



# LEVERINGSZEKERHEID EN CIRCULARITEIT IN EEN DIGITAAL TIJDPERK: TIJD VOOR TRANSITIE?

Ton Bastein

**TNO** innovation  
for life

# HET PROBLEEM MET LEVERINGSZEKERHEID IS NIET VAN GISTEREN

## GEOPOLITICS AND MONOPOLIES

### 'Recyclen' moet tweede natuur worden

Eindhoven Digital, 22 januari 2010

...  
**HEEFT** de Nederlandse regering een plan om de tweede natuur te maken van het recyclen van elektronica. Het plan is dat de Nederlandse regering de komende jaren een wetgeving zal uitvaardigen die ervoor zorgt dat de Nederlandse consument verantwoordelijk wordt gemaakt voor het recyclen van zijn elektronica. Dit betekent dat de consument ervoor moet zorgen dat zijn elektronica wordt gerecycled. Dit kan door de consument te verplichten om zijn elektronica te recyclen bij een erkend recyclingpunt. Dit kan ook door de consument te verplichten om zijn elektronica te recyclen bij een erkend recyclingpunt. Dit kan ook door de consument te verplichten om zijn elektronica te recyclen bij een erkend recyclingpunt.



Jan Heughebaert, directeur van de Nederlandse Recycling Federatie (NRF)

...  
 Volgens Heughebaert is het belangrijk om te voorkomen dat de Nederlandse consument verantwoordelijk wordt gemaakt voor het recyclen van zijn elektronica. Dit betekent dat de consument ervoor moet zorgen dat zijn elektronica wordt gerecycled. Dit kan door de consument te verplichten om zijn elektronica te recyclen bij een erkend recyclingpunt. Dit kan ook door de consument te verplichten om zijn elektronica te recyclen bij een erkend recyclingpunt. Dit kan ook door de consument te verplichten om zijn elektronica te recyclen bij een erkend recyclingpunt.

### Grondstoffen Tekort aan onaanbare grondstoffen zet de verhoudingen in de wereld op scherp

### Chinezen beheersen de zeldzame aardmetalen

...  
 De Chinese regering heeft een plan om de productie van zeldzame aardmetalen te verhogen. Dit betekent dat de Chinese regering ervoor moet zorgen dat de productie van zeldzame aardmetalen wordt gesteund. Dit kan door de Chinese regering te verplichten om de productie van zeldzame aardmetalen te verhogen. Dit kan ook door de Chinese regering te verplichten om de productie van zeldzame aardmetalen te verhogen. Dit kan ook door de Chinese regering te verplichten om de productie van zeldzame aardmetalen te verhogen.



## SCHAARSTE 3.0

Olie en gas worden schaars, maar veel **zeldzame metalen** ook. Geen **neodymium**, geen **smartphone**.

