



# ADAPNER

## Adaptive Logistics in Circular Economy

### DOEL VAN HET PROJECT

Het vinden van optimale flexibele en duurzame configuraties van verschillende transport modi met betrekking tot **biogas** en biomassa in een circulaire economie. Dit omvat onder andere het versterken van de business case voor **biogas**, bijvoorbeeld door logistieke optimalisaties voor de levering van **biogas** aan het gasnet.

### ONDERZOEKSRICHTINGEN & ONDERWERPEN

- Business case **biogas** voor verschillende toepassingen:
  - Lokale doeleinden (verwarming);
  - Elektriciteitsopwekking;
  - Opwaarderen naar groen gas en leveren aan het gasnet.
- De invloed van **biogas** op de cyclus en balans van verschillende voedingsstoffen voor gewassen:
  - Stikstof;
  - Koolstof.
- Logistieke optimalisatie van het vervoer van **biogas** naar opwaardeerfaciliteiten:
  - Stromen van (aanvullende) mest naar vergisten toe;
  - Stromen van andere biomassa naar vergisten toe
- Optimalisatie van energieopslag:
  - Toepassingen van **waterstof**



#### Gerard Martinus

Coördinator Energietransitie bij GasTerra

*"ADAPNER levert GasTerra belangrijk inzichten in de kansen en beperkingen bij de decentrale productie van duurzaam groen gas en waterstof."*



#### Tineke van der Meij

Projectmanager ADAPNER

*"Met beperkte tijdinspanning kan ik als projectmanager de verbinding tussen de wetenschappers en de deelnemende bedrijven versterken."*

### PARTNERS



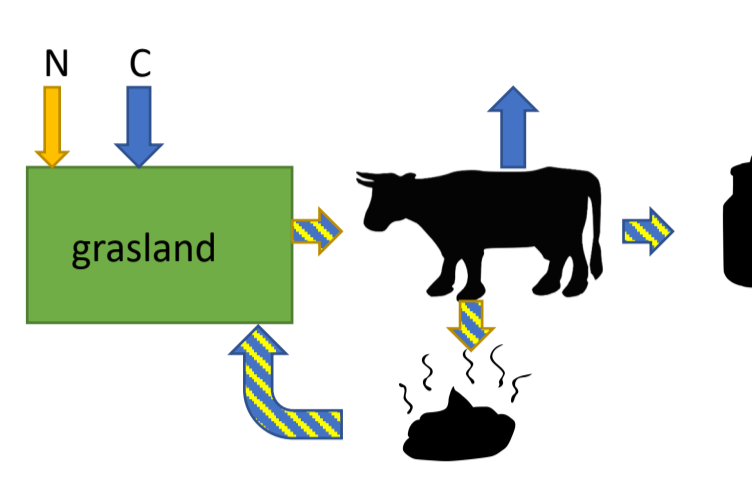


## ONDERZOEK BINNEN ADAPNER

### Milieu

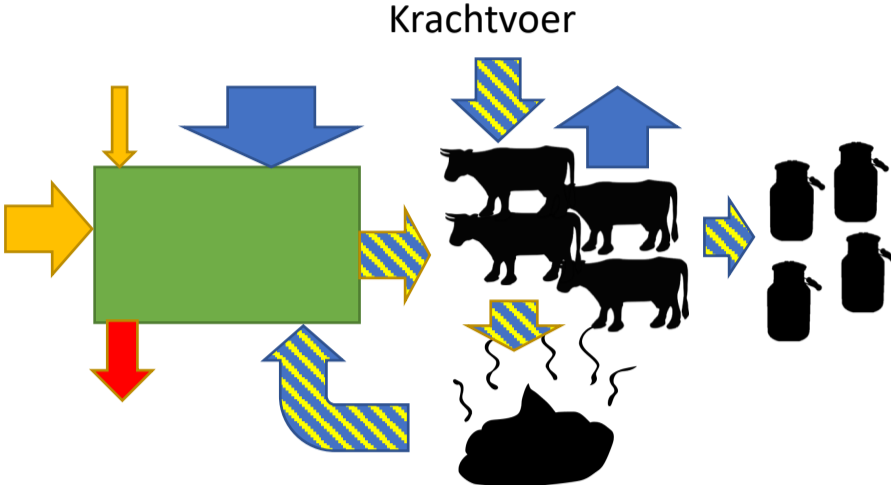
Binnen ADAPNER onderzoeken wij de invloed van verschillende biogas productie systemen op de stikstof- en koolstof kringlopen van een melkveebedrijf.

