

# ➔ Waterstof Blue Energy

Kansen P2G op de RWZI

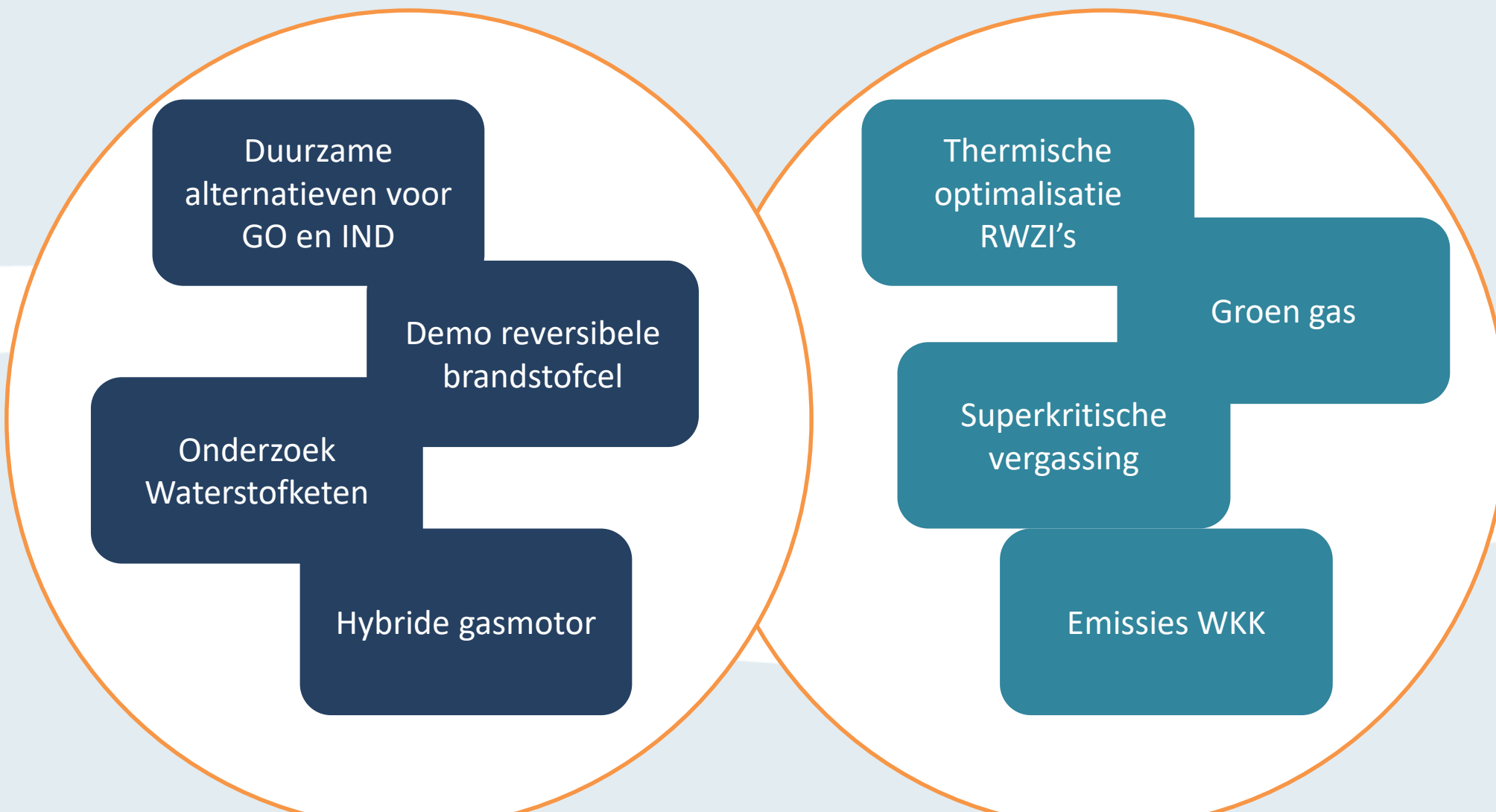
Arjen de Jong



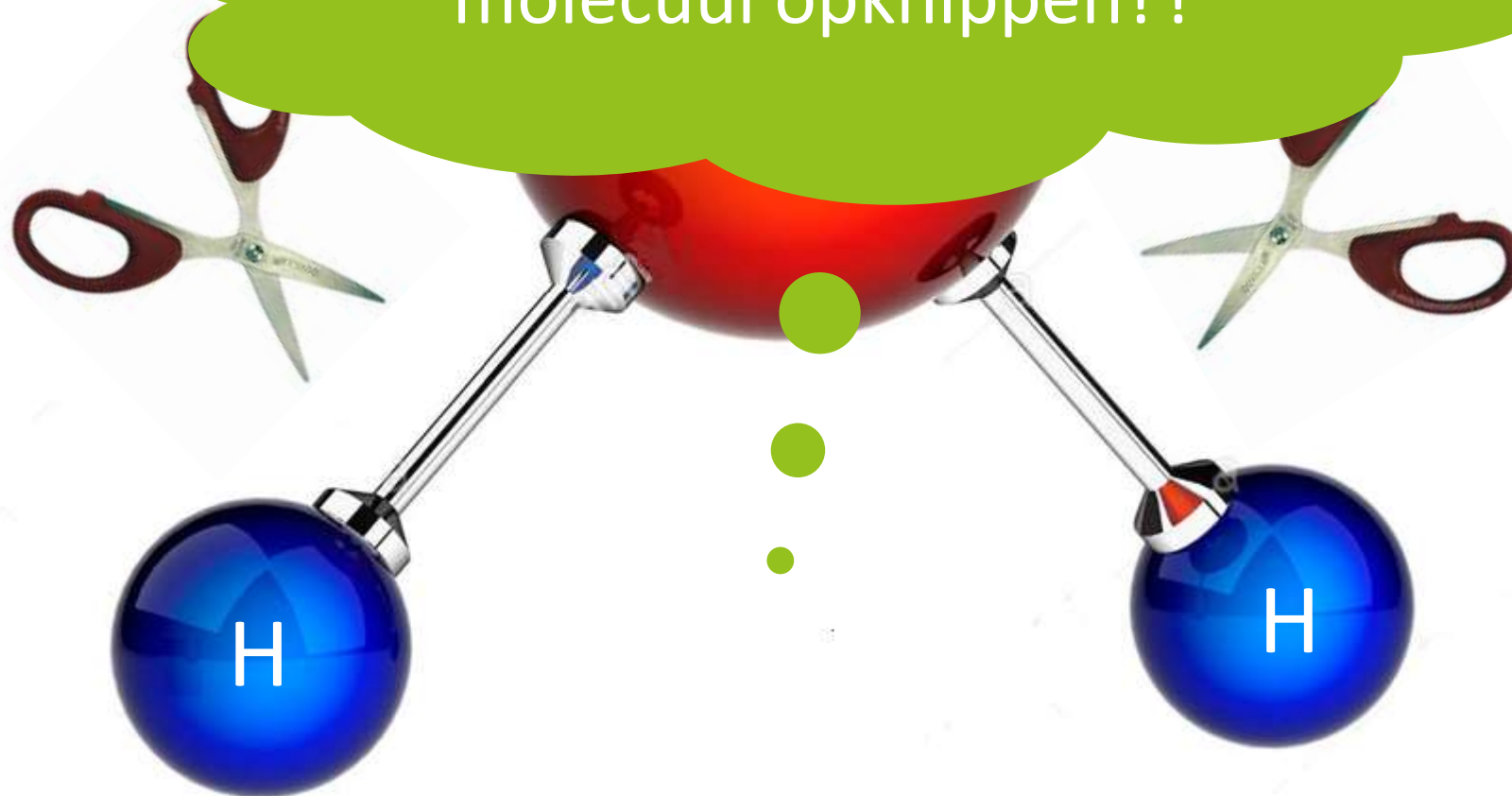
