

Er I klar til den cirkulære ressource økonomi?

OMSTILLING

San Francisco vil være byen uden affald

Om fem år skal alt affald i den californiske storby være flyttet fra lossepladsdeponering til genanvendelse. En smuk fortælling at være en del af, siger projektchefen, der kæmper for omstillingen

Af Jørgen Steen Nielsen

Tack Macy er godt opdraget. Søn af den anerkendte, nu af-

være del af, men tingene bliver også værre på en række områder – klimaændringer, nogle former for forurening, udtømming af ressourcer. Det kan være, vi har en meget svær tid forude – jeg mener blot, vi må gøre alt, hvad vi formår, for at muliggøre en bedre fremtid. Det handler grundlæggende om, hvilken fortælling du som person ønsker at være del af,« siger Macy i en samtale med Information.

Start med visionen

Selv har han været del af den grønne omstilling i tre årtier. Med en baggrund i teknik- og miljøvidenskab fra Tufts University blev han i 1987 projektkoordinator i staten Massachusetts for et af USA's første programmer med kompostering af organisk affald. Der var imidlertid ikke politisk

lov om at nå 50 pct. genanvendelse i år 2000, forstået som en halvering af affaldsmængden der endte på californiske lossepladser.

»Da loven blev vedtaget, lå målet på omkring 10 pct. genanvendelse, så det var virkelig en progressiv strategi, som satte gang i en masse offentlige og private investeringer rundt om i staten for at etablere den nye infrastruktur til et affaldssystem baseret på genanvendelse,« fortæller Jack Macy.

Med ham som genanvendelseskoordinator gik San Francisco videre end staten Californien og vedtog i 2003 et mål om 100 pct. genanvendelse i 2020, dvs. nul affald til lossepladser og forbrænding.

Macy fortæller, at han som person foreslog de lokale politikere at sætte 2030 som mål, men det viste sig som værende for langt

economic system



paradigm to take root since the Collaborative Commons is already found implications for the future of

as Zero Marginal Cost. Marginal

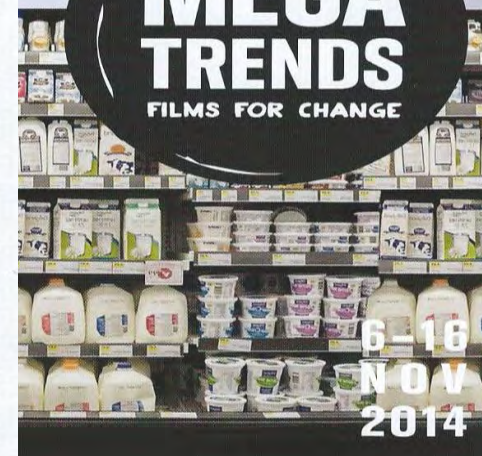
for service after fixed costs have

technologies that could increase

NG RESOURCES



MEGA TRENDS
FILMS FOR CHANGE



6-16
NOV
2014



SRBIJA

Dan D za Grčku nije danas
Na izvršenje presuda čeka se i 10 godina
Borba protiv korupcije drma Rumuniju
Važne odluke EU o migracijama i Rusiji

SECTIONS

NEWS

SPECIAL REPORTS

LINKSDOSSIER

INTERVIEWS

OPINIONS

INFOGRAPHICS

BLOGS

VIDEOS

Search

HOME > SUSTAINABLE DEV. > NEWS

Commission called to task on circular economy plan

18 Jun 2015 - 08:58

EurActiv.com

Comments

34

10



Advertising



Varoufakis: Greece's creditors have turned negotiations into a war

fully redesigned

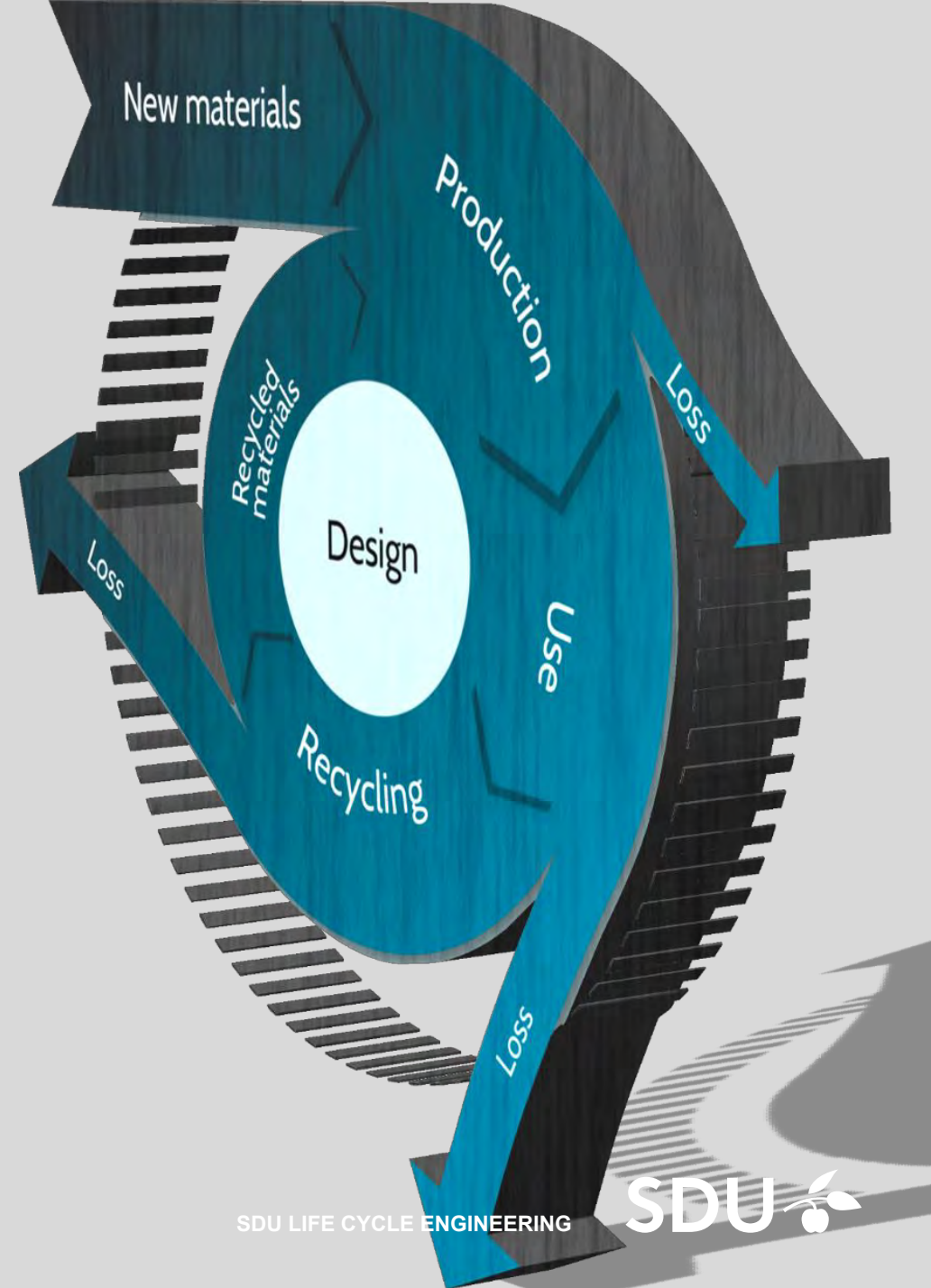
POPULAR CONTENT

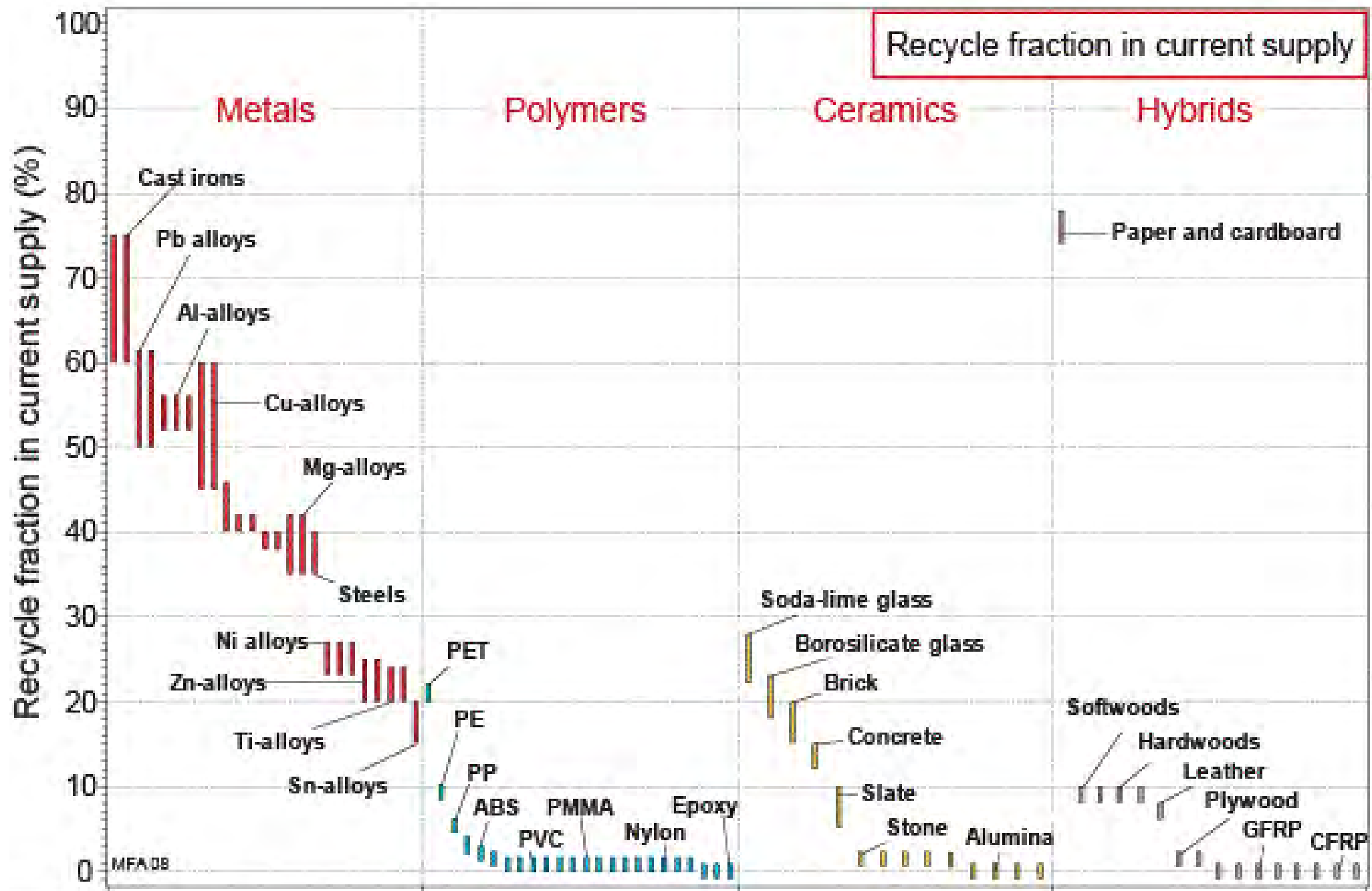


UN cancer agency issues warning about five pesticides

Disposition

- Hvorfor cirkulær økonomi...?
- Lidt historie
- Et par definitioner
- Forretningsmodeller i den cirkulære økonomi
 - Ressourcebevarende produktdesign
- 5 og 7 er ikke lige...