**Grondstoffen** Dreigende schaarste  
**Tekort aan exoten doet Westen trillen**

Prijzen stijgen door quota  
**China houdt zeldzame metalen zelf**

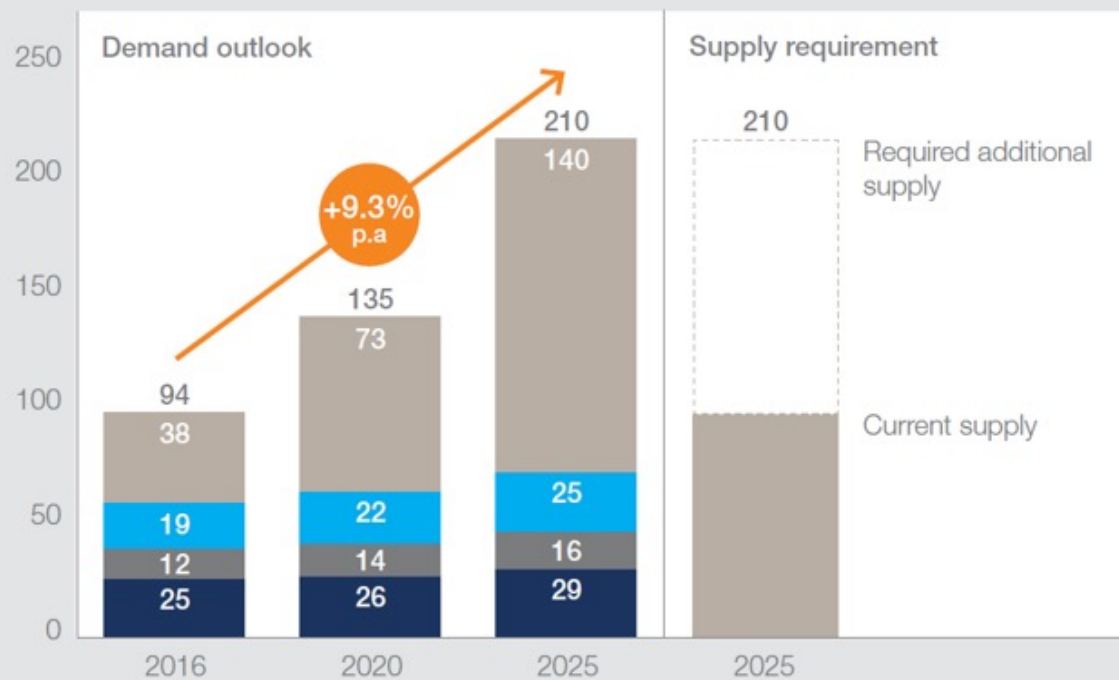


# ... MAAR LEVERINGSZEKERHEID STAAT STEEDS MEER ONDER SPANNING..

