

2nd life batteries

Case study

Tom Rommens



CIRCUSOL project

Uitgangspunten

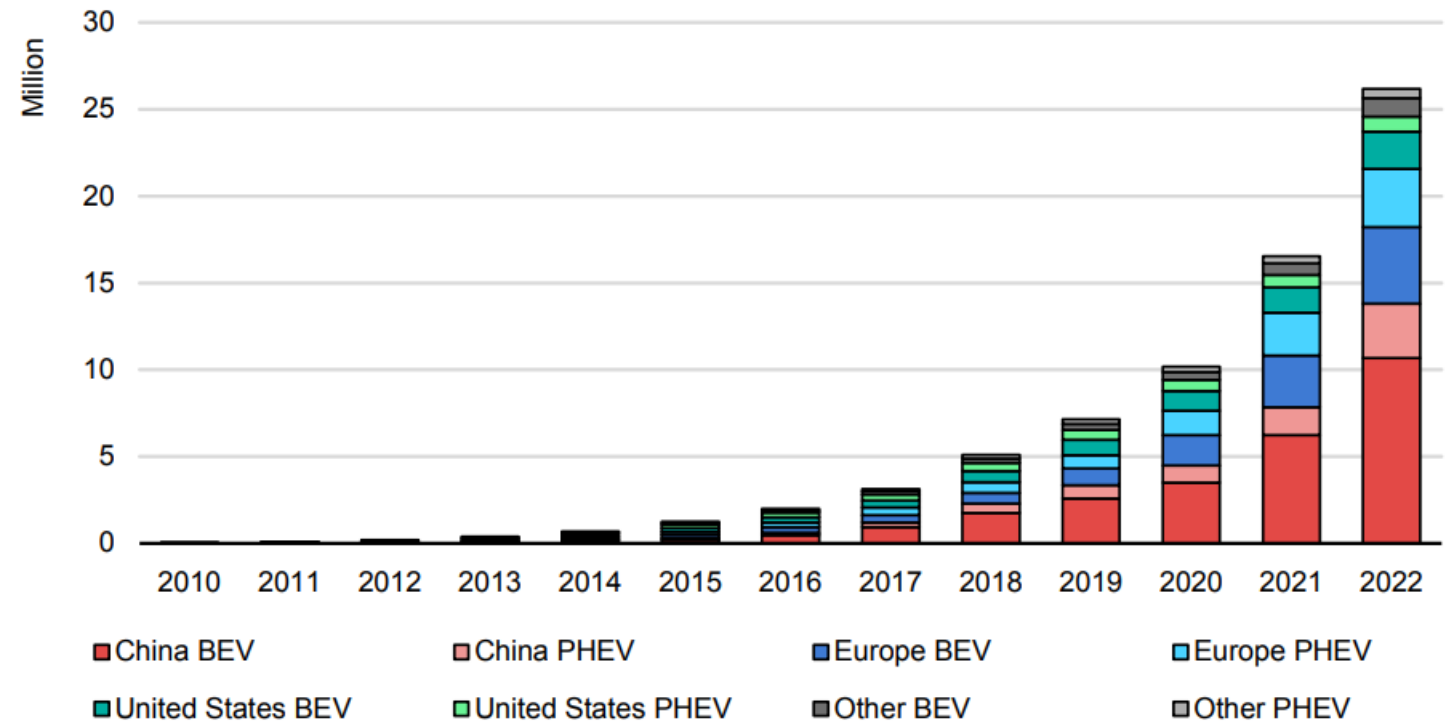
Meer en meer
batterijen in voertuigen

...

Global electric car stock:

- 26 miljoen elektrische wagens in 2022
- +60% i.v.m. 2021

Bron: IEA Global EV Outlook 2023



IEA. CC BY 4.0.

Notes: BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle. Electric car stock in this figure refers to passenger light-duty vehicles. In "Europe", European Union countries, Norway, and the United Kingdom account for over 95% of the EV stock in 2022; the total also includes Iceland, Israel, Switzerland and Türkiye. Main markets in "Other" include Australia, Brazil, Canada, Chile, Mexico, India, Indonesia, Japan, Malaysia, New Zealand, South Africa, Korea and Thailand.

