

Power-to-.....

Toepassing en opslag van overschotten duurzame elektriciteit

Harm Vlap

17 March 2017

Glastuinbouwdag – Energie-innovaties in de glastuinbouw

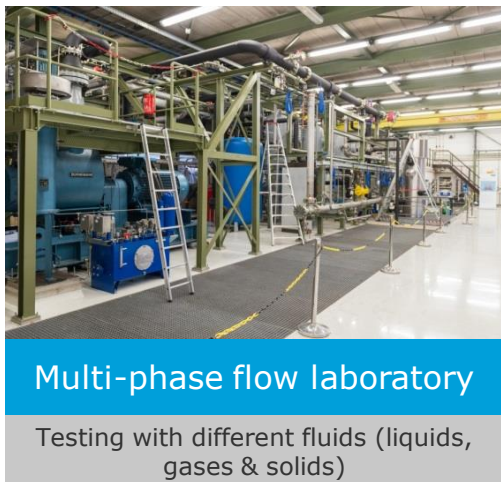
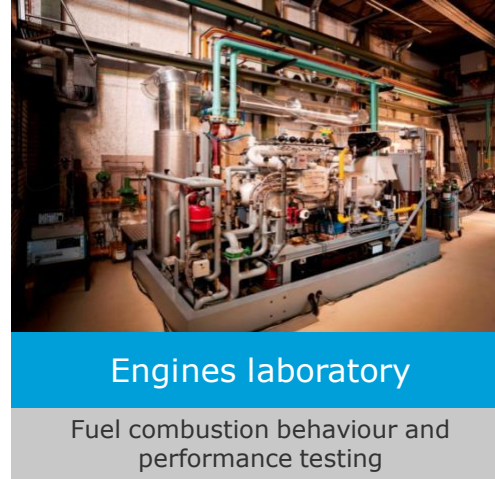
Ungraded

DNV GL: Services over de hele energiewaardeketen



Ungraded

DNV GL's laboratoria en testfaciliteiten voor de gasindustrie



Ungraded

Het Energiesysteem: van bron tot eindgebruiker



Ungraded

Electric

Gas

Heat

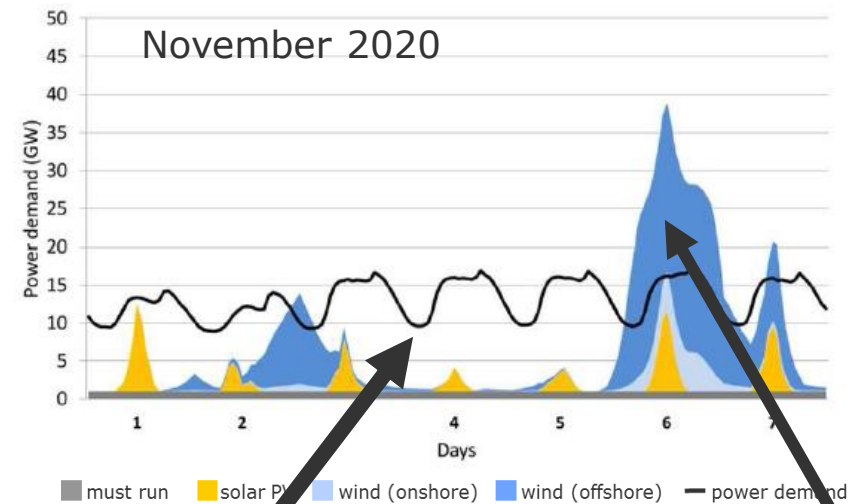
Liquid

Solid

Verduurzaming van het Energiesysteem: opslag en flexibiliteit

Intermitterende karakter van wind en zon:

Uitdaging is het matchen vraag- en aanbod



Bijschakelen "fossiel"

Korte termijn (dag) opslag:

- batterijen
- warmtebuffers

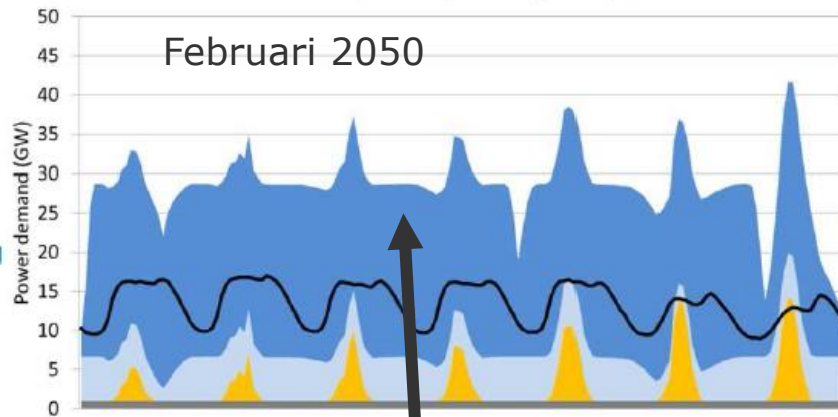
Terugregelen (gas)centrales

Negatieve E-prijzen

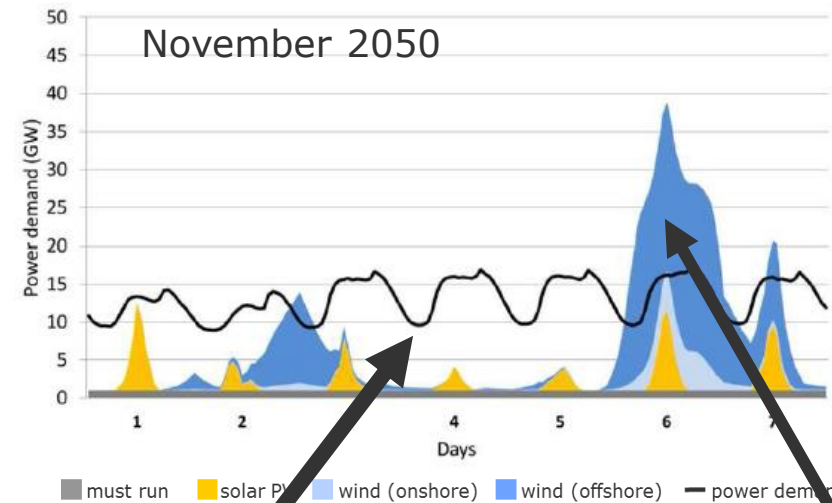
Verduurzaming van het Energiesysteem: opslag en flexibiliteit

Intermitterende karakter van wind en zon:

Uitdaging is het matchen vraag- en aanbod



Lange termijn (seizoens) opslag:
- Power-to-Gas



Bijschakelen "fossiel"

Korte termijn (dag) opslag:
- batterijen
- warmtebuffers
~~Terugregelen (gas) centrales~~
Negatieve E-prijzen