**Exhibit 3**  
**Cobalt supply-demand balance**  
Kt refined metal

- Battery demand
- Superalloys
- Cermet tools and hard materials
- Other

Source: McKinsey Basic Material Institute



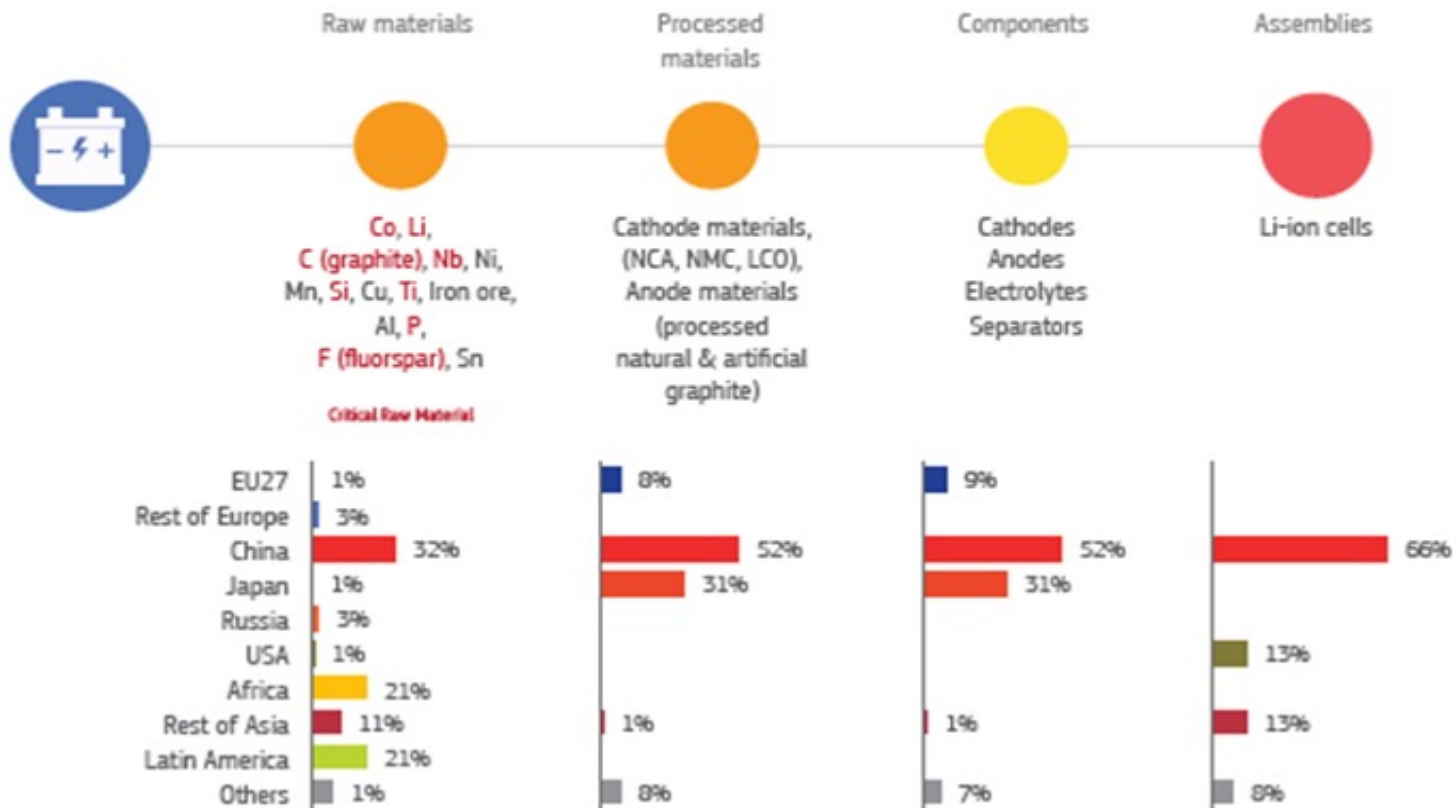
## ... MAAR LEVERINGSZEKERHEID STAAT STEEDS MEER ONDER SPANNING..