CIRCUSOL project

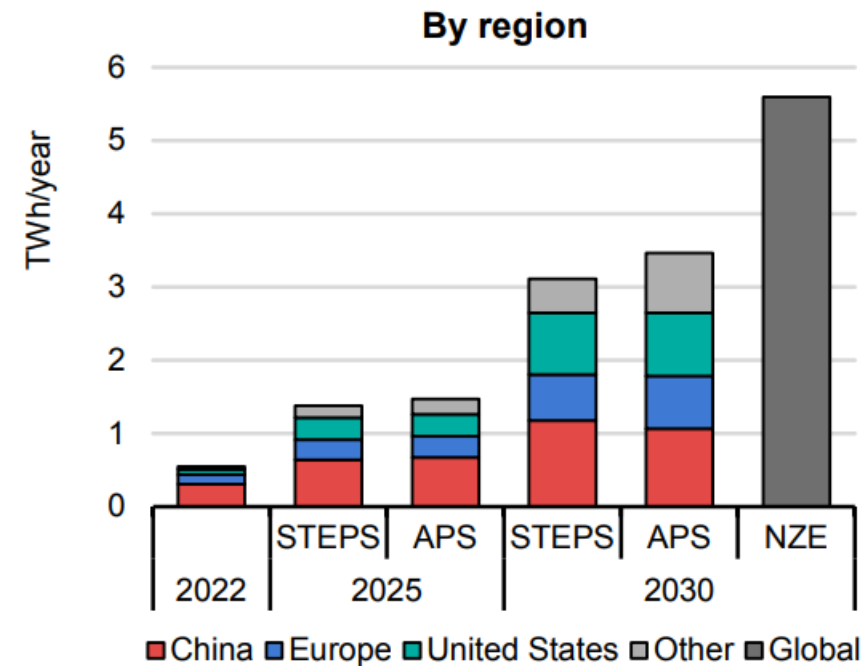
Uitgangspunten

... en dat zal alleen maar toenemen !

Vraag naar batterijen: 2022-2030

- Vraag **x6** bij realisatie van beleidsplannen
- Vraag **x10** bij realisatie van zero emissions in 2050

Bron: IEA Global EV Outlook 2023



Note:

STEPS = Stated Policy Scenario

APS = Announced Pledges Scenario

NZE = Net Zero Emissions by 2050

CIRCUSOL project

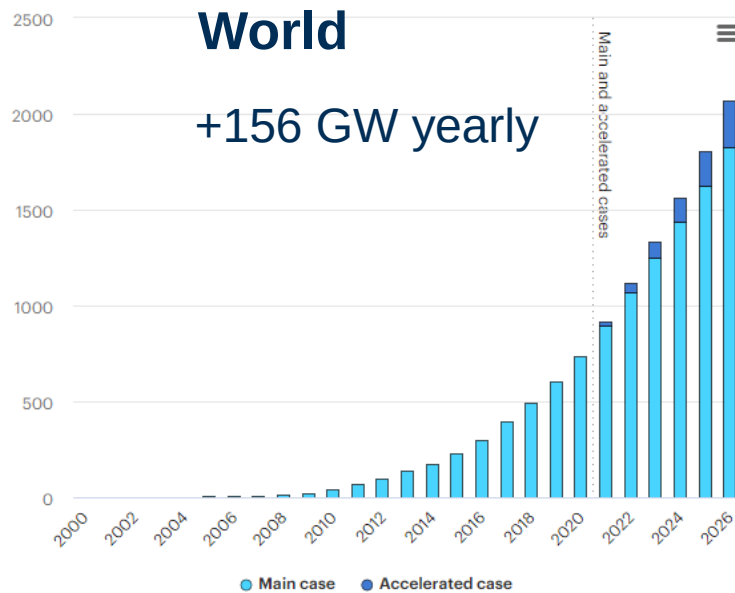
Uitgangspunten



Zonne-energie is booming business, en draagt bij tot extra vraag naar extra energie-opslag.

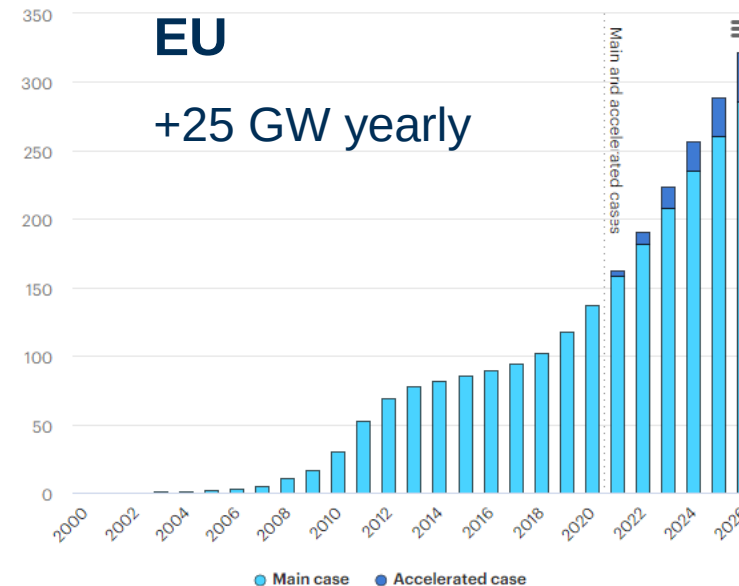
PV capacity, main and accelerated case, World,
2000-2026
GW

