurbishing van elektronische apparaten kan verlengd gebruik en hergebruik worden gestimuleerd. Initiatieven van Meerlanden/WeCycle worden op lokaal niveau uitgevoerd. Toch zal terugwinning metalen op landelijk/internationaal niveau plaatsvinden, vanwege benodigde schaalvoordelen.
- Voor meubels geldt: bedrijven zullen wel circulaire meubels moeten ontwerpen en produceren, de grootste kracht in hergebruik ligt bij websites als Marktplaats. Een C2C markt zal vooral regionaal zijn.
- Schiphol speelt een belangrijke rol in de aerospace stromen door het wereldwijde netwerk, waarmee problemen snel opgelost kunnen worden door onderdelen en componenten (eventueel monteurs) snel in te vliegen. De bestaande proposities die door KLM E&M en Fokker Services worden geboden kunnen uitgebreid worden naar andere vliegtuigtypen en producten.

# 5. SWOT analyse MRA

# SWOT analyse MRA



In dit hoofdstuk wordt een SWOT (sterkte/zwakte/mogelijkheden/bedreigingen) analyse uitgevoerd op de 3 circulaire business modellen:

- Hergebruik oorspronkelijk product
- Hergebruik halffabricaten of grondstoffen oorspronkelijk product
- Hergebruik door middel van downcycling

De SWOT analyse wordt uitgevoerd voor de circulaire bedrijvigheid in de Metropoolregio Amsterdam (MRA). Na uitvoering van de SWOT worden de strategische gevolgen geschetst voor de MRA op de gebieden logistiek, ruimte, kennis en innovatie, overheidsbeleid, business development.

# SWOT analyse MRA Hergebruik oorspronkelijk product



## Sterktes

- Bedrijven en organisaties hebben binnen de MRA circulaire business modellen voor hergebruik oorspronkelijk product ontwikkeld voor kleding, meubelen, transportmiddelen, scheepsbouw en aerospace.
- Veel modellen zijn lokaal en regionaal overstijgend naar nationaal en internationaal niveau.

## Zwakten

- Inzameling van kleding en meubelen verloopt nog te grofmazig, waardoor veel kleding en meubelen verloren gaan voor hergebruik oorspronkelijk product.
- Onvoldoende technologie beschikbaar voor scheiding en reiniging van verschillende stromen.

## Mogelijkheden

- Versterking van koppeling handel en logistiek in combinatie met digitalisering
- Opzetten van betere kwaliteitssystemen waardoor handel wordt bevorderd.

## Bedreigingen

- Een deel van de retourstromen die niet meer aan de eisen van Europa voldoet wordt geëxporteerd naar landen buiten Europa waar circulariteit uit zicht verdwijnt.
- Kwaliteit van oorspronkelijk product neemt af, waardoor hergebruik minder aantrekkelijk wordt
- Onduidelijkheid over rol van private en publieke partijen bij inzameling

# SWOT analyse MRA Hergebruik halffabricaten of grondstoffen oorspronkelijk product (upcyling)



## **Sterktes**

- MRA is sterk in het onderhoud, repareren, certificeren en verhandelen van aerospace onderdelen en componenten met name door gespecialiseerde bedrijven rond Schiphol.
- Ook kleding, meubelen, transportmiddelen en scheepsbouw kennen veel MKB bedrijven in de regio die actief zijn en verder willen.

## **Zwakten**

- Te weinig kennisontwikkeling en innovatie om upcycling processen te ontwikkelen
- Weinig producten houden in ontwerp, gebruikte materialen en productieprocessen te weinig rekening met hergebruik of terugwinning van grondstoffen
- Onvoldoende ondernemers betrokken bij moeilijke business cases

## **Mogelijkheden**

- Uitbreiden en bundelen van de technologische en economische kennis voor upcycling
- Invoeren regelgeving voor gebruik van hergebruikte halffabricaten en grondstoffen

