

# MEETUP #1

## Boerderij van de Toekomst

26.04.2023

Regio Foodvalley  
Circulair







# Innovatiemonitor Regio Foodvalley





# Ondernemers en innovatie in beeld



# Aanjagen van innovatie







# Meetup boerderij van de toekomst

- Duiden van een innovatievraagstuk
- Ophalen van informatie
- Deskresearch
- Innovatie-agenda voor de werkplaats waterstof





dutch boosting group | vernieuw verbeter versnel



BusinessClubRadio  
Voor Ondernemers en Bestuurders  
in FoodValley en ICT Valley

BAKKER  
BEDRIJFSWAGENS



provincie  
Gelderland



Inno@nnect

INNAX



NOOT  
voor het hele koor



TOYOTA

olenz  
notarissen



MATERIAL HANDLING



Renkema Consultancy



Living Lab  
Regio Foodvalley  
Circular



COFEX Bedrijfsbemiddeling



# Wat gaan we vandaag doen?

## Programma

13.45 uur Inloop

14.00 uur Introductie

14.30 uur Presentatie

Boerderij van de toekomst

14.50 uur Presentatie

Regio Foodvalley & Boerderij van de toekomst

15.20 uur Workshop

16.20 uur Afronding

16.30 uur Netwerkborrel

Regio Foodvalley  
Circulair •





Regio Foodvalley  
Circulair •

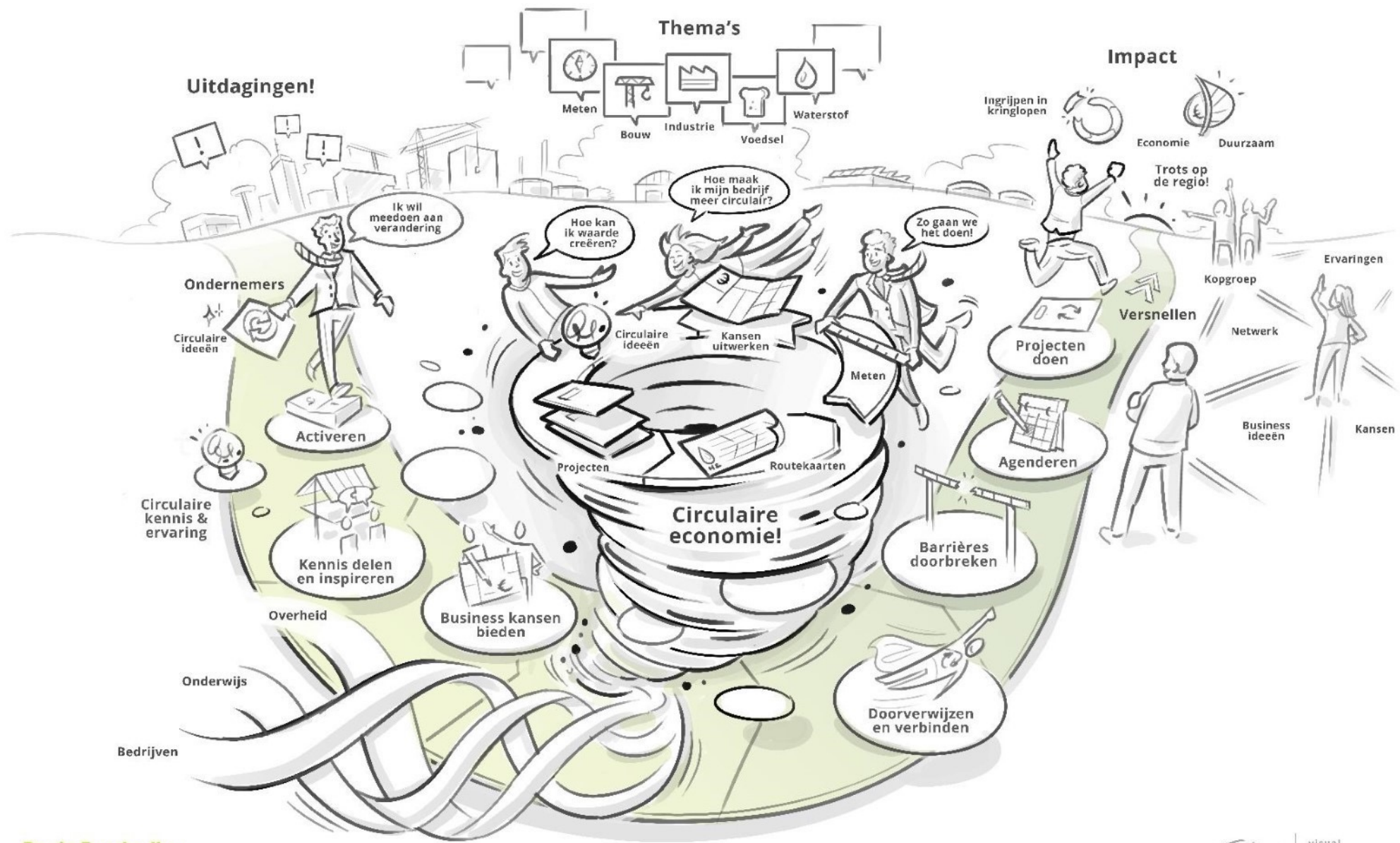


# NETWERK & SAMENWERKING PROGRAMMA

8 GEMEENTES  
PARTNERS:

- *Onderwijs*
- *Overheid*
- *Ondernemers*
- *Onderzoek*









## Doelstellingen Programma 2023 - 2026

- o Duurzamer gebruik van grondstoffen
- o Meer en duurzame innovatie
- o Ontwikkelen van de circulaire economie in Regio Foodvalley





# Community of Practice Waterstof



## Aanleiding

- Noodzaak verduurzamen energiesysteem
- Waterstof grote rol als energiedrager
- Stappen nodig om Waterstof toe te passen
- Toenemende mate Waterstof initiatieven gesignaleerd



- Ontwikkeling van initiatieven en Innovatie boosten



## Wat gaan we doen?

- Kennisuitwisseling
- Verbinding
- Ontwikkelen initiatieven
- Samenwerking

## BEGELEIDERS



Erik van der Veer



Dina El Filali



# Nieuw aanpak & Focus Werkplaats Waterstof



## 1. Aanpak

- Projectgericht aan de slag met waterstofontwikkelingen
- Meer initiërend met opgaven binnen de regio
- Nieuwe partijen binnen de regio aan ons binden.
- Het zwaartepunt verschuift van kennisuitwisseling, verbinding en samenwerking →

*‘Het faciliteren van de concrete ontwikkeling van nieuwe (bestaande) waterstofinitiatieven’*

## 2. Focus

- Innoveren op systeemniveau & over de hele keten, van het opwekken van waterstof tot aan het gebruik van waterstof voor verschillende functies →
- Innoveren en verbindingen maken met verschillende sectoren transport, landbouw, bedrijventerreinen en industrie →

*‘Businesscasussen rondkrijgen in Regio Foodvalley’*

# Kennismaken

Aan de hand van enkele vragen



**Regio Foodvalley  
Circulair** ●



**WIE IS HIER VANUIT OVERHEID?**

**Regio Foodvalley  
Circulair** ●



**WIE IS HIER VANUIT ONDERWIJS/ONDERZOEK?**



**Regio Foodvalley  
Circulair** ●



**WIE IS HIER ALS ONDERNEMER (BOER)?**

# Rondje updates vanuit de Regio







# POPCORN STIJL

**Introduceer jezelf (& organisatie) en licht kort toe:**

1. Met welk Waterstofinitiatief je bezig bent
2. Welk stadium je zit
3. Eventuele hulpvraag

# Gastpresentaties







# WIJNAND SUKKEL

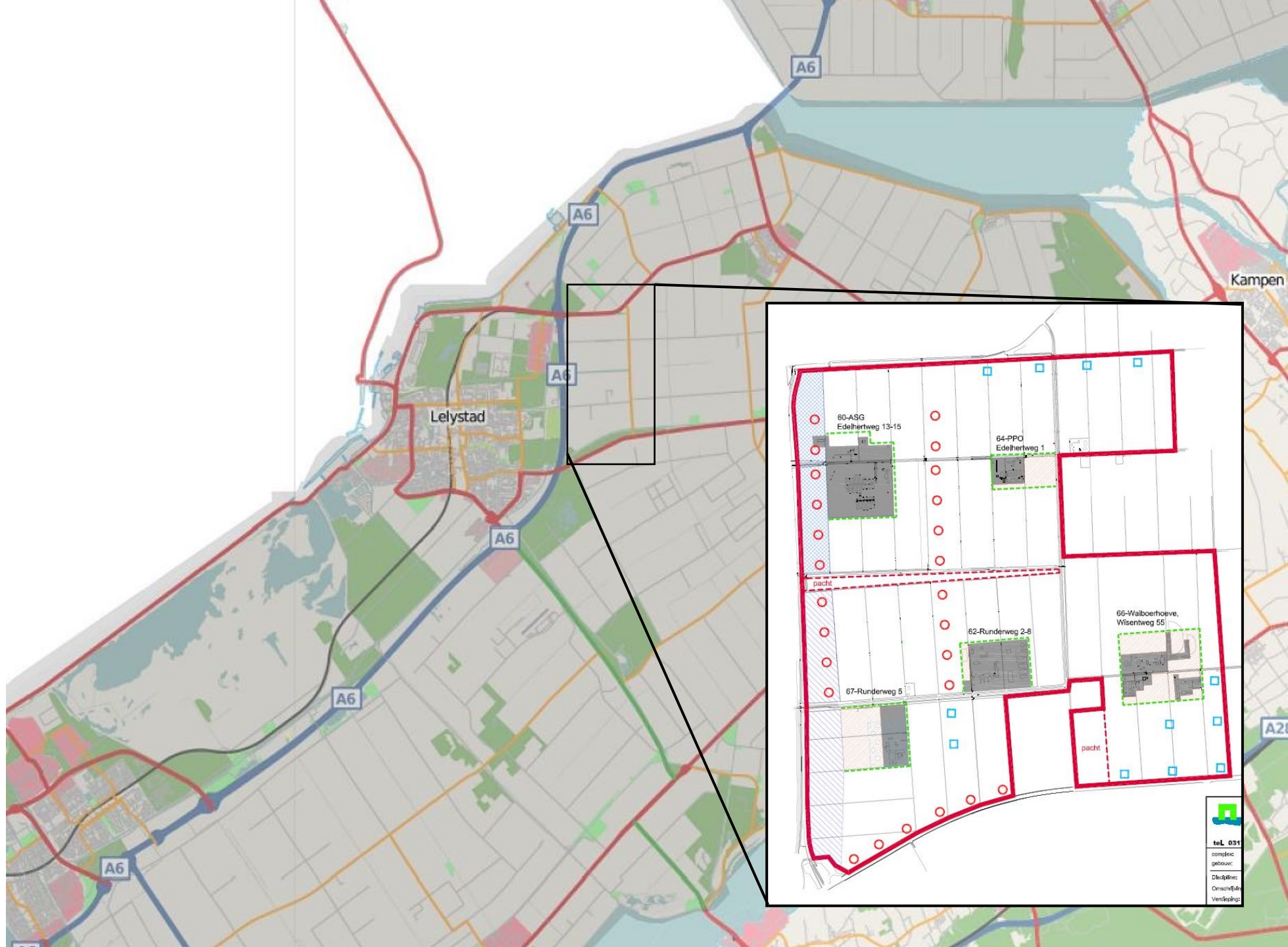
Senior Onderzoeker  
Wageningen University & Research Center