Ref.:
GRANTA 2006

Planlagt forældelse / 'Planned obsolescence'

Planlagt levetid af produktet

Kontroversielt emne

Men typisk en helt naturlig del af en produkt design/konstruktionsproces

Fascinerende film om emnet: 'The lightbulb conspiracy'

Den korte:

https://www.youtube.com/watch?v=D56nut_9e8s

Hele filmen:

https://www.youtube.com/watch?v=zdh7_PA8GZU

Vugge-til vugge Principperne:

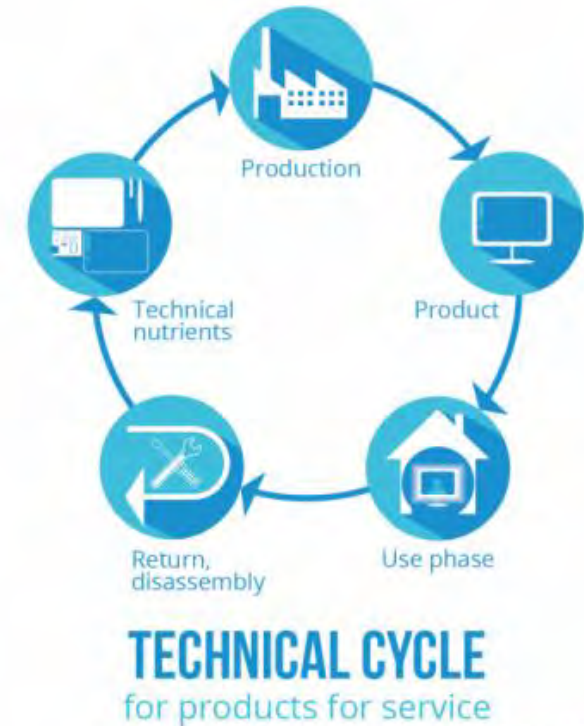
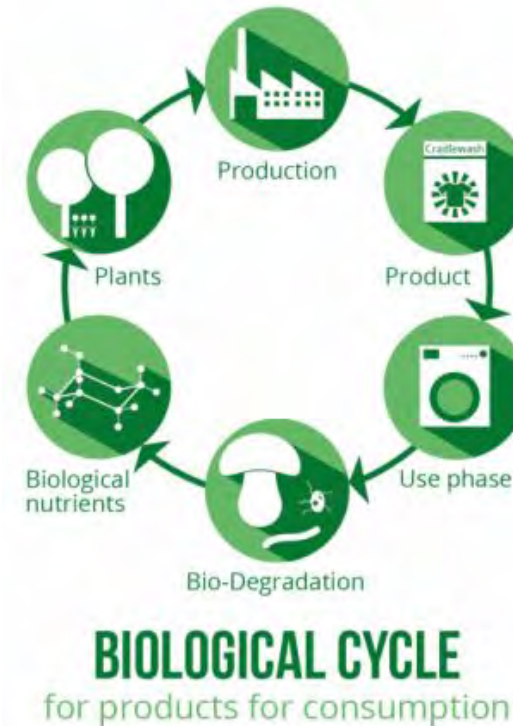
Cradle to Cradle handler om energi, vand og social ansvarlighed gennem følgende principper:

Eliminer begrebet affald: "**Affald er mad.**"

Design produkter og materialer med livscykluser, der er sikre for menneskers sundhed og miljøet, og **som kan genbruges ved hjælp af biologiske og tekniske omsætninger**

Opret og deltager i systemer til indsamling og genopretning af værdien af disse materialer efter deres brug.

Kilde: www.mbdc.com



Vugge-til vugge

Prinsipperne:



Power with renewable energy. **“Use current solar income.”**

Maximize the use of renewable energy.

Respect human & natural systems. **“Celebrate diversity.”**

Manage water use to maximize quality, promote healthy ecosystems and respect local impacts.

Guide operations and stakeholder relationships using social responsibility

Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=4pwCFH1LkCw>

Vugge-til vugge

Prinsipperne:

Not: Eco-efficiency / 'less bad'

***But:* Eco-effectiveness / 'doing good'**

Not: 'Downcycling'...

But: 'Upcycling'

THE UPCYCLE CHART

Cradle to Cradle® Continuous Improvement Strategy





Hvad er cirkulær økonomi?

- Når virksomhederne holder ressourcerne i cirkulation og tjener penge på det...
- Dvs. at forretningsmodellerne bygges op til at holde produkter og ressourcer i kredsløb
- Mindst muligt træk på 'jomfruelige' ressourcer
- Mindst muligt afleveres på genbrugspladserne...

(HG definition)

Hvad er cirkulær økonomi?

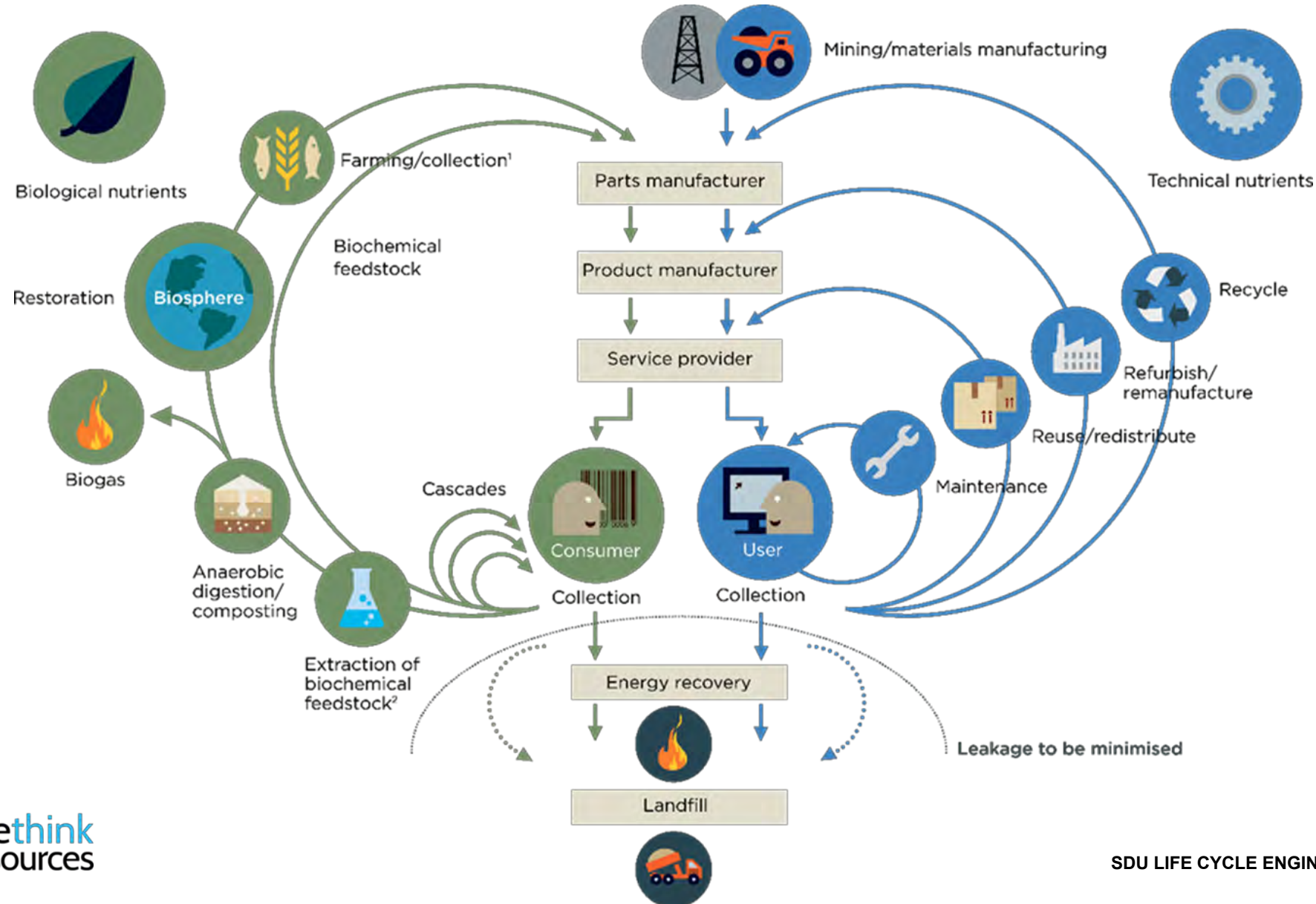
- Cirkulær økonomi er en måde at sikre en bedre forvaltning af jordens ressourcer på, samtidig med at virksomhederne får nye økonomiske muligheder bl.a. ved at udvikle nye forretningsmodeller
- Cirkulær økonomi handler simpelthen om at holde materialer og produkter i det økonomiske kredsløb længst muligt. Cirkulær økonomi bryder med ideen om en lineær værdikæde, som starter med udvinding af ressourcer og slutter med affald

(Miljøstyrelsens definition)

Ellen McArthur:

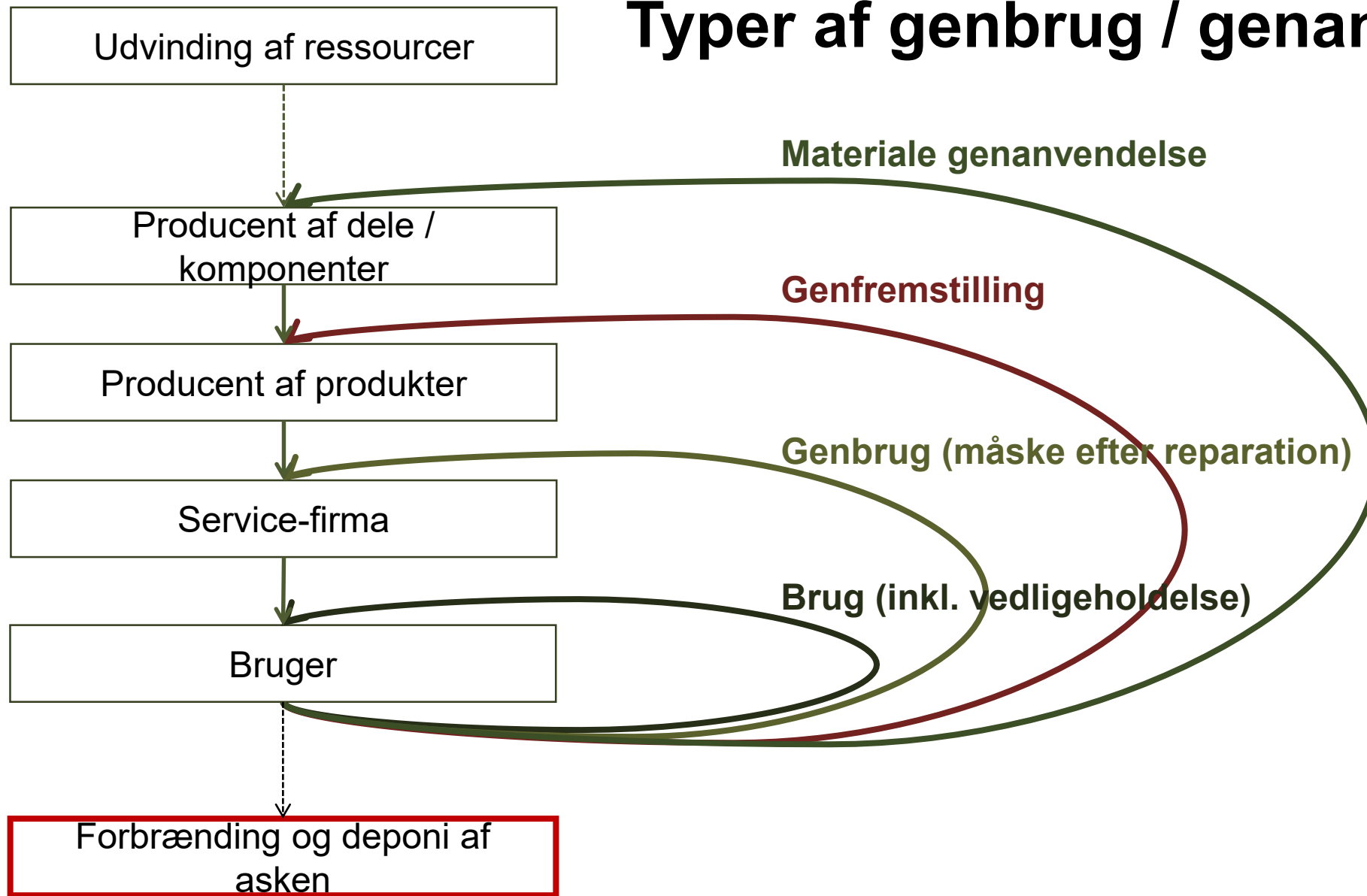


Det berømte Ellen McArthur Foundation diagram:



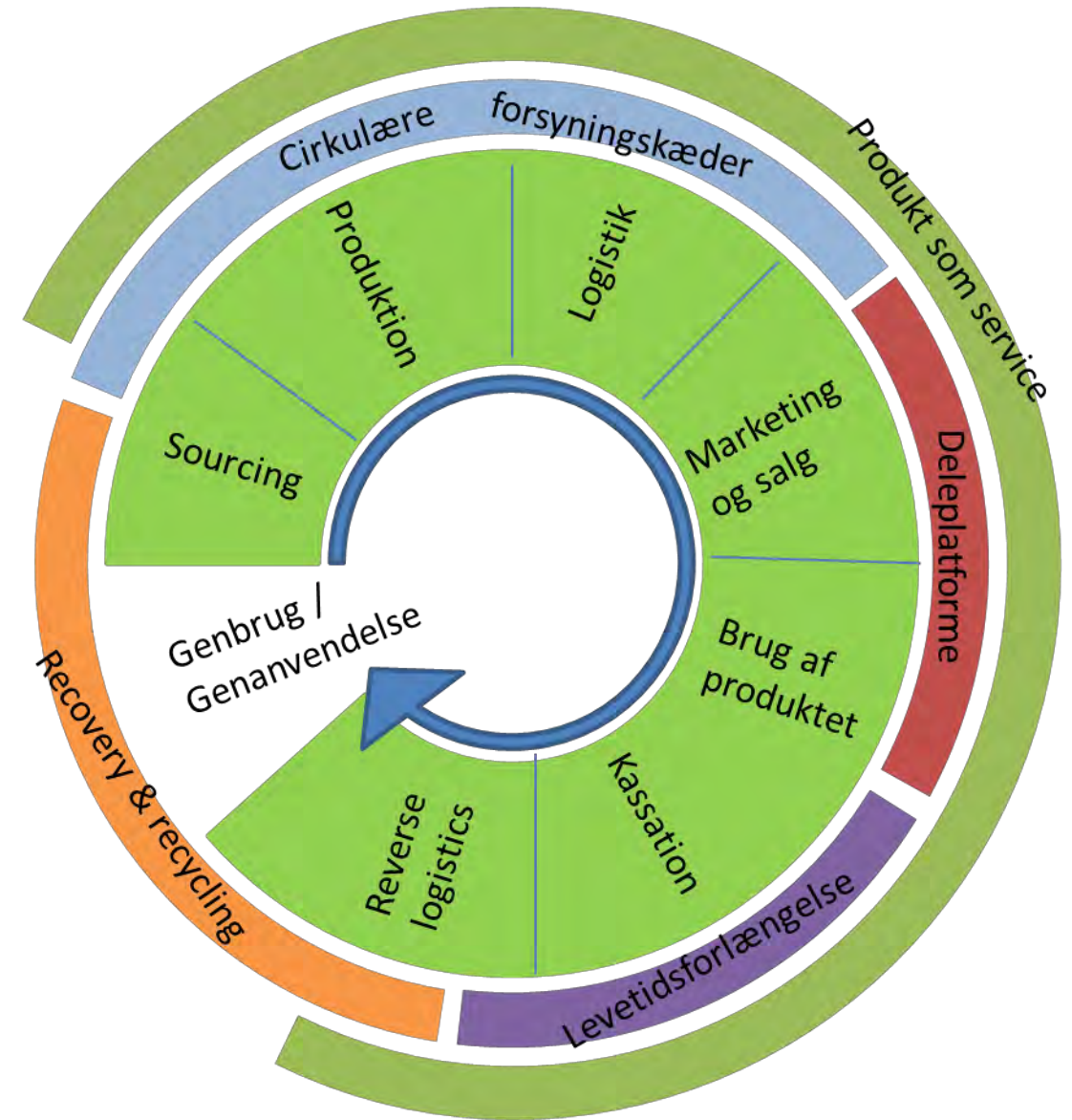
[Link til video](#)

Typer af genbrug / genanvendelse



Accentures 5 forretningsmodeller:

- ☐ Cirkulære leverandørkæder
- ☐ Produkt som service
- ☐ Delemodeller / platforme
- ☐ Levetidsforlængelse
- ☐ Genudnyttelse og genanvendelse



Tema: [Plast, genanvendelse og cirkulær økonomi](#)



Genanvendt plast opfattes i mange henseender stadig som et affaldsprodukt. Derfor er det essentielt, at plastbranchen løfter i samlet flok, så vi fortsat er med til at oplyse om mulighederne

- Michael Bayer Thomsen, CEO hos Letbæk Plast A/S

Cirkulær økonomi er vejen frem

[Hvor meget plast bliver der egentlig genanvendt? – Data om plastaffald og genanvendelse](#)

[Cirkulær økonomi er vejen frem](#)

[Vi skal genanvende langt mere plast – sådan gør vi](#)

[Plastindustriens genanvendelseskatalog](#)



SÅDAN FUNGERER DET MEDLEMSKAB & PRISER

TILMELD

LOG IND

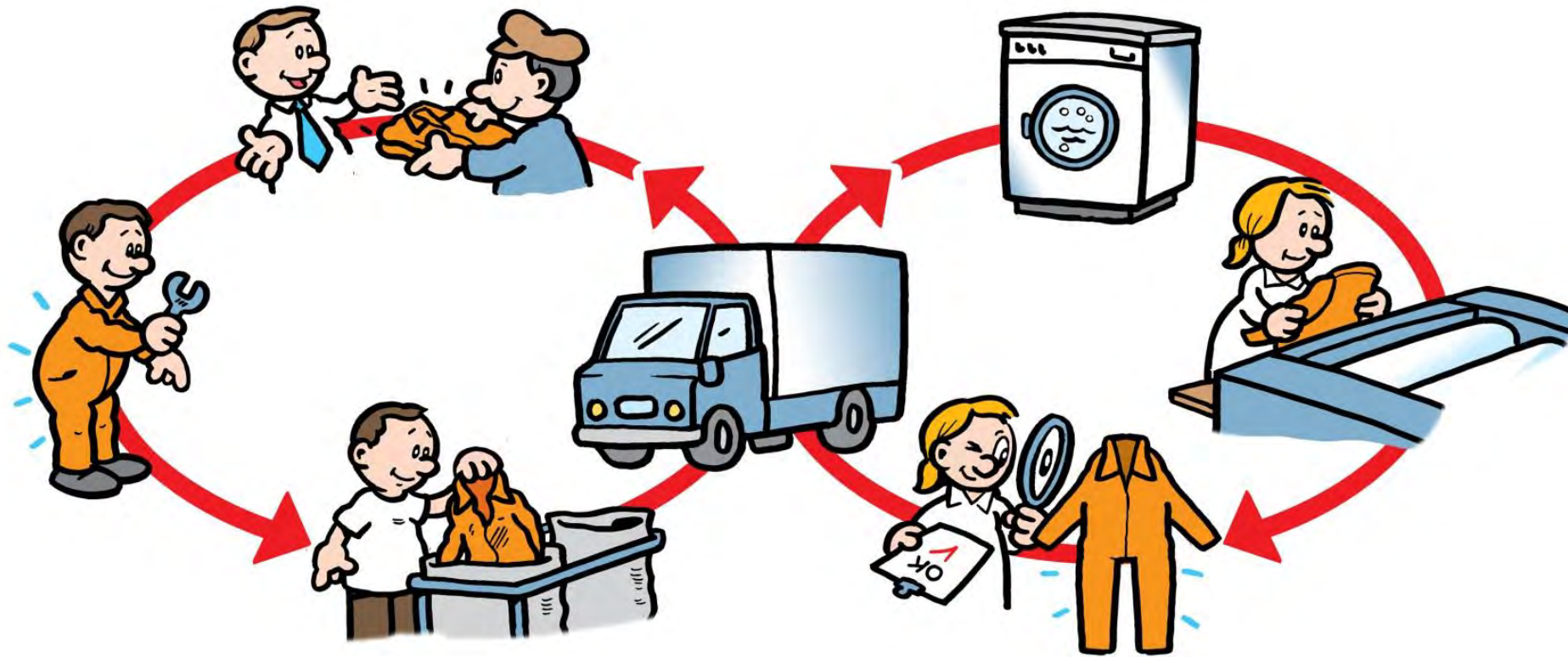
BILPLACERING OM LETSGO FAQ SÆBEKASSE



VELKOMMEN TIL LETSGO DELEBIL

LetsGo giver dig adgang til delebil i dit lokalområde, når du har brug for den. Vi har 185 biler fordelt på reserverede p-pladser i København, Aarhus, Odense og 3 andre byer.

