HOST GROUP

Biogene CO_2 Basis voor biomethanol

Empowering sustainability ambitions

HoST BRIGHT HYGEAR

1

Mission HoSt Group

Why we do what we do

About HoSt Group

Empowering sustainability ambitions

Solving the biggest challenge of our generation – the energy transition

2

Achtergrond

BEON – Biogene CO_2 inzet

About HoSt Group

3

HOST GROUP

3

Achtergrond

BEON – Biogene CO_2 inzet

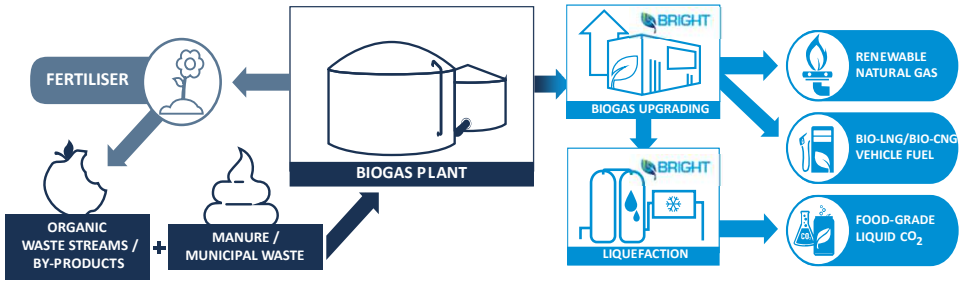
CO2 Production

Vergisting producten

- Digistaat
- Groen gas
- Biogene CO_2

Inzet van biogene CO_2

- Vervloeien (opslag)
- Food-grade
- Grondstof



4

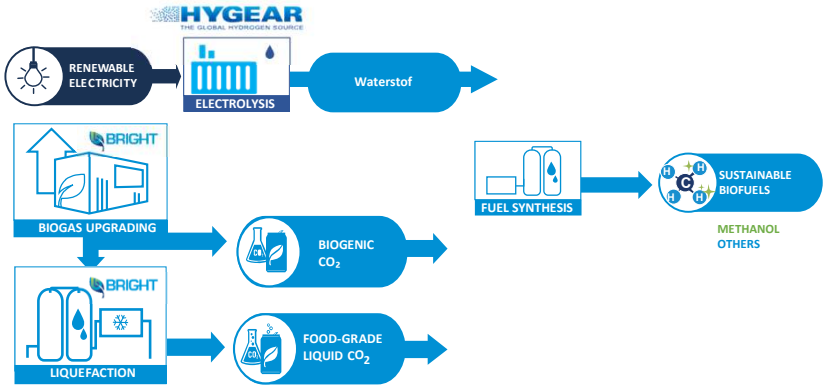
HOST GROUP

4

Achtergrond
BEON – Biogene CO_2 inzet

Methanol productie

- **Duurzame waterstof**
  - Duurzame stroom
  - Decentraal opgewekt
- **Biogene CO_2**
- **Productie van e-methanol**
  - Vloeibaar op standaard condities
  - Opslag van elektriciteit/H_2
  - Brandstof
  - Grondstof



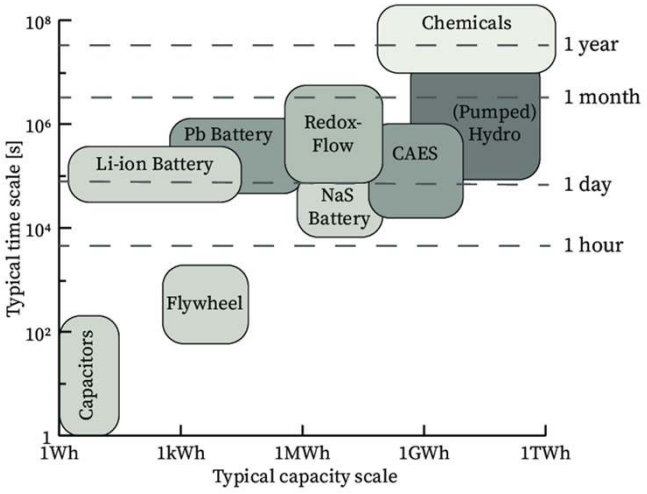
$$CO_2 + 3\,H_2 \rightleftharpoons CH_3OH + H_2O$$
$$CO + 2\,H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$$
$$CO_2 + H_2 \rightleftharpoons CO + H_2O$$