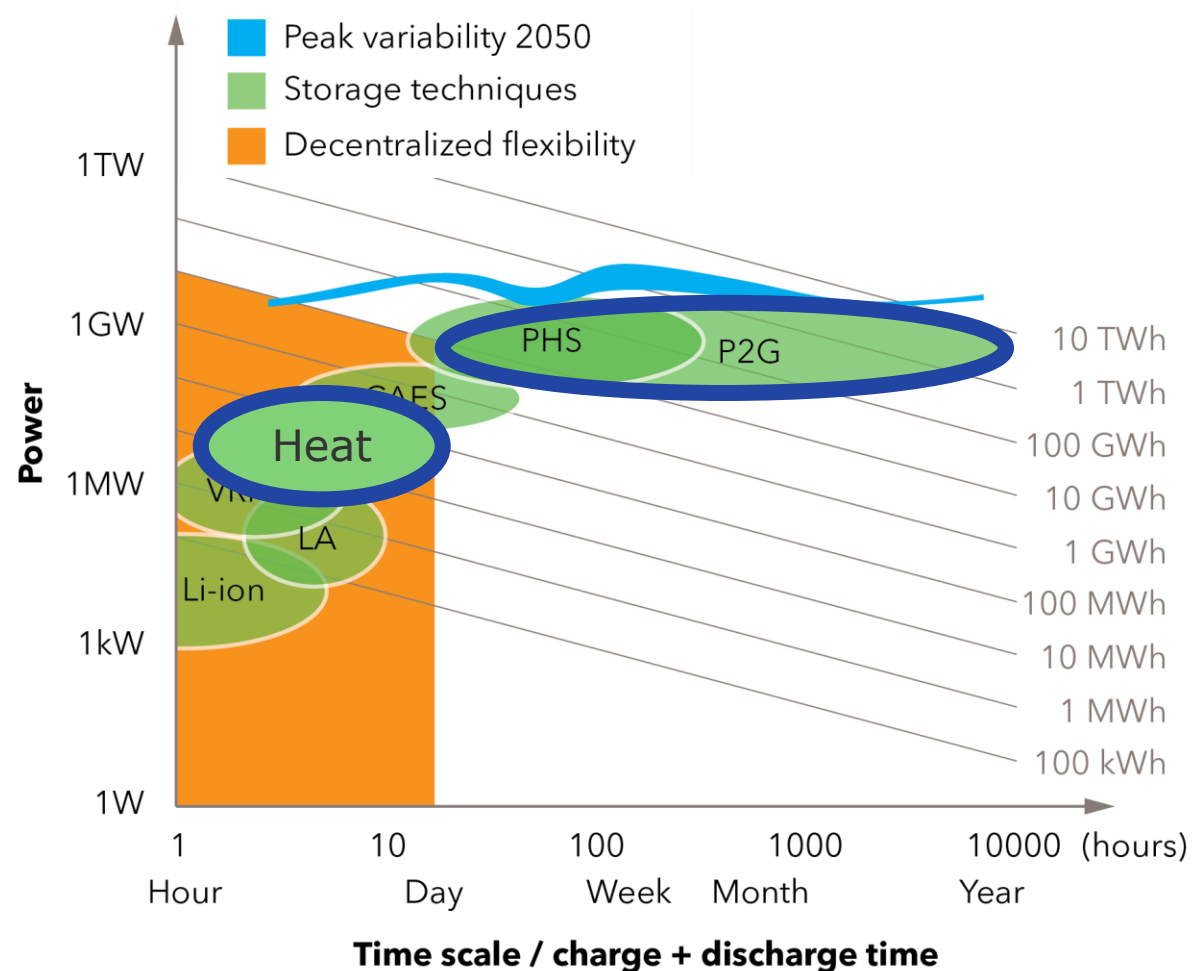
Opslag

Decentraal: batterijen en Power-to-Heat (P2H)

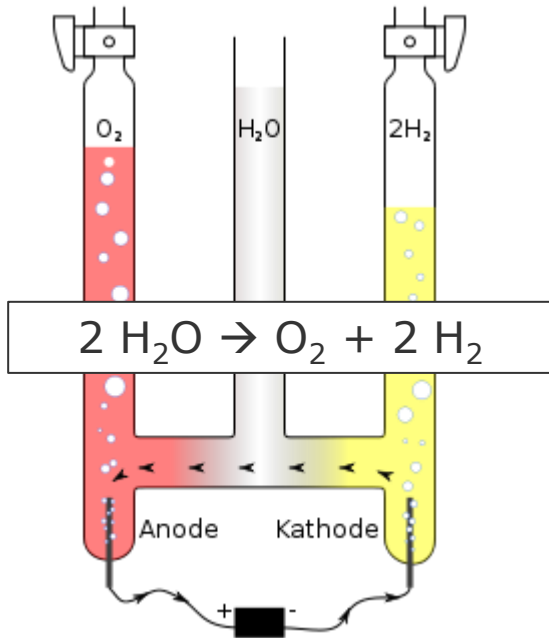
- Korte termijn opslag
- Flexibiliteit afnemers ("smart" → economische voordelen)

Centraal: Power-to-Gas (P2G)

- Lange termijn opslag



Power-to-Gas: Waterstof



Toestel van Hofmann (ca. 1865)

Voordelen:

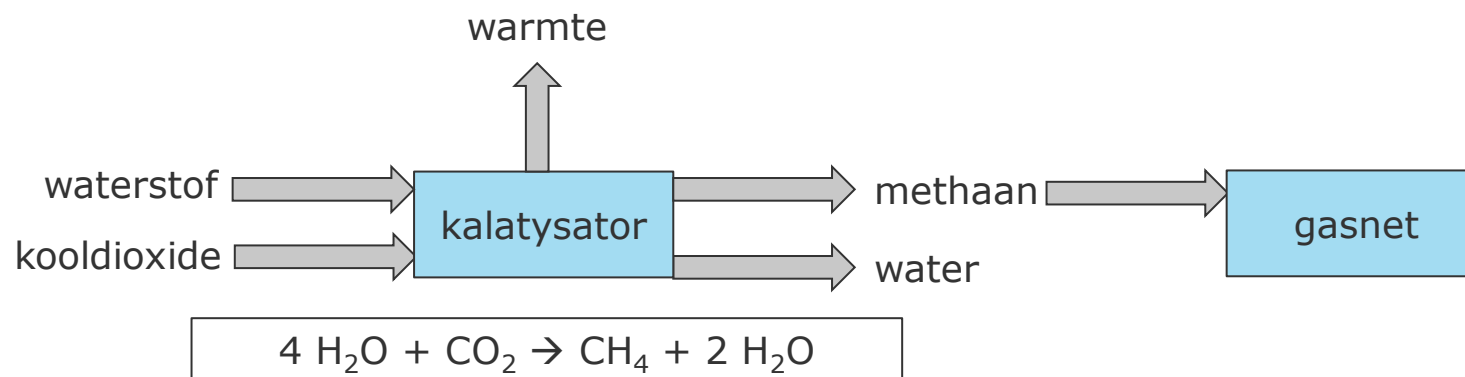
- Relatief eenvoudig en goedkoop te transporteren
- Het gasnet als 'opslagvat'
- Bijmenging in het gasnet in mogelijk
- Seizoensopslag mogelijk (ondergrondse opslag)
- Direct toepasbaar: (o.a. mobiliteit, brandstofcellen)
- Indirect: Conversie in andere energievorm

Nadelen:

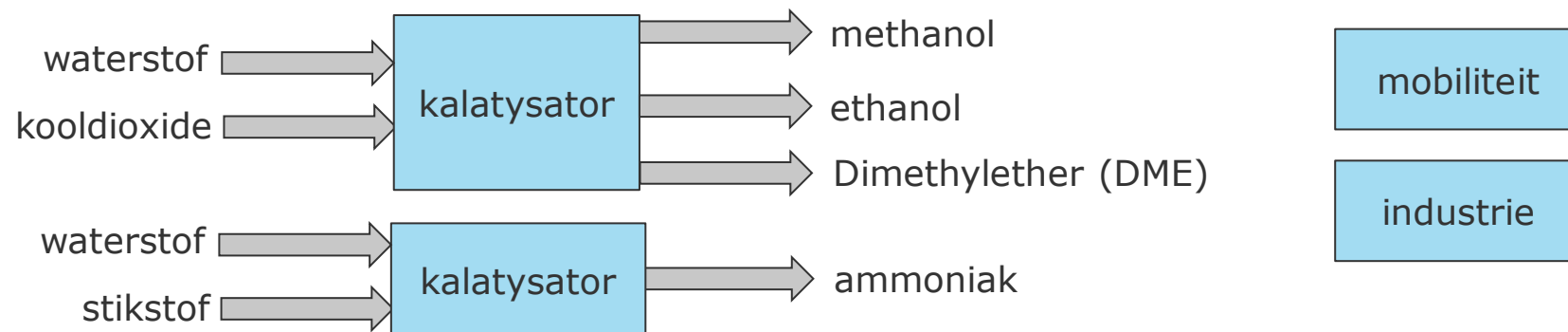
- Laag rendement (60-65%)
- Bijmenging in het gasnet is (nu nog) beperkt
- Toepasbaarheid in de huidige gasapparatuur is beperkt

Power-to-Gas: via waterstof.....