metaal	applicatie	demand 2035 for high-tech vs. Total supply 2013
Lithium	batteries	3.9
Rare earths	Magnets, e-cars, energy	1.7 – 3.1
Rhenium	Super alloys	2.5
Tantalum	Micro-capacitor	1.6
Scandium	Fuel cells	1.4
Cobalt	batteries	0.9
Germanium	Fibre optics	0.8
Silver, copper	RFID	0.3

(Source: Fraunhofer ISI - DERA, 2016)

# ... MAAR LEVERINGSZEKERHEID STAAT STEEDS MEER ONDER SPANNING..

Figure 8. Li-ion batteries: an overview of supply risks, bottlenecks and key players along the supply chain. (See the Glossary for the acronyms used)



## ... MAAR LEVERINGSZEKERHEID STAAT STEEDS MEER ONDER SPANNING..

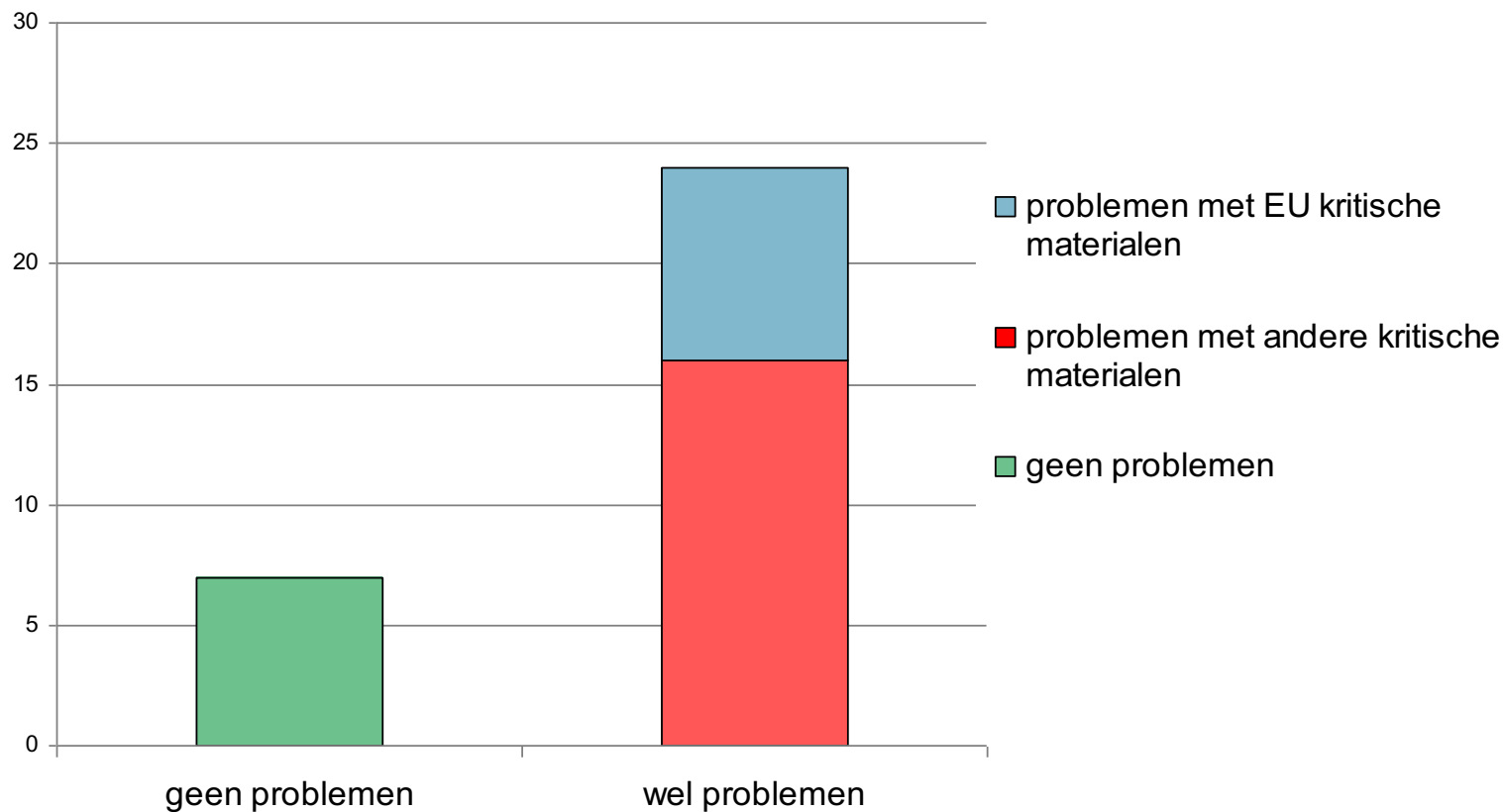
De verstoring van de toeleveringsketen was in mei opnieuw groter en de verlenging van de levertijden was de grootste die ooit genoteerd werd voor dit onderzoek. Er waren aanwijzingen dat de vertragingen het gevolg waren van materiaaltekorten, capaciteitsbeperkingen, een grote vraag en transportproblemen.

Er was in mei bij alle drie onderzochte subsectoren sprake van de grootste verslechtering van de prestatie van leveranciers ooit, al waren de vertragingen het grootst bij de producenten van investeringsgoederen.