5

Achtergrond
BEON – Biogene CO_2 inzet

Energie opslag

- **Biogene CO_2**
- **Duurzame waterstof**
  - Duurzame stroom
  - Decentraal opgewekt
- **Eigenschappen van e-methanol**
  - Vloeibaar op standaard condities
  - Biodegradable
  - Vriendelijke synthese (selectiviteit)
  - Brandstof
    - Energiedichtheid
  - Grondstof
    - Drop-in
    - Meerdere pathways

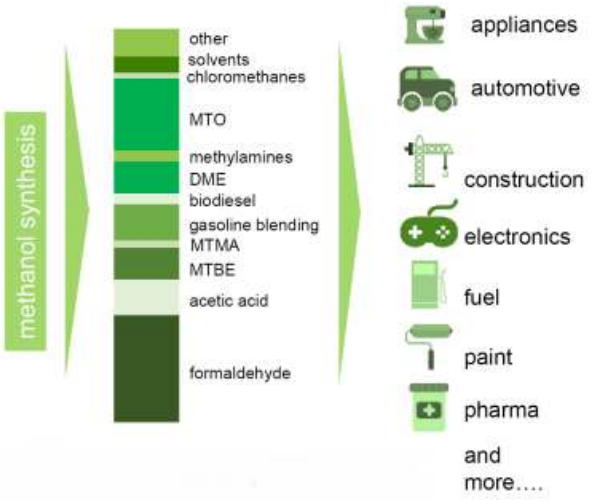


6

Achtergrond
BEON – Biogene CO_2 inzet

Grondstof

- **Biogene CO_2**
- **Duurzame waterstof**
  - Duurzame stroom
  - Decentraal opgewekt
- **Eigenschappen van e-methanol**
  - Vloeibaar op standaard condities
  - Biodegradable
  - Vriendelijke synthese (selectiviteit)
  - Brandstof
    - Energiedichtheid
  - Grondstof
    - Drop-in
    - Meerdere pathways



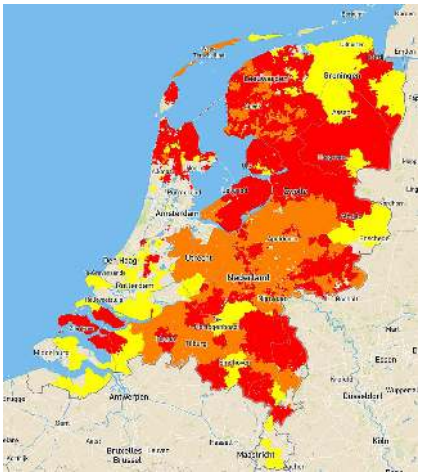
HOST GROUP

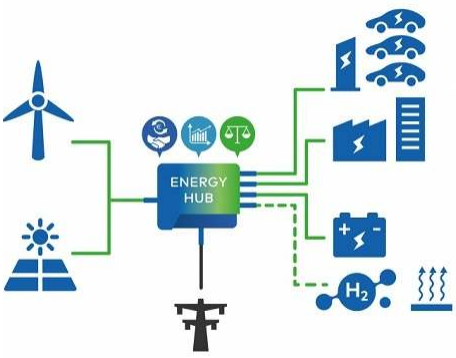
7

Achtergrond
BEON – Biogene CO_2 inzet

Decentrale product

- **Biogene CO_2**
- **Duurzame waterstof**
  - Duurzame stroom
  - Decentraal opgewekt
- **<u>Decentrale aanpak</u>**
  - Grondstoffen zijn decentraal
  - Energie hub principe
  - Congestie problematiek