# Energieverbruik en productie Boerderij van de Toekomst



Wijnand Sukkel, David Meijvogel: Barneveld 26-04-2023





# Doelen Boerderij van de Toekomst

- Klimaat weerbaar (water) en klimaat neutral (CO2 equiv.)
- Geen verbruik fossiele energie
- Verhoogde biodiversiteit biodiversity (x4)
- Maximaal hergebruik nutriënten (inc. riool)
- Minimaal verliezen nutriënten (NUE 75%)
- Positieve waterbalans
- Productie niveau als huidige praktijk
- Nagenoeg geen emissies en schade door gwb middelen
- Productie kostprijs max + 20%
- Verbeterd boeren inkomen

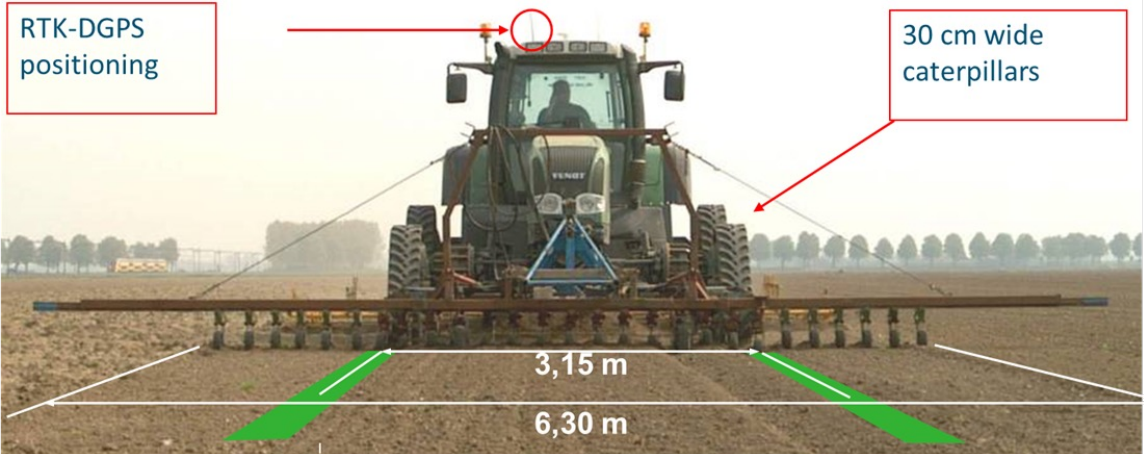




**Farm of the Future strip  
cropping**



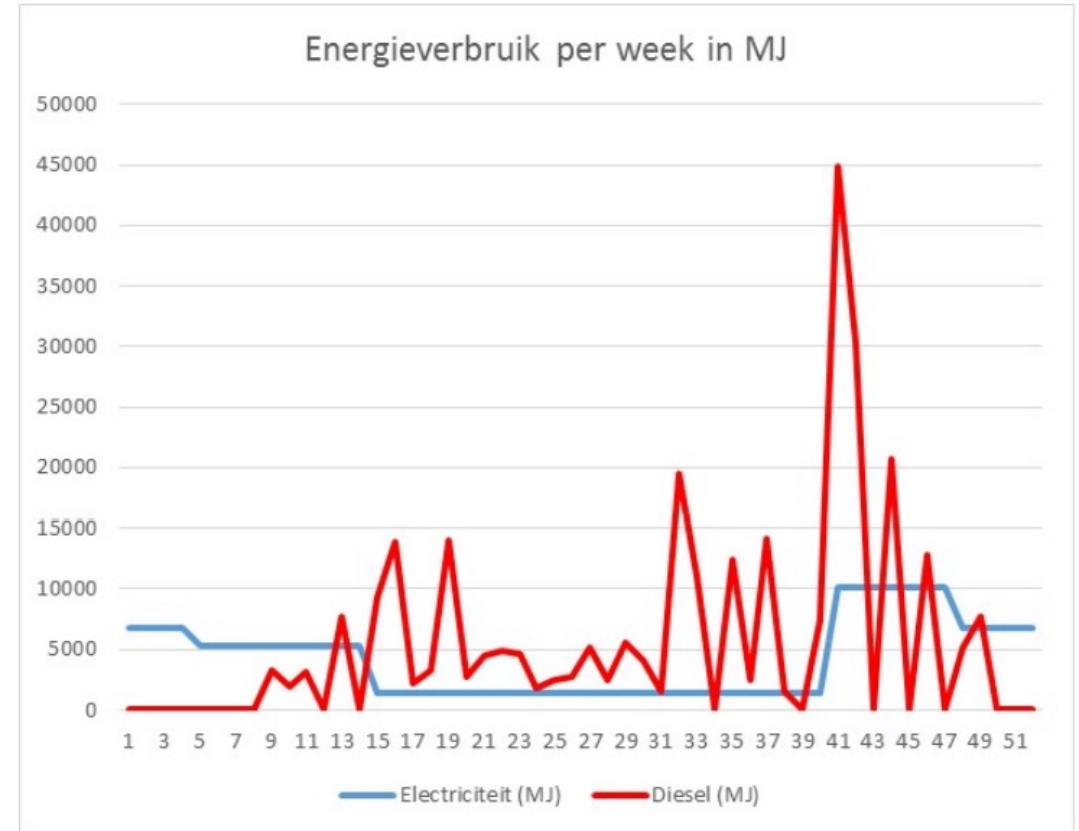
# Developments in Technology



# De rol van waterstof in de BvdT

- Energieprofiel van akkerbouw
  - Diesel voor landbewerking
  - Elektriciteit voor bewaarschuren
  - Diesel voor beregening

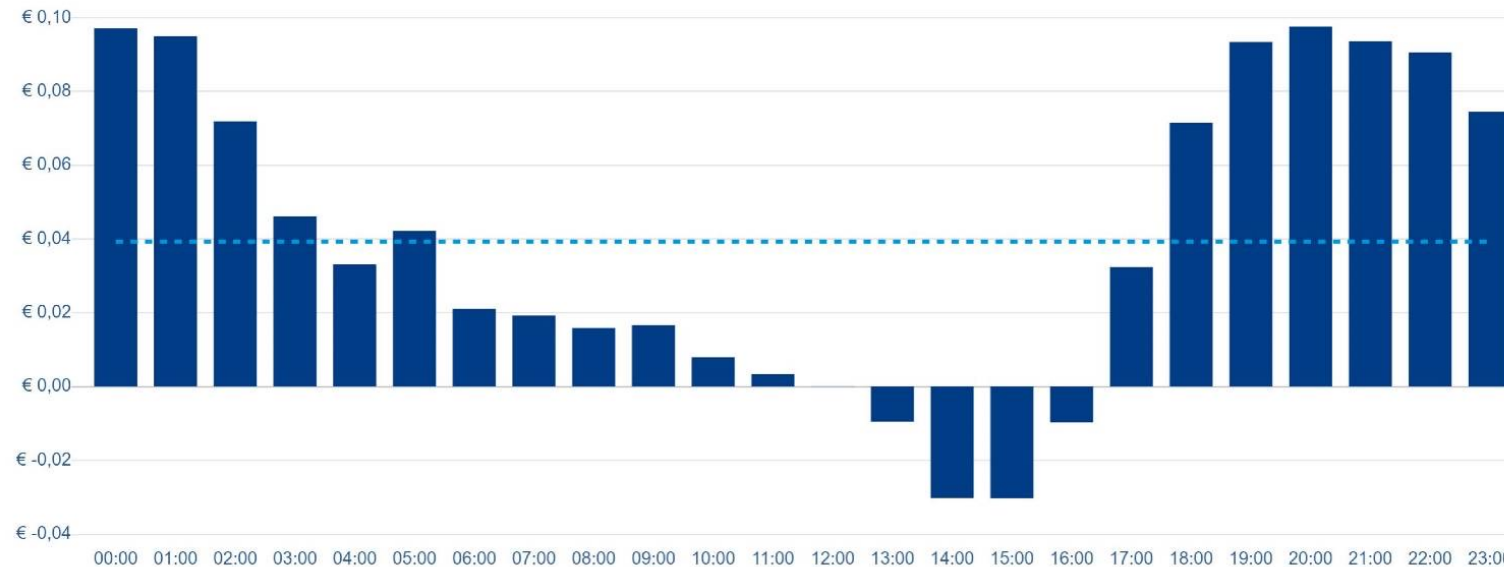
•Voort, M.P.J. van der, Timmerman, M., 2018.  
Energie & Landbouw; Modelbedrijven.  
Wageningen Research, Rapport WPR-784



**Figuur 7:** Energieverbruik per week in MegaJoule uitgesplitst voor elektriciteit en diesel voor een akkerbouw modelbedrijf

# De rol van waterstof in de BvdT

- Hoe de grote dieselpiek fossielvrij invullen?
  - Elektrificatie
  - Waterstof
- Energie opslaan als het net 'vol' zit

