



14 en 15 maart 2018  
**Welkom**

Circular Congres:  
AgriFood, chemie en energie samen naar een circulaire economie

RWE  
TKI-BBE

### Tour de horizon

- Circulair congres, 15-3-18, Geertruidenberg
- Kees de Gooijer
- CIO TKI-BBE
- CIO = Chief Inspiration Officer
- TKI-BBE = Topconsortium voor Kennis en Innovatie Biobased Economy

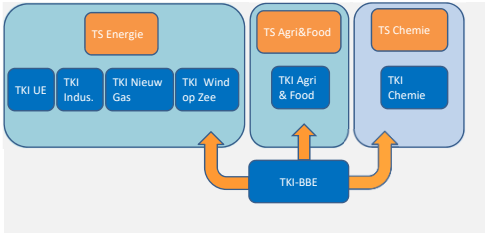
RWE  
TKI-BBE

### Het TKI?

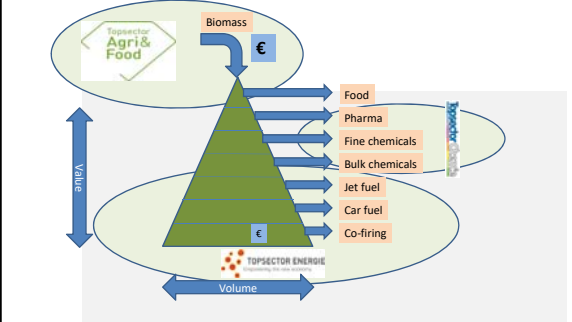
- De elevator pitch:
- Een TKI bouwt, onderhoudt, en voert een research & innovatieagenda uit voor de BBE, over alle TRL's (dus van fundamenteel onderzoek tot en met valorisatie).
- Onderdeel van het NL topsectorenbeleid.

RWE  
TKI-BBE

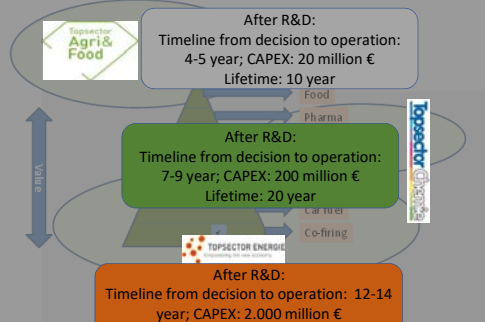
### TKI-BBE in Topsectoren



RWE  
TKI-BBE



RWE  
TKI-BBE

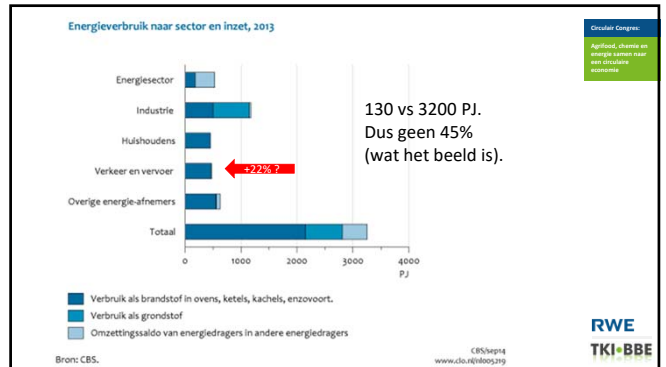
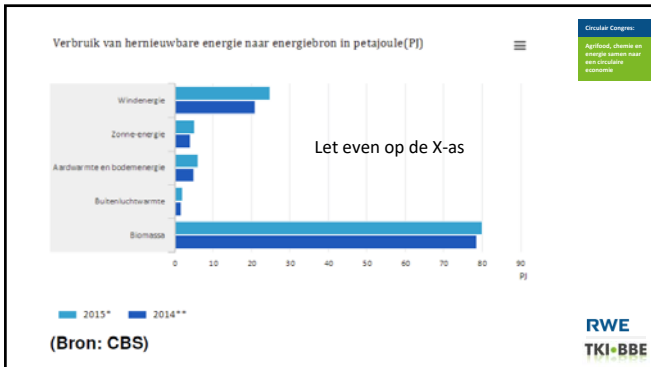