● Total capacity ○ Net additions



PV capacity, main and accelerated case, European
Union, 2000-2026
GW

● Total capacity ○ Net additions

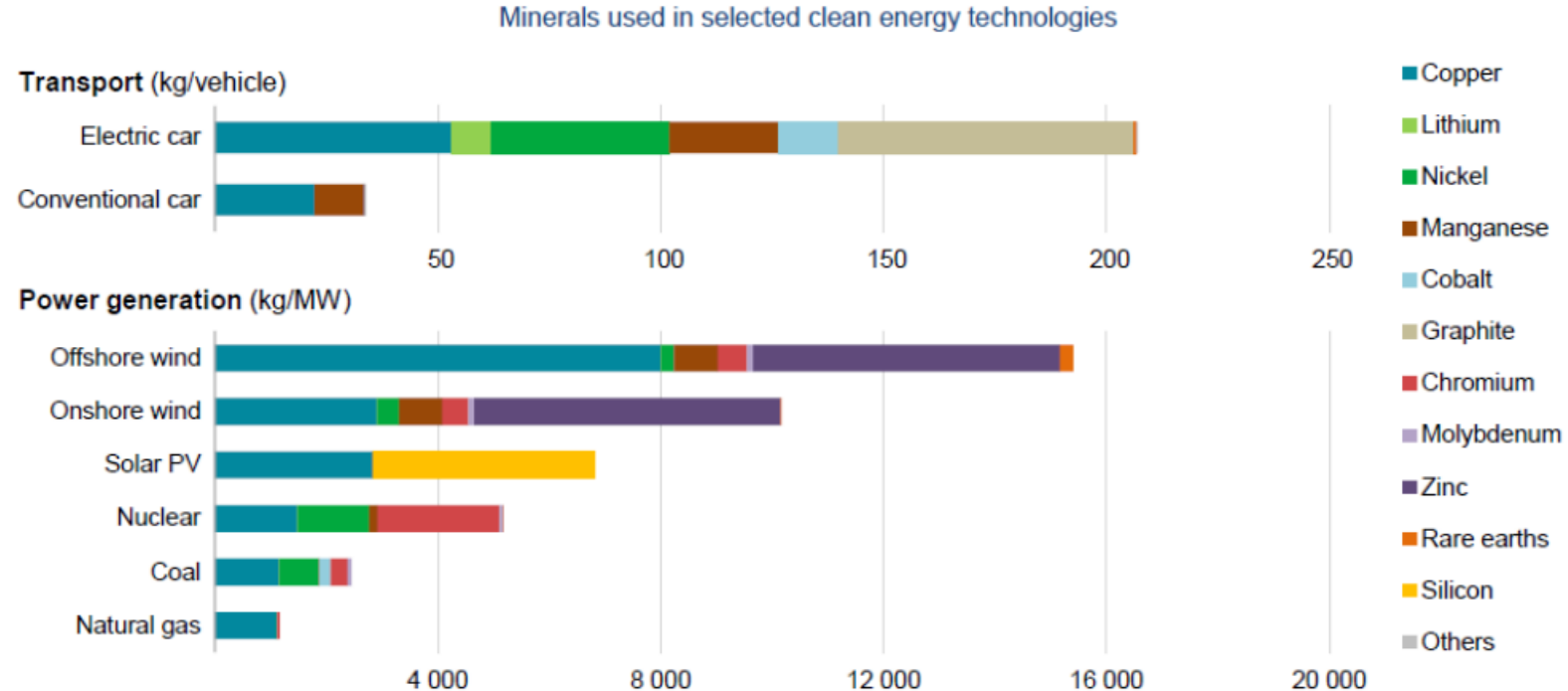


CIRCUSOL project

Uitgangspunten



Geen energietransitie zonder technologie. Geen technologie zonder materialen.



IEA. All rights reserved.