## **Bedreigingen**

- Onvoldoende schaalniveau op regionaal of nationaal niveau om een sluitende business case te ontwikkelen
- Acceptatie in de markt (prijs/kwaliteit)

# SWOT analyse MRA

## Hergebruik via vermaling of verbranding (downcycling)



10-10-17

### **Sterktes**

- Aantal stromen uit de bouw worden goed lokaal verwerkt (beton) in granulaten.
- Certificatie van circulaire materialen
- Voldoende capaciteit aanwezig

### **Zwakten**

- Verbranden is vaak de makkelijkste optie, zeker als daarmee schaarse grondstoffen kunnen worden verzameld (elektronica).
- Weinig onderscheid in verwerkingstechnieken

### **Mogelijkheden**

- Ontwikkeling van kennis en innovatie voor inzameling en scheiding/reiniging van retourstromen
- Verlaging van de logistieke kosten

### **Bedreigingen**

- Verwerking op andere locaties vaak goedkoper (glas)
- Groot deel wordt geëxporteerd naar landen buiten de EU en verdwijnt uit zicht.



# SWOT Analyse MRA Logistiek



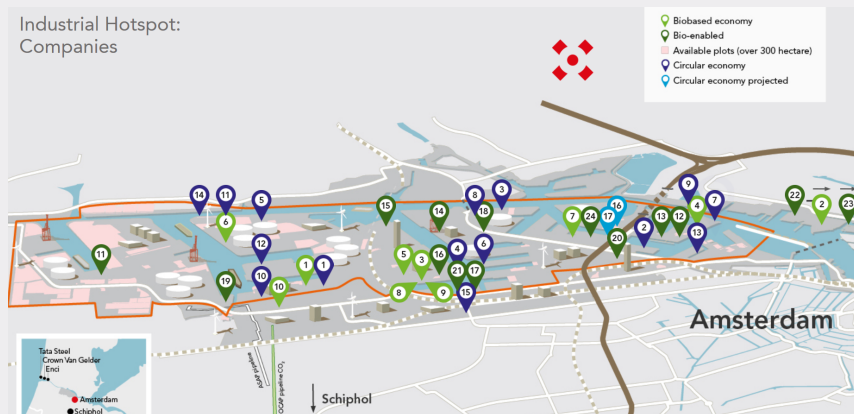
De havens van het Noorzeekanaalgebied zullen een grote rol spelen in de logistiek van de circulaire economie, met name op het gebied van retourstromen. De Haven is een logische schakel in de circulaire ketens omdat het vaak om bulkstromen gaat. Kansen liggen er vooral op het gebied van tot nu toe lege retourvaarten van schepen die mogelijk tegen lage (zero) marginale kosten, een voordeel kunnen bieden aan circulaire ondernemers. Door een goed circulair logistiek systeem wordt ook de lange termijn beschikbaarheid van materialen en producten meer zeker gesteld. Wel is een belangrijke randvoorwaarde dat deze retourstromen niet als afval worden geclassificeerd, aangezien grensoverschrijdend transport van afvalstromen streng gereguleerd is. Overigens gelden strikte regels hiervoor, uitgangspunt dat bij export sprake is van een hoogwaardiger verwerking en bij import geen verdringing bij verwerking van binnenlandse afvalstromen plaatst vindt.

Naast de havens van het Noordzeekanaal geldt dit natuurlijk ook voor de 'Flevokust', de nieuwe haven bij Lelystad.