Tekstilservice – et eksempel på produkt-service



Tekstilservice – et eksempel på produkt-service



Special service



Workwear



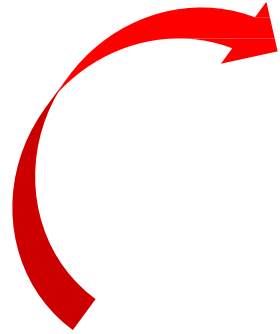
Hospital etc.



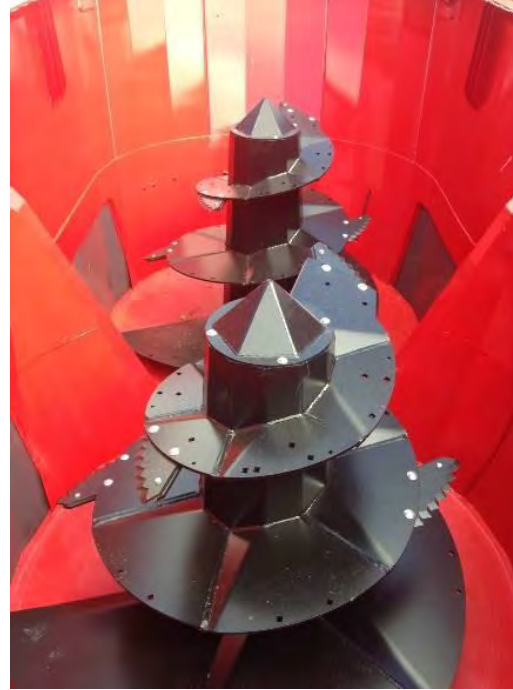
Hotel and restaurants



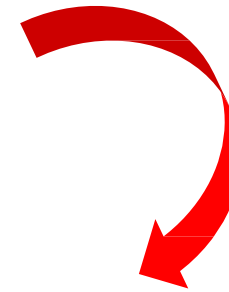
Forretningsmodel



Produktion af
fabriksnye blandevogete



Service og reservedele,
f.eks. blandesnegle



Genopbygning af
brugte blandevogete



**Vores råvare på vej
ind i produktionen**



Det færdige produkt på
vej til kunden





FAGLIGE TEMAER
Kontakt: Jakob Lund-Larsen
jll@effektivtlandbrug.dk
63 38 25 48

**aktuelt
tema**

Valgte genopbygget blandeovgn til 340 køer

Fuldfoderet bliver blandet bedre, og både foderudnyttelsen og ydelsen er steget hos mælkeproducent, der har investeret i en genopbygget vertikalblender.

AF ERIK KJÆRGAARD
CHRISTENSEN

**aktuelt
tema** En porthøjde på tre meter ved en af portene gjorde det til en bunden opgave, da der i oktober sidste år skulle findes en ny fuldfoderblandeovgn, der kunne gå ind alle steder hos Vagn Jensen, Stistrupgaard, Stistrup ved Farsø i det vestlige Himmerland.

Den vesthimmerlandske mælkeproducent har 340 malkekøer af stor race. Halvdelen befinder sig hjemme på Stistrupgaard, mens de resterende 170 køer er opstaldet i et lejet staldanlæg på Farsøgaard 7,5 kilometer væk.

- Vi havde en blandeovgn hvert sted, som begge var slidt op, og vi havde besluttet at erstatte dem med én ny blender

- Det er tydeligt, at fuldfoderet nu bliver blandet bedre, for foderudnyttelsen er steget til 98 procent, siden vi anskaffede vores genopbyggede blandeovgn. Desuden er ydelsen stigende, fortæller driftsleder Brian Hovgaard. (Fotos: Erik Kjærgaard Christensen)



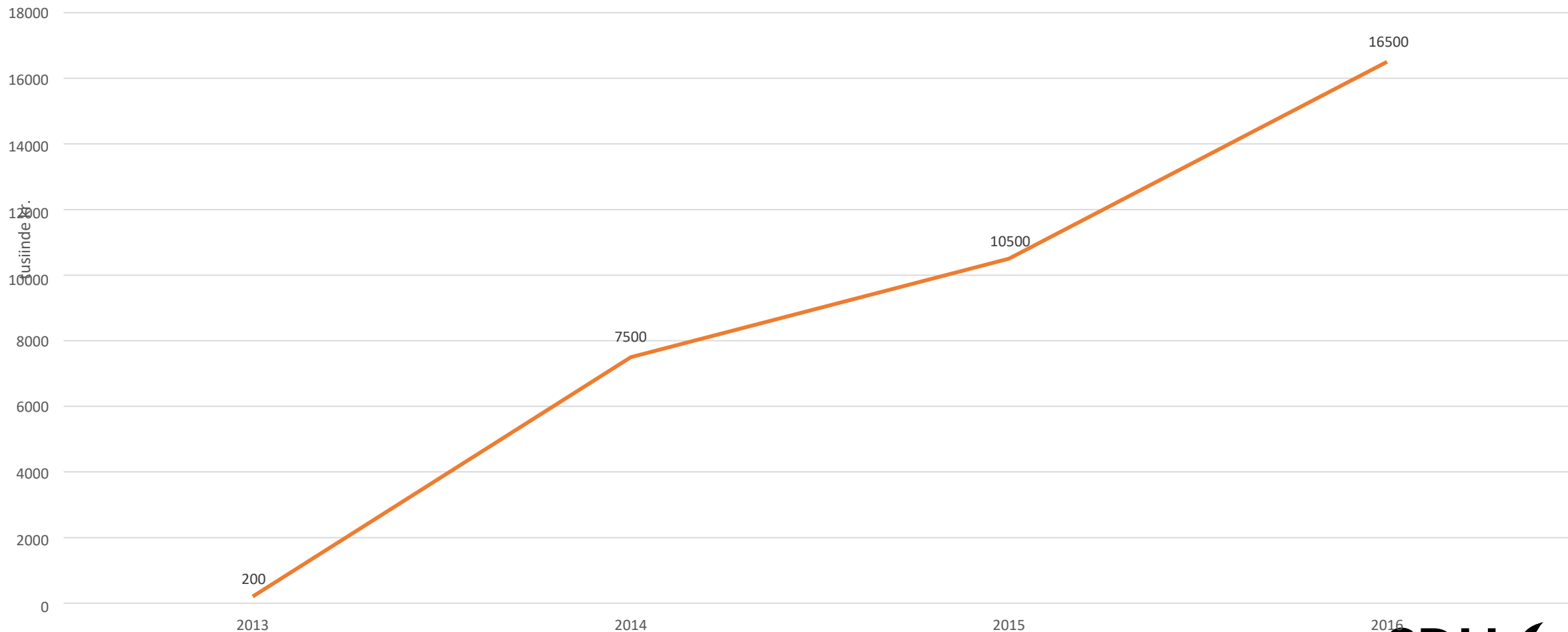
Alle smørelejerne til undervognen på den genopbyggede blandeovgn er samlet i siderne i en bekvem højde.

Hele blandeovgnen, der er leveret med tre års garanti, er sandblæst og nymalet

siderne i en bekvem højde. - Vi bruger en 120 hk traktor til blandeovgnen, og den klarer