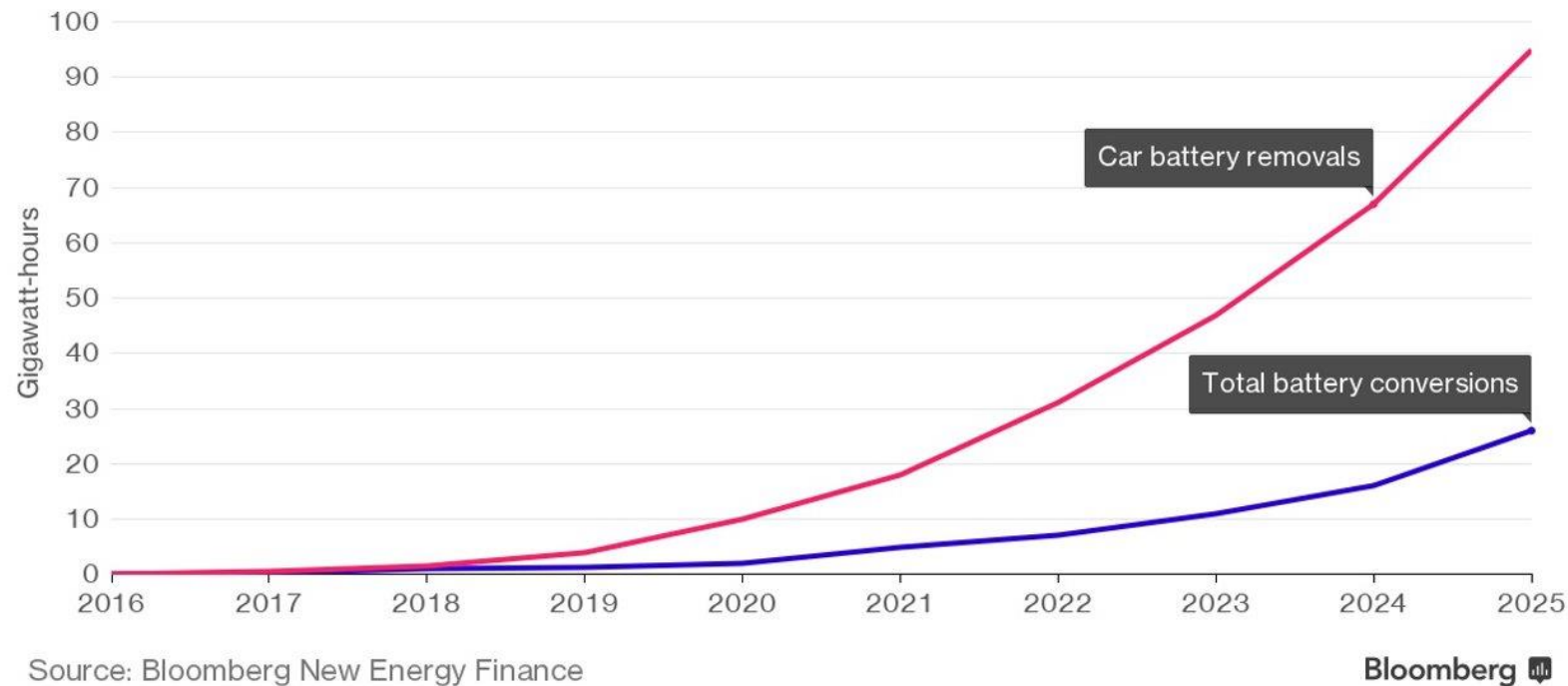
CIRCUSOL project

Onderzoeksvraag



Plenty of Old EV Batteries Coming Soon

Can be converted to home energy storage



Hoe gaan we naar een circulair business model voor de Solar Power Industry?

Hoe gaan we om met afgedankte batterijen van elektrische voertuigen?