**BlueTerra**  
Energy Experts



# Over Blueterra



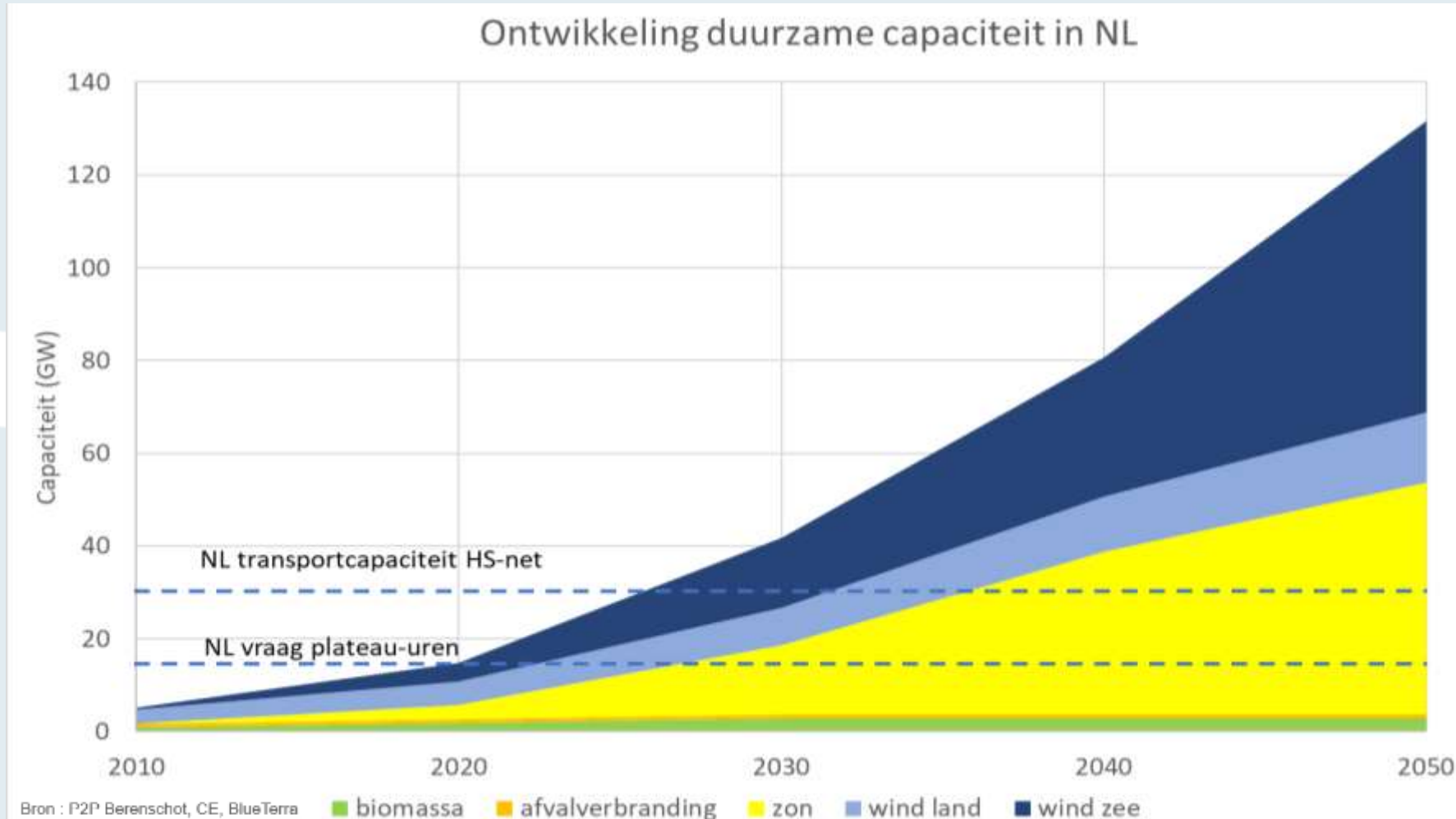
Waarom wil iedereen dit  
molecuul opknippen??