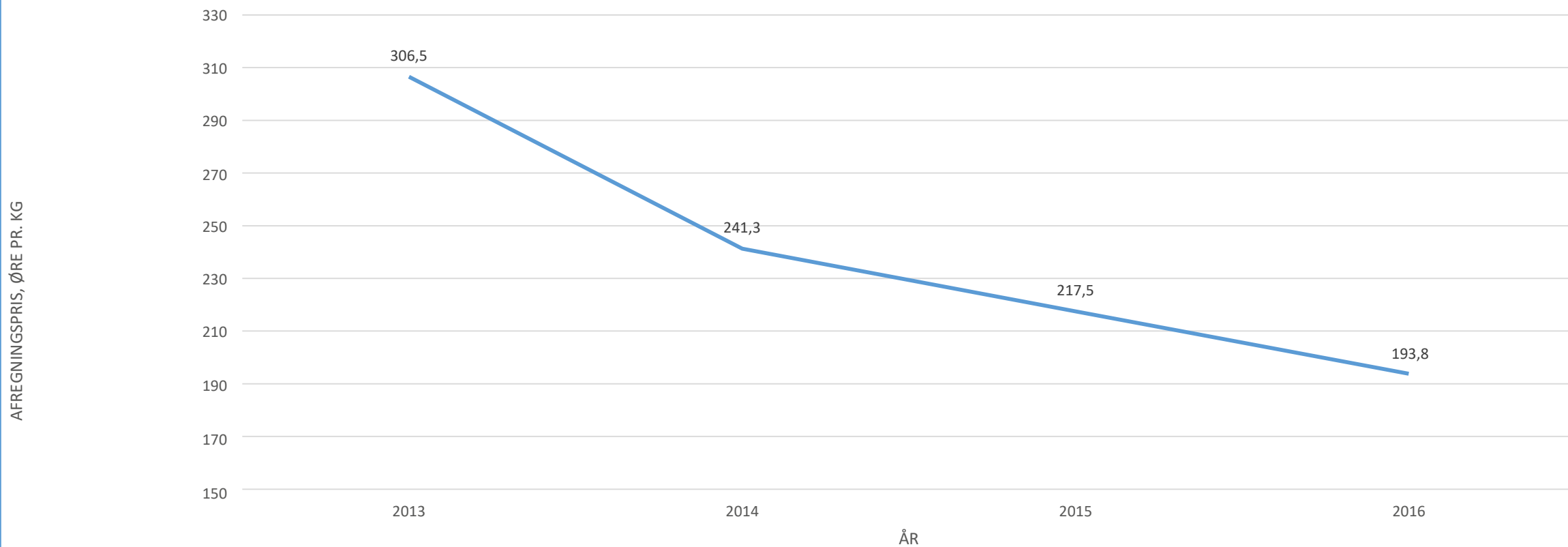
Hoegild omsætning 2013-2016

OMSÆTNING 2013-2016

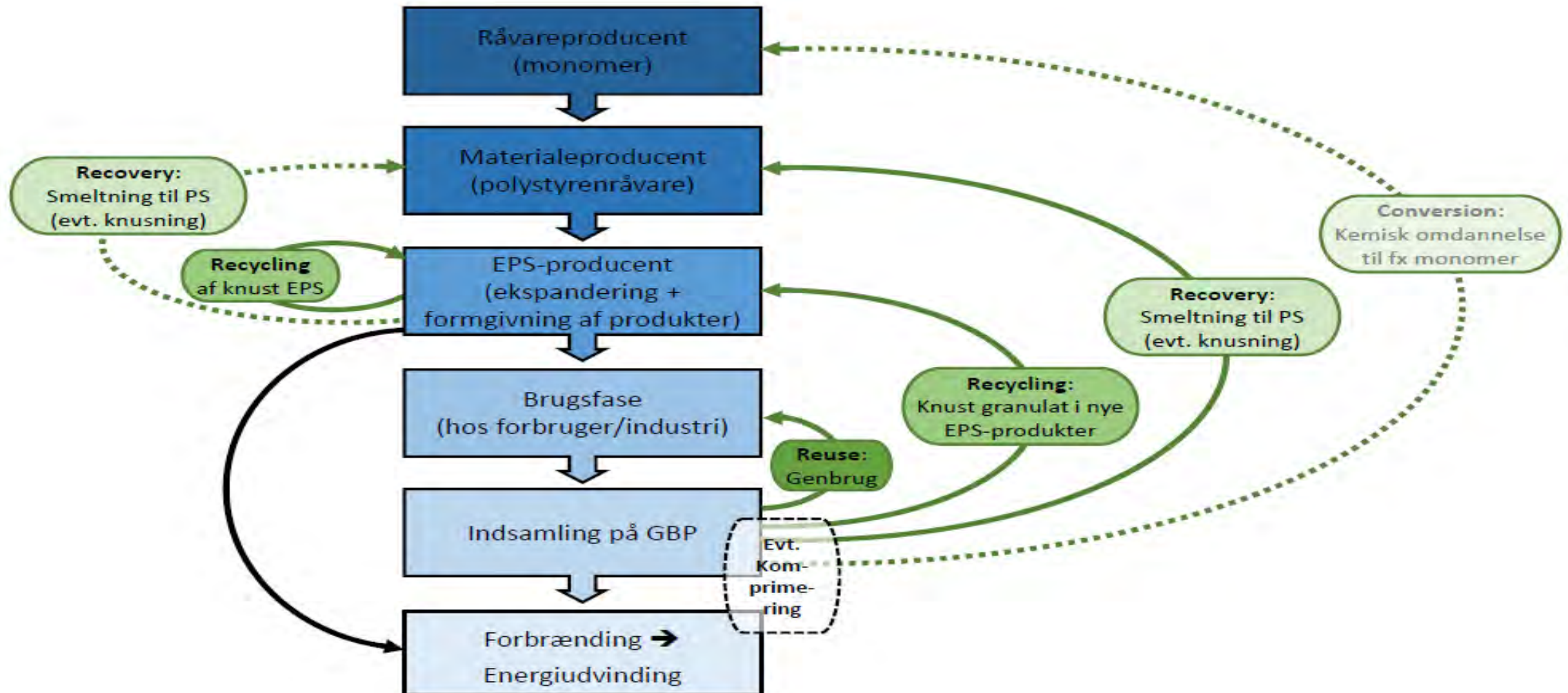


Afregningspris mælk 2013-2016

UDVIKLING I MÆLKEAFREGNINGSPRIS



Værdikæde og genanvendelsesmuligheder for EPS



Robots to the Rescue!

ZenRobotics Recycler™

The ZenRobotics Recycler is a robotic waste sorting system. Built from standard industrial components, the system applies machine learning to identify valuable raw materials in waste. The ZenRobotics Recycler is engineered for construction and demolition (CND) waste.

The ZenRobotics Recycler uses multiple sensor inputs to identify items and raw materials. The range of sensors may include visible spectrum cameras, NIR, 3D laser scanners, haptic sensors, X-ray etc. The fusion of sensor data allows an accurate analysis of waste – for the first time ever.

Unlike any other sorting method, ZenRobotics Recycler can perform multiple sorting tasks simultaneously: reclaiming raw materials and removing contaminants.

Unique Artificial Intelligence Control

Robots have never before been able to operate in the complex, changing and varied roles – that typically arise in waste management. Now ZenRobotics is introducing robots controlled by artificial intelligence that can break through this old barrier and get down to the dirty work.

Replaces Manual Sorting

Manual waste sorting brings a host of problems, including exposure to microbes, dust and chemicals, worker motivation, social issues, and the high price and inefficiency of the process. In fact, manual sorting really seems to have no future. The ZenRobotics Recycler replaces manual pickers and in the future the system can process a wide range of materials that humans cannot even recognize. The ZRR is the most advanced solution ever seen in the recycling industry to date.

Multi-purpose Device

The value of waste processing and the extracted fractions changes over time. A change in the market may require expensive modifications to the existing process hardware. The ZenRobotics Recycler is not purpose-specific so it can be readily software-updated e.g. for performance tuning or even new fractions, making the system a safe investment. Welcome to the robotic future of recycling!

Why Are Cars Made by Robots?

Today most products we use are made by industrial robots. However, in waste management robots are virtually unknown. The ZenRobotics Recycler will bring to recycling the benefits already enjoyed in other industries.

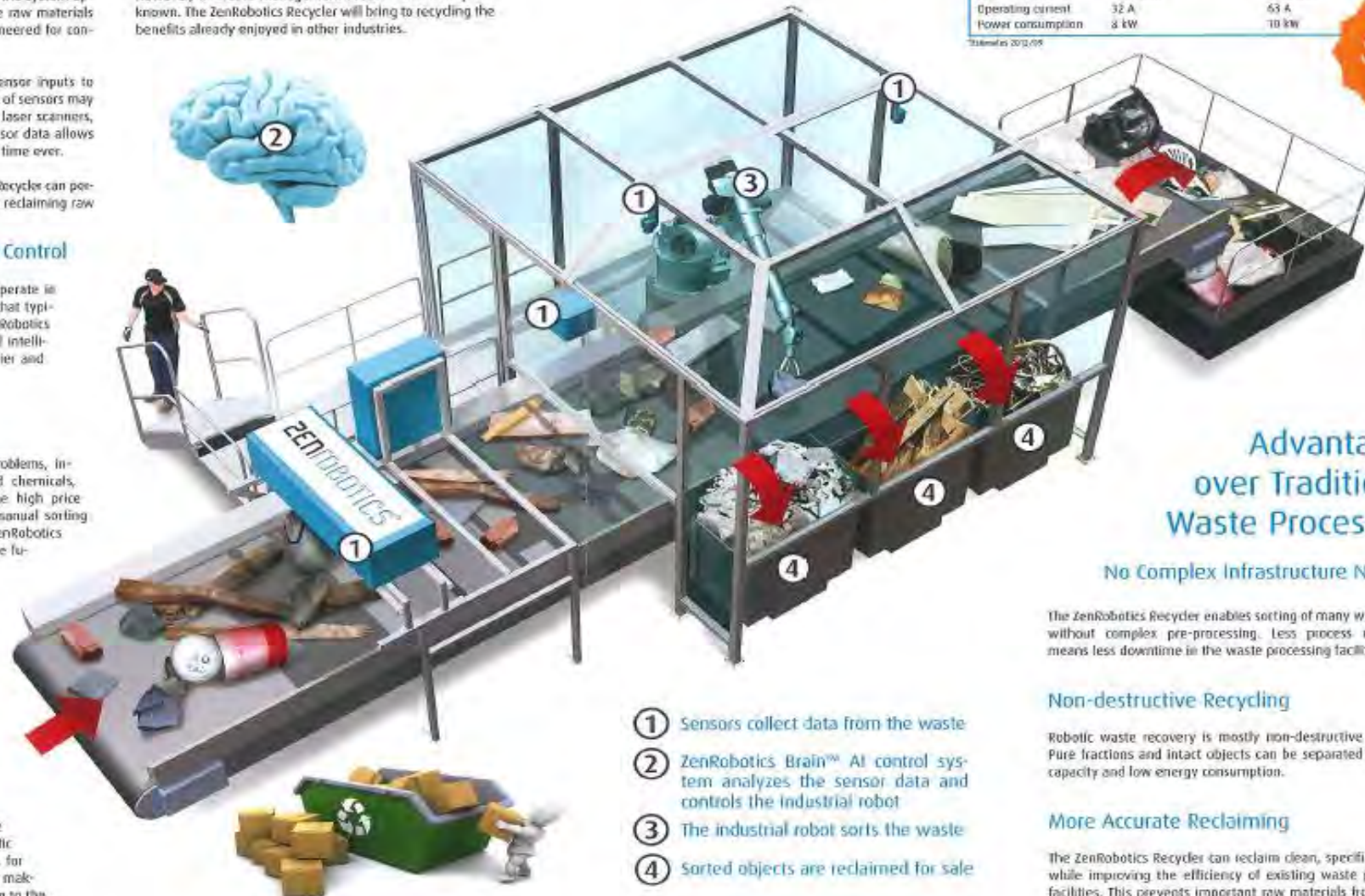
Performance and Key Figures for 1-robot Models*

- Standard industrial robots
- Industrial strength conveyor
- Well protected sensors
- Voltage: 400 V
- Belt speed: 0.05 – 0.3 m/s
- Recovered fractions: 3

ZenRobotics Recycler Fast Picker Model	Heavy Picker Model
Object max. weight	5 kg
Sorting speed approx.	2400 picks/h (2 kg)
Object size (L,W)	40–400 mm, 50–150 mm
Belt max. width	1400 mm
Operating current	32 A
Power consumption	8 kW

*Data as of 2012/09

New!
Also 2-robot
versions now
available!