#### Systeem 1 : Traditioneel



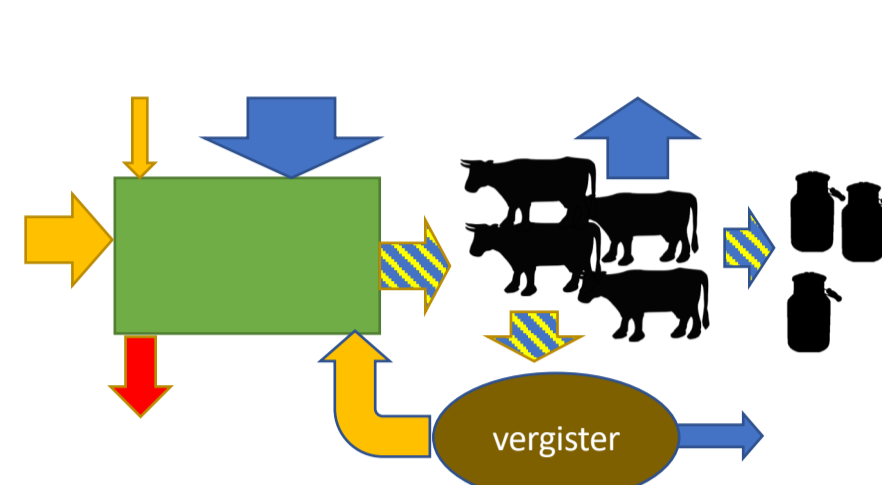
- Balans in stikstof en koolstof stromen

#### Systeem 2 : Intensief kunstmest en krachtvoer



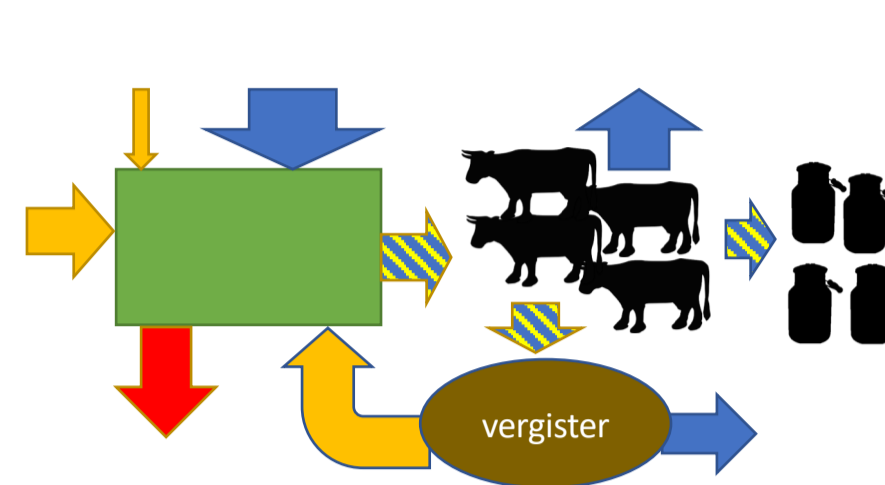
- Meer koeien, meer melk, meer mest
- Mest overschot

#### Systeem 3 : Mono Vergisting



- Lage biogas opbrengst
- Geen oplossing voor mestoverschot
- Aanvoer organische stof naar bodem lager