After R&D:  
Timeline from decision to operation: 4-5 year; CAPEX: 20 million €  
Lifetime: 10 year

After R&D:  
Timeline from decision to operation: 7-9 year; CAPEX: 200 million €  
Lifetime: 20 year

After R&D:  
Timeline from decision to operation: 12-14 year; CAPEX: 2.000 million €  
Lifetime: 30 year

RWE  
TKI-BBE



### En hout?

Slide: taken @Fraunhofer feb 17 and @Gamma august 2017

Rekent u even mee, voor in de electriciteitscentrale?

**Hoeveel m<sup>3</sup>? 22.10-3 x 30.10-3 x 210.10-2 x 15 = 2,08.10-2m<sup>3</sup>**

**Kosten?** Voor 17,32 €, => 833 €/m<sup>3</sup>

**Verbrandingswaarde?** 4,8 kWh(t)/kg @ 350 kg/m<sup>3</sup> => 1680 kWh(t) / m<sup>3</sup>

1680 kWh(t) / m<sup>3</sup> @ 833 euro/m<sup>3</sup> => 49,6 ct/kWh(t) met 40% rendement => **1,24 euro / kWh(e)**; Versus 0,024 @ coal, 0,08 euro @pellets...

### Introduction to sunlight conversion

Renewable energy is intermittent (day-night, winter-summer cycle of the sun): demand and generation does not overlap: storage is required.

1 AA battery: about 18 kJ; World energy consumption 2010: 1.500.000.000.000.000 kJ per day; thus 86.400.000.000 AA needed; This requires 12.960.000.000 tonnes of lithium which is 100 times more than available on earth. For one day.

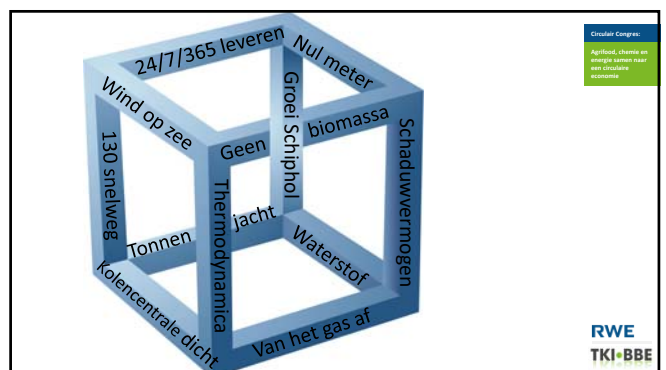
10 drops of gasoline contains as much energy as 1 AA battery. Hydrogen contains even 3 times more energy per kilogram. Hence: Transforming solar energy into chemical energy. Fuels produced this way are referred to as Solar Fuels.

### Van de regen in de drup?

TABLE 3.12 Lithium Production and Reserves, 2015 (metric tons)

Country	Production	Reserves
Chile	11,700	7,500,000
China	2,200	3,200,000
Argentina	3,800	2,000,000
Australië	13,400	1,500,000
Portugal	300	60,000
Zimbabwe	900	23,000
Brazil	160	48,000
United States	N/A	N/A
Total	~ 32,500	~ 14,000,000

Source: USGS 2016, 101.



