SUSTAINABLE POLYMERS
GEBRUIK BINNEN BEDRIJVEN EN WAARDE KETENS

Malou van der Vegt

4 oktober 2022

INTRODUCTIE: MALOU VAN DER VEGT

ACHTERGROND

- Industrieel ontwerper
- Duurzaam verpakkingsontwerp

DOCENT

- Technische bedrijfskunde

ONDERZOEKER

- Centre of expertise Smart Sustainable Cities

INTRODUCTIE: MALOU VAN DER VEGT

Interreg North-West Europe TRANSFORM-CE
European Regional Development Fund

1

Workshops
barriers & enablers
gerecycled plastic

2

Case studies
good practices
circular economy
business models

3

Case studies
business support
herontwerpen producten
met gerecycled plastic

4

CE roadmap
plastic roadmap for
IEM and AM

AGENDA

- Duurzaamheid
- Waarom plastic?
- Opties voor duurzame kunststoffen
  - Recycling
  - Bioplastics
- Recycling of bioplastics? – welke optie is beter?
- Circulariteit
- Material & value flows
- Voorbeeld opdracht

SUSTAINABILITY

SUSTAIN | ABILITY

Sustainable Development =
"Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs."

- Brundtland report, 1987

‘PLASTIC SOEP’

‘METAAL SOEP’

WAAROM GEBRUIKEN WE PLASTIC?

- Gemak: licht gewicht, snel te produceren
- Aantrekkelijk: transparant, vele vormen
- Goedkoop

Kunnen we zonder plastic?

DILEMMA: PLASTIC SLEEVE OM KOMKOMMER

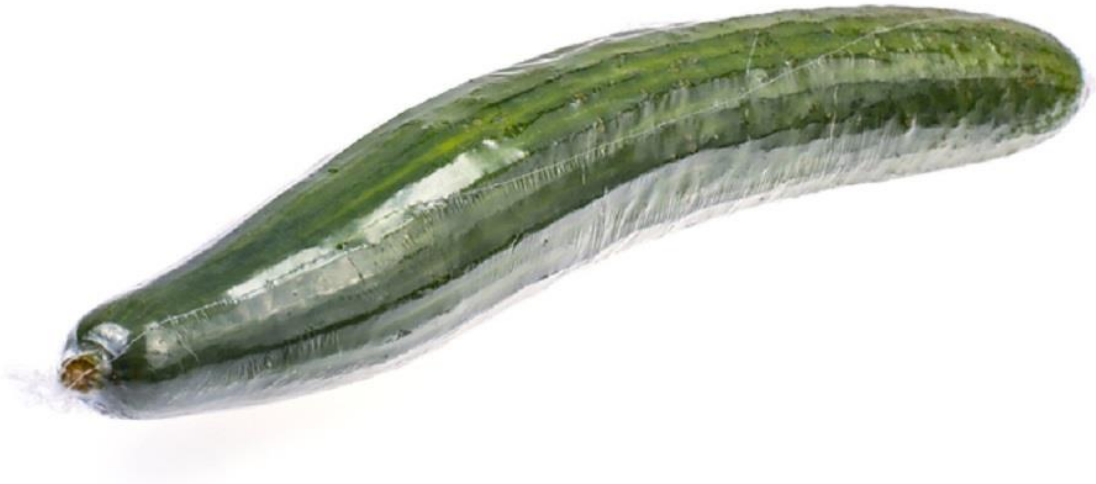
PRODUCT <> PACKAGING

Verpakking is 10% van milieu-impact, komkommer is overige 90%

DILEMMA: PLASTIC SLEEVE OM KOMKOMMER

KIES JE VOOR PLASTIC SLEEVE:

- Beargumenteer je keuzes als bedrijf
- ‘Recyclebare’ verpakking
- Vermeld waar het weggegooid moet worden



WAAROM GEBRUIKEN WE PLASTIC?

- Gemak: licht gewicht, snel te produceren
- Aantrekkelijk: transparant, vele vormen
- Goedkoop

Maar ook:

- Houdbaarheid
- Hygiëne
- Veiligheid

Kunnen we zonder plastic?

SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

RECYCLING

BIOPLASTICS

CIRCULARITY

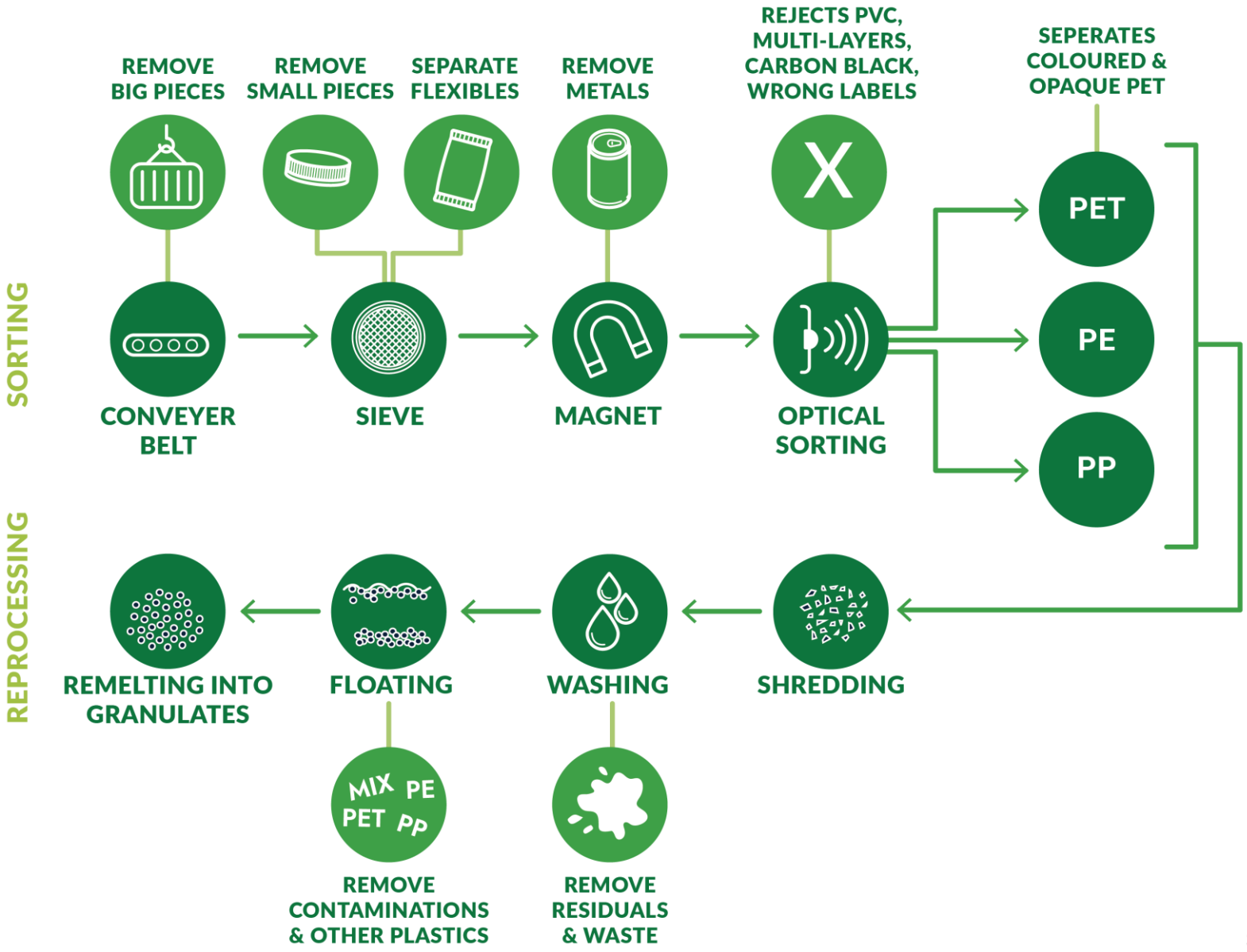
SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

RECYCLING

- MECHANICAL RECYCLING
- CHEMICAL RECYCLING
- INDUSTRIAL RECYCLED MATERIALS
- POST-CONSUMER RECYCLED MATERIALS
- DESIGN FOR RECYCLING

PLASTIC RECYCLING



PET
(va
mo

toepa

Source: van der Vegt, 2020

PLASTIC RECYCLING

Beperkt recyclebaar (verontreinigingen): 24%

Niet recyclebaar: 1%

PLASTIC WASTE

Slecht sorteerbaar (ontwerp): 13%

Beperkt recyclebaar (technologie): 19%

De term *'recyclebaar'* betekent niet gelijk dat het materiaal ook wordt gerecycled in de industrie. Het moet ook correct worden ingezameld, gesorteerd en verwerkt. Om goed 'recyclebaar' te zijn moet:

- Er een aparte stroom in het recycleproces zijn (**genoeg volume**)
- Dient het materiaal correct gesorteerd te kunnen worden (**technologieën**)
- Dienen er toepassingsmogelijkheden te zijn voor het materiaal (**markt**)
- Moet er economische waarde aan zitten (**kwaliteit**).