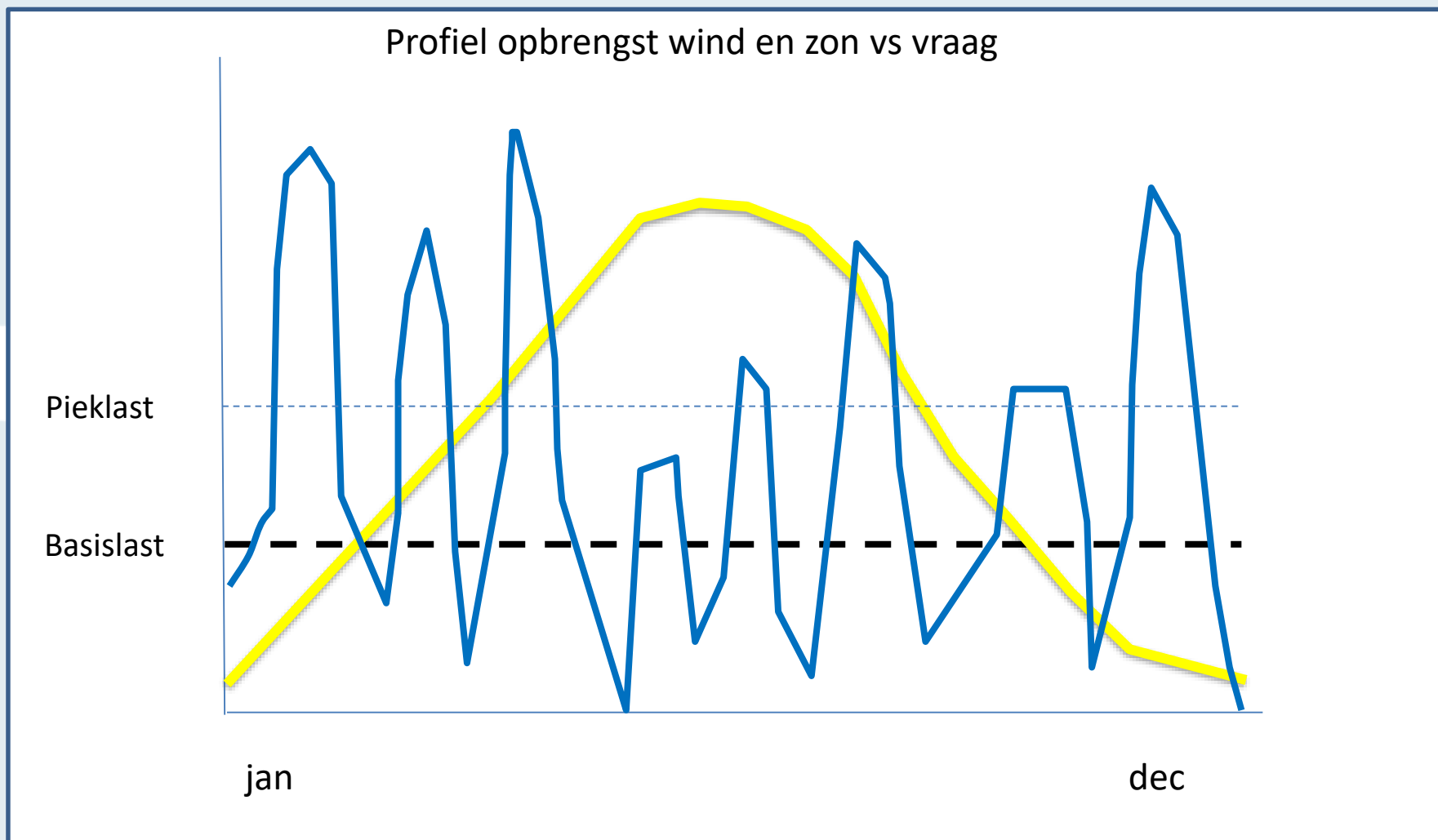
# Inhoud

- ⇒ Rol van waterstof in NL energievoorziening
- ⇒ Technieken P2G
- ⇒ Kansen van zuivere O<sub>2</sub>
- ⇒ Vraag naar duurzame brandstof
- ⇒ Eerste kansen

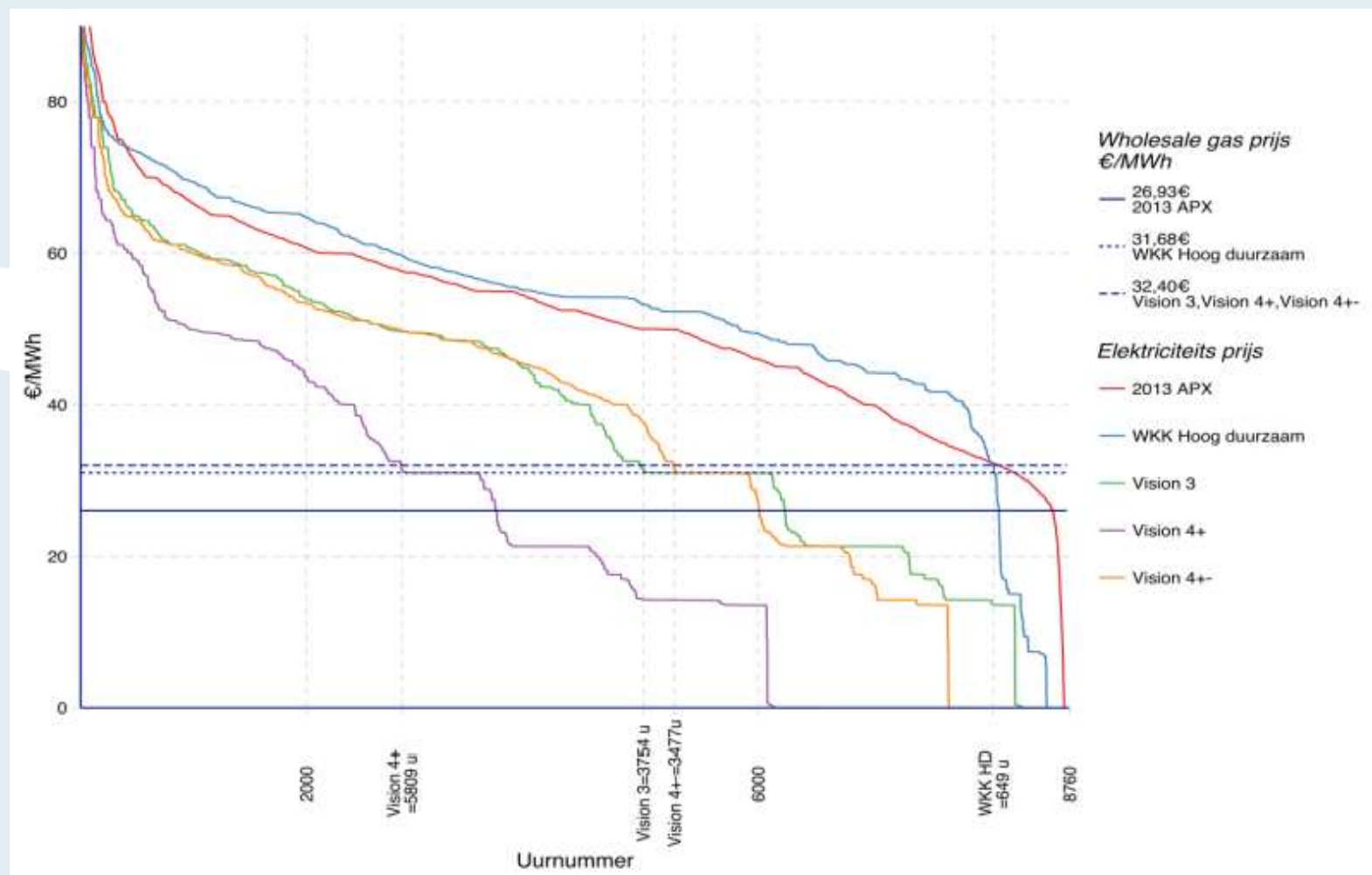
# Infrastructuur kan capaciteit niet aan