Naar een Circulaire Economie

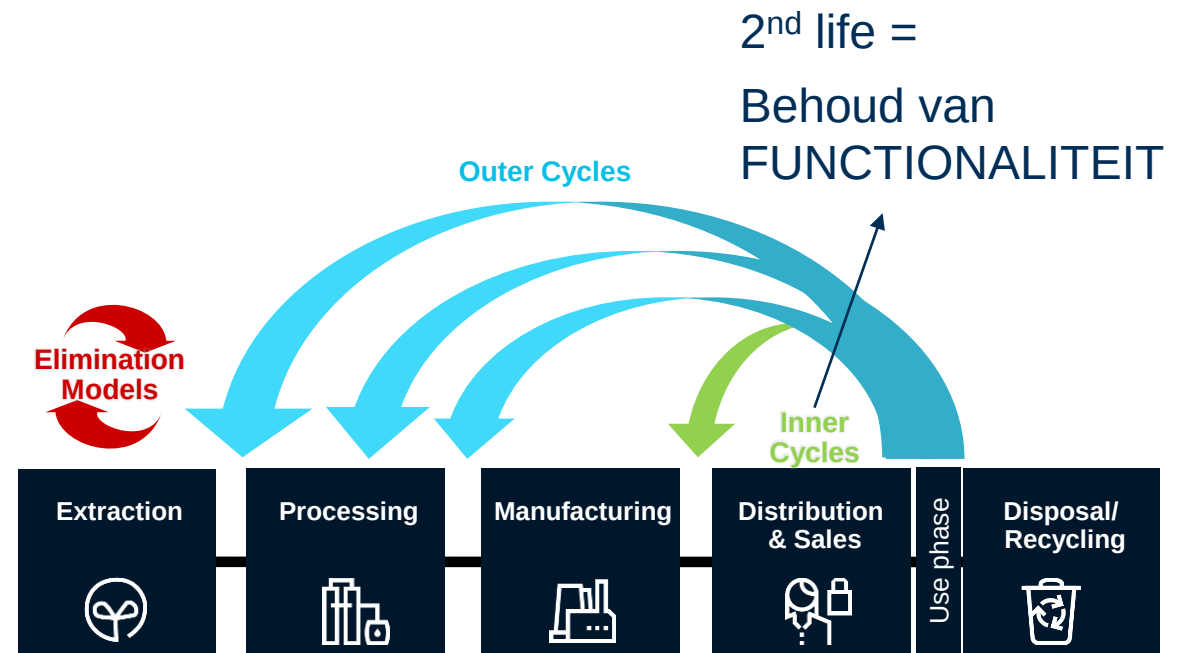
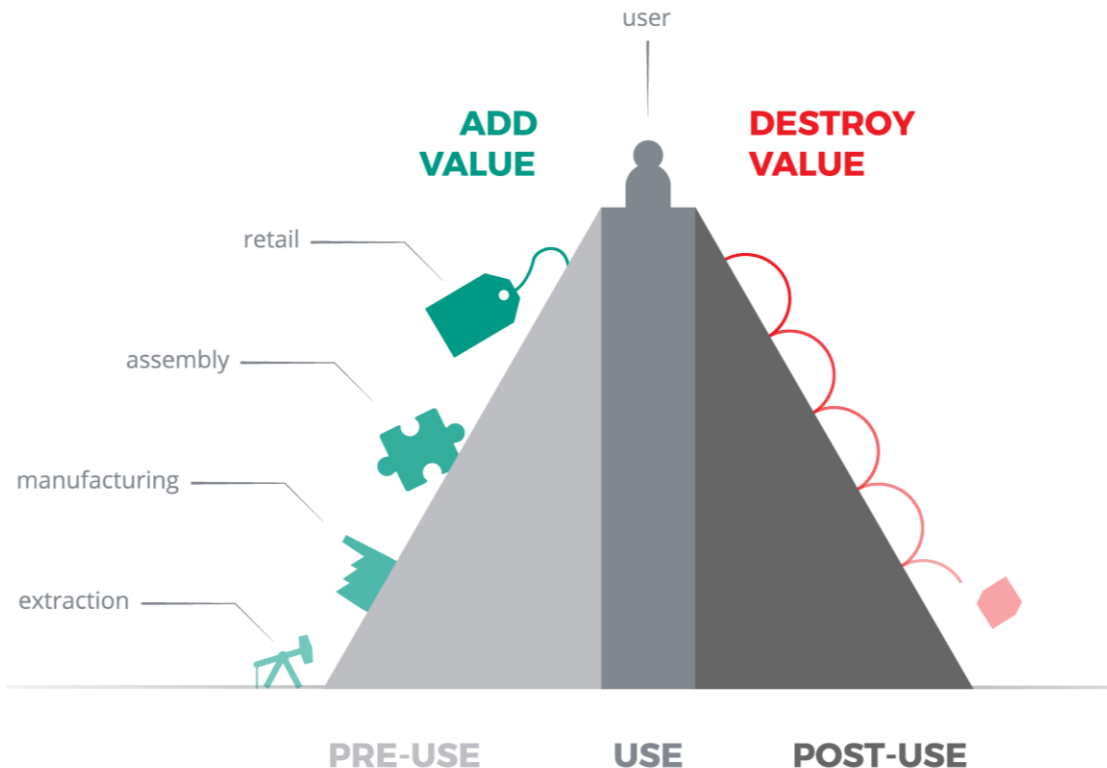
Niet enkel de “outer cycles” zijn van belang