PLASTIC RECYCLING

RECYCLING

DOWNCYCLING

UPCYCLING

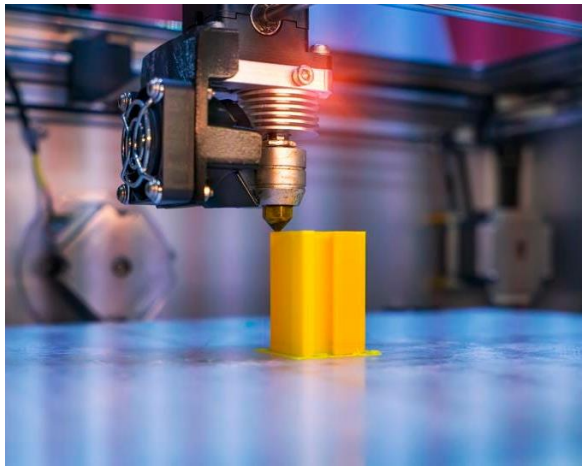
PLASTIC RECYCLING – NEW TECHNOLOGIES

- Barcode scanning
- Chemical recycling
- Plastic scanner
- Material passport

Toepassen van barcode scanning in recycle proces

Plastic scanner 'scant' materiaal van product

PLASTIC RECYCLING - MATERIAL RECOVERY



3D-print afval – granulaat – recyclaat printen

GREENWASHING

PLASTIC RECYCLING – VERHOGEN GEBRUIK IN INDUSTRIE

BARRIERS & ENABLERS

REGULATORY
Lack of clear policies and (stimulating) regulations

SYSTEMIC
Availability and reliable stream of recyclate (from sufficient quality)

ECONOMIC
Price differences between virgin & recycled

ORGANISATIONAL
Lack of short-term goals

TECHNICAL
Lower material quality & uncertainties about quality

CULTURAL
Lack of consumer demand/willingness & lack of knowledge

VOORBEELD: 3D-PRINTEN (10XL)

Large products (up to 12m)

Finding the right material stream

Material passports

3D-printing settings

VOORBEELD: BUITEN MEUBILAIR (KETER)

40%

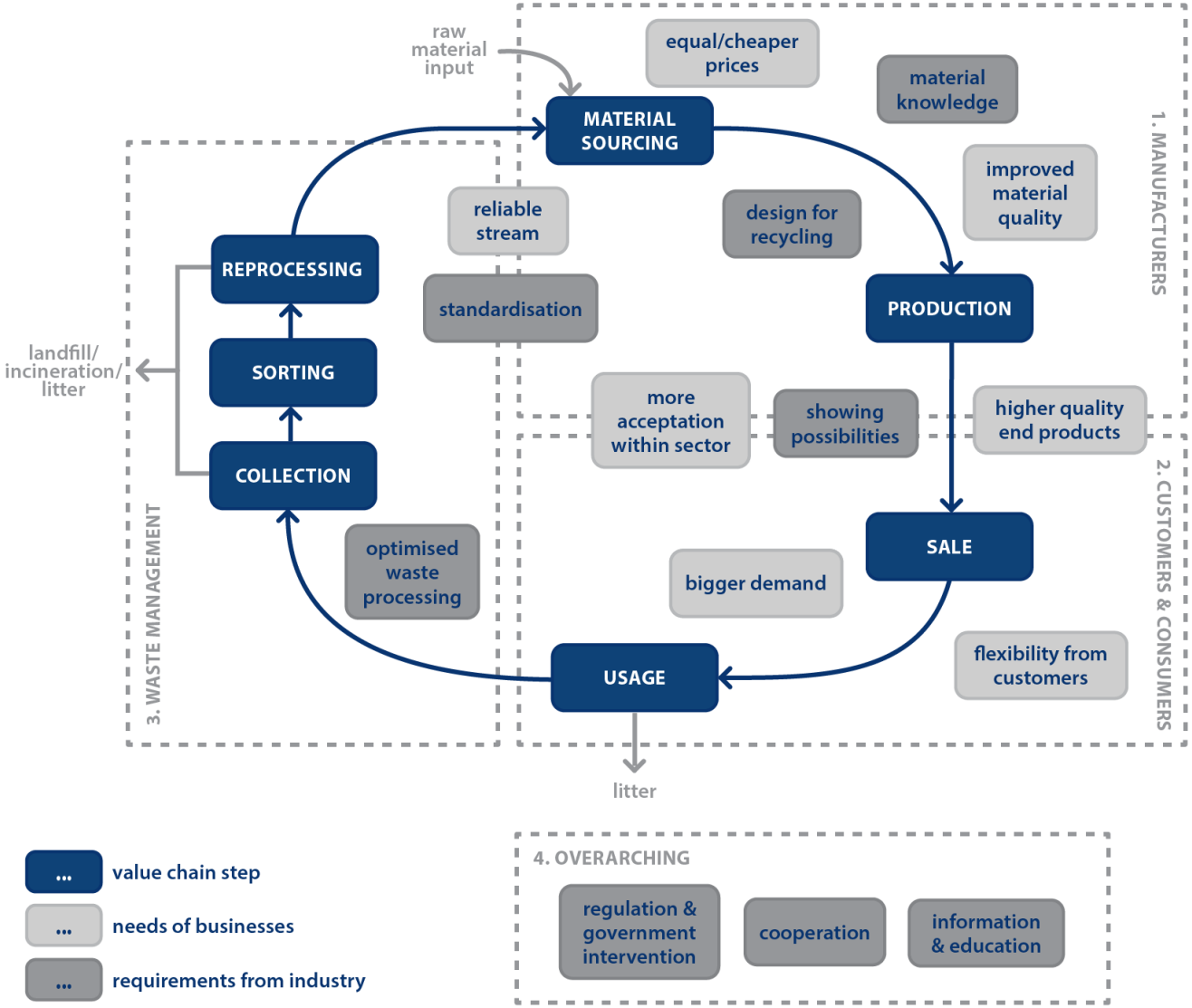
Over 40% recycled materials

Communicate about use

Take recycled materials into account from start

Use imperfections (include or hide)