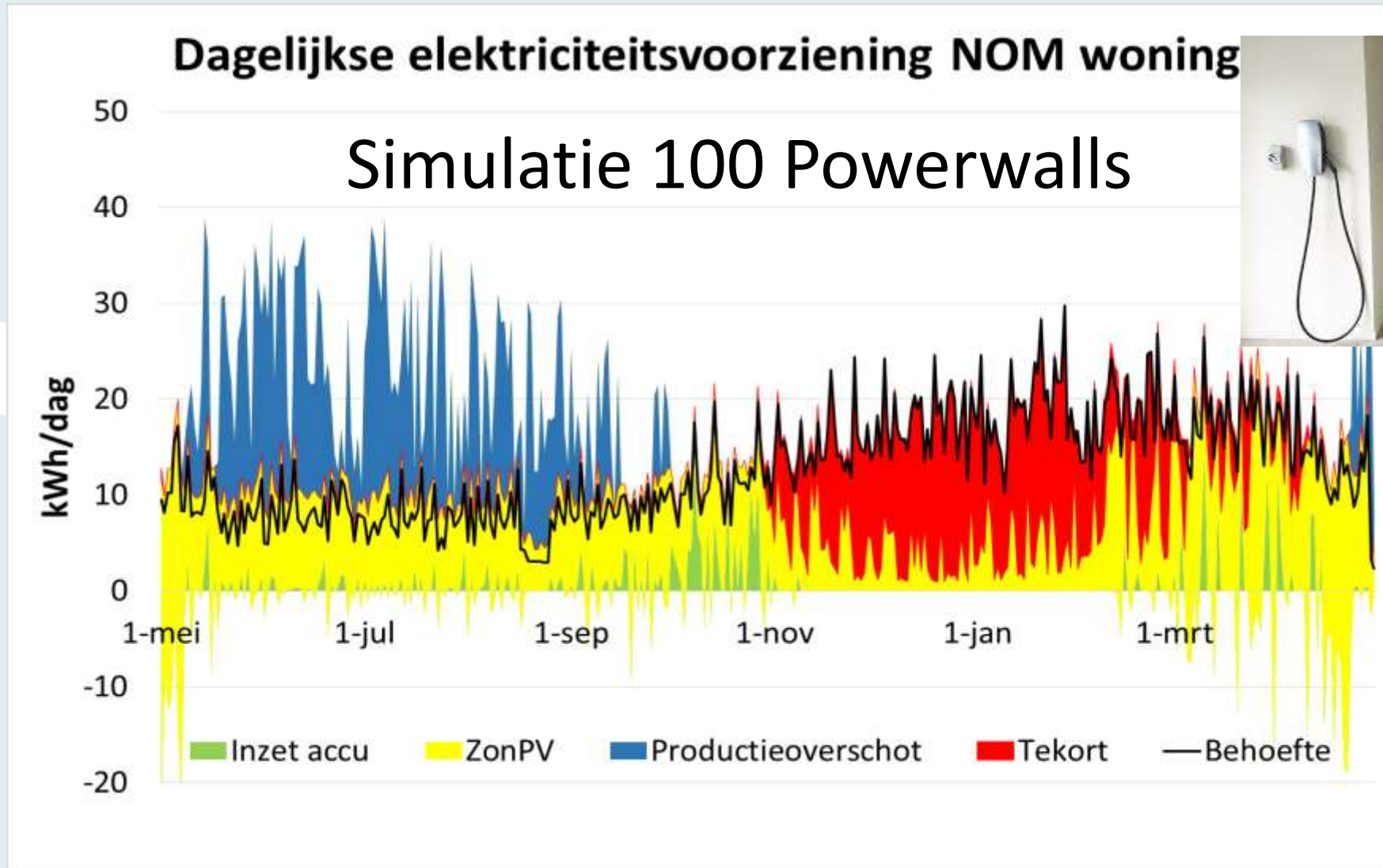
# Productie vaak groter dan vraag



# Turbulente markten

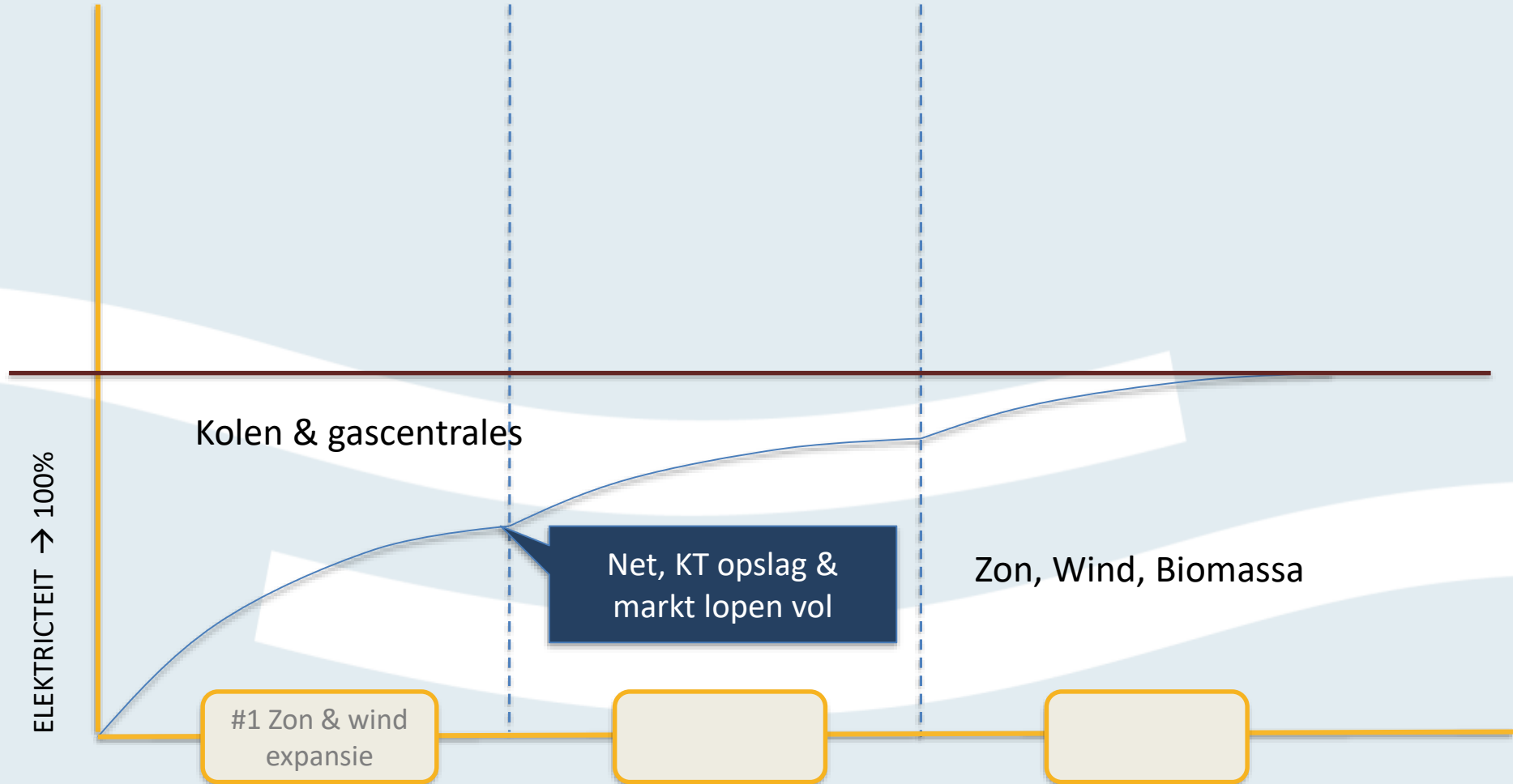


# Toepassing P2G

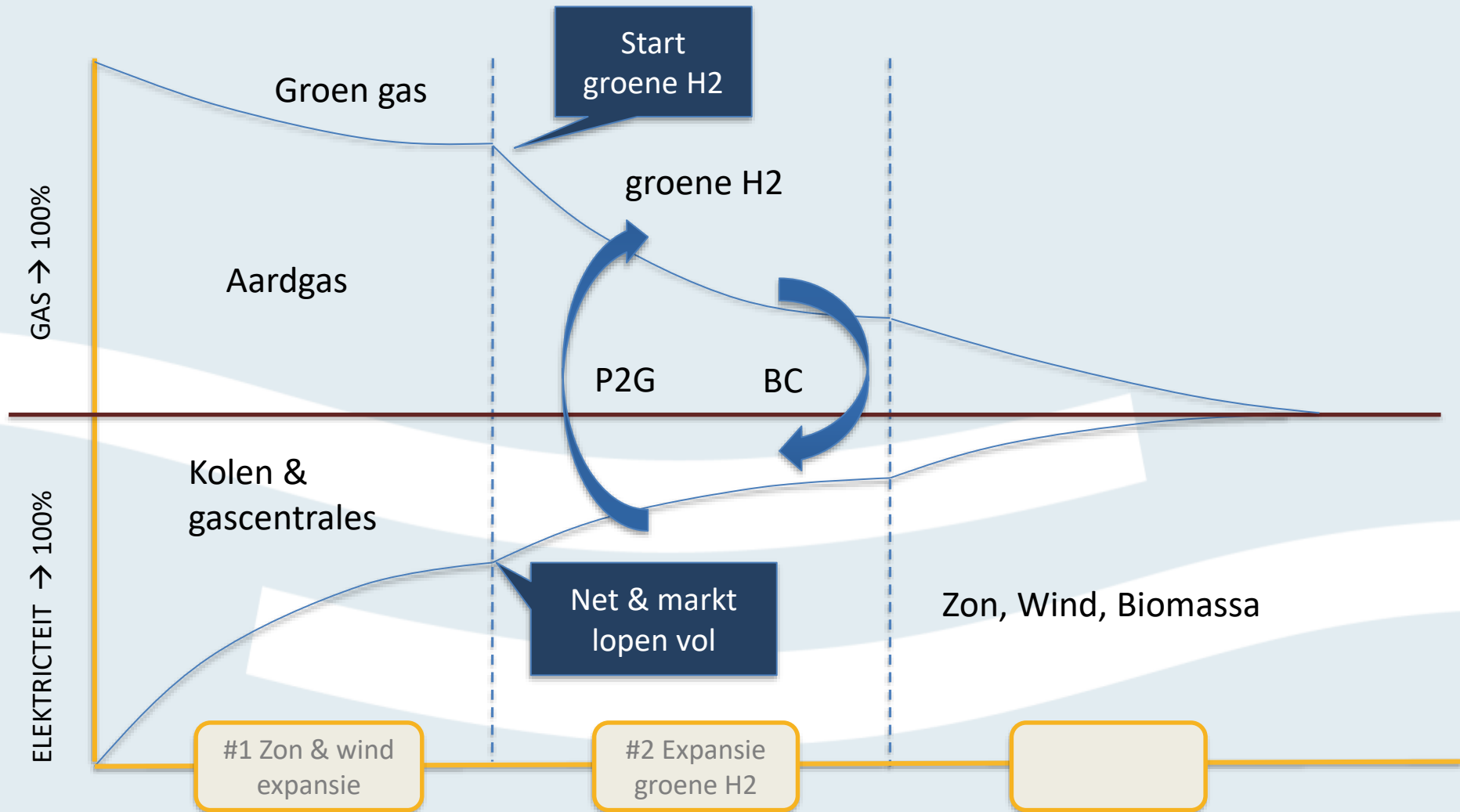




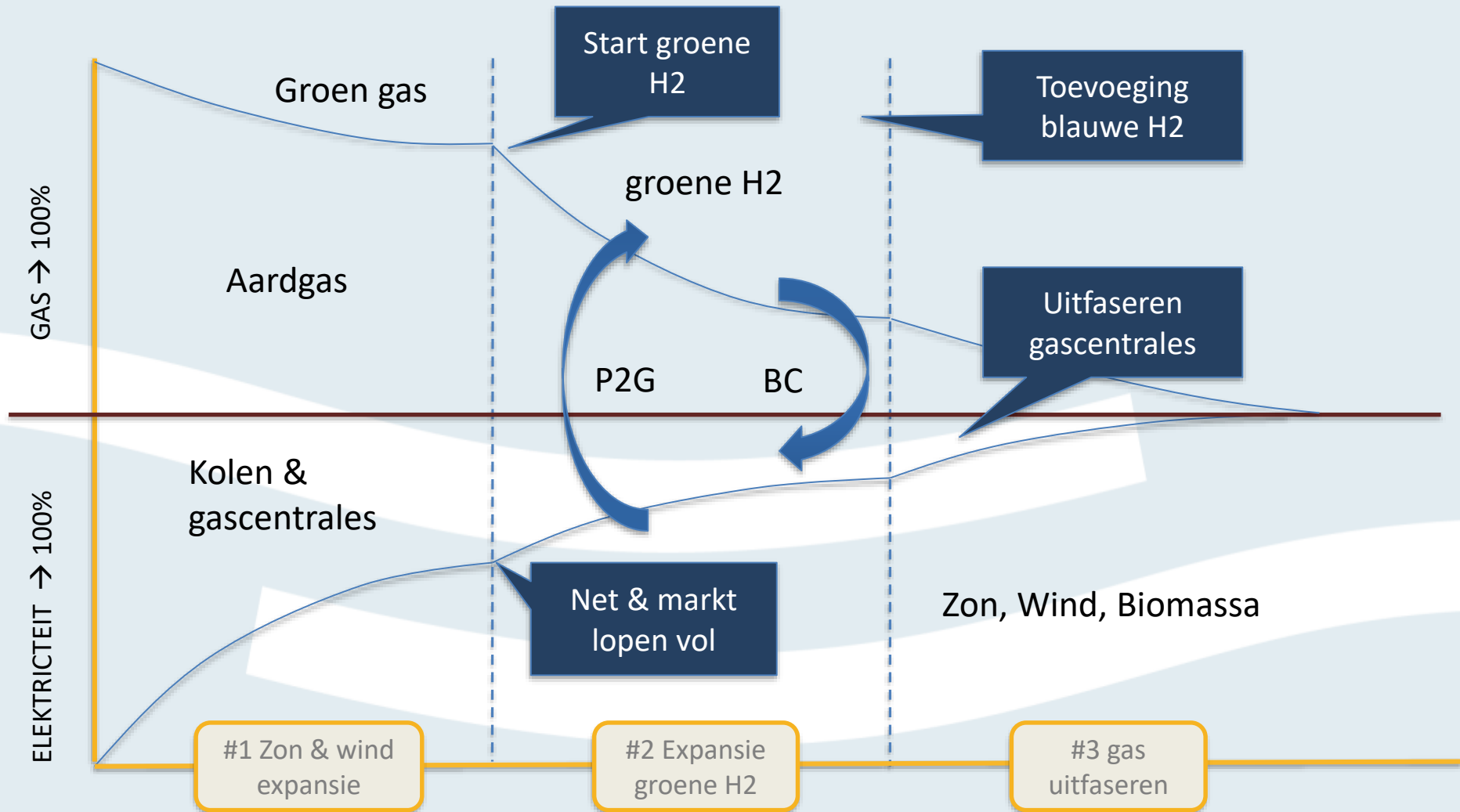
# Toepassing P2G: systeemverandering



# Toepassing P2G: systeemverandering



# Toepassing P2G: systeemverandering

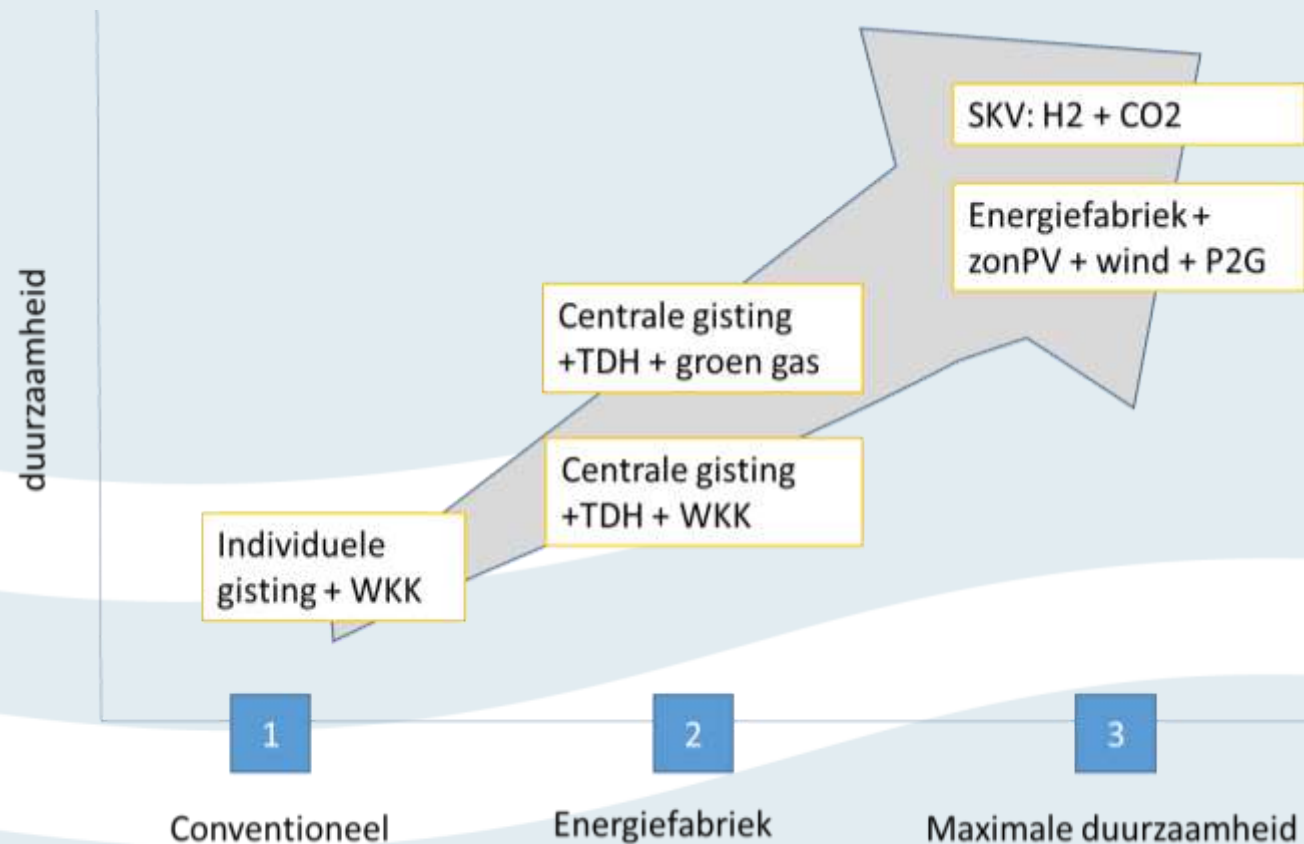


# Rol van waterstof in NL

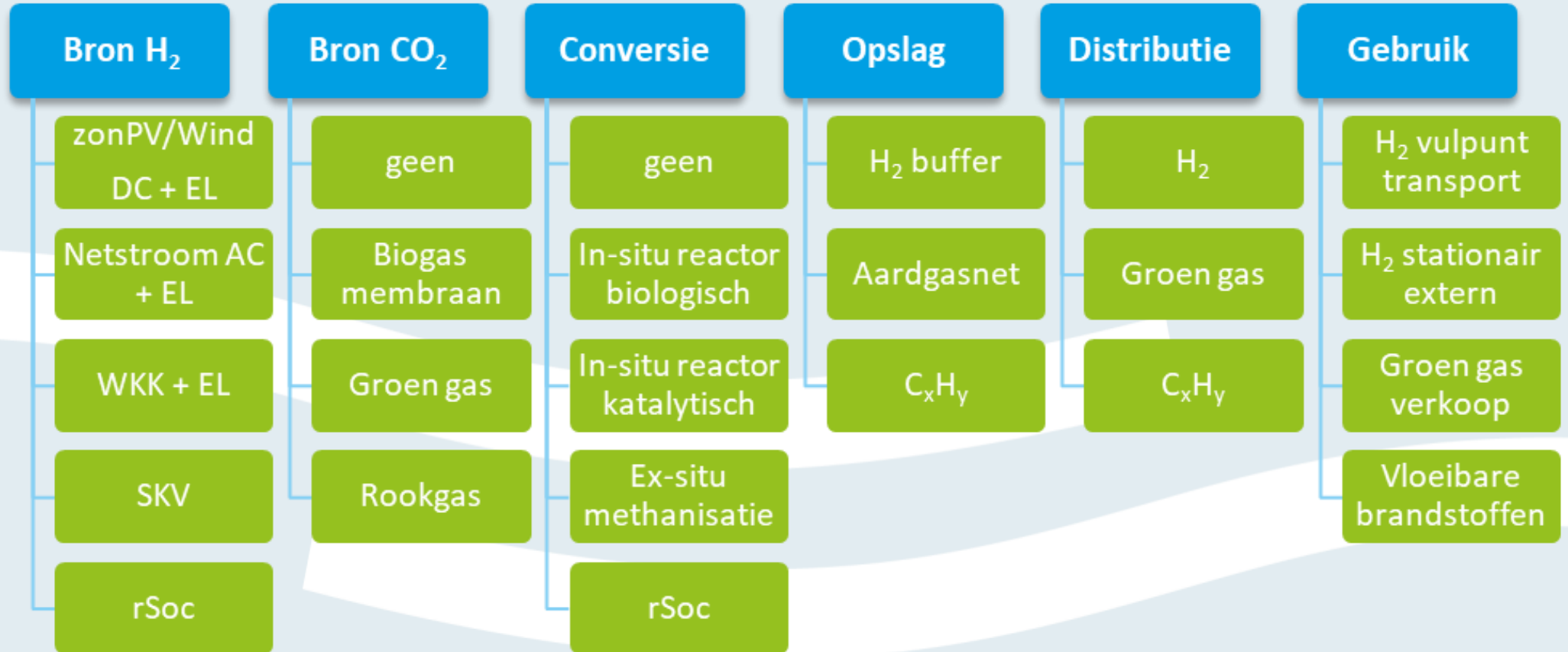


# Waarom P2G op de RWZI?

- Energetisch optimaal door warmte en O<sub>2</sub>-benutting