HOST GROUP

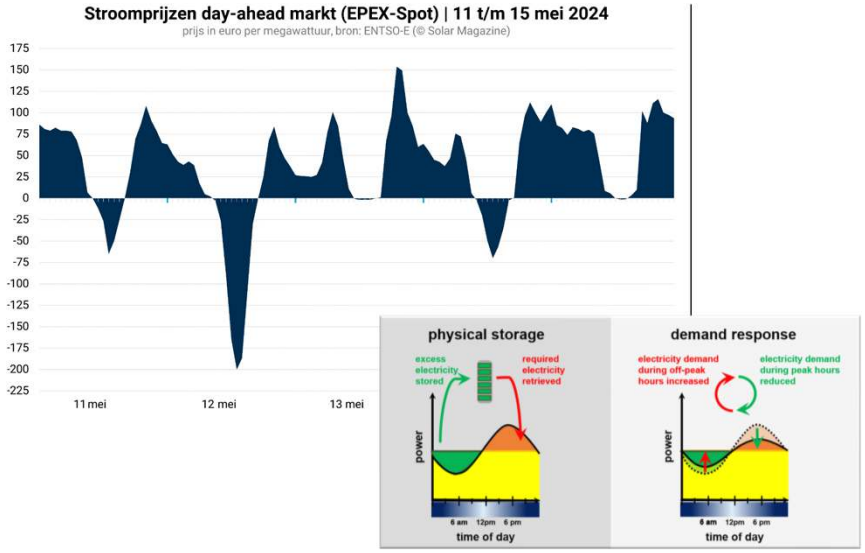
8

Achtergrond

BEON – Biogene CO_2 inzet

Flexible production

- **Biogene CO_2**
- **Duurzame waterstof**
  - Duurzame stroom
  - Decentraal opgewekt
- **Energie wordt dynamisch**
  - Renewables toename
  - Capaciteit oplossingen
  - Dynamische systemen
  - Prijs effecten BC's



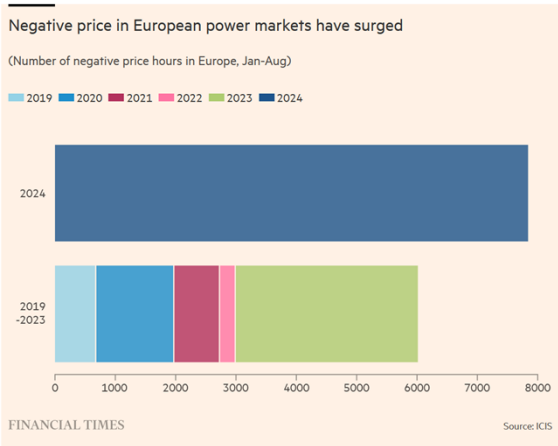
HOST GROUP

9

Achtergrond

BEON – Biogene CO_2 inzet

Flexible production



HOST GROUP

10

Achtergrond - samenvattend

BEON – Biogene CO_2 inzet

Resumé

- **Biogene CO_2 (Bright Renewables)**
- **Duurzame waterstof (Hygear)**
- **Productie van e-methanol**
- **Decentrale aanpak**
- **Eigenschappen van e-methanol**
- **Energie wordt dynamisch**

decentrale dynamische methanol productie


Benelux's first e-methanol plant to be opened in Arnhem

GREEN+ - The University of Twente joined forces with HyGear and Bright Renewables to build a plant to produce e-methanol, a fuel alternative to conventional ones.

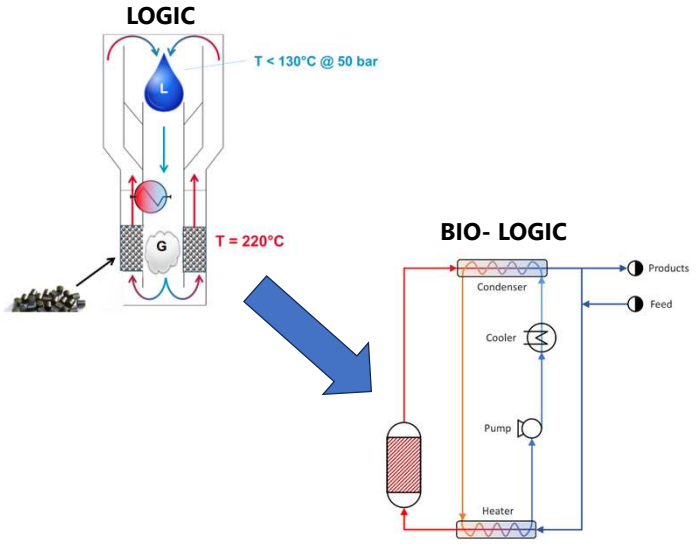
NEWS 11 MAY 2024

TANDEM

Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

Methanol technology

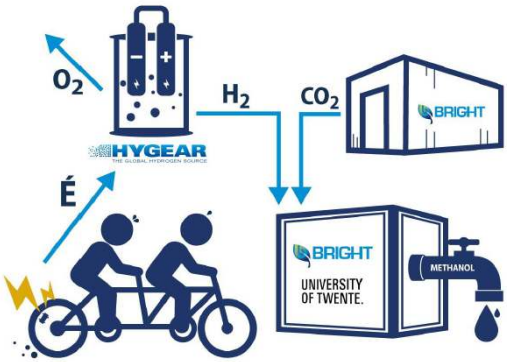
- **Methanol technology developed at UT**
  - **L**iquid **O**ut – **G**as **I**n **C**oncept (LOGIC)
  - PhD work ('13-'19)
- **Circulation based on natural convection**
- **BIO-LOGIC ('21 – '23)**
  - BICYLCE feasibilty study (UT-HoSt-TNO)
  - Indirect heat exchange gives more process control
- **TANDEM follow-up (>'24)**