#### Systeem 4 : Co-vergisting



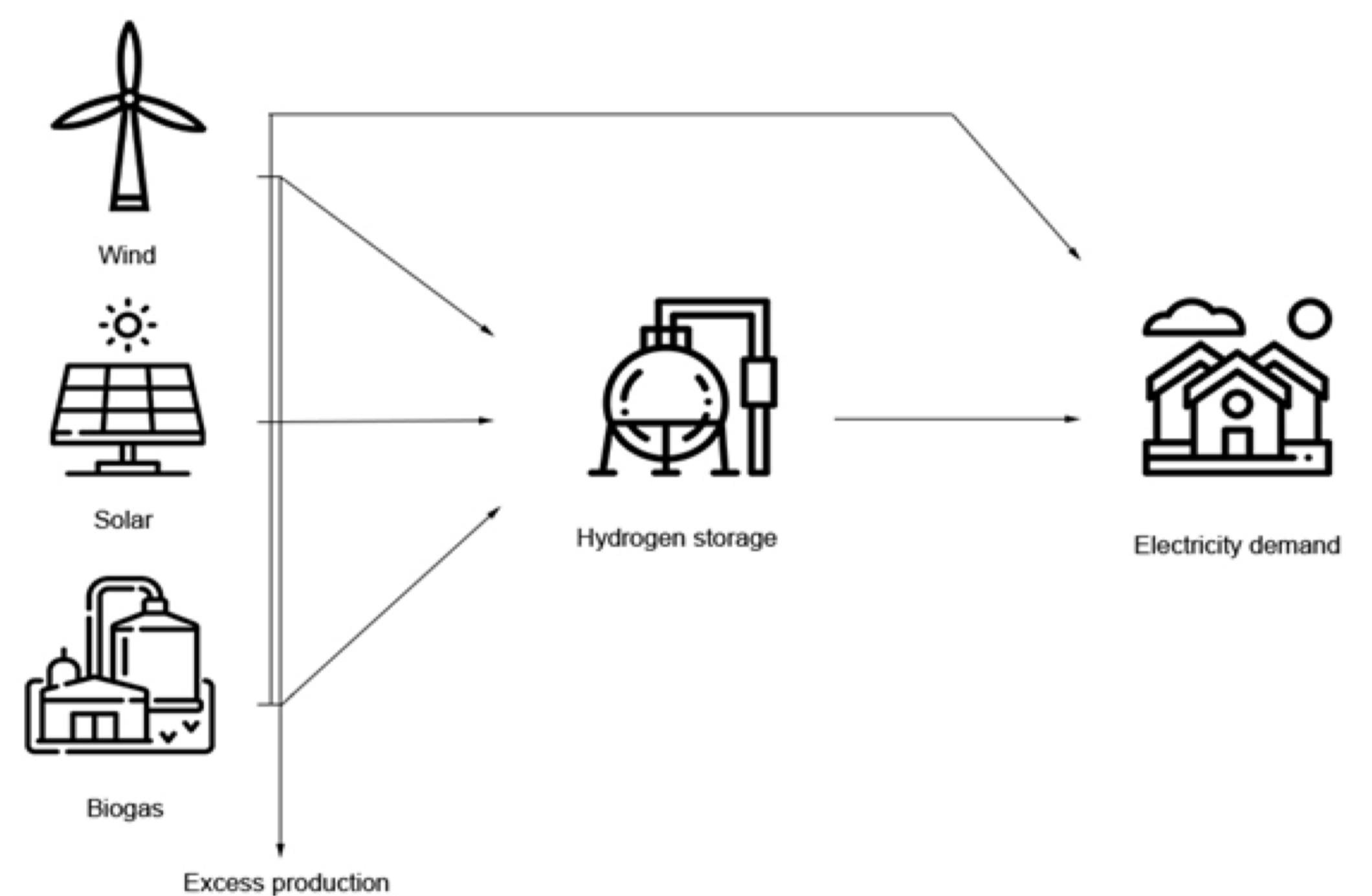
- Co vergisting leidt tot hogere biogas-opbrengst
- Maar ook tot groter mestoverschot

- Biogasproductie beïnvloedt de stikstof- en koolstof kringloop op een melkveebedrijf.
- Financiële opbrengst van biogas-productie is laag ten opzichte van melkopbrengst. Boeren zullen biogasproductie alleen overwegen als het past in hun bedrijfsvoering

### Energieopslag

Binnen ADAPNER onderzoeken wij de relatie tussen de optimale mix van duurzame energieproductie en bijpassende opslag.