PLASTIC RECYCLING – VERHOGEN GEBRUIK IN INDUSTRIE



Source: Van der Vegt et al., 2022

SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

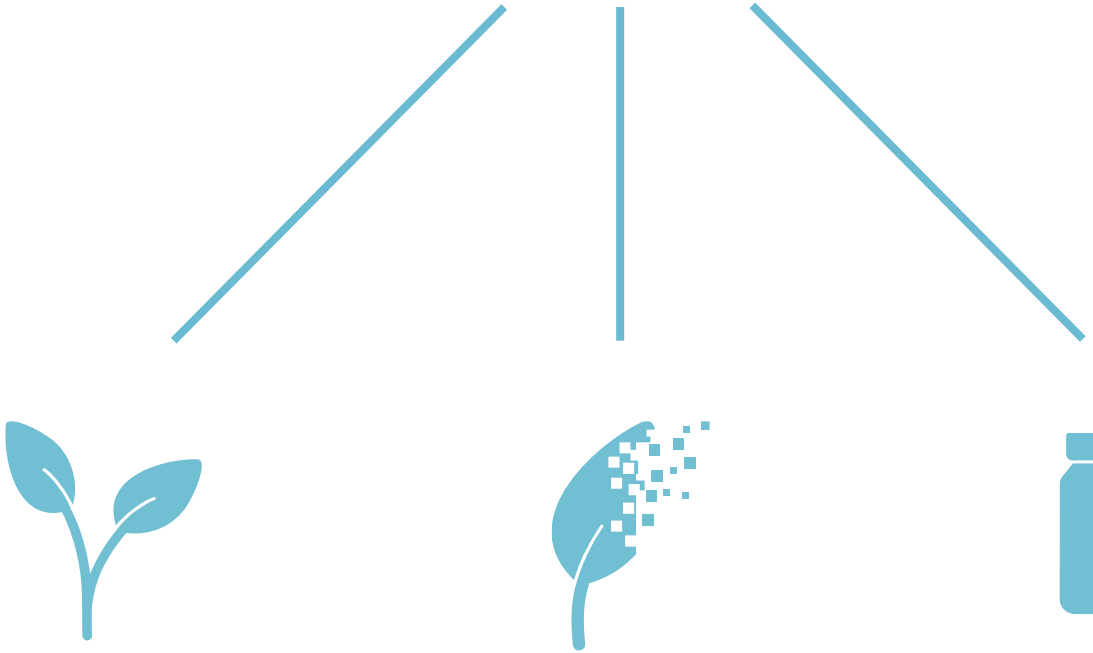
RECYCLING

BIOPLASTICS

CIRCULARITY

SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

BIOPLASTICS

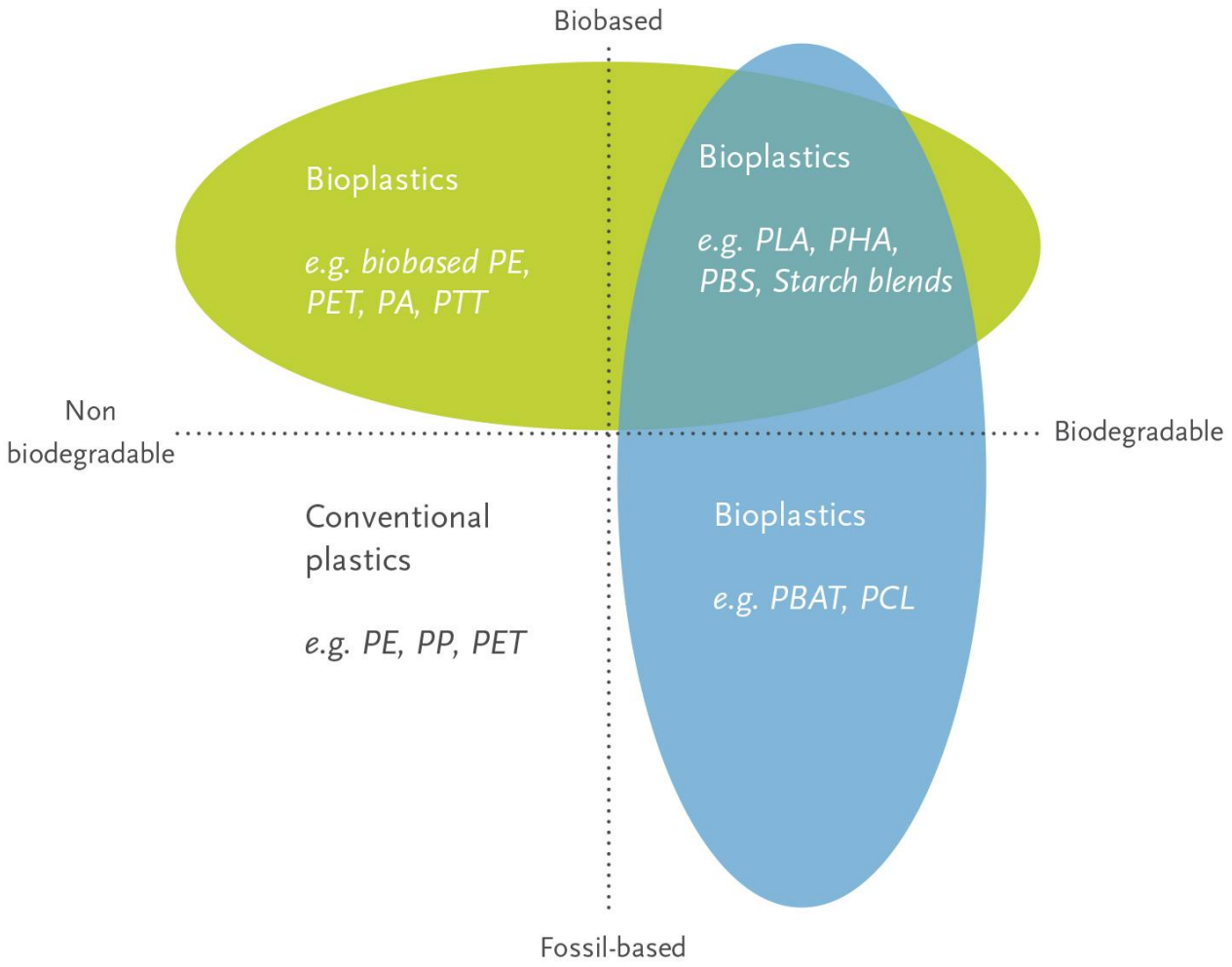


BIOBASED PLASTIC

BIODEGRADABLE PLASTIC

BIOBASED COMPOSITES

BIOPLASTICS – BIOBASED VS. BIODEGRADABLE



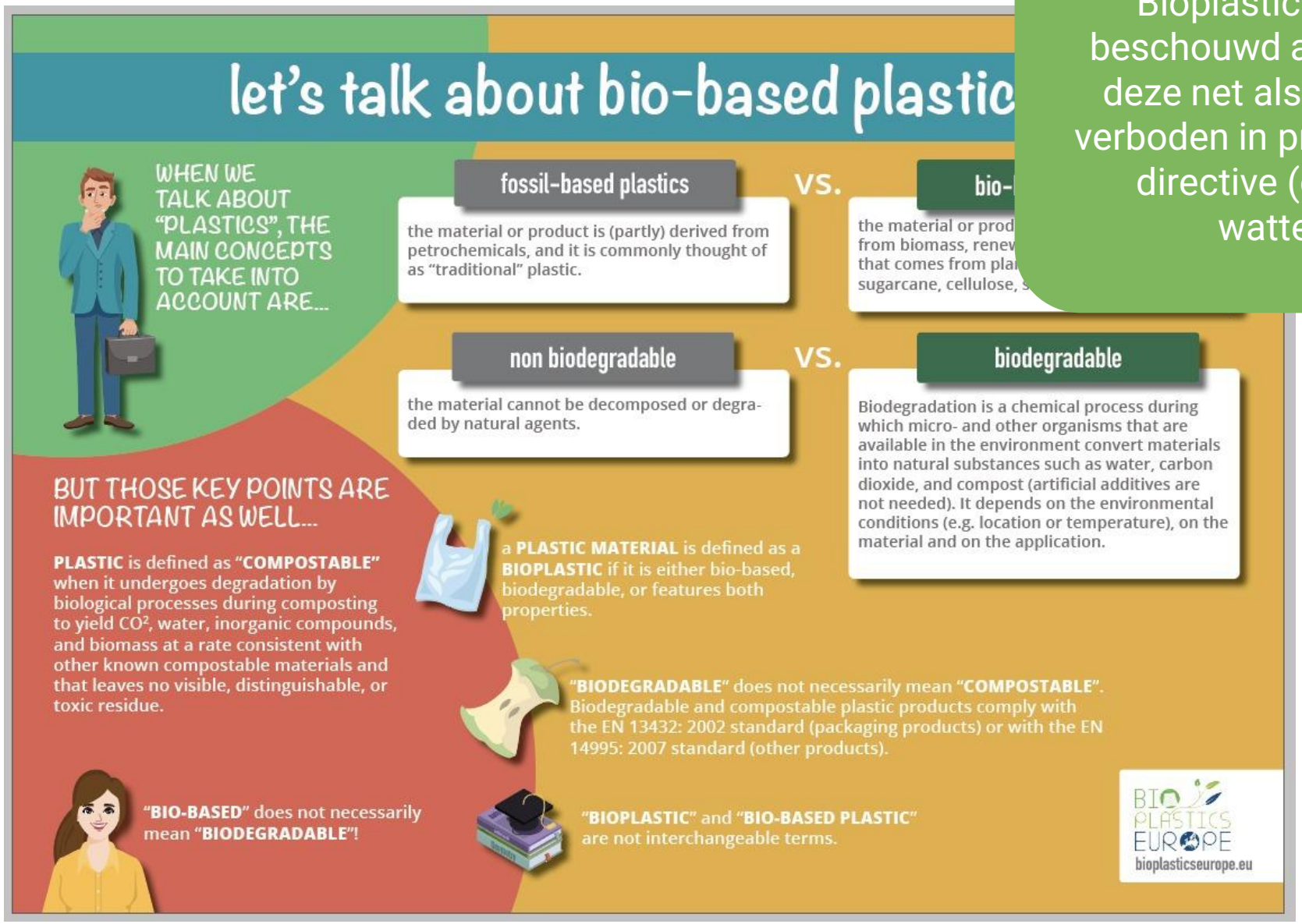
Biobased: het materiaal wordt verkregen uit biomassa (planten, bijv. suikerriet, mais, zetmeel). Dit gaat om de oorsprong van het materiaal.