### All-electric met wind op zee?

		H	I
		MWh(e)l	Opwek km2
3	Industrie	792 2.202E+08	1 1.009E+08 6.007E+03
		557 1.548E+08	0.3 3.097E+08 1.843E+04
		413 1.148E+08	2.5 4.593E+07 2.794E+03
		363 1.009E+08	0.5 3.130E+08 1.863E+04
		467 1.298E+08	1 1.298E+08 7.728E+03
			1.120E+09 6.664E+04
4	Niet oerlijk: internationaal verbruik telt niet mee (686PJ extra, 3841 totaal)	3841 1.098E+09	
		363 1.009E+08	1 1.009E+08 6.007E+03
		792 2.202E+08	1 2.202E+08 1.311E+04
		557 1.548E+08	0.3 3.097E+08 1.843E+04
		413 1.148E+08	2.5 4.593E+07 2.794E+03
11	Huishoudens	413 1.148E+08	2.5 4.593E+07 2.794E+03
12	Mobiliteit met bunkering	3249 3.472E+08	0.5 6.944E+08 4.134E+04
13	Overigen	467 1.298E+08	1 1.298E+08 7.728E+03
14	Totaal (net)	467 1.298E+08	1 1.501E+09 8.934E+04

**RWE TKI-BBE**

### Toekomst

**RWE TKI-BBE**

### Acceptatie

- Non-accepted technology =
- Hygiene / societal / perceptie or circular economy... ("sewage")

**Plastic draagtasjes uit poep- en piesresten**

Waterschap Brabantse Delta heeft bacteriën uit rioolwater met succes erin aangegoten toepast op te gaan produceren. De onderzoekers hebben in een proefproject gebruik gemaakt van bacteriën die eerst het afvalwater uit het riool zuiverden in een installatie zoals die overal in Nederland staan.

Voelkrant, juni 2016

**RWE TKI-BBE**

### Biofuels, according to the Nuffield Council on Bioethics

- Biofuels development should not be at the expense of people's essential rights (including access to sufficient food and water, health, rights, work). **Could we impose these principles for fossil fuels as well, please?**
- Biofuels should be environmentally sustainable.
- Biofuels should contribute to a net reduction of total greenhouse gas emissions and not exacerbate global climate change.
- Biofuels should develop in accordance with trade principles that are fair and recognize the rights of people to just reward (including labour rights and intellectual property rights).
- Costs and benefits of biofuels should be distributed in an equitable way.
- If the first five Principles are respected and if biofuels can play a crucial role in mitigating dangerous climate change then, depending on additional key considerations, **there is a duty to develop such biofuels.**

Nuffield Council on Bioethics, "Biofuels: Ethical Issues" (<http://www.nuffieldbioethics.org/biofuels/>)

3/23/2014 Informatie-mechanisch ontwerp 20120001.gps © C.A. Bollen Cloud + Farming TAPEEP 27

**RWE TKI-BBE**

### Urgency? Quiz

- Hoeveel olie pompen we op in vaten per dag?
- 93. Miljoen. Vaten. Per. Dag.
- Hoe groot is een vat?
- 159 liter. Dus: 5.397.255.000.000 liter per jaar
- Exclusief gas (3650 Gm<sup>3</sup>) en kolen (8 Mton).
- Hoeveel kerosine per jaar?
- 350.000 ton per jaar

**RWE TKI-BBE**

### Wat is het beleid in Europa en Nederland?

- Europese Commissie komt na de zomer met nieuwe bioeconomie-strategie
- Stakeholders kunnen reageren op de roadmap voor deze strategie: [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2018-975361\\_en#initiative-givefeedback](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2018-975361_en#initiative-givefeedback)
- Denk mee met de overheid wat we van EU willen, kom naar de stand
- Daar is ook concept-folder over nationaal beleid

**RWE TKI-BBE**

## Werk aan de winkel

Kees de Gooijer	06 517 01 630
Peter-Paul Schouwenberg	06 115 13 528
Rietje van Dam-Mieras	06 505 16 412
Ed de Jong	06 343 47 096
Freek Smedema	06 158 97 712

[www.tki-bbe.nl](http://www.tki-bbe.nl)



Circuit42 Congres:  
Aanloof, chemie en  
andere landen naar  
een circulaire  
economie

**RWE**  
**TKI-BBE**