## **Mogelijke rol voor tafel Ruimte&infra Amsterdam Logistics Board:**

Het uitvoeren van een studie naar mogelijkheden benutting huidige logistieke systemen voor retourstromen

# SWOT analyse MRA Ruimte



Het is duidelijk dat de transitie naar een duurzame economie gevolgen heeft voor de logistieke stromen, maar dus ook voor de logistieke locaties:

- In de MRA en met name in de haven van Amsterdam wordt veel ruimte gebruikt voor de op- en overslag van fossiele brandstoffen. Als deze stromen verminderen dan zal de benodigde ruimte voor op- en overslag ook afnemen.
- Circulaire processen, zowel verlengd gebruik (opslag, handel), upcycling (nieuwe productieprocessen, industriële ecosystemen) en downcycling (verwerken materiaalstromen) vragen tegelijkertijd om ruimte, maar de omvang en vorm zijn nog lang niet duidelijk.
- De geografische reikwijdte (regionaal, (inter)nationaal) voor de verwerking van circulaire stromen bepaalt ook de ruimtelijke kenmerken (ligging aan water, aansluiting op wegennet en spoor, inzet luchtvracht) die hier nodig zijn. Is de havenfunctie nog nodig, en in welke mate? Kunnen de huidige fossiele stromen worden vervangen door retourstromen, zowel van technische als biologische nutriënten? En in welke mate weegt het nadeel van logistiek en transport bij deze retourstromen op tegen de kostenposten en de mogelijke CO2 uitstoot?
- Ook de energietransitie kan tot nieuwe ruimtevrage leiden: onderhoud windmolenparken, maar ook bijvoorbeeld de omvorming van windenergie (bijvoorbeeld in combinatie met CO2) naar energievormen die zijn op te slaan.
- Ruimte die nu ingenomen wordt voor verwerking van fossiele grondstoffen en lineaire productieprocessen komt niet onmiddellijk beschikbaar voor de nieuwe circulaire processen. Ook hier is de vraag hoe met deze overgangssituatie om te gaan.

Een vervolg is nodig naar de kwantitatieve en kwalitatieve behoefte aan 'circulaire' werklocaties. Deze vragen worden ten dele al opgepakt in de Ruimtelijk-Economische Strategie Westas.

## Mogelijke rol voor tafel Ruimte&infra Amsterdam Logistics Board:

- Bijdragen aan het inzicht in de transitie naar een circulaire economie door specifiek de rol van logistiek (en de infrastructurele aanpassingen die daarbij nodig zijn) in circulaire concepten te onderzoeken,
- De daarvoor noodzakelijke ruimtelijke maatregelen te agenderen.

# SWOT analyse MRA Kennis en Innovatie

Een aantal business modellen in de circulaire economie zijn zo oud als de mensheid: hergebruik oorspronkelijk product is niet anders dan tweede of derde hands gebruik, en tot voor kort verbranden veel mensen hun afval zelf. Echter met nieuwe technologie en de groei van mondiale connectiviteit worden er nieuwe mogelijkheden gecreëerd voor deze en nieuwe business modellen. Op dit moment wordt vooral veel kennis ontwikkeld op de proceskant, maar dat is duidelijk niet voldoende.

Meer kennisontwikkeling is nodig, met name op het gebied van economie, bedrijfskunde, en sociale effecten. Met name MKB bedrijven zijn bezig met innovatieve stappen om vanuit retourstromen grondstoffen en hoogwaardige onderdelen te halen. Op dit gebied is relatief weinig kennis beschikbaar, maar ook faciliteiten om innovaties te versnellen.

## **Mogelijke rol voor tafel Ruimte&infra Amsterdam Logistics Board**

- Participeren in opzetten/uitbreiden kennis centrum circulaire economie
- Faciliteren start-ups en incubators voor remanufacturing

# SWOT analyse MRA Overheidsbeleid

## **Afrika hoeft afgedankte westerse kleding niet meer**

Het lijkt zo'n sympathiek gebaar: veel Nederlanders gooien hun afgedragen kleding en schoenen niet in de vuilnisbak maar in de inzamelbakken van goede doelen.

Bestemming: armoedzaaiers in Afrika. Maar steeds meer Afrikaanse landen hoeven de westerse afdankertjes niet meer. De zes leden van de Oost-Afrikaanse Gemeenschap (OAG) hebben zelfs besloten de import van tweedehandskleding- en schoeisel volledig uit te bannen. (VK 2016)

Op dit moment speelt de overheid vooral een rol in de circulaire economie bij het reguleren van het afval beheer. Dat leidt ertoe dat de hoeveelheid huishoudelijk en industrieel afval niet meer toeneemt.