Biodegradable: het materiaal breekt onder specifieke omstandigheden af. Dit gaat over wat er gebeurt met het materiaal bij end-of-life.

Biobased ≠ Biodegradable

European Bioplastics

BIOPLASTICS



Bioplastics worden de EU ook beschouwd als plastic. Daarom zijn deze net als conventioneel plastic verboden in producten onder de SUP-directive (o.a. bestek, bordjes, wattenstaafjes etc.)

Bioplastics Europe

BIOPLASTICS

Problemen met biologisch afbreekbar

- Afbraak in specifieke omstandighede
- Geen oplossing voor vervuiling
- Bij afbraak omgezet in CO_2, water en
  - Weinig biomassa
  - Materiaal verdwijnt uit keten
- Recycling of verbranding leveren meer energie op dan afbraak
- Afbraaktijd is te lang voor composteerders (3-4 weken vs. 12 weken)
- Labels verwarren consumenten
- Misverstanden tussen plastic, biobased, biodegradable, compostable
- Problemen voor plastic recycling proces
  - Mogelijke afkeuring hele batch

Er zijn wel opties om biologisch afbreekbare plastics toe te passen als de verpakking nog organisch materiaal bevat (bijv. koffie capsules, theezakjes, gft-zakken) of bijv. op een product (sticker op bananenschil). Andere opties zijn bijv. catering of vliegtuigmaaltijden, waarbij de verpakking samen met de voedselresten weggegooid kan worden.

BIOPLASTICS – BIOCOMPOSIETEN

Alleen ‘recyclebaar’ als:

- Aparte stroom
- Of van groot genoeg volume

Biocomposieten: samenstelling van twee materialen, waarbij vaak plastic wordt gemengd met een vezel (bijv. hout, hennep), waarvan één of beide biobased zijn.

VOORBEELD: BIOBASED MATERIALS

Bio-PE is recyclebaar met conventioneel PE.

PONT GREEN
member of the Pont Europe Group

EDIBLE SIX PACK RING

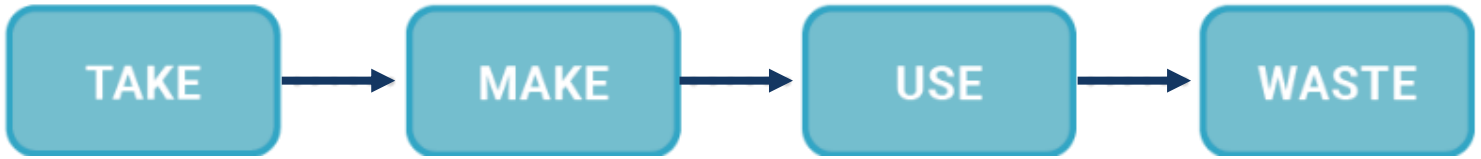
SALTWATER BREWERY CREATES EDIBLE SIX-PACK RINGS

BOLD BUSINESS

SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

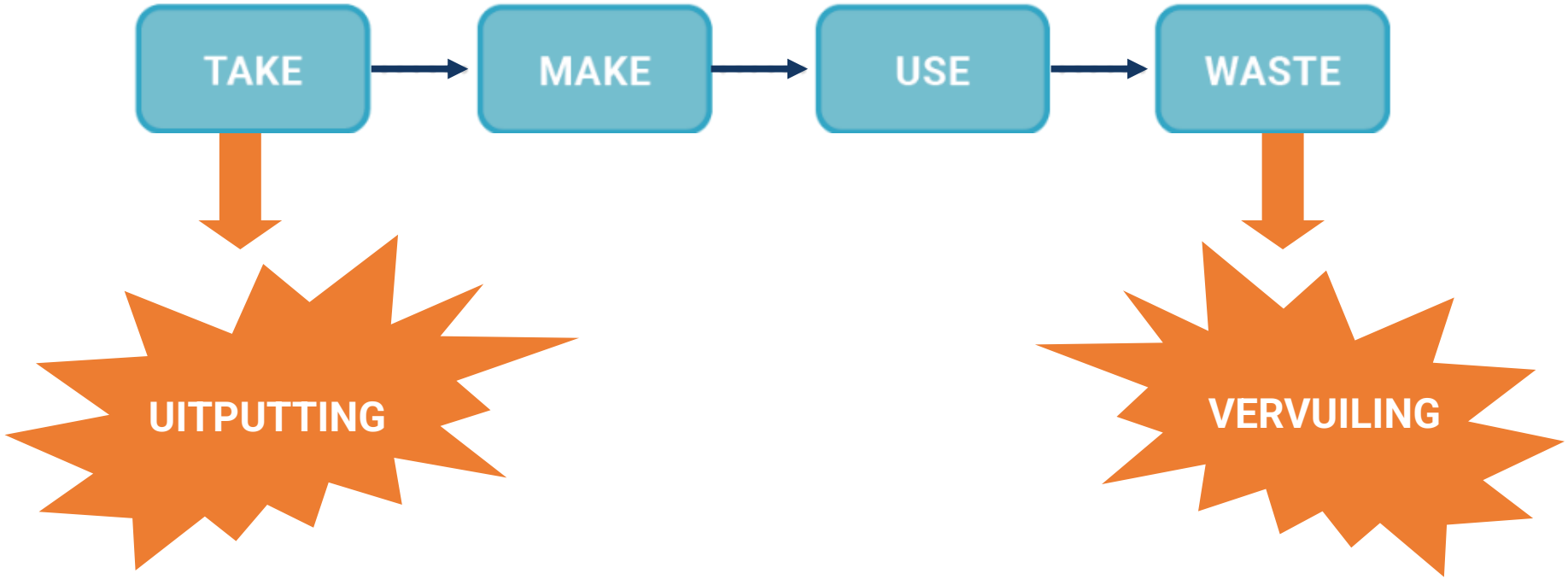
VOORBEELD: VERPAKKEN VAN WATER

LINEAIRE ECONOMIE



Source: Velzing et al., 2021

RESULTAAT



Source: Velzing et al., 2021

HET PROBLEEM

Earth Overshoot Day 2021 fell on July 29.

SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

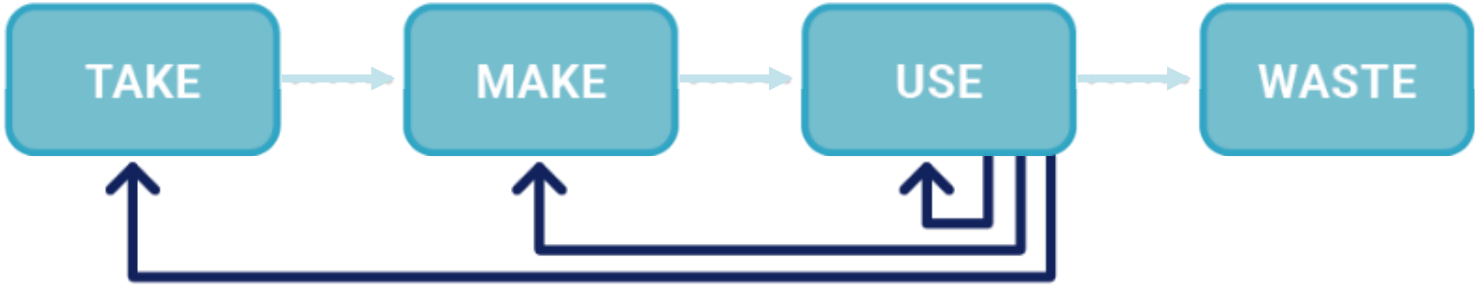
RECYCLING

BIOPLASTICS

CIRCULARITY

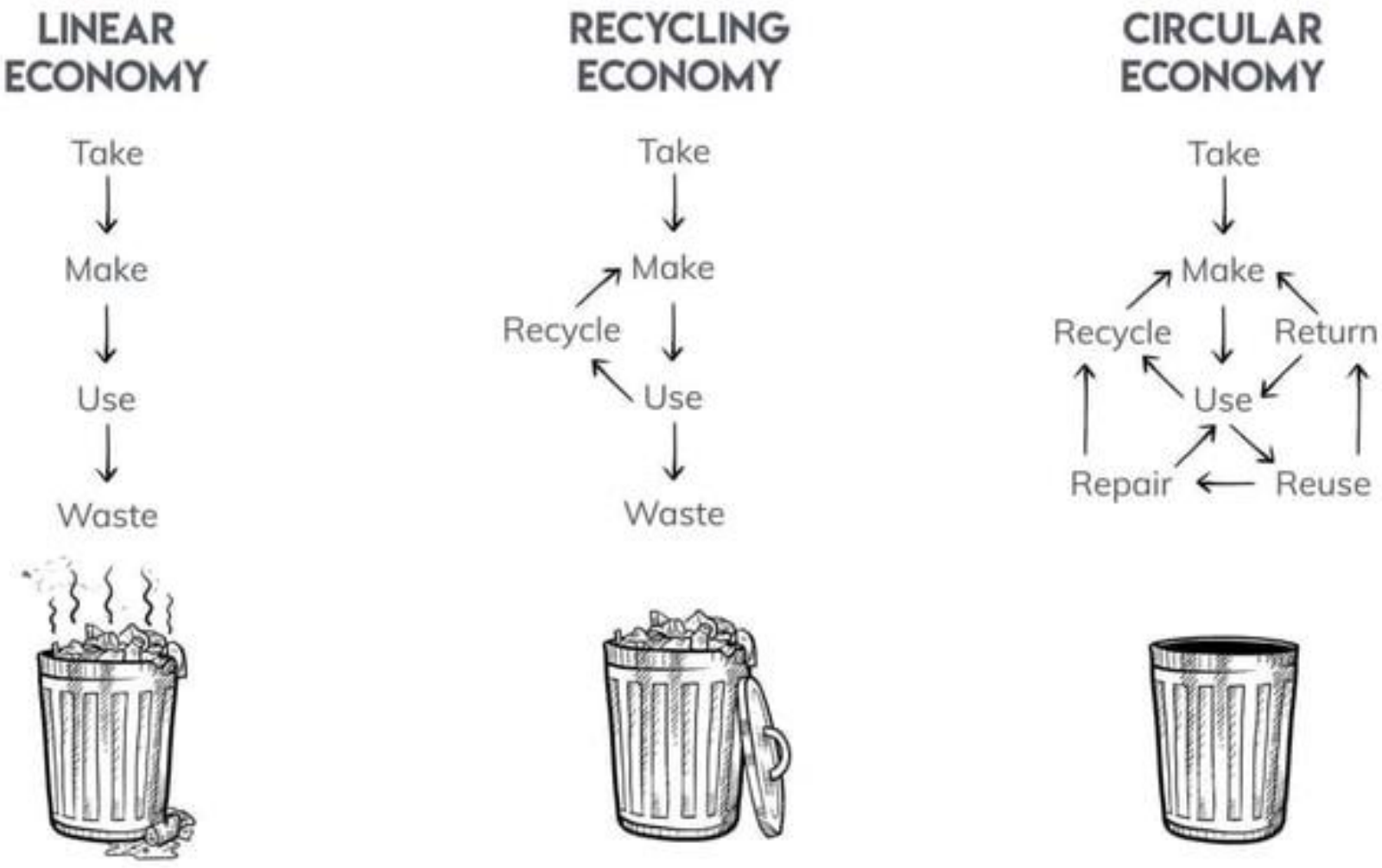
SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

CIRCULARITY - CIRCULAIRE ECONOMIE

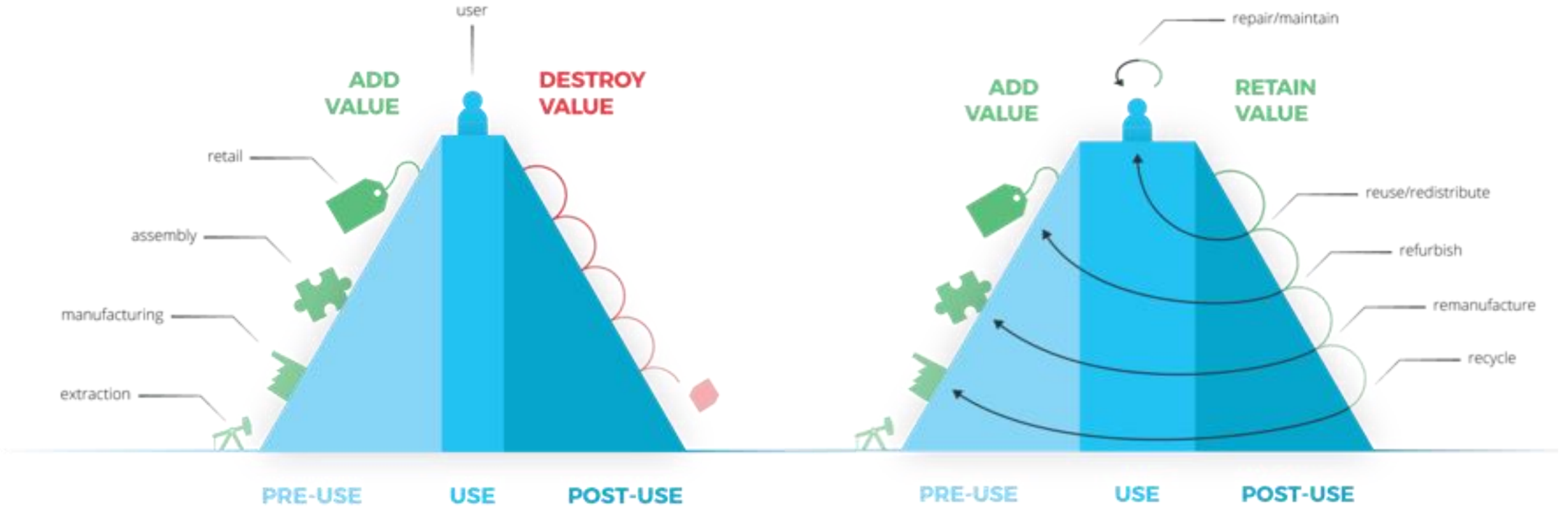


Source: Velzing et al., 2021

LINEAR VS. RECYCLING VS. CIRCULAR ECONOMY



CIRCULARITY - VALUE HILL



LINEAR ECONOMY **CIRCULAR ECONOMY**

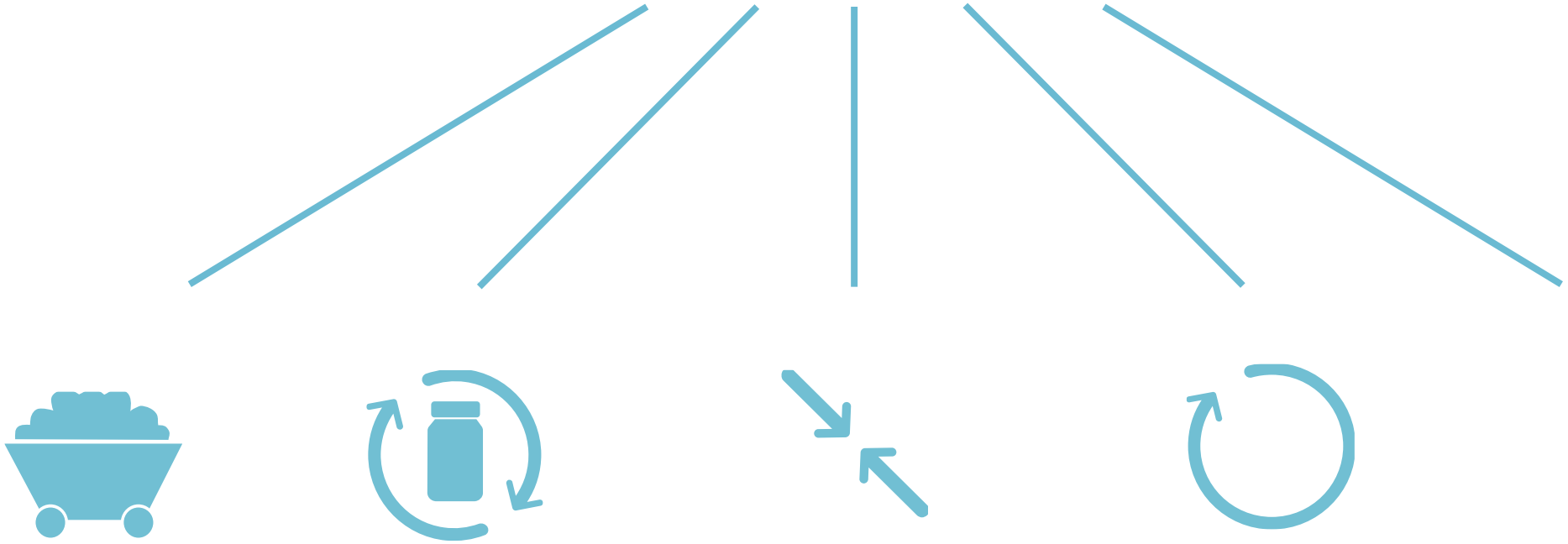
Source: Achterberg, Hinfelaar & Bocken, 2016