Advantages over Traditional Waste Processing

No Complex Infrastructure Needed

The ZenRobotics Recycler enables sorting of many waste types without complex pre-processing. Less process machinery means less downtime in the waste processing facility.

Non-destructive Recycling

Robotic waste recovery is mostly non-destructive recycling. Pure fractions and intact objects can be separated with high capacity and low energy consumption.

More Accurate Reclaiming

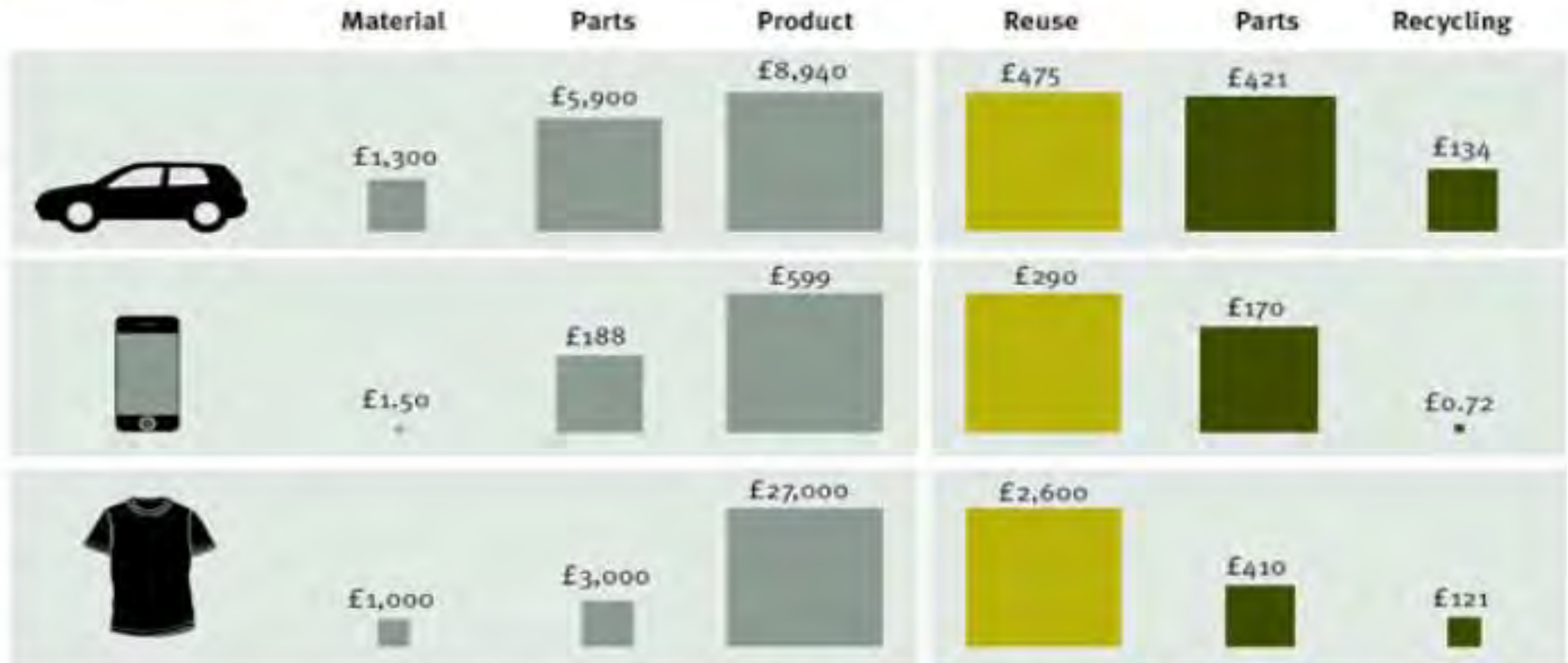
The ZenRobotics Recycler can reclaim clean, specific fractions while improving the efficiency of existing waste processing facilities. This prevents important raw materials from ending up in landfills and furnaces.

- 1 Sensors collect data from the waste
- 2 ZenRobotics Brain™ AI control system analyzes the sensor data and controls the industrial robot
- 3 The industrial robot sorts the waste
- 4 Sorted objects are reclaimed for sale

https://www.youtube.com/watch?v=X_1sOPqM_VA#t=13

PAUSE

Reuse is where the money is



Finished products are worth much more than the raw materials inside them

Value is lost by breaking products back down into components and materials

Resource resilient UK

A report from the
Circular Economy Task Force

2013

SDU LIFE CYCLE ENGINEERING

SDU 

Reparation i indisk supermarket



Seks design strategier til prodykter med lang levetid – til den cirkulære økonomi

1. Design for produkt **tiltrækning og tillid** stræber efter at overkomme den følelsesmæssige forældelse ved at skabe produkter som vil blive elsket længere

2. Design for produkt **holdbarhed** stræber efter at modvirke funktionel forældelse ved at udvikle produkter, der kan tage slid

3. Design for **standardisering og kompatibilitet** tager sigte på at modvirke systemisk forældelse ved at skabe produkter med dele, der passer til andre produkter.

4. Design for nem **vedligeholdelse og reparation** er rettet mod at modvirke funktionel forældelse ved at muliggøre, at produkterne bevarer deres fulde funktion

5. Design for **opgraderbarhed og tilpasningsevne** sigter mod at modvirke systemisk forældelse ved at muliggøre fremtidig udvidelse og modifikation

6. Design til **nem demontering og genmontering** er rettet mod at modvirke systemisk forældelse ved at sikre, at produktdele kan adskilles og genmonteres let

Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for holdbarhed

*- søger at undgå **teknisk forældelse***

EKSEMPLER

**16 badevægte vurderet for Forbrugerrådet
TÆNK**

- Ingen af vægtene kunne adskilles/repareres!
- Flere kommunikerede med mobiltelefoner, men opdatering var problematisk...

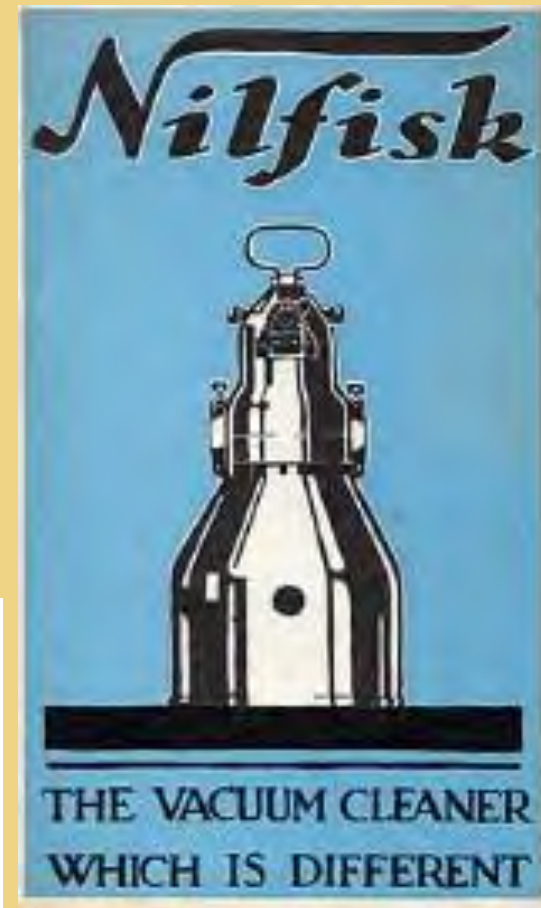
Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for tilknytning og tillid

- søger at undgå følelsesmæssig
forældelse



EKSEMPLER



Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for nem vedligeholdelse og reparation

- søger at undgå *funktionel
forældelse*



Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for opgradering og tilpasningsevne

- søger at undgå **systemisk
forældelse**



MOTOROLA Project ARA

<http://www.youtube.com/watch?v=oDAw7vW7H0c#t=34>

Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for nem vedligeholdelse og reparation

*- søger at undgå funktionel
forældelse*



EKSEMPLER



Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for standardisering og kompatibilitet

*- søger at undgå systemisk
forældelse*



Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for standardisering og kompatibilitet