TANDEM
Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

Project

- **R&D project HoSt group (RVO gesteund)**
  - Fonds vanuit GroenvermogenNL (DEI+)
- **Towards Acceleration aNd Demonstration of E-methanol**
- **Demonstratie project:**
  - University of Twente (PhD research)
  - Hygear (electrolyser, physical site)
  - Bright (Methanol reactor, overall plant)
- **Runtime today – 2028**
- **First methanol mid 2026**



13

HOST GROUP

13

TANDEM
Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

Approach

- **Integratie van de LOGIC reactor technologie met een electrolyser voor decentrale dynamische methanol productie op MW schaal**
- **Validatie & referentie dankzij demonstratie in de 'buiten' wereld**
- **Productisation van synthese technologie**
- **E-methanol route**
  - H_2 vanuit electrolyser
  - CO_2 vanuit biogas process
  - Synthese technologie klaar maken voor andere synthese opties

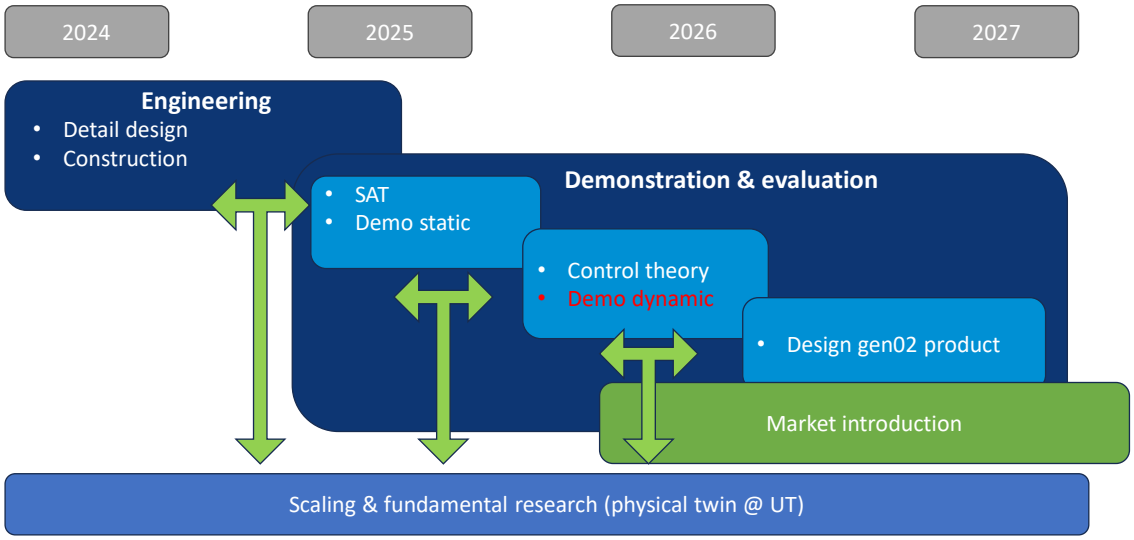
14

HOST GROUP

14

TANDEM
Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

planning



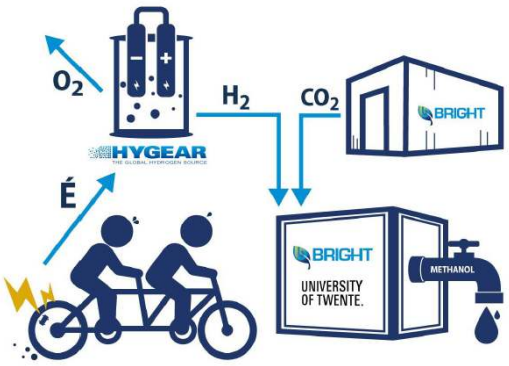
HOST GROUP

15

TANDEM
Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

Uitdagingen

- **Locatie**
  - Netwerkaansluiting (1.6 MVA is uitdagend)
  - Vergunning
- **Technisch**
  - Subsystemen zijn uitdagend ivm waterstof + 50 bar(g)
  - Non-standaard componenten
    - Nog niet veel waterstof/methanol systemen op deze size
    - Hierdoor is bepaalde equipment beperkt beschikbaar
- **Opkomende markt**
  - Afzet is in ontwikkeling (kip-ei)
  - Zoekende houding vanuit offtakers
    - Long term nog niet gewenst