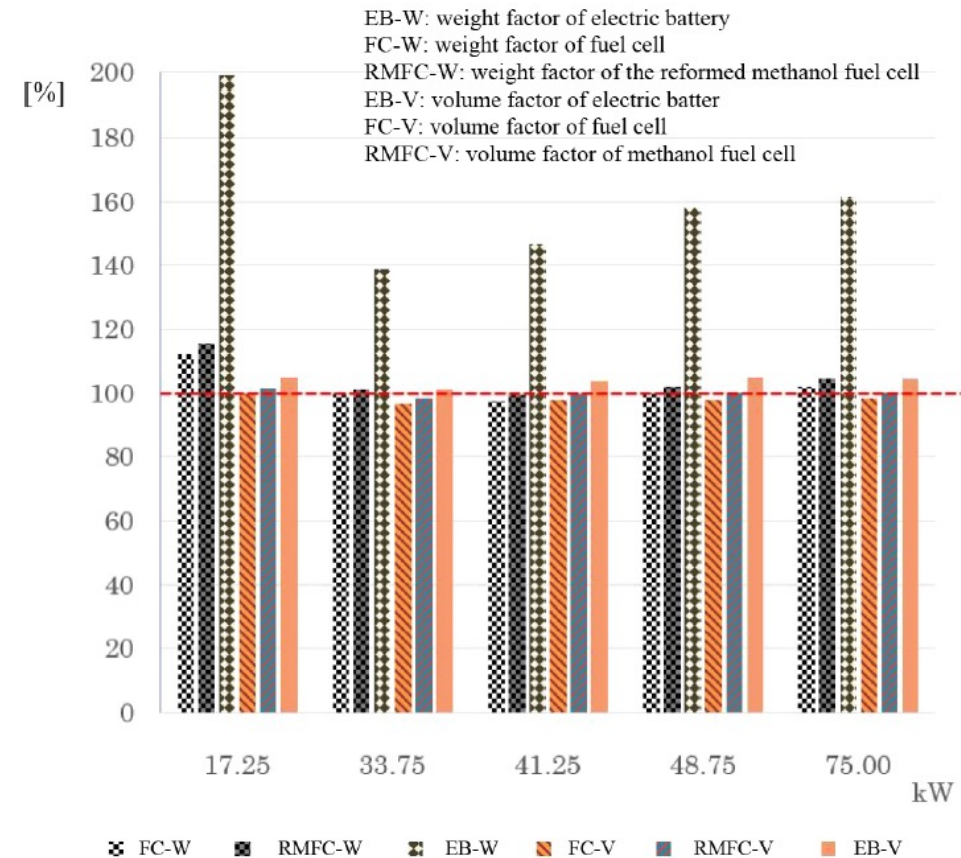




# De rol van waterstof in de BvdT

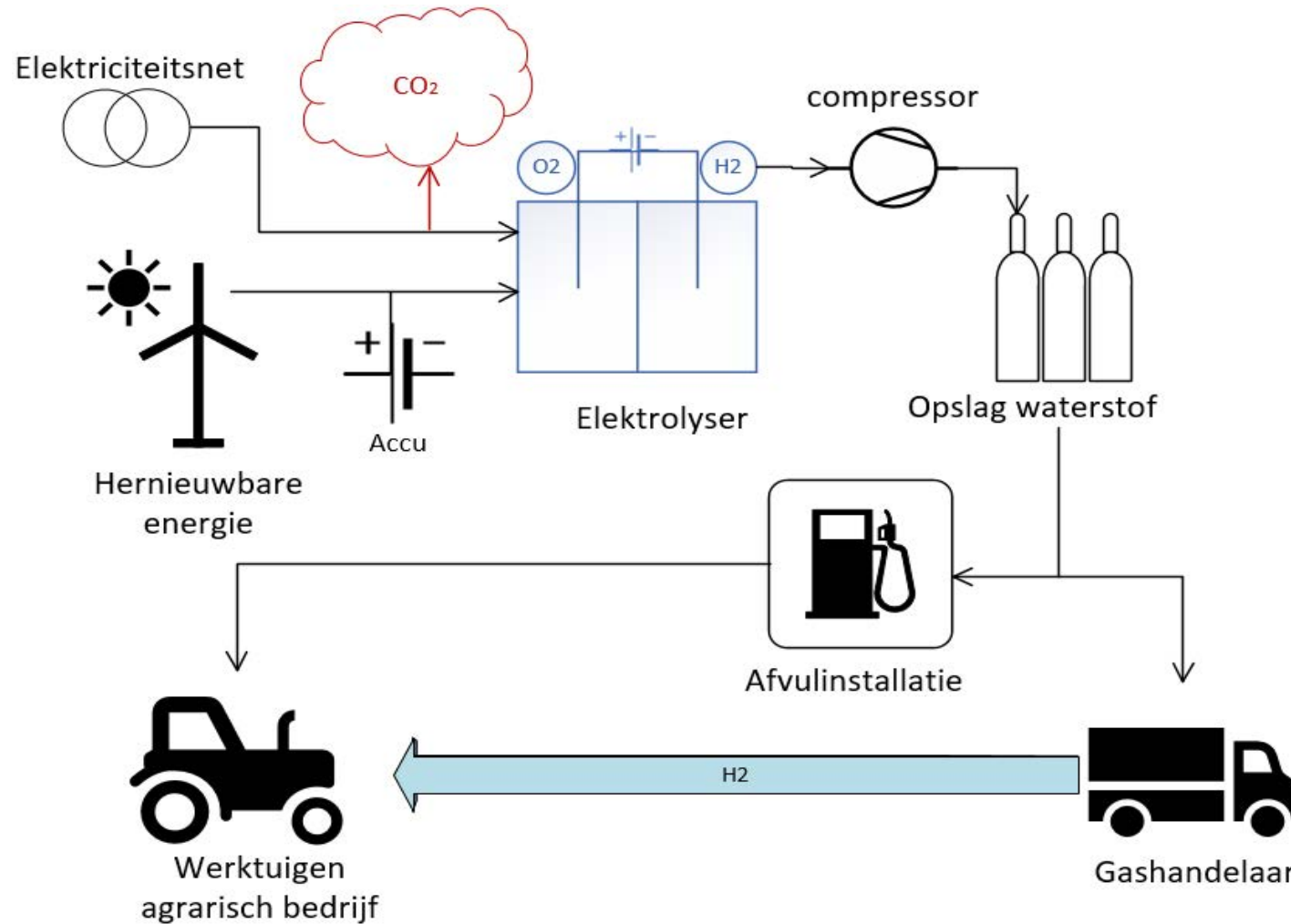
- Algemeen: Lichte bewerkingen elektrisch, zware met waterstof
  - Bodemverdichting

- Du, J., R, Noguchi, T. Ahamed, 2018. "Feasibility study of motor powered agricultural tractors based on physical and mechanical properties of energy sources". Agricultural Information Research no. 27 (2): pp. 14-27.

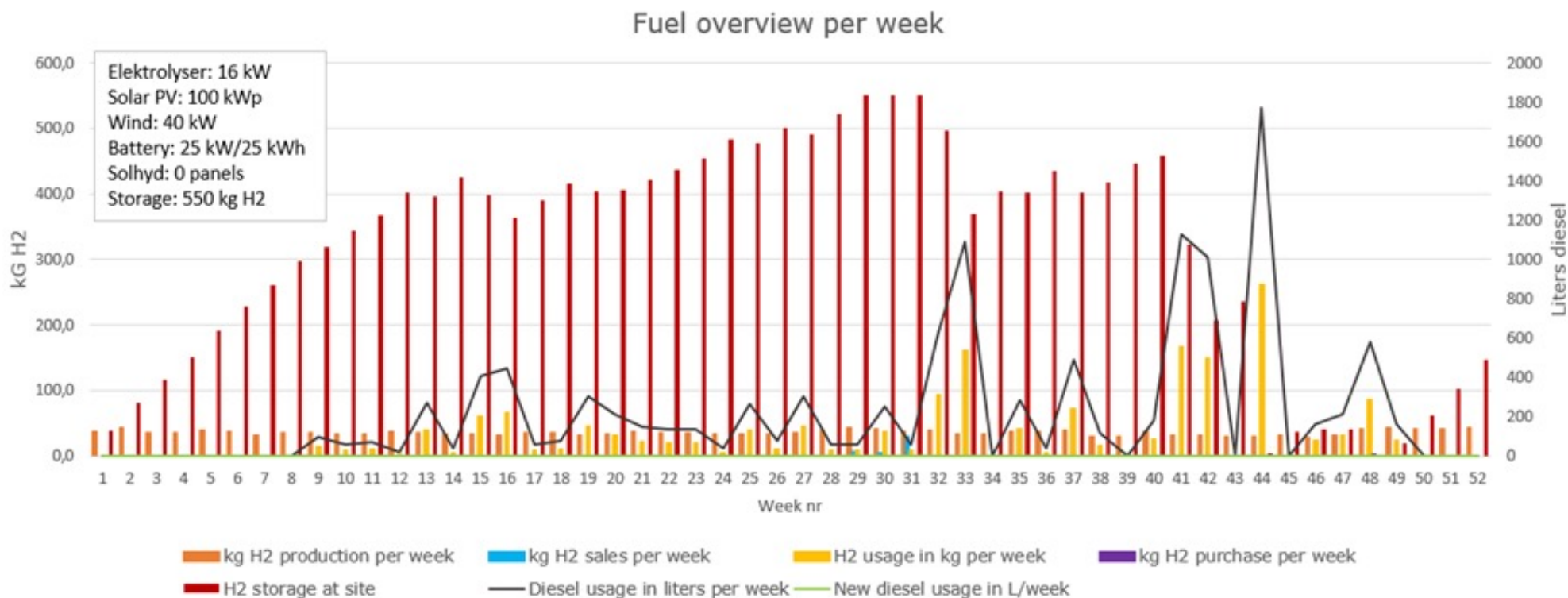


# De rol van waterstof in de BvdT

- Systeem

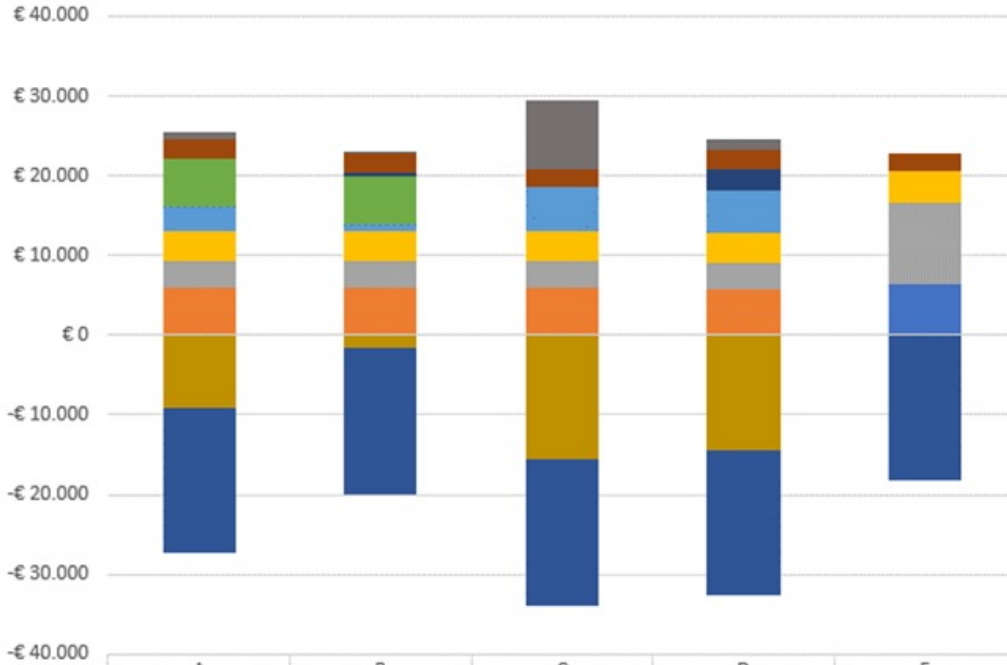


# Waterstof productie met zonnepanelen en kleine windmolens



Voort, M.P.J. van der,  
 Timmerman, M.,  
 2018.  
 Energie & Landbouw;  
 Modelbedrijven.  
 Wageningen  
 Research, Rapport  
 WPR-784