De overheid zou ook eisen kunnen stellen aan het ontwerp van producten en goederen. Zo eist Denemarken bij de bouw van datacenters dat alle restwarmte weer nuttig wordt ingezet, bijvoorbeeld voor verwarming van huizen. Dichter bij huis: de overheid eist nu dat 90% van de ingezamelde matrassen wordt gerecycled. Waarom ook geen eisen opnemen over de mogelijkheid matrassen in onderdelen uit elkaar te nemen?

De volgende stap zou zijn het stimuleren van gebruik van circulaire materialen bij overheidsaanbestedingen. Daarbij zou bij bouwprojecten een koppeling gelegd kunnen worden tussen de opdracht voor nieuwbouw en de sloop van infrastructuur.

Een onderbelichte rol voor de overheid is het stimuleren van het opzetten van een registratiesysteem voor reststromen (tweede handsgoederen) die naar het buitenland verdwijnen. Daarmee kan mogelijk zicht gehouden worden op wat er met materialen en goederen gebeurt als deze buiten Europa hun levenscyclus voltooien.

## **Mogelijke rol voor tafel Ruimte&infra Amsterdam Logistics Board**

- Aandringen op circulaire inkoop bij aanbestedingen logistieke projecten
- Registratie retourstromen ook buiten Europa

# SWOT analyse MRA Business development

Duidelijk is dat het hergebruik van materialen, grondstoffen en onderdelen grote toegevoegde waarde kan hebben. De aerospace sector is het voorbeeld van remanufacturing activiteiten. Het is geen toeval dat de MRA/Schiphol een rol speelt in de mondiale markt voor hergebruik van aerospace onderdelen. Deze positie is gebaseerd op de aanwezigheid van logistiek, kennis en handelsbedrijven.

Niets staat de MRA in de weg eenzelfde positie te verwerven in andere segmenten zoals scheepsbouw (haven) en kleding (Inditex). Hiervoor zal vanuit de MRA een gerichte business development inspanning moeten komen.

Tegelijk biedt de MRA daarmee aan bedrijven de mogelijkheid om via verwerking van retour- en reststromen een circulaire vestiging op te zetten.

## **Mogelijke rol voor tafel Ruimte&infra Amsterdam Logistics Board**

- Uitbouw bedrijvigheid aerospace cluster
- Voorbereiden business cases energiegebruik materialen scheepsbouw en kleding



# 6. Conclusies en aanbevelingen

# Conclusies

1. Circulariteit is geen doel op zich, maar onderdeel van de economie en duurzaamheidsbeleid. Circulair beleid en initiatieven staan nog in de kinderschoenen.
2. Duurzaamheid en winstgevendheid moeten het beoordelingskader voor circulaire business modellen zijn.
3. Het grote verschil tussen business modellen in de lineaire versus circulaire economie ligt op twee gebieden:
  - De kwaliteit van de circulaire stromen of onderdelen
  - De kosten, die gemaakt moeten worden om eigenaar van reststromen te worden en deze te verzamelen en dan weer in bruikbare delen te scheiden. En dan in vergelijking met de kosten van productie als van “virgin” materialen gebruik gemaakt wordt.
4. De regelgeving voor en de kosten van afval spelen een belangrijke rol in de circulaire business modellen.
5. De Rijksoverheid stuurt via Wet milieubeheer en het daarop gebaseerd Afvalbeheerplan, waarin reeds 80 sectorplannen zijn opgenomen. Regelgeving en de financiële afspraken in de sectorplannen sturen in sterke mate de circulaire business modellen.
6. Op dit moment ligt het zwaartepunt van de circulaire economie bij regionale en nationale initiatieven, waarbij vooral wordt ingezet op hergebruik van het originele product of hergebruik door middel van vermalen of verbranden. Deze twee business modellen zijn niet nieuw en zijn daarom voor de hand liggend. Ook omdat ze op dit moment geen grote ondernemersrisico's hebben.
7. De uitdaging ligt bij het business model voor upcycling (hergebruik van onderdelen of grondstoffen). Dit model zal in de toekomst veel perspectief krijgen omdat in het ontwerp van nieuwe producten circulair zal worden ontworpen. Automotive en scheepsbouw zijn daar al mee bezig. Het geografisch schaalniveau van dit business model zal groter zijn dan regionaal of nationaal. In dit business model zal handel en logistiek een belangrijke rol spelen.