- Alternatief voor problematische WKK
- Aanwezigheid kortcyclische CO<sub>2</sub>
- Direct gebruik DC



# Techniek P2G



# Vraag naar duurzame brandstof



# Techniek P2G

		ALK						PEM					
		2017 @ P atm			2025 @ 15 bar			2017 @ 30 bar			2025 @ 60 bar		
Nominal Power	UNITS	1 MW	5 MW	20 MW	1 MW	5 MW	20 MW	1 MW	5 MW	20 MW	1 MW	5 MW	20 MW
Minimum power	% P <sub>nom</sub>	15%			10%			5%			0%		
Peak power – for 10 min	% P <sub>nom</sub>	100%			100%			160%			200%		
Pressure output	Bar	0 bar			15 bar			30 bar			60 bar		
Power consumption @ P <sub>nom</sub>	kWhe/kg	58	52	51	55	50	49	63	61	58	54	53	52
Water consumption	L/kg	15 L/kg											
Lifetime – System	Years	20 years											
Lifetime – Stack @ full charge	hr	80 000 h			90 000 h			40 000 h			50 000 h		
Degradation – System	%/1000 h	0,13%/ 1000 h			0,11%/ 1000 h			0,25%/ 1000 h			0,20%/ 1000 h		
Availability	%/year	>98%											
CAPEX – Total system Equipment	€/kW	1200	830	750	900	600	480	1500	1300	1200	1000	900	700
OPEX – Electrolyser system	%CAPEX	4%	3%	2%	4%	3%	2%	4%	3%	2%	4%	3%	2%