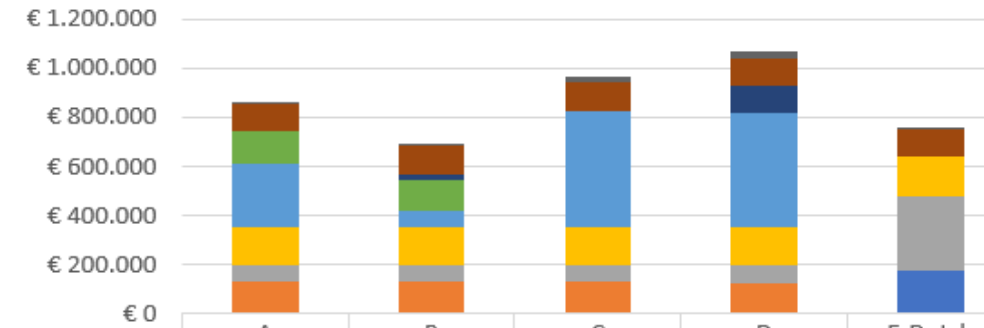
OPEX Build up - Dutch cases



	A	B	C	D	E
■ Diesel saved	-€ 18.300	-€ 18.300	-€ 18.300	-€ 18.300	-€ 18.300
■ Renewable energy to grid	-€ 9.082	-€ 1.635	-€ 15.633	-€ 14.425	
■ Grid energy used	€ 918	€ 234	€ 8.586	€ 1.332	
■ Fueling station	€ 2.300	€ 2.300	€ 2.300	€ 2.300	€ 2.300
■ Battery	€ 0	€ 531	€ 0	€ 2.656	€ 0
■ Wind	€ 6.080	€ 6.080	€ 0	€ 0	€ 0
■ Solar	€ 3.007	€ 752	€ 5.451	€ 5.451	€ 0
■ Storage	€ 3.804	€ 3.804	€ 3.804	€ 3.804	€ 4.000
■ Compressor	€ 3.437	€ 3.437	€ 3.437	€ 3.305	€ 10.200
■ Elektrolyser	€ 5.866	€ 5.866	€ 5.866	€ 5.686	€ 0
■ Solhyd panels	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 6.300

# Investeringsen en operationele baten/kosten

CAPEX Build up



	A	B	C	D	E-Dutch
■ Reinforcing roof for solar/solhyd panels	€ 3.500	€ 12.500	€ 25.000	€ 25.000	€ 3.500
■ Fueling station	€ 115.000	€ 115.000	€ 115.000	€ 115.000	€ 115.000
■ Battery	€ 0	€ 21.250	€ 0	€ 106.250	€ 0
■ Wind	€ 128.000	€ 128.000	€ 0	€ 0	€ 0
■ Solar	€ 260.000	€ 65.000	€ 471.250	€ 471.250	€ 0
■ Storage	€ 152.151	€ 152.151	€ 152.151	€ 152.151	€ 159.100
■ Compressor	€ 71.000	€ 71.000	€ 71.000	€ 71.000	€ 305.000
■ Elektrolyser	€ 130.354	€ 130.354	€ 130.354	€ 126.355	€ 0
■ Solhyd panels	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 175.000



# De rol van waterstof in de BvdT

- Knelpunten:
  - Betaalbare kleine schaal H<sub>2</sub> productie (25 kW schaal)
  - Betaalbare kleine schaal compressoren (10 kg H<sub>2</sub> per dag)
  - Betaalbaar H<sub>2</sub> tankstation voor een boerderij.
  - Marktintroductie van H<sub>2</sub> tractoren
- Mogelijke toepassingen
  - H<sub>2</sub> zelf op wekken en zelf gebruiken in tractoren
  - Met meerdere boeren centraal H<sub>2</sub> opwekken distribueren onder de eigenaren van de waterstofproductie unit en zelf gebruiken in tractoren
  - Met meerdere boeren H<sub>2</sub> centraal waterstof produceren en verkopen aan de markt. Nog niet direct zelf gebruiken (vanwege gebrek aan betaalbare waterstof tractoren)
  - H<sub>2</sub> inkopen en dan gebruiken in tractoren



Dank voor jullie aandacht!





Ministerie van Landbouw,  
Natuur en Voedselkwaliteit



WAGENINGEN  
UNIVERSITY & RESEARCH



PROVINCIE  
FLEVOLAND

## Program board

Food industry, Farmers union, Mechanization & Technology industry, Education, World Wildlife Fund, Advisory Service, Waterboard, Foundation for Farmer and Nature, Banks/Insurance, Ministry of Agriculture, Province of Flevoland, Young Farmers Union,





# WISCHA BENUS

Innovatiemakelaar  
Regio Foodvalley

# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST

Een kans voor  
regio Foodvalley?!



Ga niet zitten wachten  
tot er kansen voorbijkomen.  
Sta op en creëer ze.







## De topregio op het gebied van agrifood

In Regio Foodvalley werken ondernemers, onderwijs- en kennisinstellingen en overheden samen aan een gezonde en duurzame regio. Een regio waar mensen graag wonen en werken.

Regio Foodvalley verbindt en samen brengen we goede ideeën tot bloei.

Welkom in Regio Foodvalley.



# ONDSCHIEDEND?!

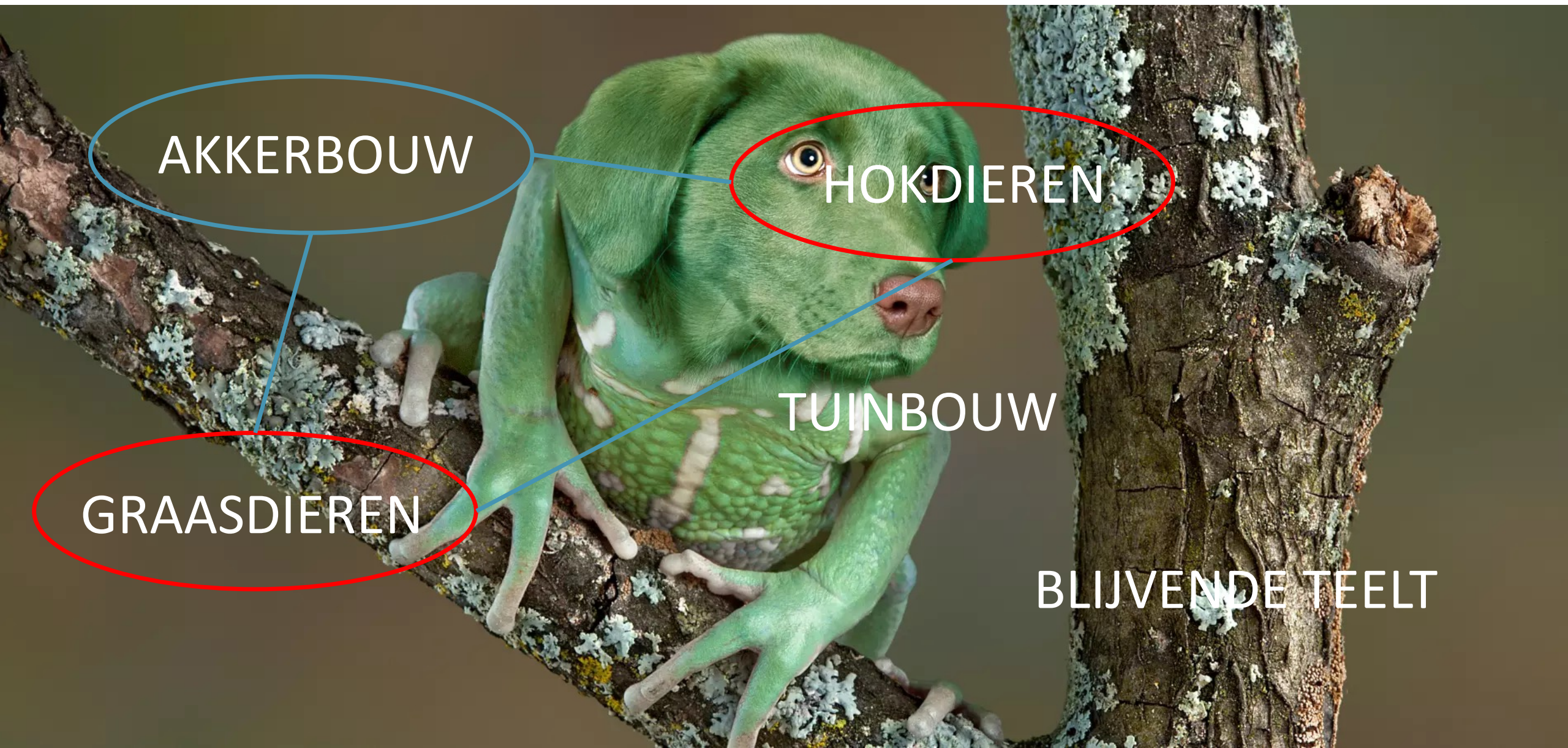
AKKERBOUW

HOKDIEREN

TUINBOUW

GRAASDIEREN

BLIJVENDE TEELT



# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST?