# Aanbevelingen

1. Vanuit opdrachtgevers en producenten moet meer ingezet worden op design voor circulariteit waardoor meer upgraden mogelijk is dan nu. (Niet alleen product, maar ook proces/supply chain). Beleid voor circulair inkopen en produceren zal verder uitgewerkt moeten worden.
2. Vergroot de betrokkenheid van ondernemers bij de circulaire economie. Stimuleer met name nieuwe bedrijven en initiatieven. Zet in op incubators voor kleding, meubels, elektronica. Stimuleer End of Use alternatieven in plaats van End of Life
3. Op dit moment ontbreekt een goede kennisinstelling voor de circulaire economie in de MRA, waar ondernemers terecht kunnen.
4. Inzameling en scheiding van circulaire goederenstromen moeten verder verbeterd worden. Met name de scheiding in schone reststromen is een randvoorwaarde voor business modellen in de upcycling.
5. Onderzoek de levensvatbaarheid van upcycling business modellen en met name de logistiek daarbij. Welke toekomstige internationale circulaire retourstromen kunnen via de MRA (haven, luchthaven) worden gefaciliteerd.



# Bijlage: Geconsulteerde Partijen

- AELS
- Ahrend
- Amsterdam Economic Board
- BAM
- Beelen
- Circle Company
- DAR Nijmegen
- Fokker Services
- LogiCE
- Meerlanden
- Morsinkhoff
- ReFab
- Reimert Bouw
- Reverse Concepts
- Rutte
- Sympany
- Wieland
- Windesheim
- WUR

# Bijlage: Verantwoording bronnen

- Amsterdam Economic Board, A Green Metropole: Amsterdam Definitely Sustainable, Amsterdam, 2015
- ARN, Recyclingexpert mobiliteitsbranche (iof mobiliteitsbranche), [www.arn.nl/](http://www.arn.nl/)
- Klaas Bakker en Paul Jansen, Amsterdam West Fashion en Circulaire Economie, Amsterdam, 2017
- Beelen Waste Innovators, [www.beelen.nl](http://www.beelen.nl)
- Centraal Bureau Fondswervingen, Mededelingen kledinginzamelingen, Onderzoek WUR, 2013
- Centraal Bureau voor de Statistiek, StatLine, diverse tabellen en grafieken
- Circle Economy & Rabobank, Circle Scan: Current state and future vision Automotive sector, Amsterdam, 2014
- Circle Economy & ABN-AMRO, Circulair Bouwen, Het fundament onder een vernieuwde sector, Amsterdam, 2016
- Circle Economy, TNO en gemeente Amsterdam, Amsterdam circulair een visie en routekaart voor de stad en regio, Amsterdam, oktober 2015
- Circle Economy, Circular Jobs, Understanding Employment in the Circular Economy in the Netherlands, Amsterdam, 2017
- Circle Economy & Provincie Noord-Holland, Circulair Noord-Holland, inzichten in het speelveld van de circulaire economie, Haarlem, oktober 2016
- J. Cramer in opdracht van Utrecht Sustainable City, Strategische Verkenning 'Op weg naar Cirkelregio Utrecht', Utrecht, 2015
- Composiet Lelystad, Innovatieproject Hergebruik van Composietmaterialen
- Ecorys in opdracht Haven Amsterdam, Naar een meer circulaire economie in de Metropoolregio Amsterdam, Ruimtelijke impact, Rotterdam, 2017
- Kathleen Geertjes e.a., Rapport Kritische Materialen In Afvalwater En Slib, CBS, 2016
- Marga Hoek, Business For Good® , Global Goals. Global Scale. Global Good, Amsterdam, 2016
- Paul Jansen, Rosanne Bijl, Joni Braas, Kansen voor circulaire gebiedsontwikkeling op de werklocaties in de Westas, VINU, Leiden, 2016