CAPEX – Stack replacement	€/kW	420	415	338	315	300	216	525	455	420	300	270	210

Table 3: Summary of electrolyser selected cost and performance data



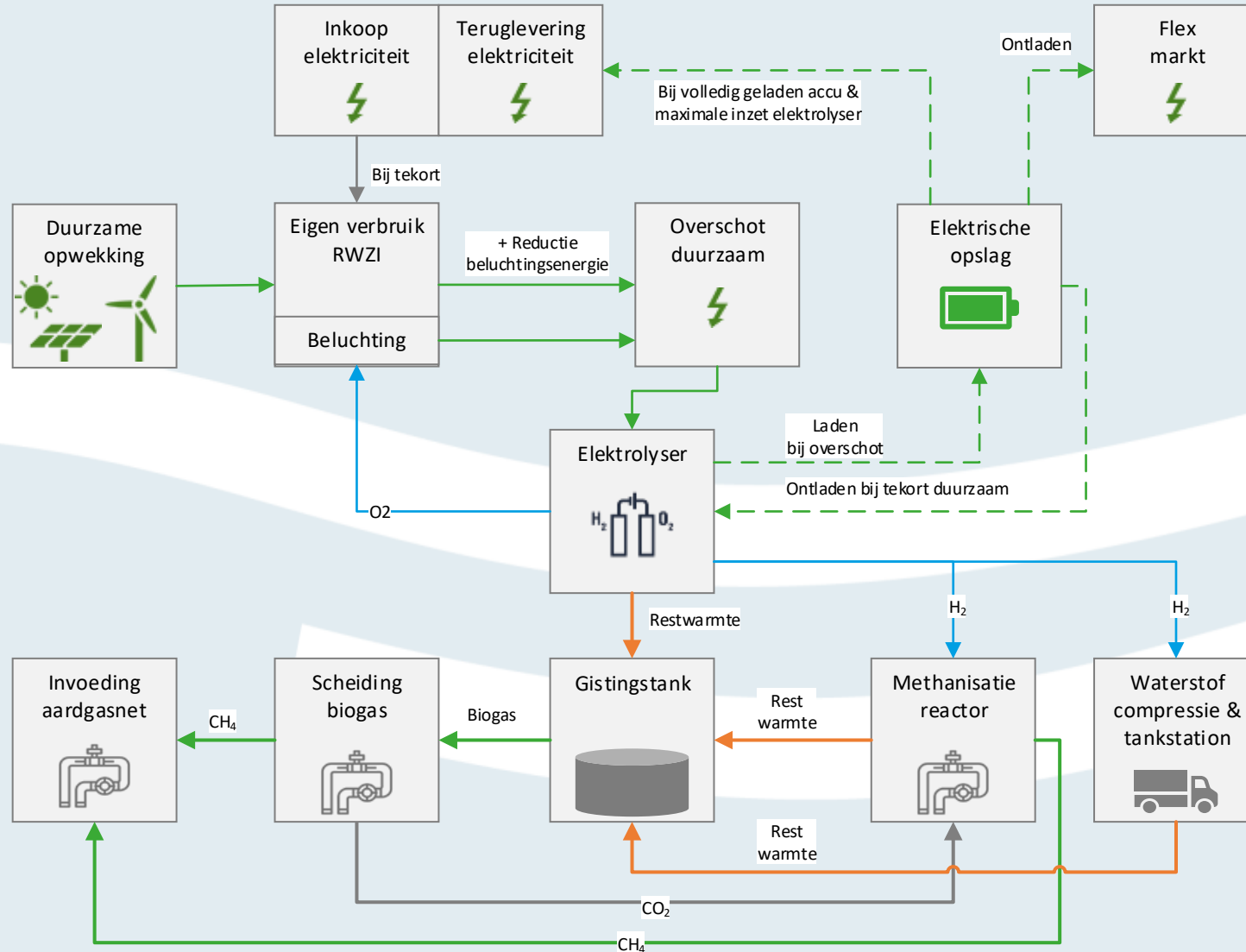
# Kansen zuivere O<sub>2</sub>

- Concentratie O<sub>2</sub> in lucht 21%
- Beluchting factor 4 efficiënter door zuivere zuurstofinbreng.
- In VS sinds jaren zeventig veel ervaring, nu weinig toepassing vanwege hoge kosten pure O<sub>2</sub>.
- Optie: doorontwikkeling naar ozon (O<sub>3</sub>) voor afbraak van medicijnresten