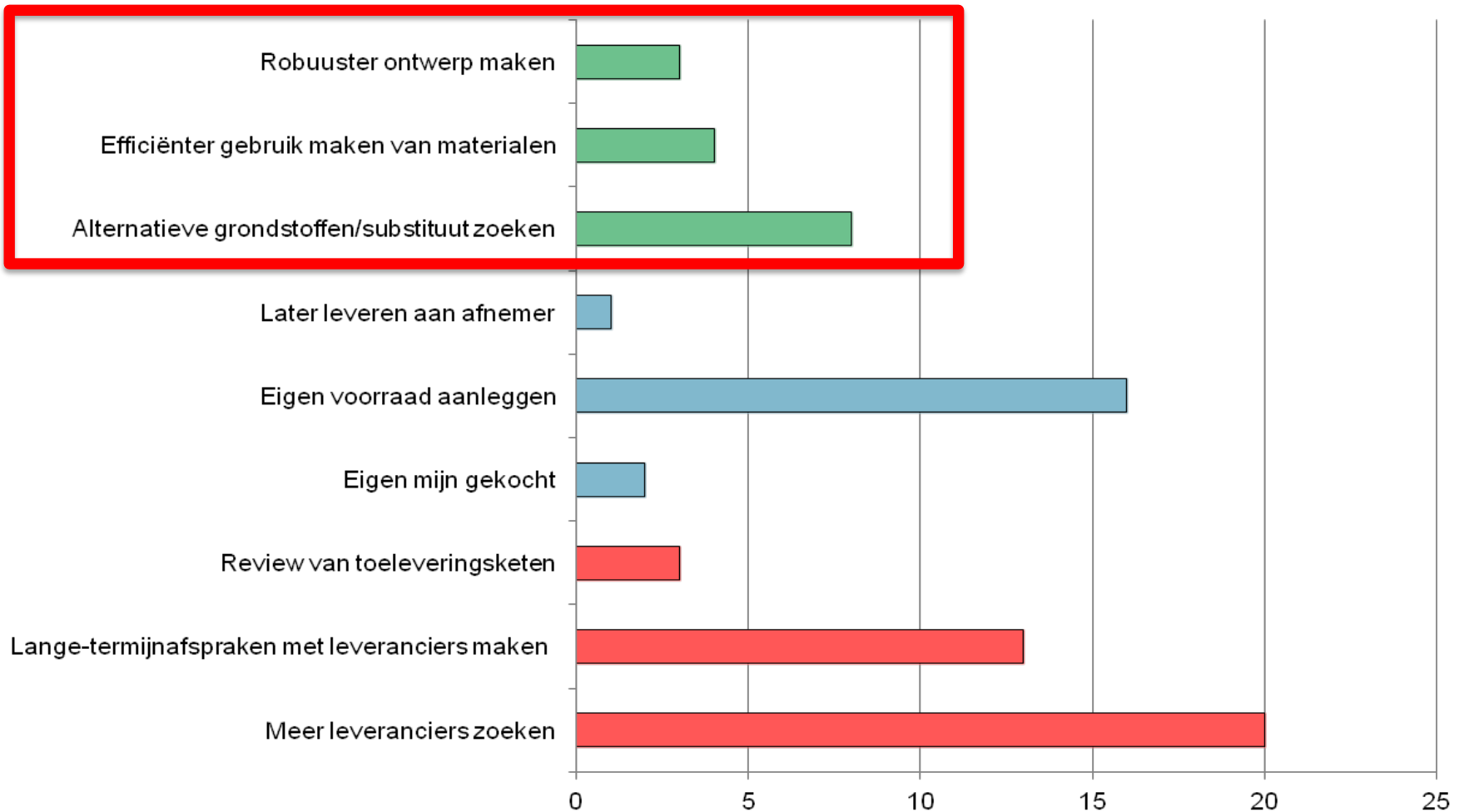


Bron: PMI Mei'21 - NEVI

## WAT ERVAREN ONDERNEMERS?

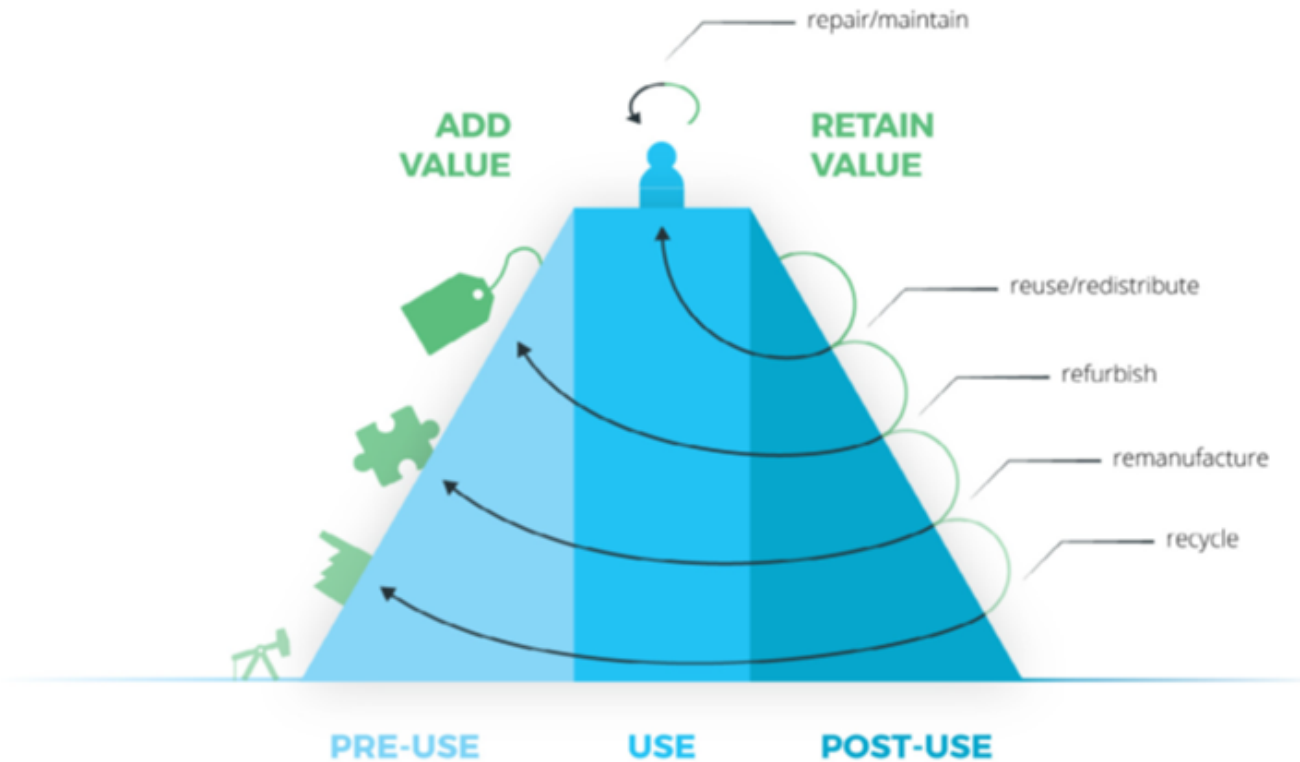


## WAT DOEN ONDERNEMERS?





# VRAAG: DRAAGT 'CIRCULARITEIT' EN 'SERVITIZATION' BIJ AAN RISICO-MITIGATIE?



# VRAAG: DRAAGT ‘CIRCULARITEIT’ EN ‘SERVITIZATION’ BIJ AAN RISICO-MITIGATIE?

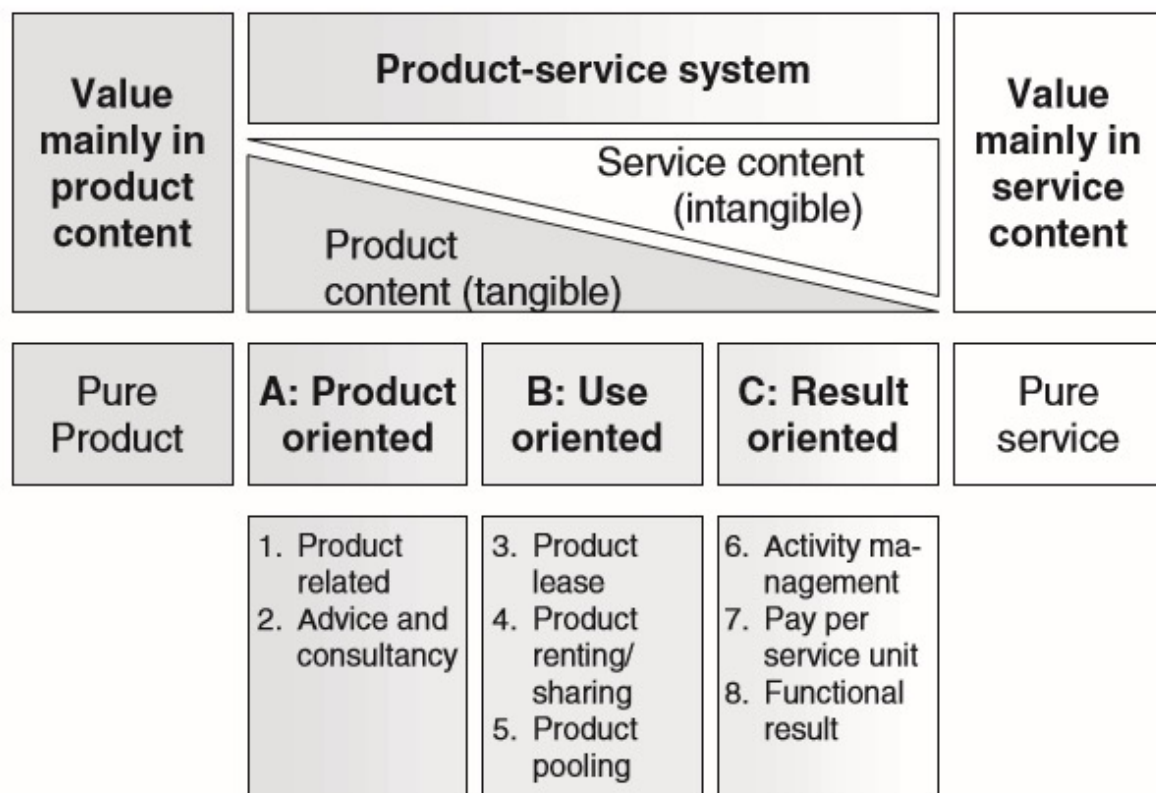


FIGURE 2  
INTERACTIONS OF CIRCULAR ECONOMY AND INTELLIGENT ASSET  
VALUE DRIVERS AND EXAMPLE OF VALUE CREATION OPPORTUNITIES

	INTELLIGENT ASSET VALUE DRIVERS		
CIRCULAR ECONOMY VALUE DRIVERS	Knowledge of the location of the asset	Knowledge of the condition of the asset	Knowledge of the availability of the asset
Extending the use cycle length of an asset	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guided replacement service of broken component to extend asset use cycle</li> <li>Optimised route planning to avoid vehicle wear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Predictive maintenance and replacement of failing components prior to asset failure</li> <li>Changed use patterns to minimise wear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Improved product design from granular usage information</li> <li>Optimised sizing, supply, and maintenance in energy systems from detailed use patterns</li> </ul>