# Bijlage: Verantwoording bronnen

- Jan Jonker c.s., Resultaten van pilot-studie circulaire economie in Oost Nederland, Nijmegen 2016
- Jan Jonker en Hans Stegeman (red), Op weg naar de circulaire economie, Nijmegen, 2016
- Jan Jonker en Hans Stegeman, The Circular Economy, Developments, concepts, and research in search for corresponding business models, Nijmegen 2017
- Kennisinstituut Duurzaam Verpakken, <https://www.kidv.nl/>
- LogiCE, diverse verslagen, Wageningen, 2017
- Ellen MacArthur Foundation, Towards a Circular Economy: Business Rationale For An Accelerated Transition, 2013
- Ellen MacArthur Foundation, Potential for Denmark as a Circular Economy A Case Study From: Delivering the Circular Economy – A Toolkit for Policy Makers, 2015
- Ellen MacArthur Foundation, Waste Not, Want Not. Capturing The Value Of The Circular Economy Through Reverse Logistics, 2015
- S.A. van Merienboer, Best Practices in Bouwlogistiek, TNO, Delft, 2013
- Metropoolregio Amsterdam, Challenge Circulaire Economie
- Metropoolregio Amsterdam, Ruimtelijk-Economische Actie – Agenda 2016-2020, Amsterdam, 2015
- Ministerie van I&M, Brief TK Bouwagenda, 29 november 2016
- Ministerie I&M, Brief TK Landelijk Afvalbeheer Plan, Den Haag, 26 september 2016
- Ministerie I&M, Landelijk afvalbeheerplan 2017-2029 (LAP3), Slimmer omgaan met grondstoffen, (Deel A t/D, F en Deel E sectorplannen), Den Haag 2016
- Max Narinx, De Circulaire Matrasketen, Utrecht Sustainable Institute, 2016
- NRK & RVO Nederland, Kunststoffen in de circulaire economie, 2016
- Planbureau voor de Leefomgeving, Grondstof voor de Circulaire Economie, Den Haag, 2016
- Plastics Europe, Plastics – the Facts 2013 An analysis of European latest plastics production, demand and waste data, 2013
- Ivo Opstelten e.a. (red), Sustainable Built Environment: Transition Zero, Utrecht, 2016

# Bijlage: Verantwoording bronnen

- Ivo Opstelten e.a. (red), Sustainable Built Environment: Transition Zero, Utrecht, 2016
- Planbureau voor de Leefomgeving, Van voor bezit naar betalen voor gebruik, Den Haag 2017
- PBL, CBS, WUR, Compendium voor de Leefomgeving, 2017 ([www.clo.nl](http://www.clo.nl))
- Provincie Noord-Holland, Kadernotitie circulaire economie, Naar een ontwikkelingsperspectief voor circulaire economie in Noord-Holland, Haarlem, oktober 2016
- Publicaties Wall Street Journal, FD, Luchtvaartnieuws
- Stichting Vlakglas Recycling Nederland, [www.vlakglasrecycling.nl/](http://www.vlakglasrecycling.nl/)
- Vereniging Nederlandse Glasfabrikanten, Routekaart 2030 Nederlands Glasindustrie, Naar een schone, zuinige rendabele toekomst, Den Haag, 2012
- VNG, Raamovereenkomst Verpakkingen 2013-2022, Den Haag, 2013
- Christine Weetman, A Circular Handbook for Business and Supply Chains, 2016
- Wecycle, <https://www.wecycle.nl/>