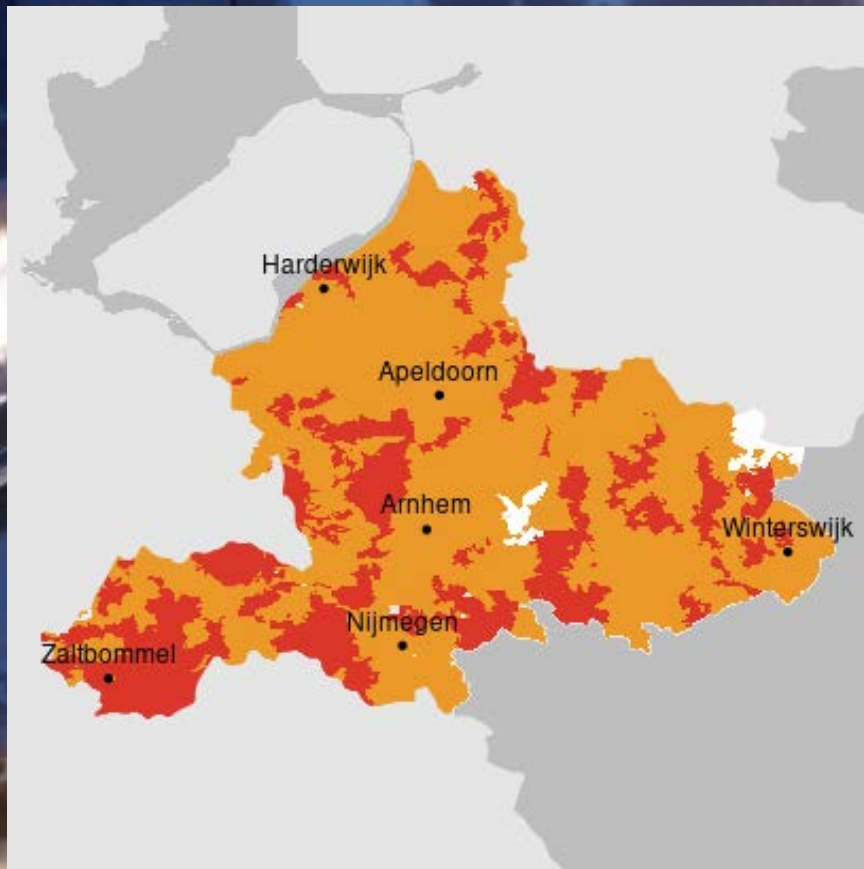


# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST ALS ENERGIEHUB?





# NETCONGESTIE



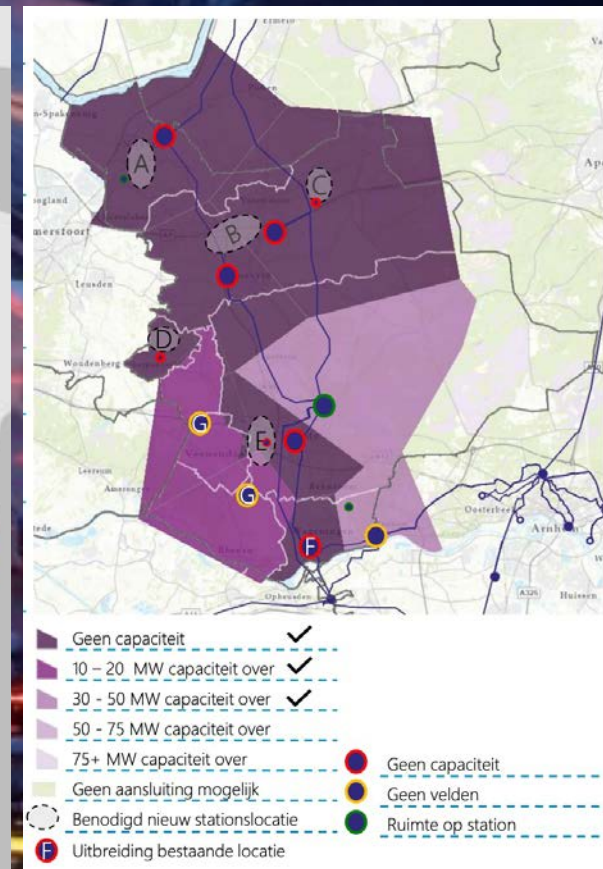
*Beschikbare capaciteit name*

- Geen capaciteit; congestieonderzoek loopt
- Geen capaciteit



*Beschikbare capaciteit teruglevering*

- Geen capaciteit; congestieonderzoek loopt
- Geen capaciteit





An aerial photograph of a large, modern farm complex. The farm features several large, interconnected buildings with grey roofs. One of the roofs is covered with solar panels. There are several large, cylindrical storage tanks, some green and some white, scattered around the buildings. Two tall, white wind turbines are positioned in the foreground, one on the left and one in the center. The farm is surrounded by lush green fields and trees. In the background, there are more farm buildings and a residential area with houses and trees.

**BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST...**

**... als productiebedrijf  
&  
energiehub ...**



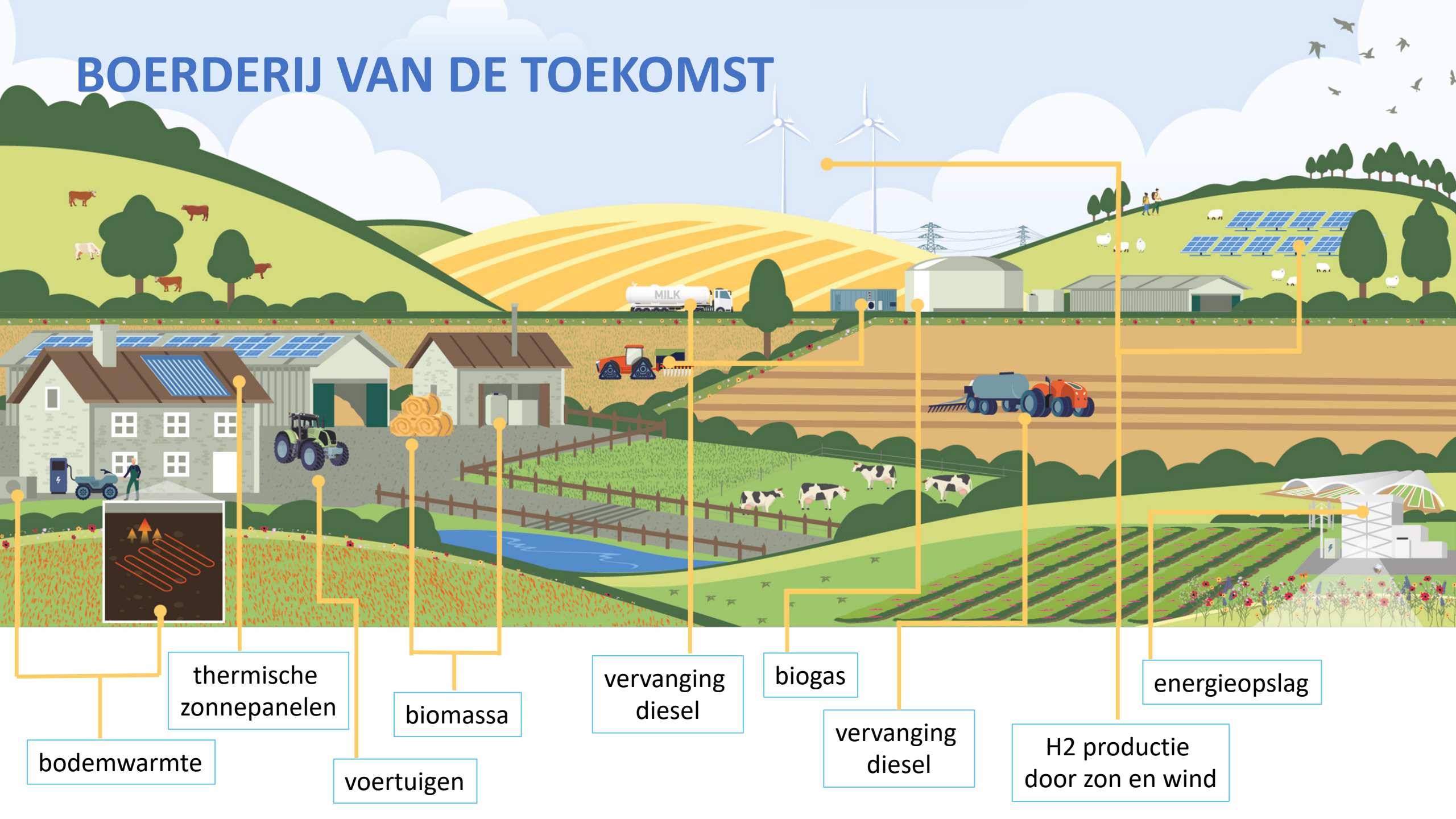
# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST

An aerial photograph of a modern farm. The foreground shows a large green field. In the middle ground, there are several large farm buildings with solar panels installed on their roofs. A wind turbine is visible in the background. The background shows a rural landscape with trees and other farm buildings.

- Productie van duurzaam geproduceerd vlees, zuivel, gewassen etc.
- Productie duurzame energie voor eigen gebruik
- Maximale productie duurzame energie voor eigen gebruik en teruglevering
- Maximale productie duurzame energie met opslag (batterijen)
- Maximale productie duurzame energie met opslag en conversie
- Reductie gebruik fossiele brandstoffen (bijvoorbeeld diesel)
- Boerderij als **energiehub** voor de omgeving



# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST



thermische zonnepanelen

biomassa

vervanging diesel

biogas

energieopslag

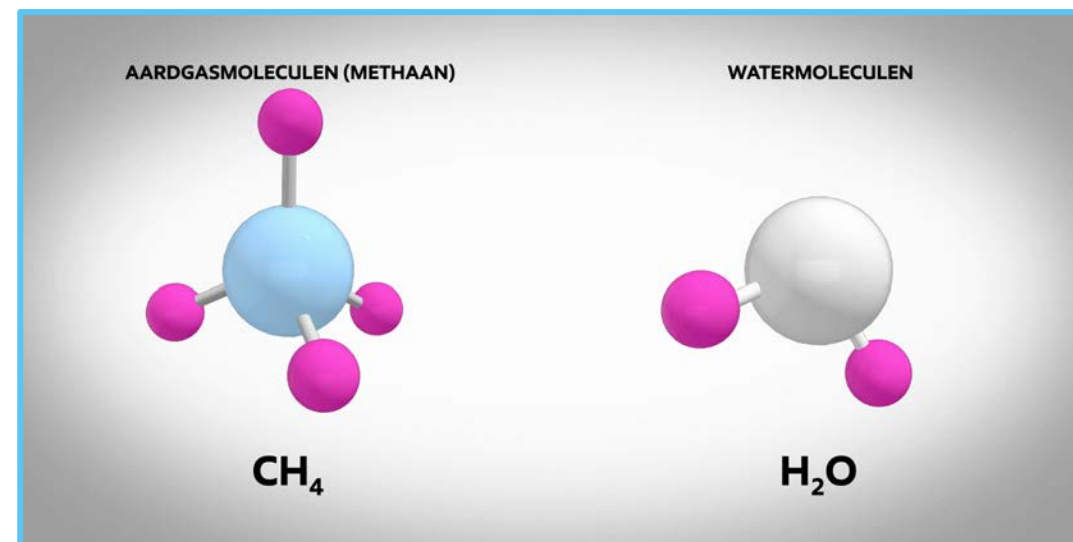
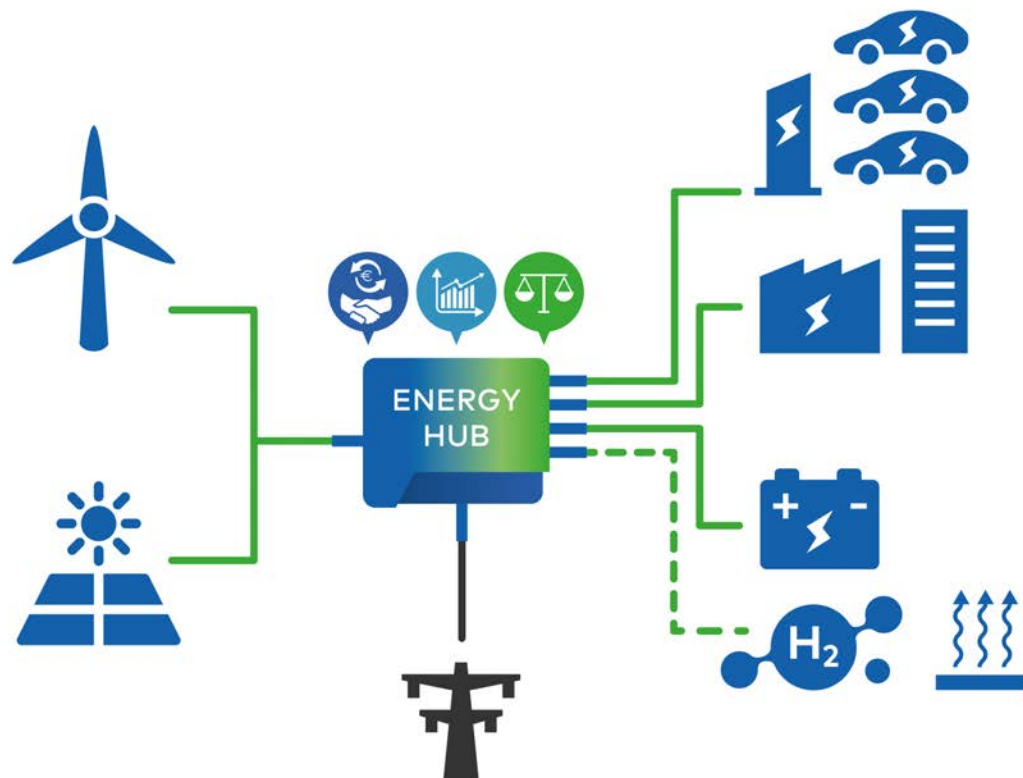
bodemwarmte

voertuigen

vervanging diesel

H2 productie door zon en wind

# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST





# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST



Overzicht van het geschatte energieverbruik per type agrarisch bedrijf:

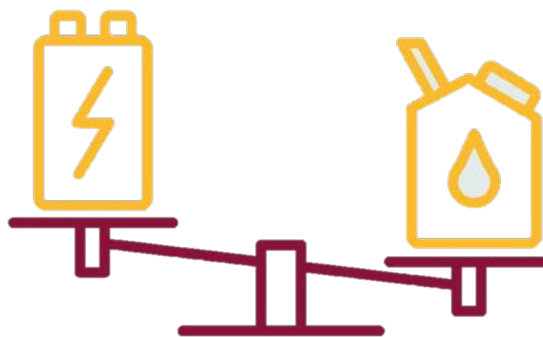
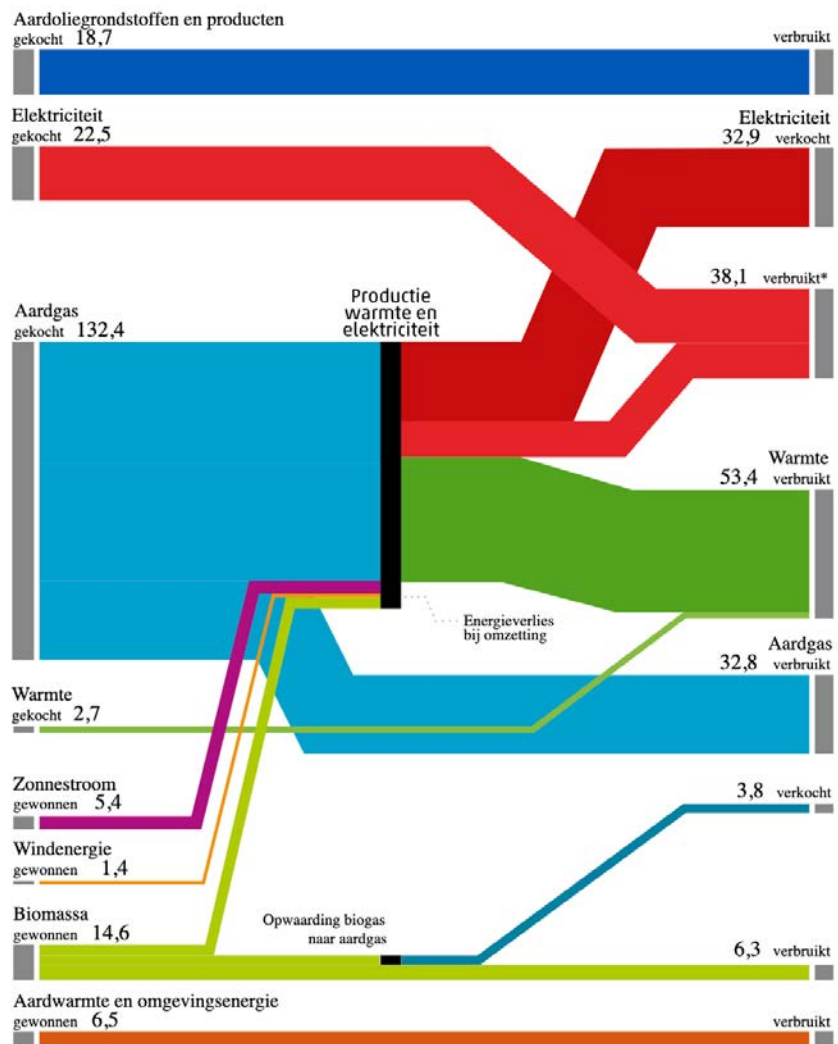
- Akkerbouwbedrijven: 1.500 tot 2.000 kWh per hectare per jaar
- Melkveebedrijven: 30.000 tot 50.000 kWh per jaar
- Varkensbedrijven: 15.000 tot 20.000 kWh per jaar
- Pluimveebedrijven: 20.000 tot 25.000 kWh per jaar
- Glastuinbouwbedrijven: 200 tot 400 kWh per m<sup>2</sup> per jaar

Het energieverbruik van agrarische bedrijven wordt voornamelijk veroorzaakt door verwarming, ventilatie, verlichting, koeling, waterpompen, machines en transport.

Dieselverbruik in Nederland (CBS, 2019) ongeveer 1,2 miljard liter.

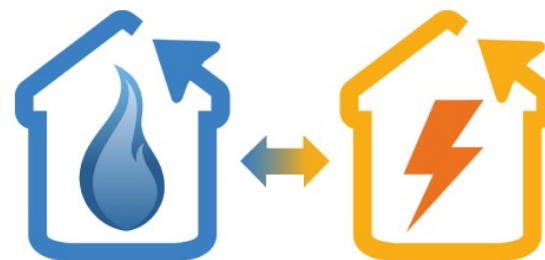
# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST

## 4.1.2 Landbouw en energie in 2021 in petajoule, nader voorlopige cijfers



van diesel naar elektrisch / waterstof

- voertuigen
- machines



van gas naar elektrisch

- verwarmingsprocessen op het bedrijf

\* 37,3 finaal verbruik + 0,8 eigen verbruik in energieomzettingsinstallaties





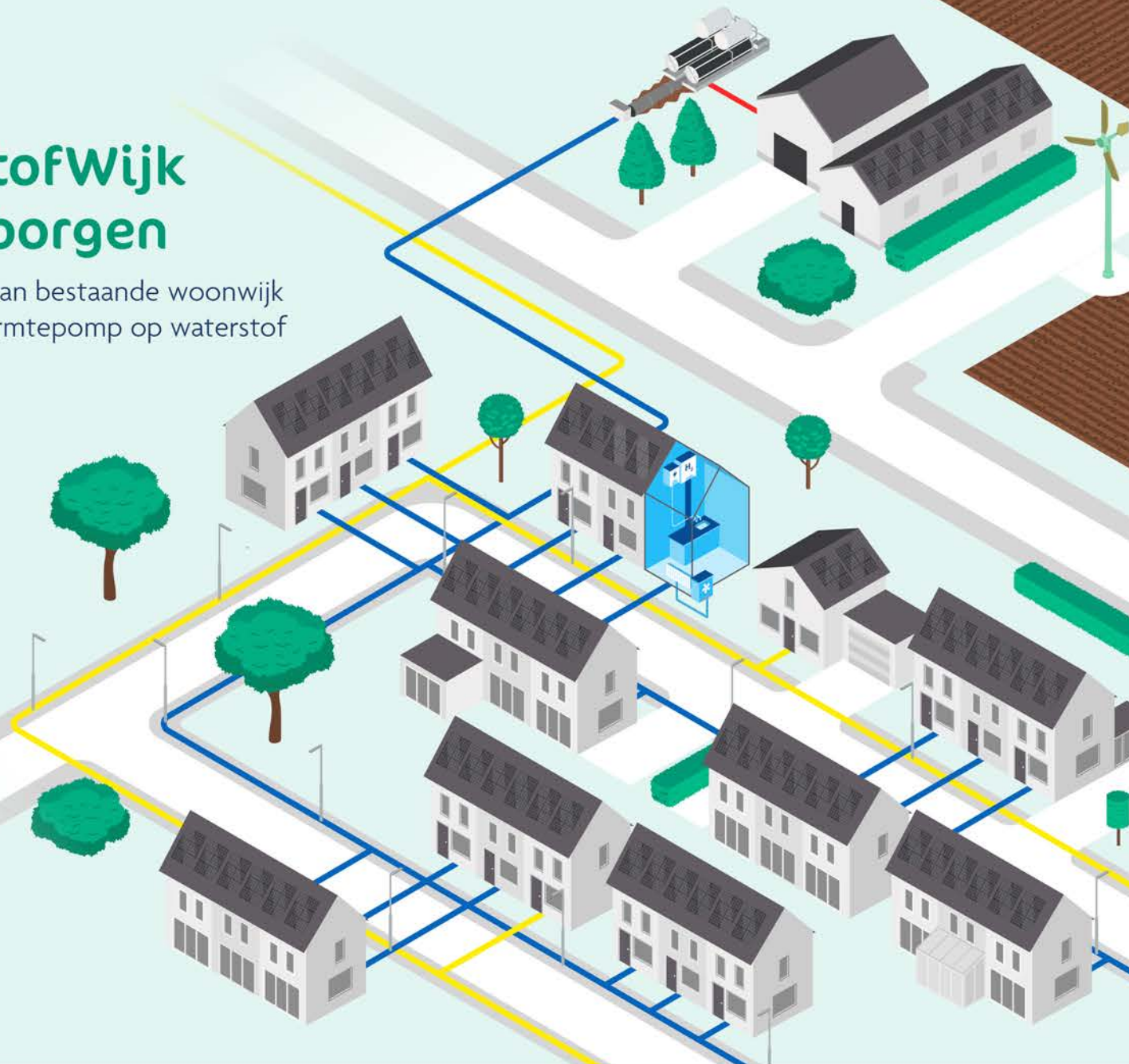
BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST –  
diesel → waterstof / elektrisch