Increasing utilisation of an asset or resource	<ul style="list-style-type: none"> <li>Route planning to reduce driving time and improve utilisation rate</li> <li>Swift localisation of shared assets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimised downtime through to predictive maintenance</li> <li>Precise use of input factors (e.g. fertiliser &amp; pesticide) in agriculture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automated connection of available, shared asset with next user</li> <li>Transparency of available space (e.g. parking) to reduce waste (e.g. congestion)</li> </ul>
Looping/cascading an asset through additional use cycles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enhanced reverse logistics planning</li> <li>Automated localisation of durable goods and materials on secondary markets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Predictive and effective remanufacturing</li> <li>Accurate asset valuation by comparison with other assets</li> <li>Accurate decision-making for future loops (e.g. reman vs. recycle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Improved recovery and reuse / repurposing of assets that are no longer in use</li> <li>Digital marketplace for locally supplied secondary materials</li> </ul>
Regeneration of natural capital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automated distribution system of biological nutrients</li> <li>Automated location tracking of natural capital, such as fish stocks or endangered animals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immediate identification of signs of land degradation</li> <li>Automated condition assessment, such as fish shoal size, forest productivity, or coral reef health</li> </ul>	

## EN WAT IS DE ROL VAN DIGITALISERING DAARBIJ?

ICT (internet-of-things, cloud computing, big data analytics) delivers:

- › Knowledge about:
  - › The location of the asset
  - › The condition of the asset
  - › The availability of the asset
- › Yields:
  - › Predictive maintenance
  - › Better spare parts management
  - › Localisation of shared assets
  - › Facilitating product-as-a-service

[rapport](#) *Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential*, Ellen MacArthur Foundation