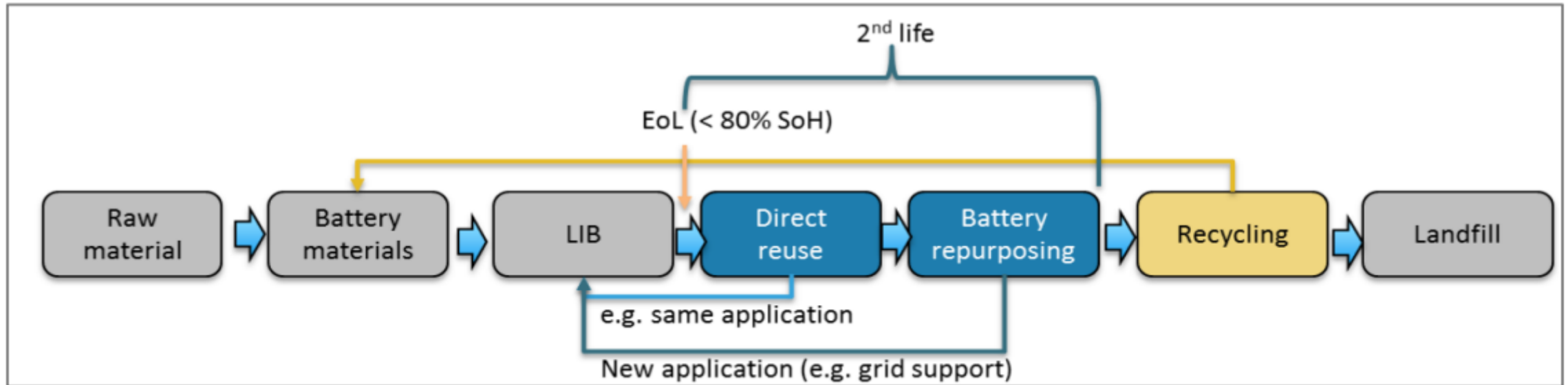
De lineaire economie



Circulaire economie



De “inner cycles” van de batterij-waardeketen



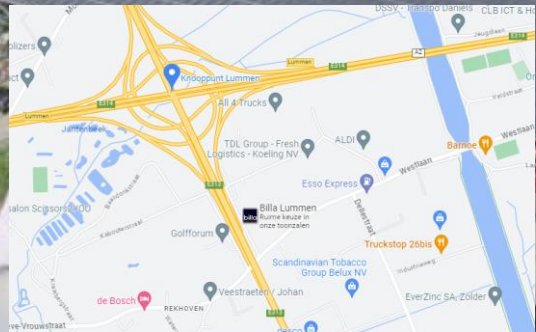
Demo-project

Truck-stop Klaverblad Lummen



Uitgangssituatie

- Truck-stop, shop, tankstation
- 2MW PV installatie
(°2013, ca. 7000 panelen; jaarlijks 1,55 GWh)
- Power Purchase Agreement tussen uitbater truck-stop en installateur (Futech)



Demo-project

Truck-stop Klaverblad Lummen



Totale opbrengst en verbruik

2014-2018

Month	Production PV (kWh)	Consumption from PV (kWh)	Self-consumption (%)
January	176.902	74.445	42,1%
February	318.553	100.080	31,4%
March	603.205	125.408	20,8%
April	887.703	155.279	17,5%
May	1.126.513	180.537	16,0%
June	1.099.225	213.294	19,4%
July	1.122.065	230.113	20,5%
August	957.075	206.446	21,6%
September	709.803	175.016	24,7%
October	429.466	145.999	34,0%
November	225.011	99.073	44,0%
December	132.831	72.234	54,4%
Total 2014-2018	7.788.352	1.777.924	22,8%

23%

- Uitgangssituatie: PV, zonder opslag
 - 23% van PV productie geconsumeerd op de site;
 - 77% geïnjecteerd op het net

- Doel:

zelfconsumptie opdrijven van 23 naar 50%.

(Win-win: stroom van PV is voor uitbater goedkoper dan stroom van net. Inkomsten van stroom uit PV zijn voor leverancier (PPA) niet volatiel, zoals inkomsten injectie.)