# WaterstofWijk Wagenborgen

Verduurzamen van bestaande woonwijk  
met hybride warmtepomp op waterstof



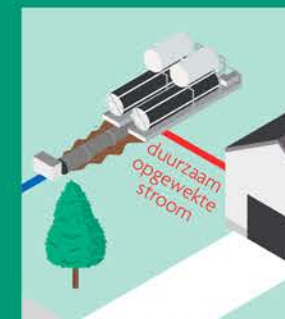
## Huurwoningen uit jaren '70

- Isolatie tot label B
- Plaatsen van zonnepanelen
- Installatie van hybride warmtepomp i.c.m. waterstofketel



## Dubbel gasnetwerk

- Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van het bestaande gasnetwerk
- Aan de ene kant van de straat stroomt waterstof door de ene leiding, en aan de andere kant groen gas via de bestaande gasleiding



## Lokale waterstof productie

- Een elektrolyser produceert waterstof met duurzaam opgewekte stroom
- Het waterstof wordt ondergronds gebufferd
- Voordat het waterstof de leiding ingaat wordt het geodoriseerd en op de juiste druk gebracht



# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST

An aerial photograph of a modern farm. In the foreground, a large green field is visible. In the middle ground, there are several large farm buildings with solar panels installed on their roofs. Two white wind turbines are positioned in the field. The background shows a line of trees and more farm buildings under a clear sky.

Een kans voor regio Foodvalley?



# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST

## Waar kunnen we waterstof écht voor gebruiken?

Nieuws Kijk-redactie 01-04-2023 12:00:00

Deel dit artikel:    



### Melkwagen op waterstof hangt vol meetapparatuur: 'Dit levert ons een schat aan informatie op'

Steven Radersma 11 april, 06:00 • 2 minuten leestijd



**CHANGE INC.**  
Nederland heeft meer waterstofplannen dan ooit

Het aantal waterstofprojecten in Nederland is groter dan ooit. Maar of ze daadwerkelijk gerealiseerd worden, blijft de vraag. Want voor de meeste projecten is nog geen investeringsbeslissing genomen.

## REGIO DEAL FOODVALLEY

Versnelling van de transitie naar een duurzaam en gezond voedselsysteem

Regio Foodvalley Regio Deal



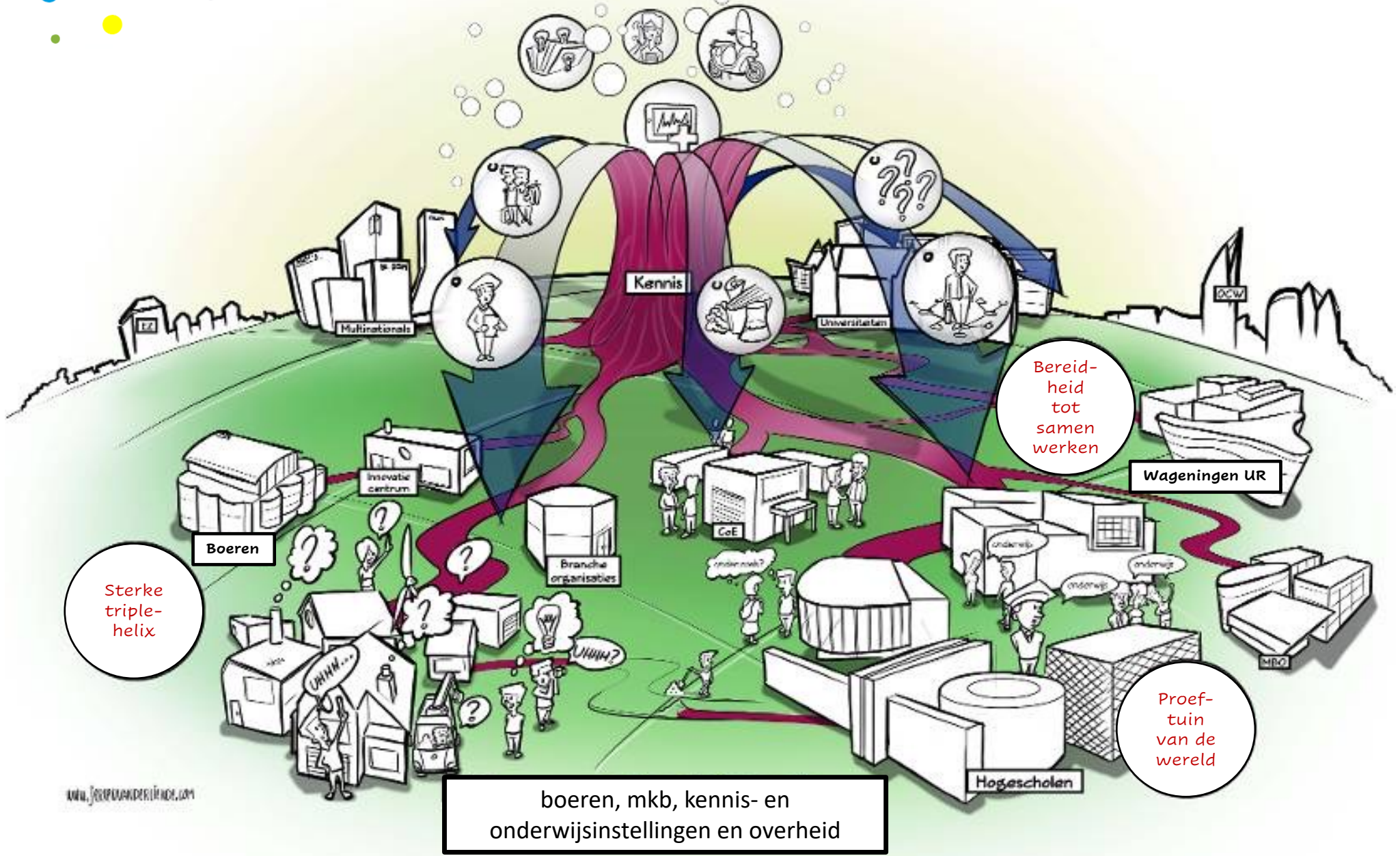
## INNOVATIEMONITOR

Innovaties uitgelicht





# Ecosysteem regio Foodvalley



boeren, mkb, kennis- en onderwijsinstellingen en overheid



# BELANG VOOR REGIO FOODVALLEY?





# BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST

De kans voor  
regio Foodvalley!

Wicha Benus



We gaan niet zitten wachten  
tot er kansen voorbijkomen.  
We staan op en creëren ze.