- In agrarische gemeenschappen kan duurzame elektriciteit worden opgewekt door zon, wind of biomassa. Opslag is nodig om productie en vraagpatronen op elkaar af te stemmen. In deze studie onderzoeken we wat de beste energie mix is tussen wind, zon en biogas bij verschillende productiecapaciteiten.
- Resultaat: Het grote aandeel van biogas bevestigt dat het gebruik van constante bronnen blijkt erg belangrijk is in een zo klein mogelijke combinatie van opslag en productie. Tot een bepaalde productiecapaciteit krijgt wind een steeds belangrijkere rol bij toenemende totale productie, omdat ongunstige pieken dan weggegooid kunnen worden en gunstige pieken kunnen worden gebruikt om direct aan de vraag te voldoen.

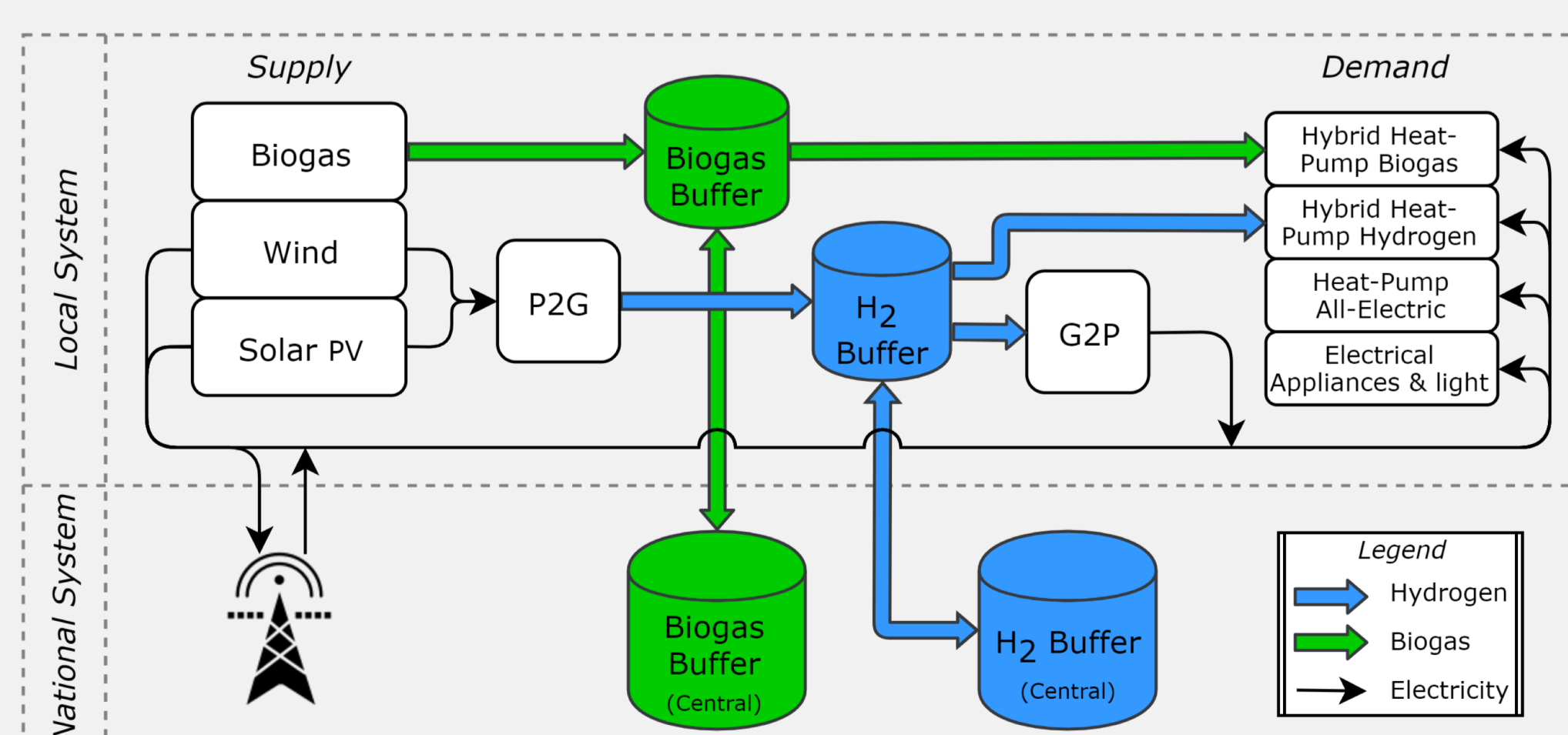


#### Martijn Douwes

Specialist Energy Development bij Gasunie

"Het onderzoek van Eric Dute leverde Gasunie waardevolle inzichten op over de impact van ontwikkelingen in toekomstige energiesystemen op operationele beslissingen van waterstofinfrastructuren."