VOORBEELD: VERPAKKEN VAN WATER

VOORBEELD: VERPAKKEN VAN WATER

SUSTAINABLE POLYMERS – WELKE OPTIES?

CIRCULARITY



RESOURCE RECOVERY

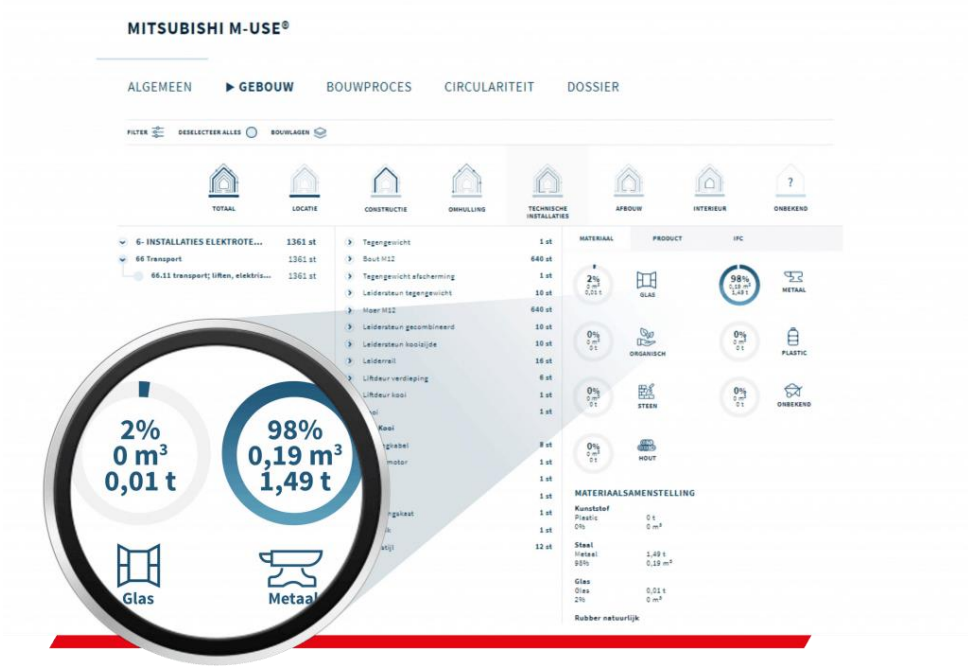
PRODUCT TAKE-BACK

LESS MATERIALS

DESIGN FOR RECYCLING & DISASSEMBLY

DURABILITY & PERFORMANCE

CIRCULARITY - RESOURCE RECOVERY

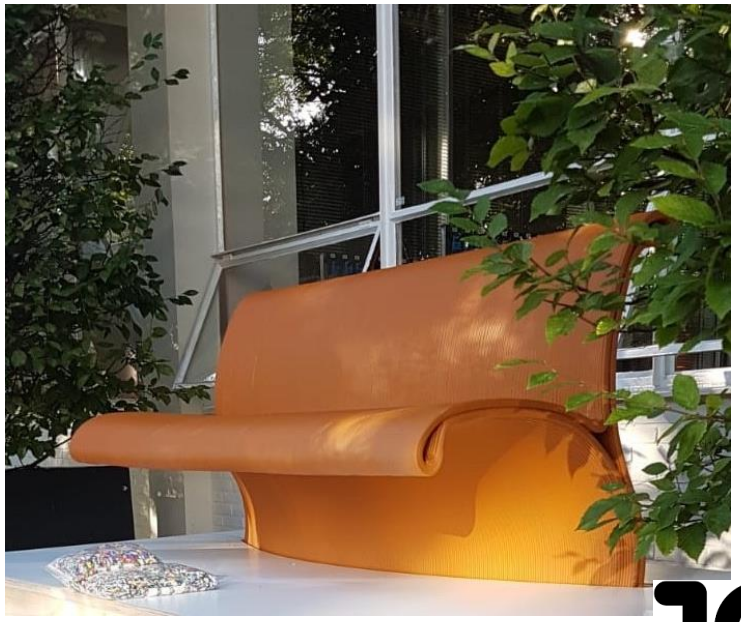


Mitsubishi liften worden geleverd met een materialen paspoort

Producten van 10XL worden geleverd met een materialen paspoort

10XL

CIRCULARITY - PRODUCT TAKE-BACK



Op de producten van 10XL zit ‘statiegeld’. Dit geldt krijgen bedrijven terug bij inname.

Het aanbieden van ‘inzameldagen’ om producten terug te nemen (Keter)

CIRCULARITY - DESIGN FOR CIRCULARITY

- Design for disassembly
- Design for recycling
- Design for durability and performance
- Design for standardisation
- Less material usage

Verminderen van materiaal: Smile tandpasta

Verwisselbare batterij in telefoon

Producten met detecteerbaar zwart voor recycling

Standaardisering van oplaadkabels: USB-C

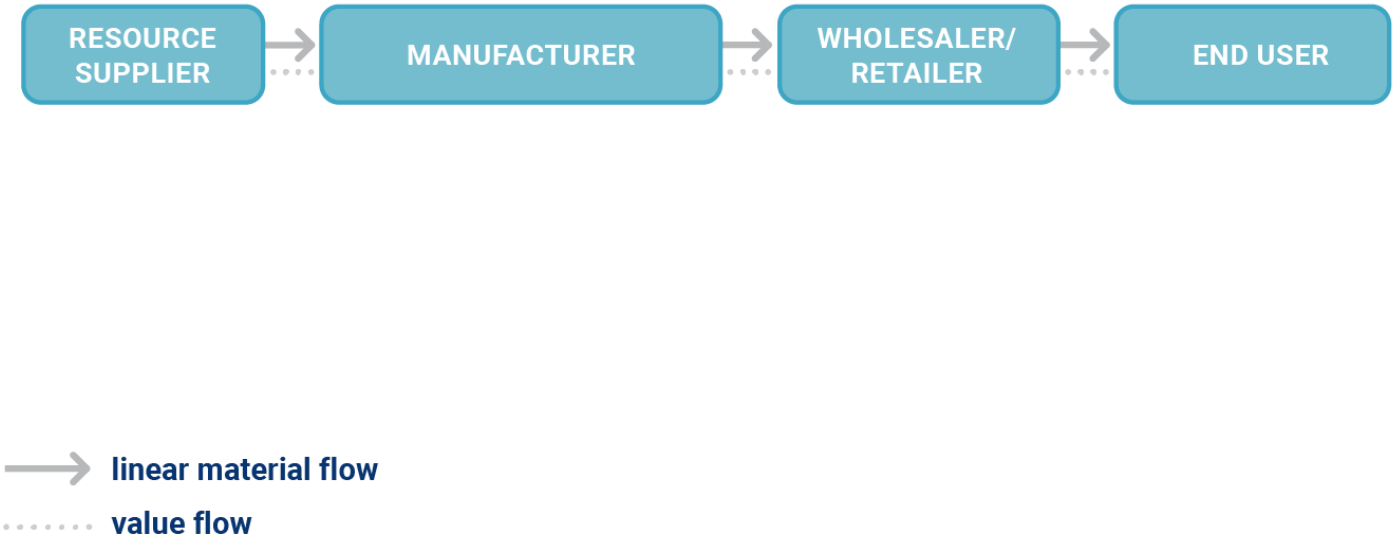
Versterken kritische punten (zitting)