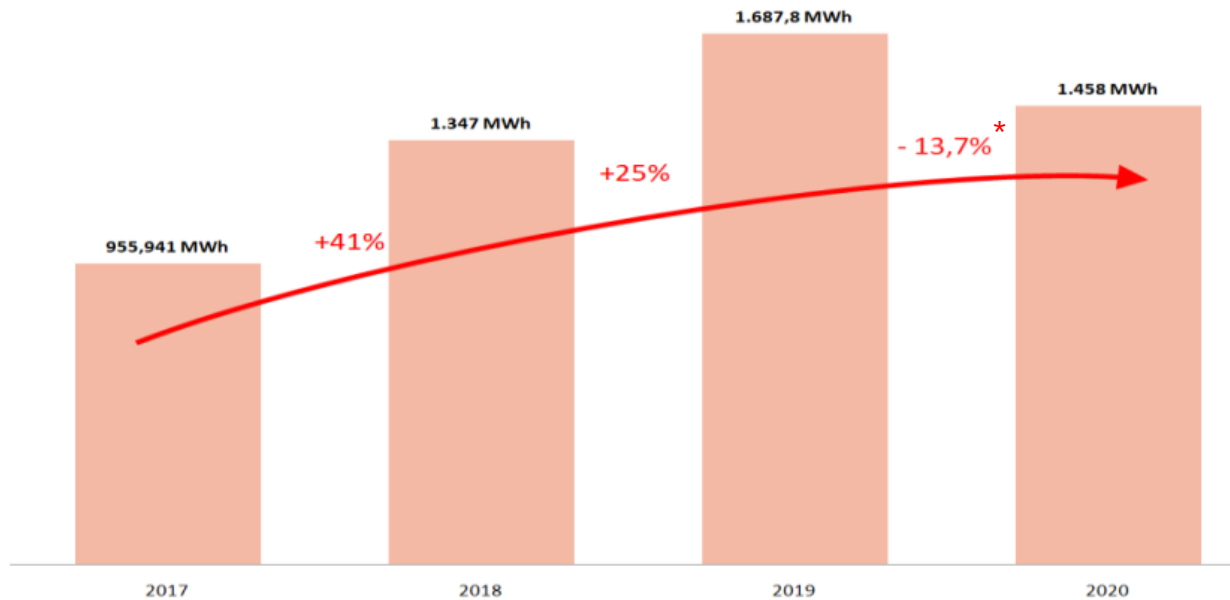
- Eerste inschatting: nood aan **200 kWh** (11 batterijmodules)

Demo-project

Truck-stop Klaverblad Lummen



CONSUMPTION CLOVERLEAF 2017 - 2018 - 2019 - 2020



* Covid19 – effect sluiting restaurant

- Maar... eind 2017: 12 superchargers (Tesla)
- Significante stijging stroomverbruik on-site: eigen-verbruik van zonne-energie: gestegen van 23 naar 45%!



Demo-project

Truck-stop Klaverblad Lummen



Nieuwe situatie:

<i>Simulation Cloverleaf (2019)</i>	No battery storage	105 kWh storage capacity	210 kWh storage capacity
Direct consumption level (%)	45,4%	47,5%	49,2%
Number of battery cycles per year	/	321 → -10,6%	287

- Eigen-consumptie van zone-energie:
+2,1% met 105 kWh; +3,8% met 210 kWh
- Maar: een te grote batterij wordt niet kosten-efficient gebruikt
(<300 cycli per jaar)
- Daarom: geplaatst: 4 x 21 kWh = 84 kWh (360 V)