*- søger at undgå systemisk
forældelse*



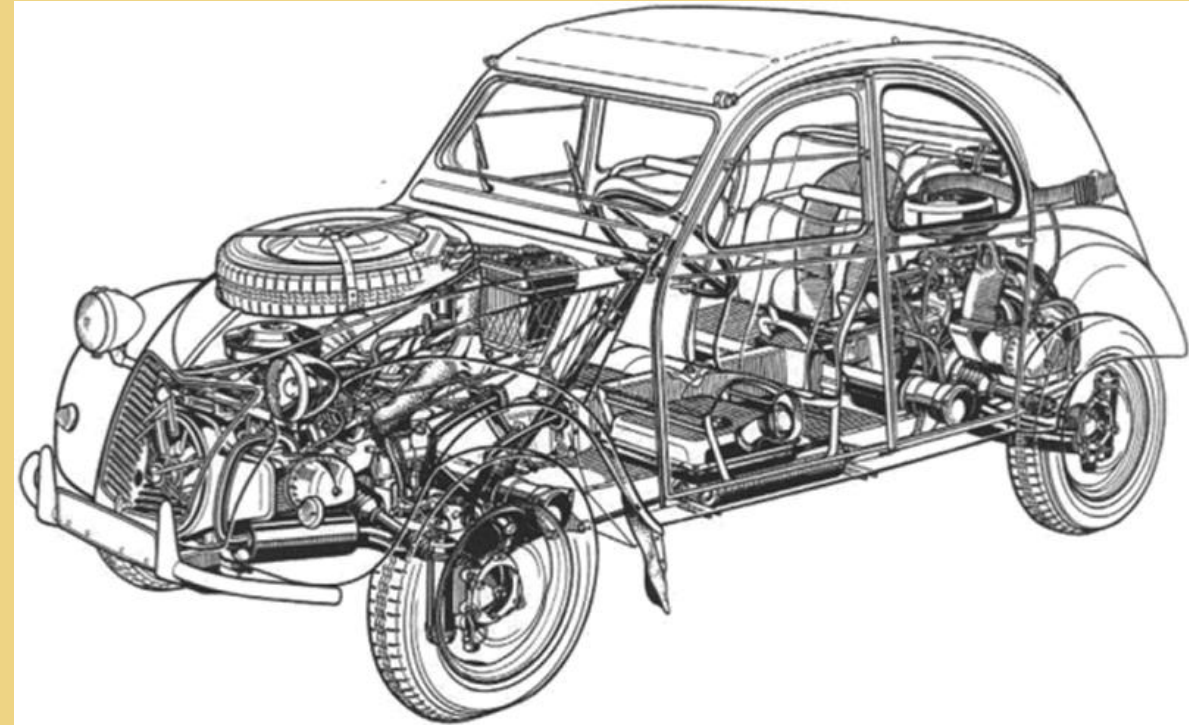


Design tilgange for ressourcebesparelse/cirkulær økonomi

Design for (nem) adskillelse og samling

*- søger at undgå **systemisk
forældelse***

EKSEMPLER

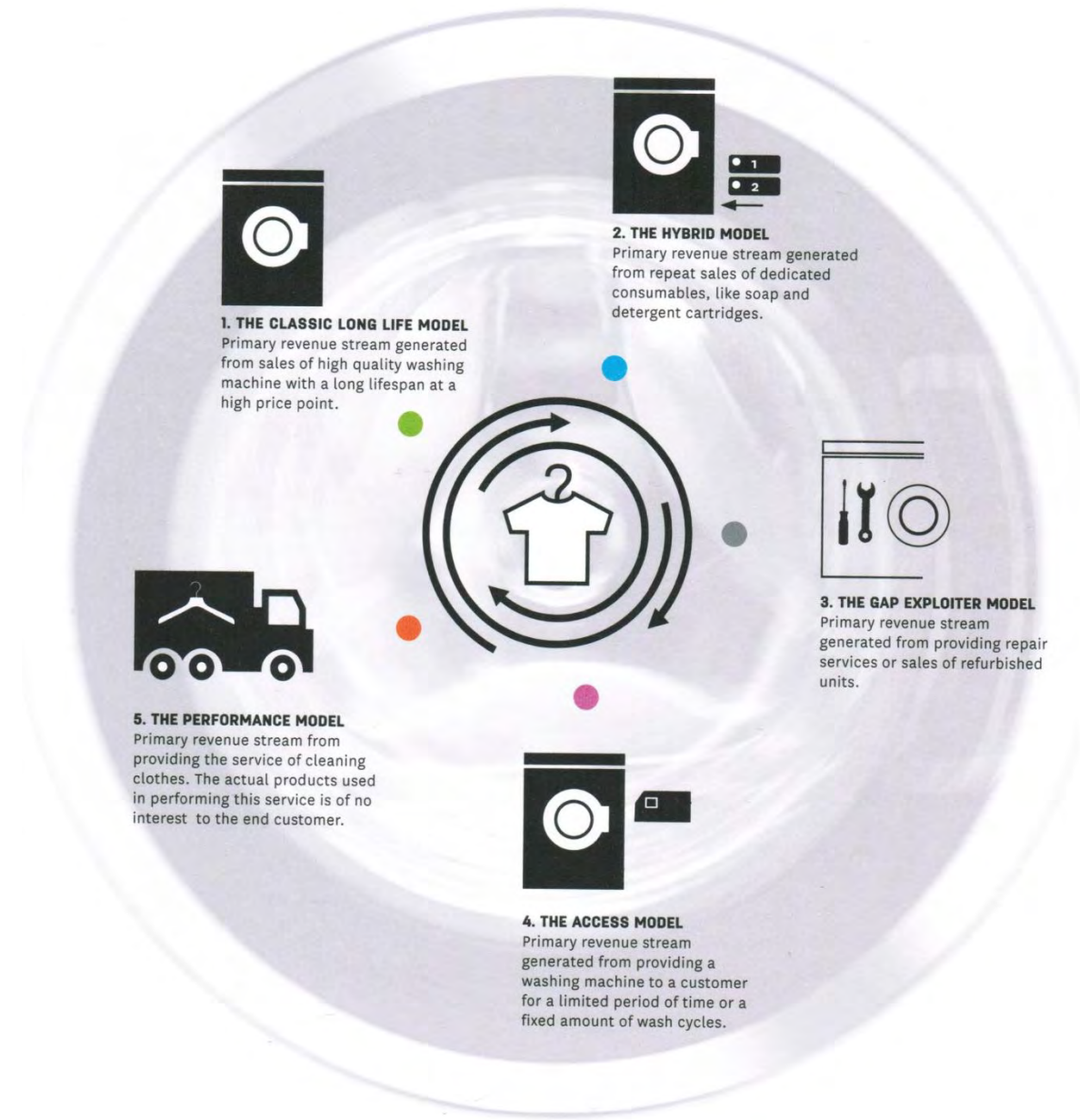


Cirkulære forretningsmodeller

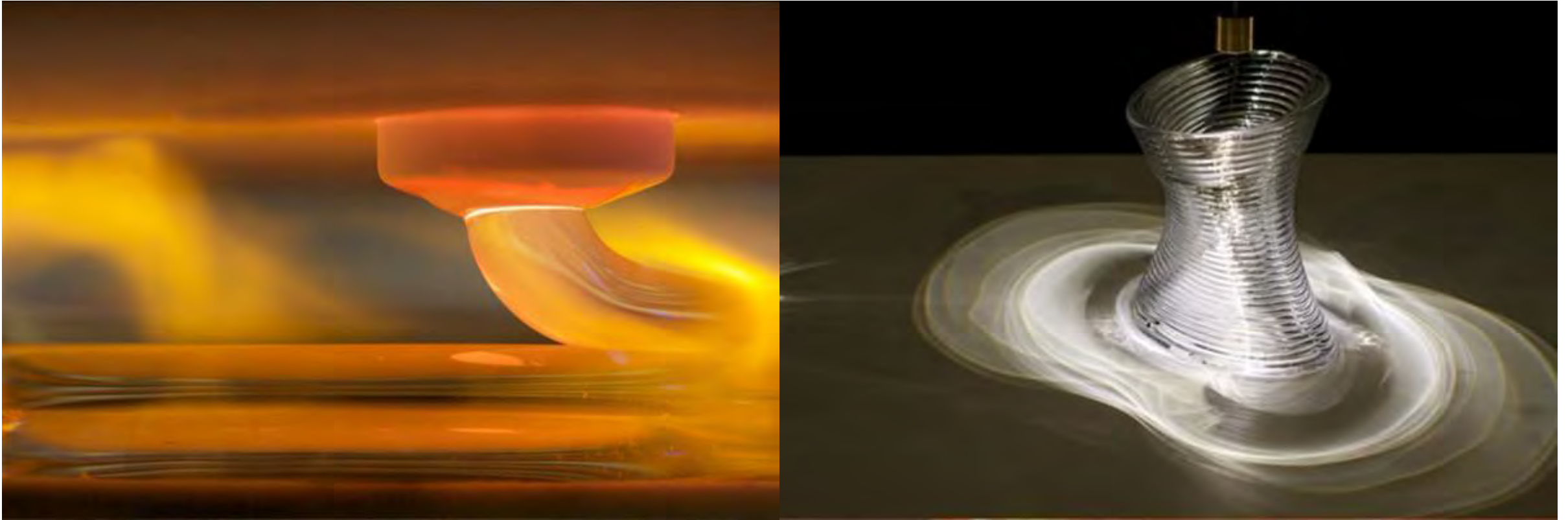
– jf. TU Delft

- ☐ Den klassiske lange levetid
- ☐ Hybridmodellen
- ☐ Hul-udnytter-modellen
- ☐ Adgangs-modellen
- ☐ Ydelses-modellen

Jf. C. Bakker et al.: 'Products that last', 2015



Nye teknologier...



Nye teknologier...

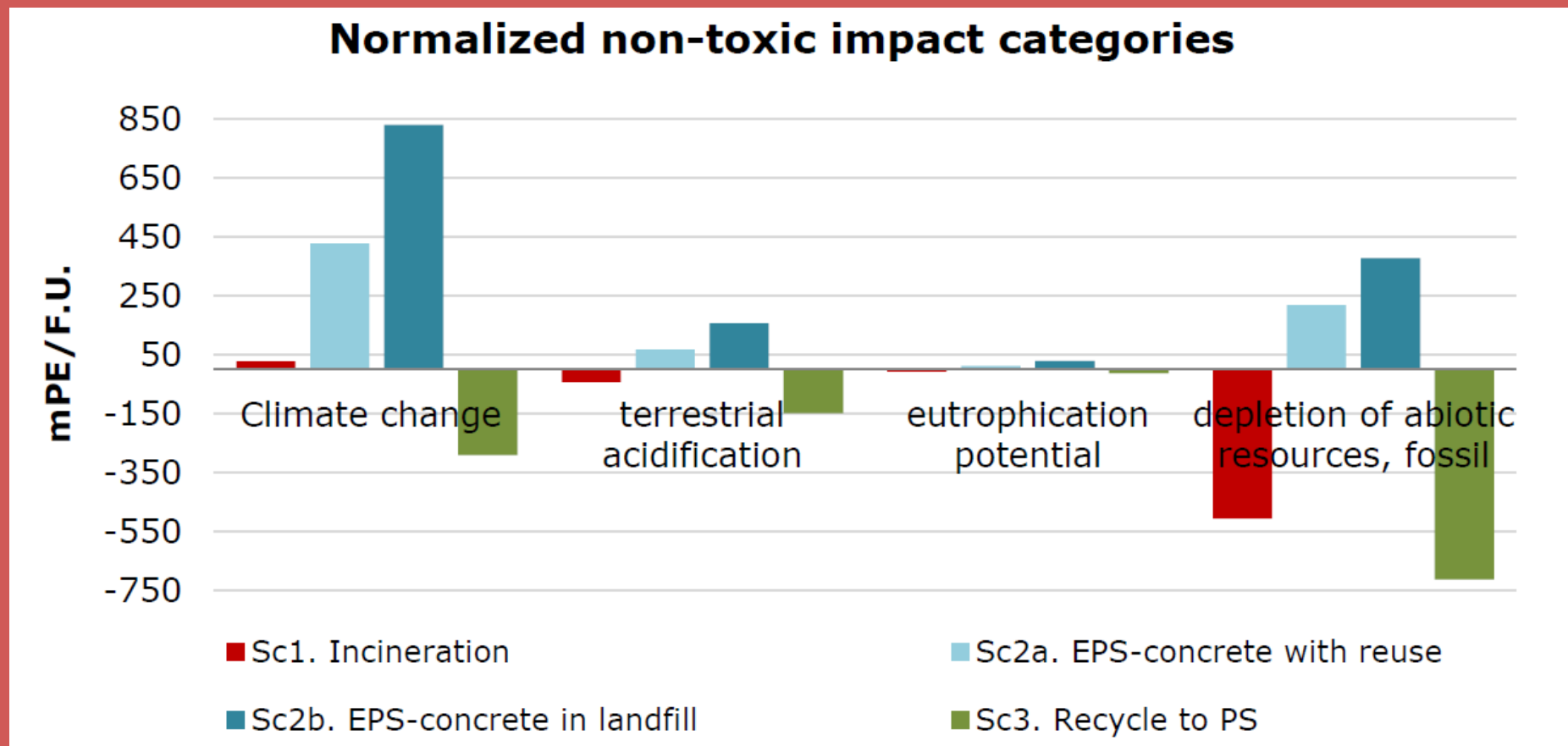


"By using additive manufacturing we can create lots of complex individually designed pieces far more efficiently. This has tremendous implications for reducing costs and cutting waste. But most importantly, this approach potentially enables a very sophisticated design, without the need to simplify the design in a later stage to lower costs."