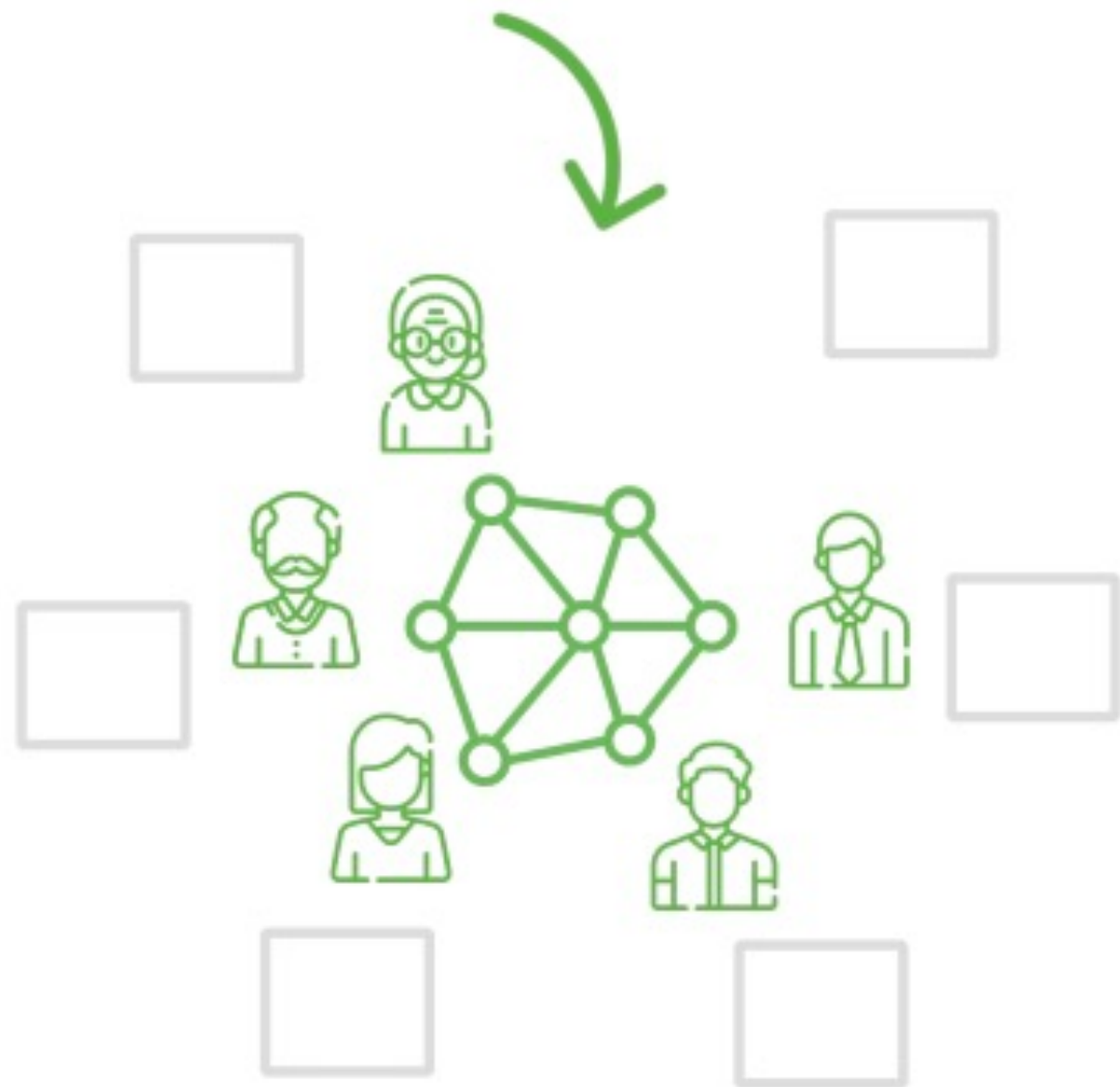
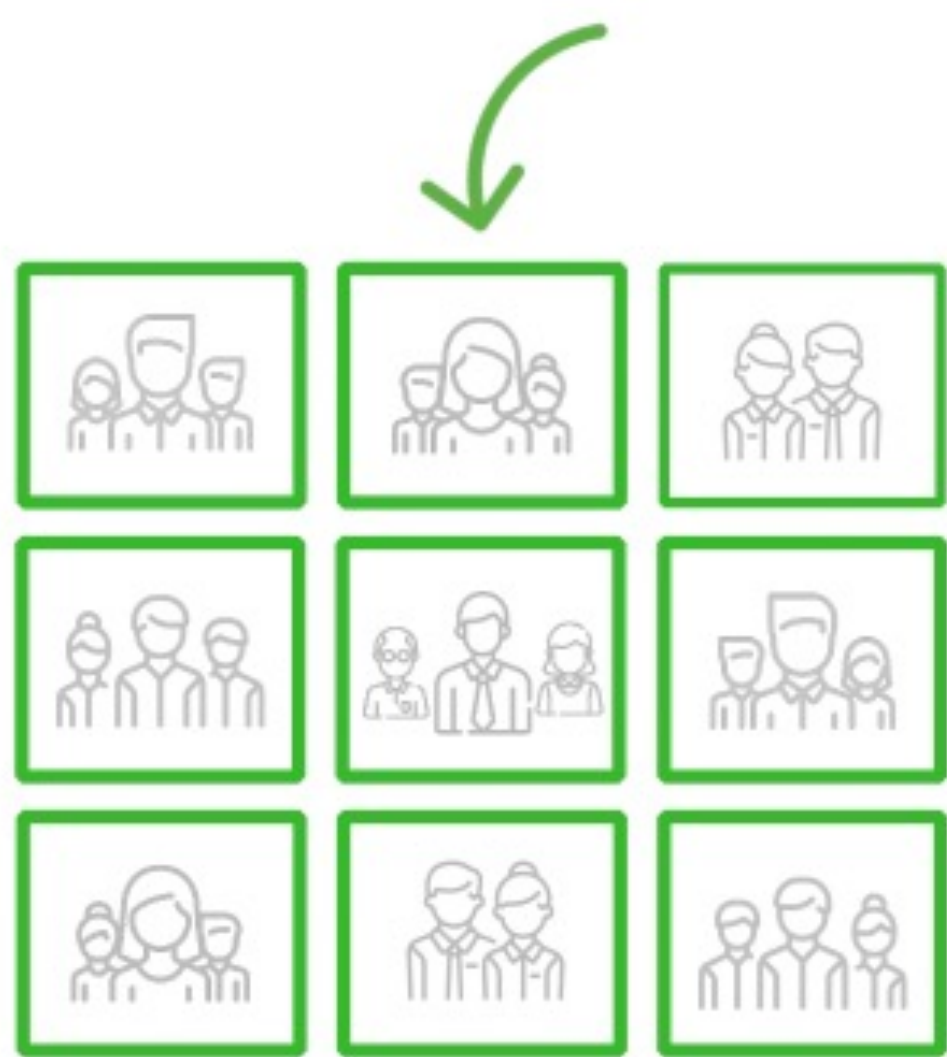
# Workshop

## Boerderij van de Toekomst

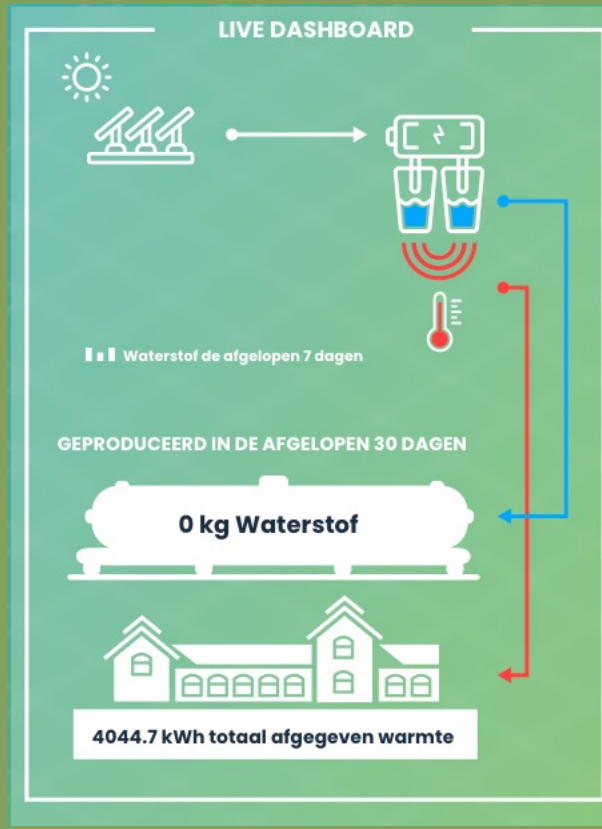
### Van silo's naar Ecosysteem



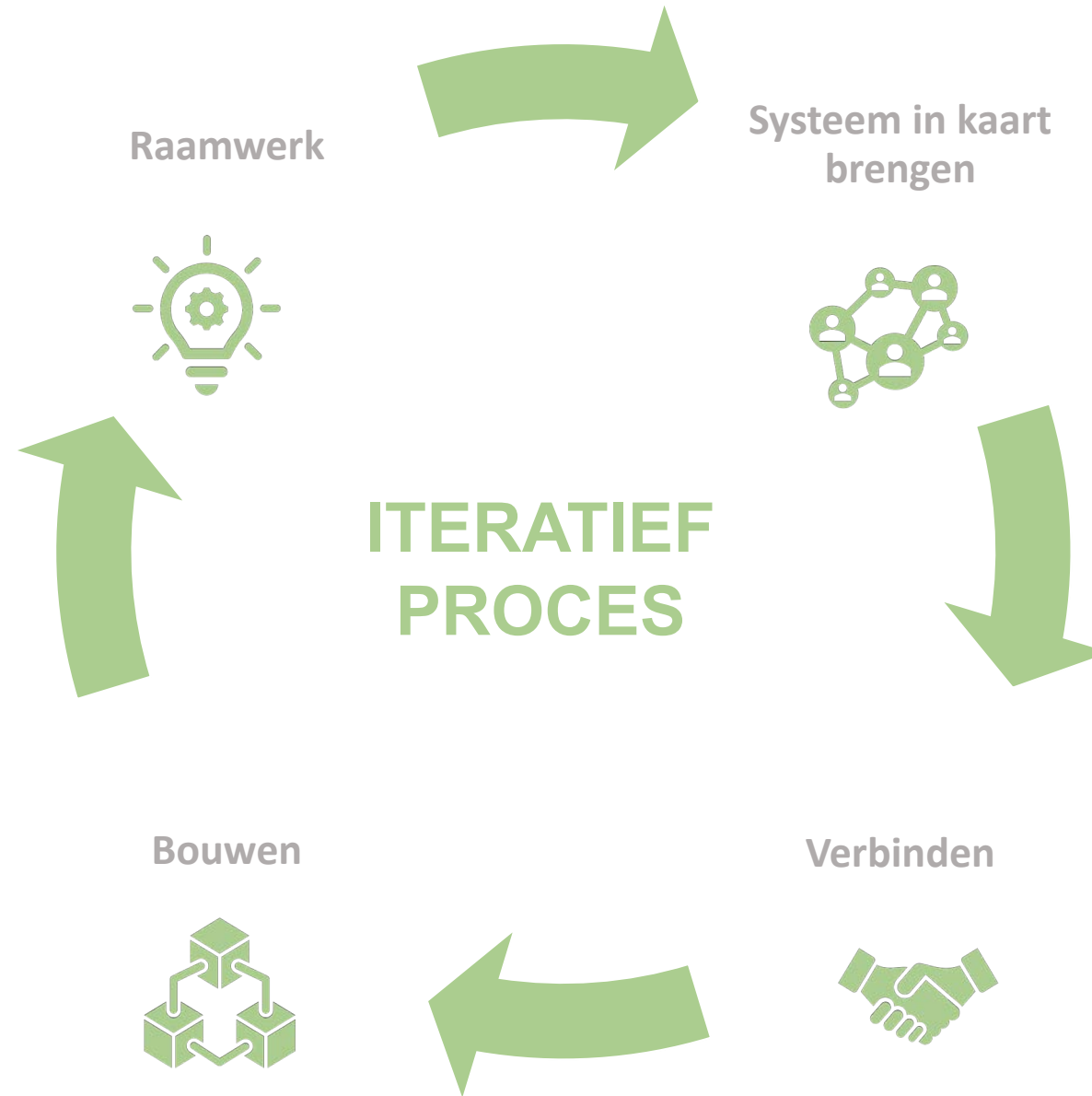
## Moving From Silos to Ecosystems



# Opening GROHW energiehubs Deventer









## Raamwerk

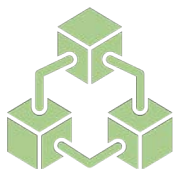
- Wat is het probleem?
- Wat heeft tot het probleem geleid en waar willen we heen?



## In kaart brengen

- Hoe ziet het systeem eruit?
- Welke hefboompunten zijn er?

- Hoe organiseer je dit en met wie?



## Bouwen

- Welke actoren (huidige of nieuwe systeem)?  
Stakeholders en belanghebbende



## Verbinden





# Balrondje

**Wat ga ik met informatie doen?**

**Wie ga ik hiervoor benaderen?**

# WRAP-UP



**Borrel tot 17.00**

# Vragen?



## Partnership



Carolien Huisman



Programmamanager



[carolien@regiofoodvalleycirculair.nl](mailto:carolien@regiofoodvalleycirculair.nl)

## Innovatiemonitor



Robert van der Linden



Projectleider innovatiemonitor



[drvdlingen@che.nl](mailto:drvdlingen@che.nl)

## Community of Practice Waterstof



Erik van der Veer



Werkplaatsbegeleider



[Erik.van.der.Veer@dutchboostinggroup.nl](mailto:Erik.van.der.Veer@dutchboostinggroup.nl)



Dina El Filali



Werkplaatsbegeleider



[Dina.el.filali@dutchboostinggroup.nl](mailto:Dina.el.filali@dutchboostinggroup.nl)