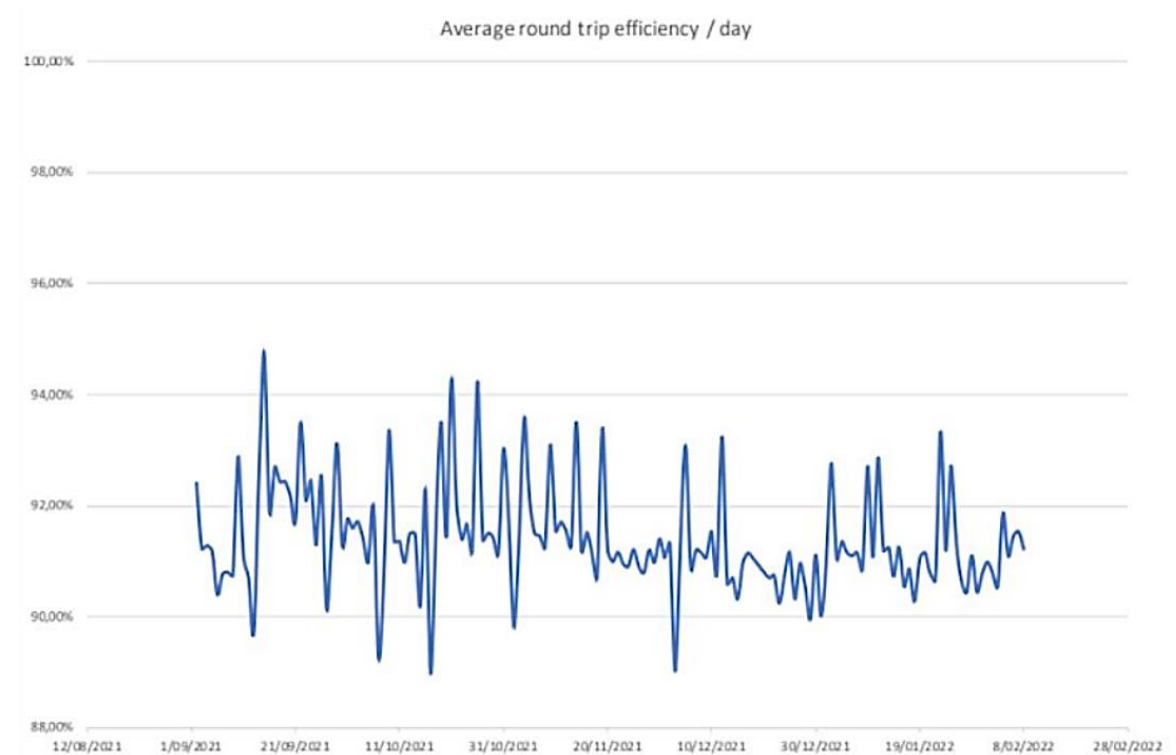


Conclusies

Truck-stop Klaverblad Lummen

- Second life batterij integratie: technisch haalbaar, en performantie ok;
- Geen bezwaar bij klant Power Purchase Agreement (zolang geen effect op prijs);
- Uitdagingen:
 - Second life aanbod in de markt?
 - CAPEX nieuw vs. 2nd life?
 - OPEX 2nd life?
 - Elektriciteitsprijzen?
 - Onduidelijkheden in wetgevend kader...
 - Technische randvoorwaarden en/of beperkingen opgelegd door distributienetbeheerders variëren van land tot land, en van regio tot regio...

Monitoring:



Note: Round trip efficiency = wat is het aandeel van de opgeladen elektriciteit dat uit de batterij gehaald worden?

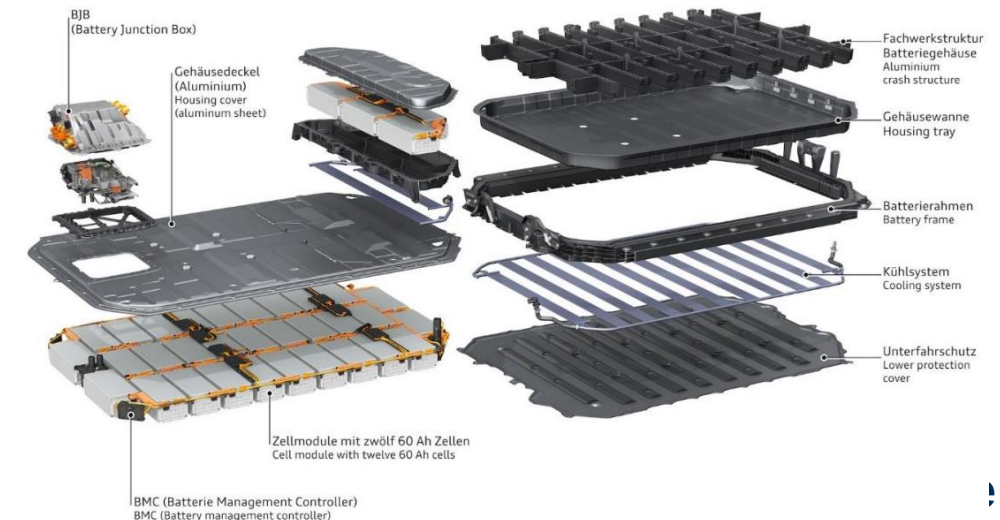
Conclusies

Toepassingen en markt voor 2nd life batterijen

- Vele voorbeelden van “battery refurbishment / repurposing / remanufacturing”, vooral in China; minder in EU
- Verschillende spelers op de markt zijn actief in 2nd life:
 - Gespecialiseerde bedrijven met focus op 2nd life producten
 - Autobouwers
 - Batterij-producenten
 - Energieleveranciers
 - Ontwikkelaars van producten en diensten
- Verregaande verticale integratie in waardeketens: weinig inzicht in de batterij-architectuur;
- Competitie met de “recycling route”

Audi e-tron Prototyp

Audi e-tron Prototype
Flüssigkeitsgekühlte Lithium-Ionen-Batterie
Liquid cooled lithium-ion battery
04/18



Conclusies

Wat brengt de toekomst?

- Vraag naar energie-opslag in stationaire batterijen zal stijgen:
 - Energie-opslag: utility-scale / distributed (op industriële schaal of kleinschaliger: vb. residentieel)
 - Grid-support (Net balancing and other system services...)
- Nood aan:
 - Een aangepast beleidskader (Vb., Battery Regulation...)
 - Standaarden:
 - IEC 63330 Requirements for reuse of secondary batteries
 - IEC 63338: General guidance for reuse of secondary cells and batteries
- Publieke perceptie:
 - O.a.: duurzaam aanbesteden



Tom Rommens (PhD, MSc)

Materials Management & Circular Economy

VITO NV | Boeretang 200 | 2400 Mol

tom.rommens@vito.be

Tel. +32 14 33 58 17



vito.be