– Salomé Galjaard, Team Leader, Arup



En fuld LCA
måler på
mange
parametre...



5 og 7 er ikke lige...

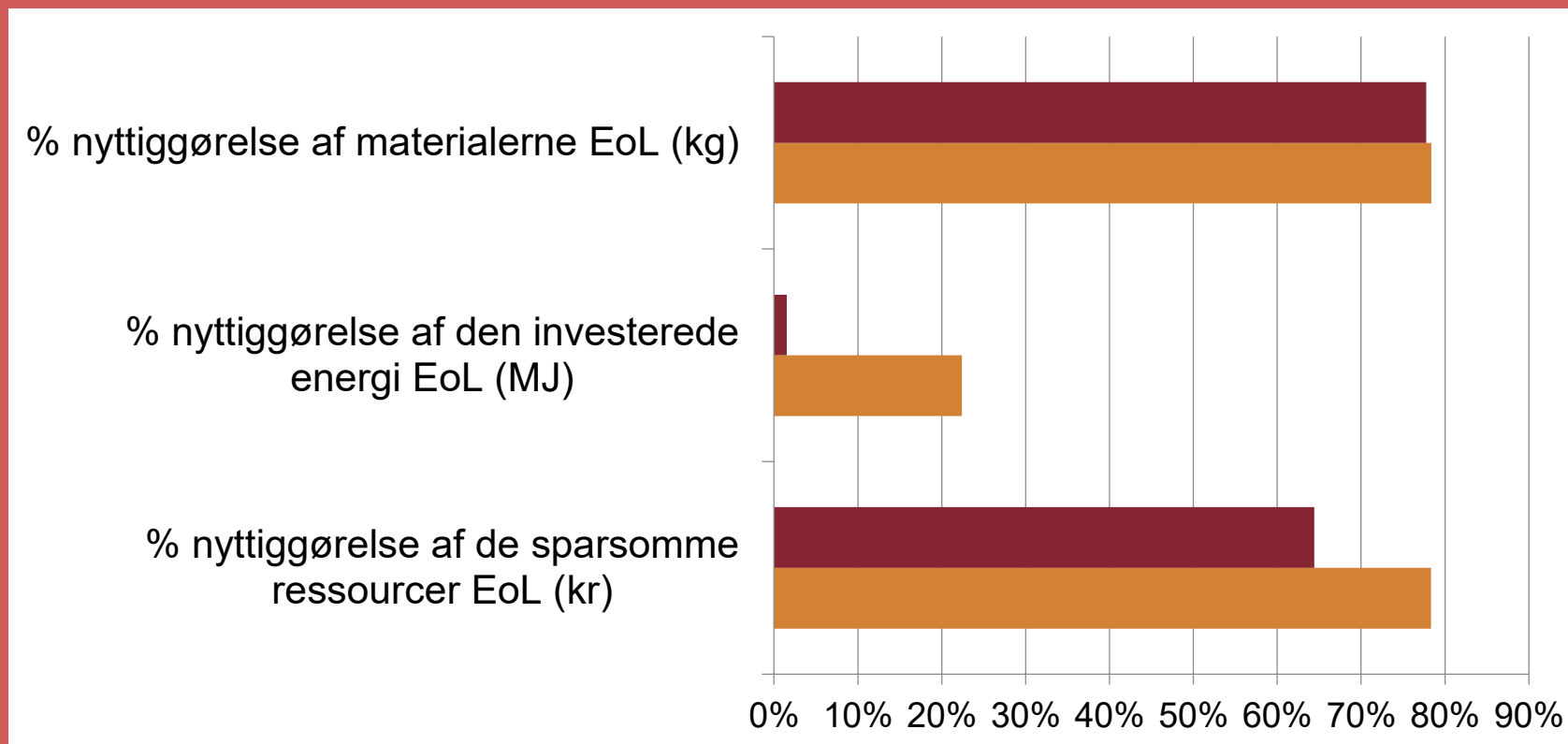
**MEKA-analyser
giver et overblik
over forbrug og
tab gennem
produkternes
livsforløb**

	Weight of materials (kg)	Energy (MJ)	CO2 (kg)	Scarce resources (mPR)	Scarce resources (DKK)
Materials	39.8	1624	154	56.3	228.9
Production		345	33	0.1	
Use		3835	364	1.2	
Disposal		275	26	0.09	
EOL potential	-31.2	-1112	-106	-53.3	-179.3
Net consumption	8.5	4966	472	4,4	49.7

5 og 7 er ikke lige...

På vej:

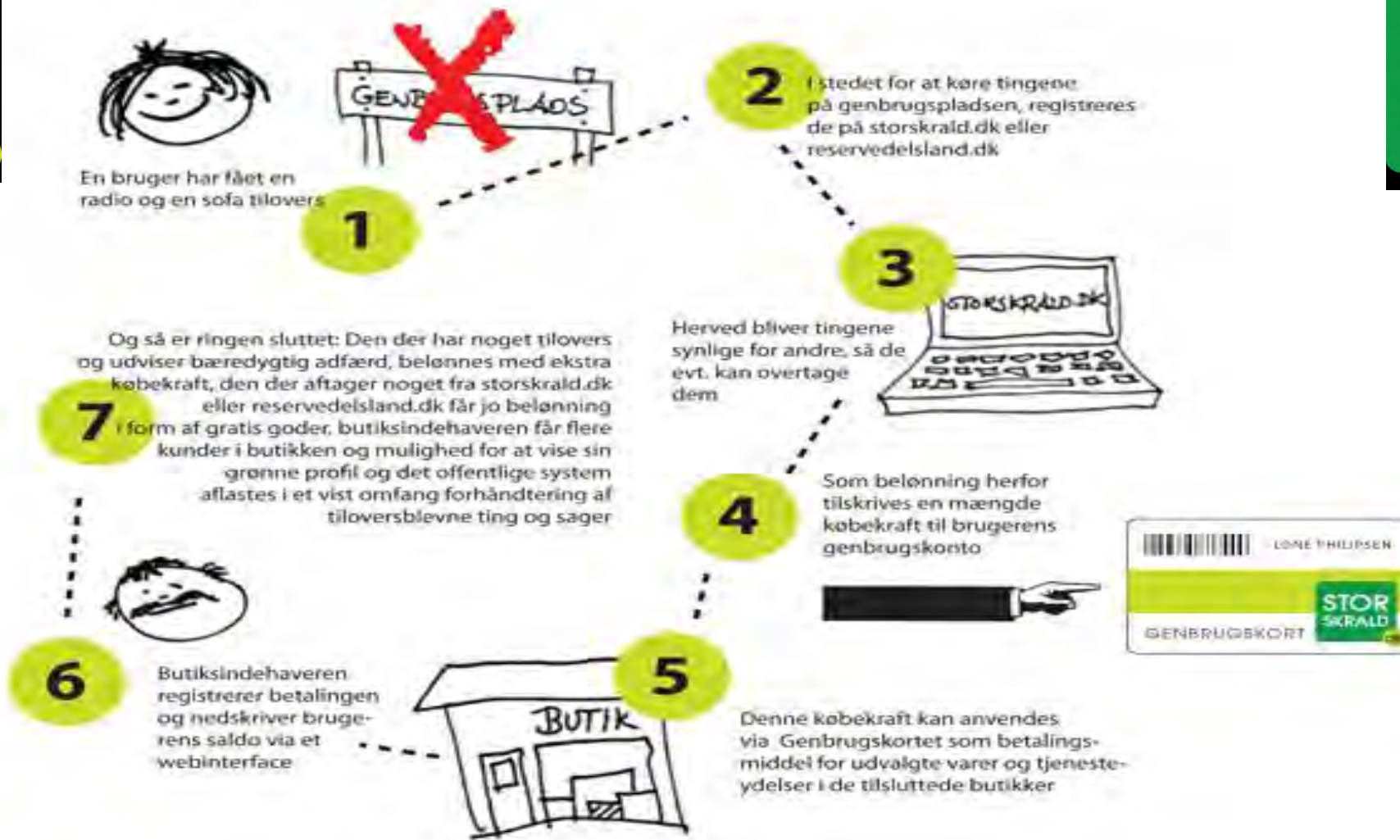
Indikatorer for cirkularitet



5 og 7 er ikke lige...

Storskrald.dk

Reservedelsland.dk



reparationsguiden.dk

Gratis henvisning til reparationsværksteder...



Repaircafedanmark.dk

Lokale reparerer
Og hygger sig...



Repaircafedanmark.dk

**Ballerup
Brønshøj
Gentofte
Haderslev
Kolding
Nørrebro
Nexø
Odense
Roskilde
Samsø
Skanderborg**

**Sydhavn
Valby
Vesterbro
Østerbro
Aarhus**

På vej:

**Holstebro
Jyderup
Vordingborg
Aalborg**

Nettoparts.dk
Youtube.com
ifixit.com

Masser af muligheder...

Hvad kan man selv gøre?

- Hvad er egentlig funktionen af produktet?
 - *Kunne det løses på anden og bedre måde?*
- Hvilken funktion i produktet giver den største miljø/klima-påvirkning?
- Hvor i livscyklus ligger de væsentligste miljø/klima-påvirkninger?
 - *Produktionen?*
 - *Brugen?*
 - *Bortskaffelsen/nyttiggørelsen når produktet kasseres?*
- Allerede når du køber et produkt: Kan produktet repareres?
 - *Hos hvem og hvor længe?*
- Findes der en leasing- eller deleordning for produktet?
 - *Vil det reducere miljø/klima-påvirkningerne?*
- Findes der en garanti- og tilbagetagningsordning?
 - *Vil det reducere miljø/klima-påvirkningerne?*

Tak for opmærksomheden...!

Vil du vide mere, så kontakt mig:

Henrik Grüttner

hegru@kbm.sdu.dk

2058 5076

På vej mod det cirkulære samfund

En fortælling om mulighederne i den cirkulære økonomi – illustreret med eksempler fra innovationscentret Rethink Resources



1. UDGAVE

ISBN 978-87-93413-09-2 / EAN 9788793413092