"Het energiesysteem wordt geopereerd op diverse geografische schalen, van lokaal tot (inter)nationaal. Het onderzoek van René Schuppert en Jorick van der Vlag vergroot Gasunie's begrip van potentiële toekomstige interacties tussen deze verschillende schalen."



### Projectteam

- Medewerkers
- Studenten



**Prof. Dr. ir. Hans Wortmann**



**Prof. Dr. George Huitema**



**Prof. Dr. ir. Sanderine Nonhebel**



**Dr. Martin Land**



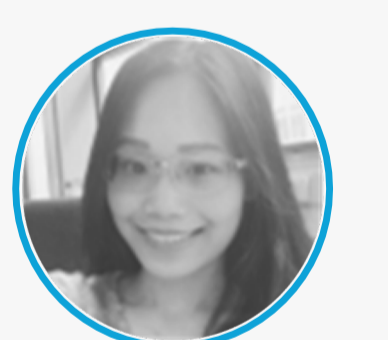
**Dr. Tineke van der Meij**  
Projectmanager  
"Verbinden kennisinstellingen en bedrijven"



**Dr. Frank Pierie**  
Senior onderzoeker  
"Nutriëntenkringloop en energieneutrale boerderij"



**Jan Eise Fokkema MSc**  
PhD kandidaat  
"Logistiek en optimalisatie hybride hernieuwbare energieproductie"



**Linh Hoang MSc**  
PhD kandidaat  
"Invloed van biogas productiesystemen op de stikstof en koolstof kringlopen op melkveebedrijven"



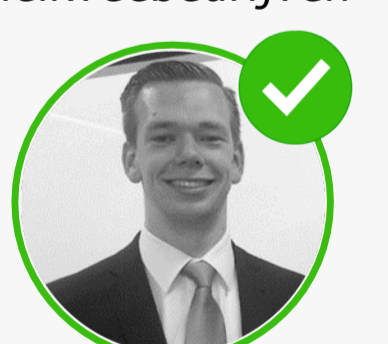
**Eric Dute MSc**  
Junior onderzoeker  
"Opslagbehoefte van waterstof voor North Sea Wind Power Hub"



**Emil Noordbruis MSc**  
Afstudeerstudent  
"Electrolyser en fuel cell dimensioneren voor zelfvoorzienendheid"



**Doeke Dijkhuizen MSc**  
Afstudeerstudent  
"Opslagbeleid in hergebruikte biogas pijplijnen"



**Jasper Faber MSc**  
Afstudeerstudent  
"Evaluatie van eco-efficiëntie van verschillende groen gas supply chain configuraties"



**Adrian Gilrandy MSc**  
Afstudeerstudent  
"Opslagconfiguraties voor biogas supply"



**Tim Middelburg**  
Afstudeerstudent  
"Duurzame melkveehouderijen, een vergelijking van twee verschillende melkmethodes"



**René Schuppert**  
Afstudeerstudent  
"Het balanceren van duurzame energiebronnen in lokale systemen"



**Jelle Keizer**  
Afstudeerstudent  
"De inzet van een electrolyser voor management van lokale elektriciteitsnet"



**Christiaan Hurulean**  
Afstudeerstudent  
"Optimale oogststrategieën voor bioraffinaderijen"



**Jorick van der Vlag**  
Afstudeerstudent  
"Balanceren van elektriciteitsnetten in verschillende regio's door middel van waterstof"



**Kinga Kolodziej**  
Afstudeerstudent  
"Scenario analyse globale energietransitie: implicaties van feedstock onbalansen"



**Sander Kok**  
Afstudeerstudent  
"Zelfvoorzienendheid: scenario-analyse voor landbouwgemeenschap Dearsum"