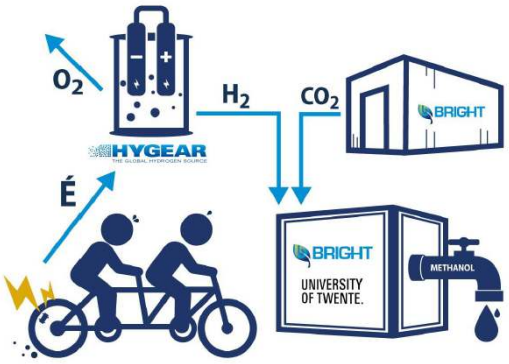
HOST GROUP

16

TANDEM
Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

Outlook

- **Realisatie van TANDEM (’26)**
  - Demonstratie technologie
  - Ontwikkeling BC’s
- **Opschalen naar 0.05-0.5 ton/h (’26-’28)**
  - In de markt zetten als product
  - Opschalen via meerdere lijnen
  - Integratie met biogas systemen
- **Ontsluiten van decentrale…. (>’28)**
  - Duurzame energie
  - Biogene CO_2
  - Aanjagen nieuwe energie systeem
  - Aanjagen E/bio-fuels market



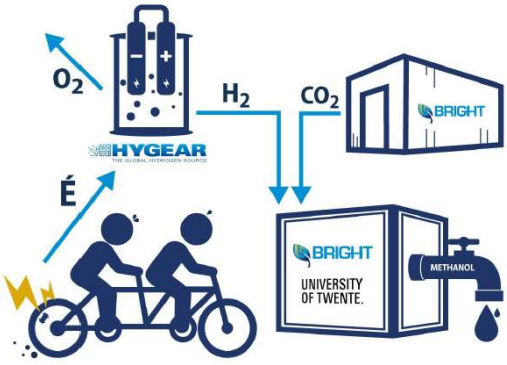
17 HOST GROUP

17

TANDEM
Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

Lunch talk

Vragen?



18 HOST GROUP

18

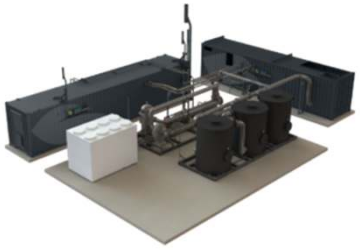
Achtergrond - samenvattend

BEON – Biogene CO_2 inzet

Lunch talk

- **Biogene CO_2**
- **Duurzame waterstof**
- **Productie van e-methanol**
- **Decentrale aanpak**
- **Eigenschappen van e-methanol**
- **Energie wordt dynamisch**

decentrale dynamische methanol productie



19

HOST GROUP

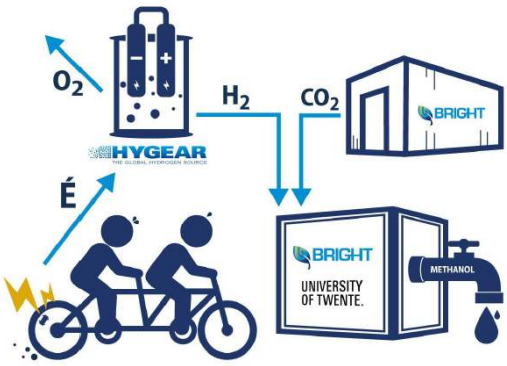
19

TANDEM – huidige stand van zaken

Towards Acceleration aNd Demonstration of E-Methanol

Lunch talk

- **Bright – detail engineering**
  - Ontwikkelingen afgerond eind 2024
  - Bouwvoorbereiding afgerond Q1 2025
  - Bouwstart Q2 2025
- **Hygear – detail engineering**
  - System subdelen geselecteed
  - Ontwikkelingen afgerond Q1 2025
  - Bouwstart Q2 2025
- **University of Twente (PhD research)**
  - PhD is aangenomen
  - Start op Q1 2025



20

HOST GROUP

20