Verbeteren van één bepaald aspect moet dingen voor een ander aspect niet slechter maken

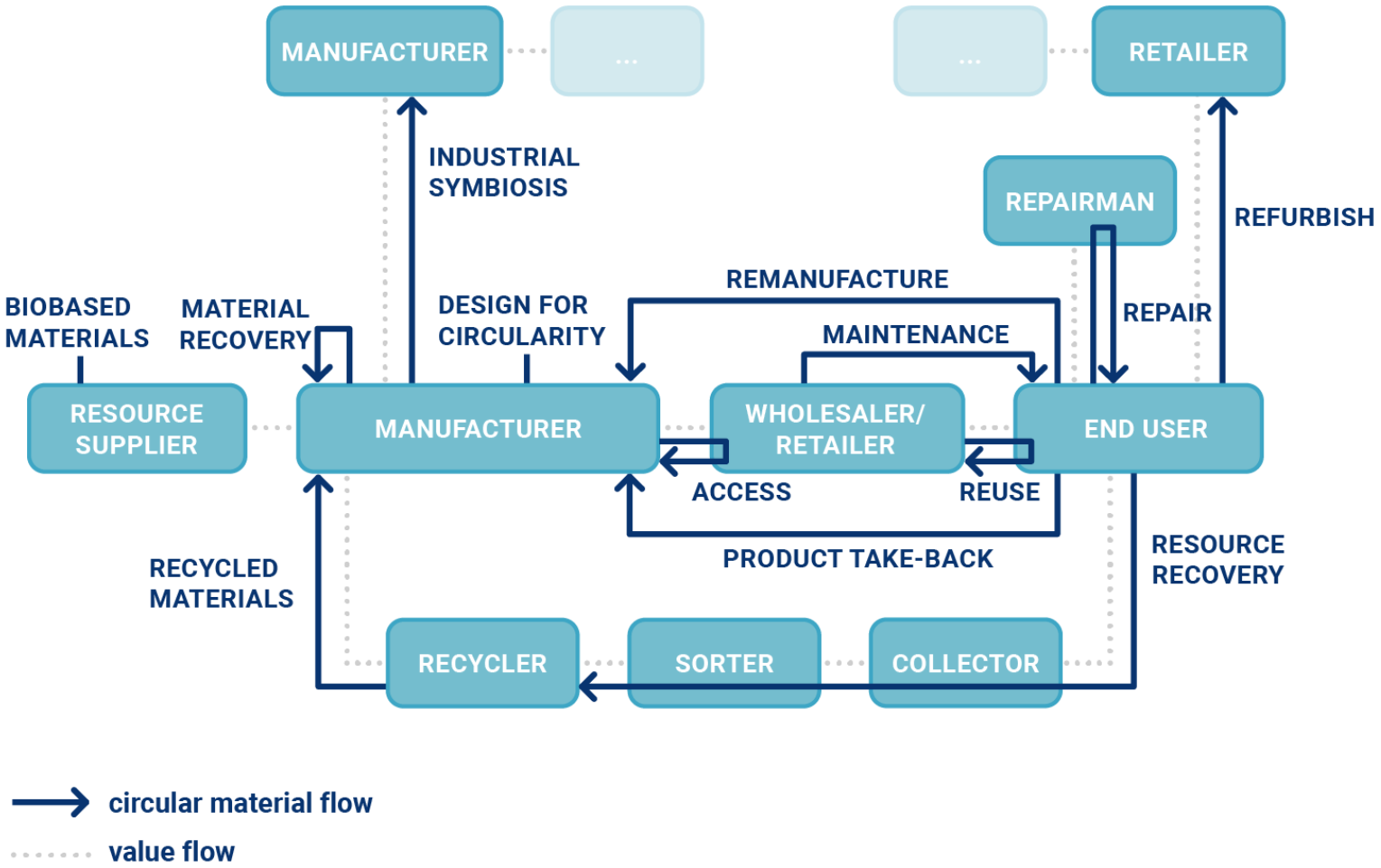
HOE MAAK JE DUURZAAMHEIDS KEUZES?