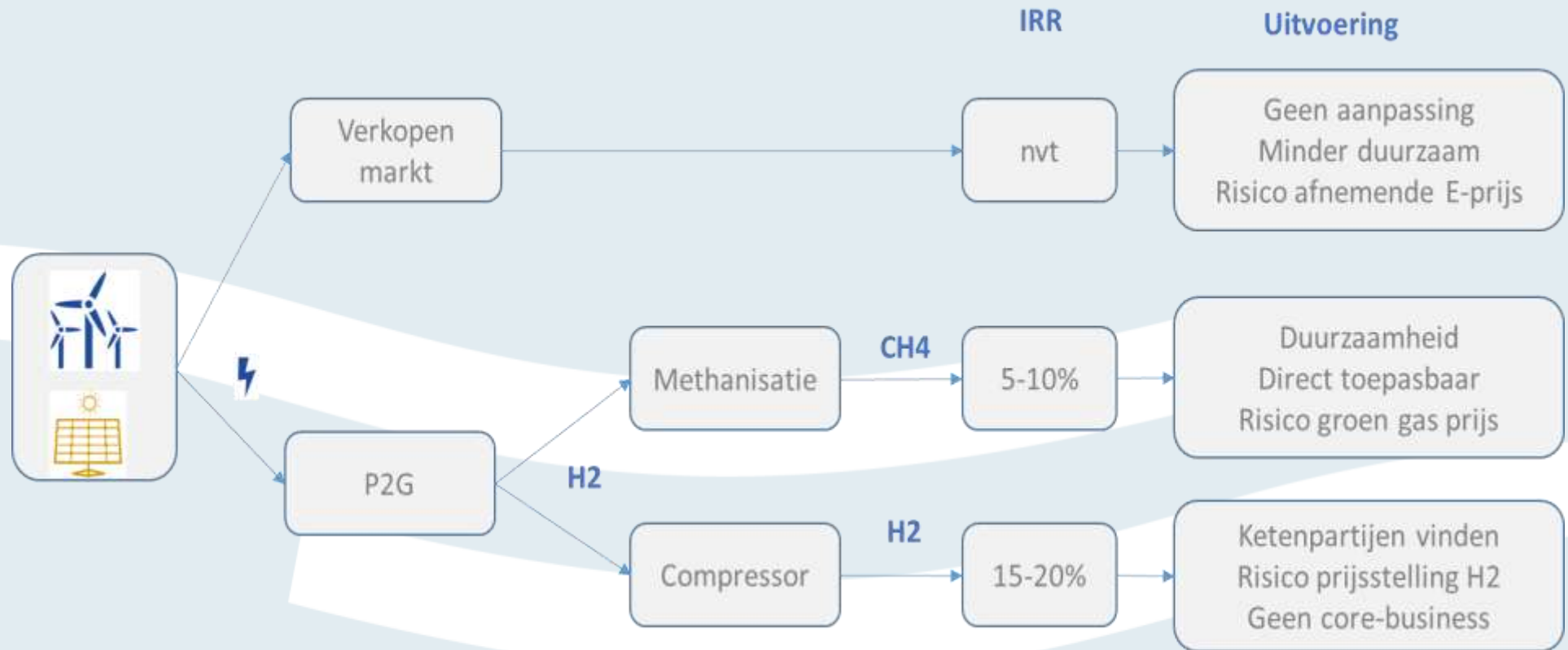


*Pilot verwijdering medicijnresten met ozon en UV (bron: Waterforum)*



# Resultaten P2G studie



# Resultaten P2G studie



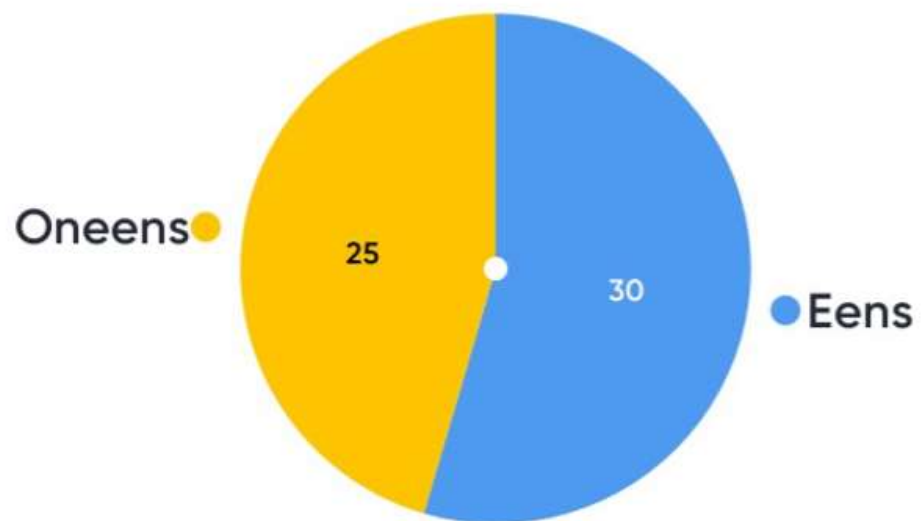
# Morgen zelf aan slag?

 		<h2>Rekenmodel P2G</h2> <p>Definitief v1.0 November 2018 Auteurs: Arjen de Jong &amp; Ron Bol</p>	
<b>Legenda:</b>			
Gele velden:		Invoer door gebruiker	
<b>1: Elektriciteitsverbruik RWZI</b>			
Referentieverbruik 300.000 i.e.		12.200 MWh/jaar	
Eigen verbruik opgeven		Nee	
Eigen verbruik		- MWh/jaar	
<b>2: Duurzame opwekking elektriciteit</b>			
ZonPV		5 MWp	
	<i>indicatie oppervlakte</i>	5,0 ha	
	Opwekking elektriciteit	5.200 MWh/jaar	
Wind		6 MWp	
	<i>indicatie aantal stuks</i>	1,7 Turbines	
	Opwekking elektriciteit	12.800 MWh/jaar	

# Stelling

Stelling: Waterschappen moeten een lokale spil worden in duurzame energievoorziening.

Mentimeter



➤ Kijk voor het verslag en alle presentaties van het afvalwaterketensymposium 2019 op [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl).