MATERIAL & VALUE FLOW MAP - KETEN DENKEN

MATERIAL & VALUE FLOW MAP

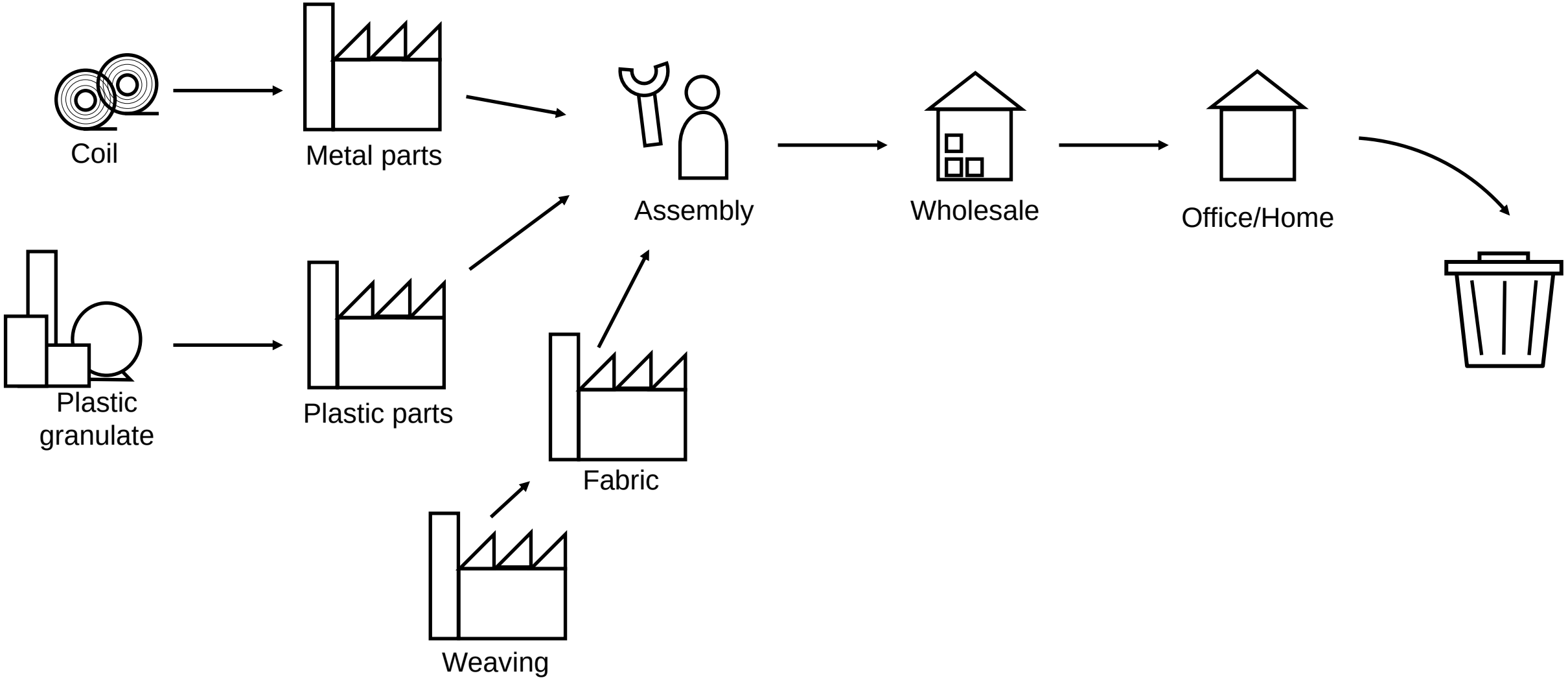


CIRCULAR MATERIAL & VALUE FLOW MAP

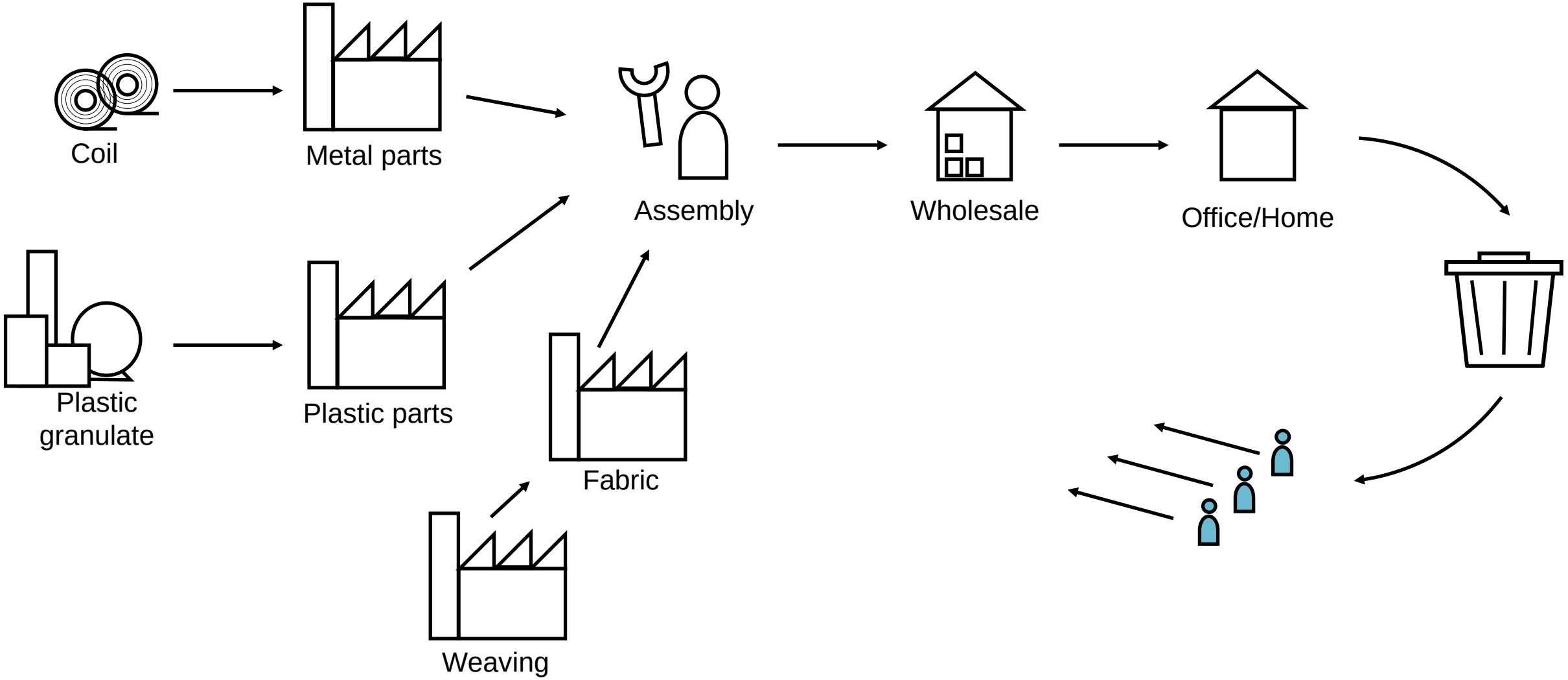


Source: Van der Vegt et al., 2021

EXAMPLE: OFFICE CHAIR



EXAMPLE: CIRCULAR (?) OFFICE CHAIR



VOORBEELD: 3D-PRINTEN (10XL)

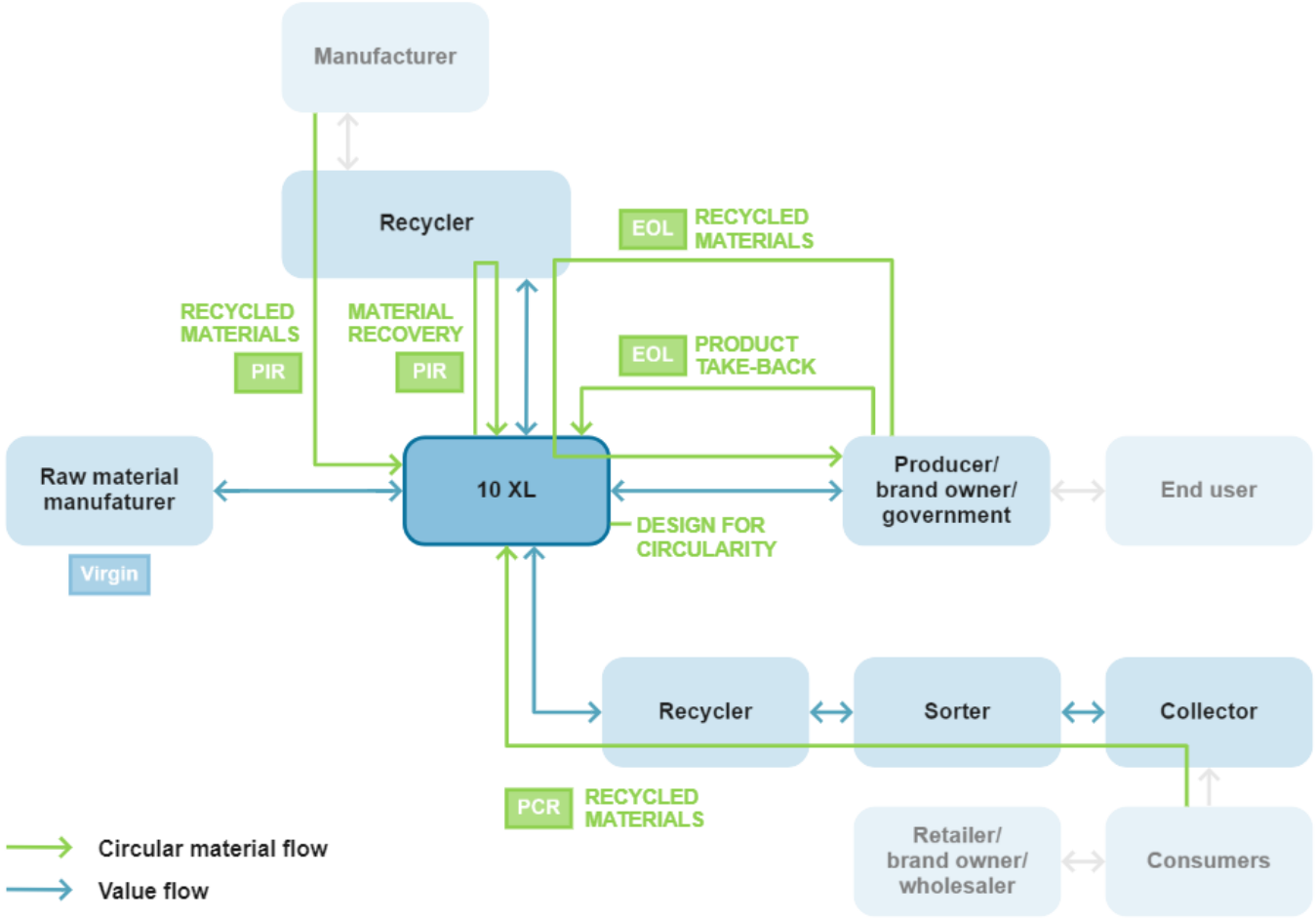
Large products (up to 12m)

Finding the right material stream

Material passports

3D-printing settings

VOORBEELD: 10XL



MATERIAL & VALUE FLOW MAPPING – WAAROM?

MATERIAL & VALUE FLOW MAPPING – WAAROM?

- Geeft een **overzicht van de hele keten**
  - Niet alleen focus op ‘zichtbare impact’: materialen, of gebruik
- Een manier om **opties voor circulariteit te vinden** met andere stakeholders
  - Niet alleen focus op duurzaamheid binnen bedrijf
- Laat zien **waar in de keten problemen** voor kunnen komen
  - Om te kijken of een verandering ook impact heeft op andere plekken in de keten

Opdracht

- Maak een material value flow map voor een plastic product:
  - Plastic (klapbare) tuinstoel
  - Bloempot
  - PET-fles
- Onderzoek welke mogelijkheden er zijn voor duurzaamheid
  - Bioplastics
  - Recycling
  - Circulariteit
- Update de material value flow map
- Waar in de keten kan dit mogelijke problemen geven?