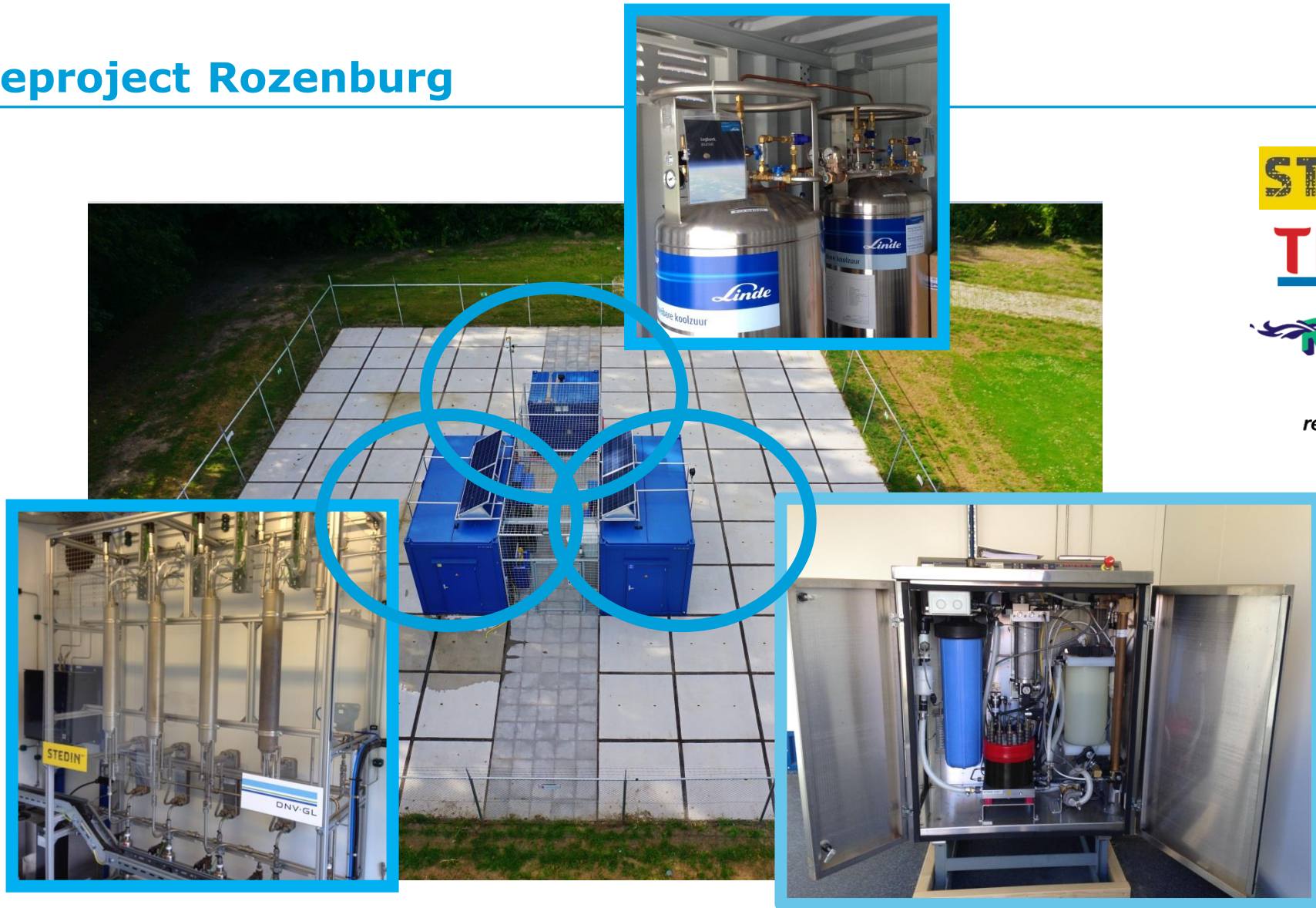
... naar methaan



...naar chemicaliën ("Power-to-Chemicals" of "Power-to-Liquid")



Demonstratieproject Rozenburg



STEDIN.NET

TKIgas

 Gemeente Rotterdam

 **ressort wonen**
goed wonen... onze zorg

Ungraded

Demonstratieproject Rozenburg (2)

Fase 1: Methaniseringsproces (2014-2016)

- Betrouwbaarheid van het proces (gaskwaliteit)
- Leveringszekerheid (stabiliteit, percentage uitval)



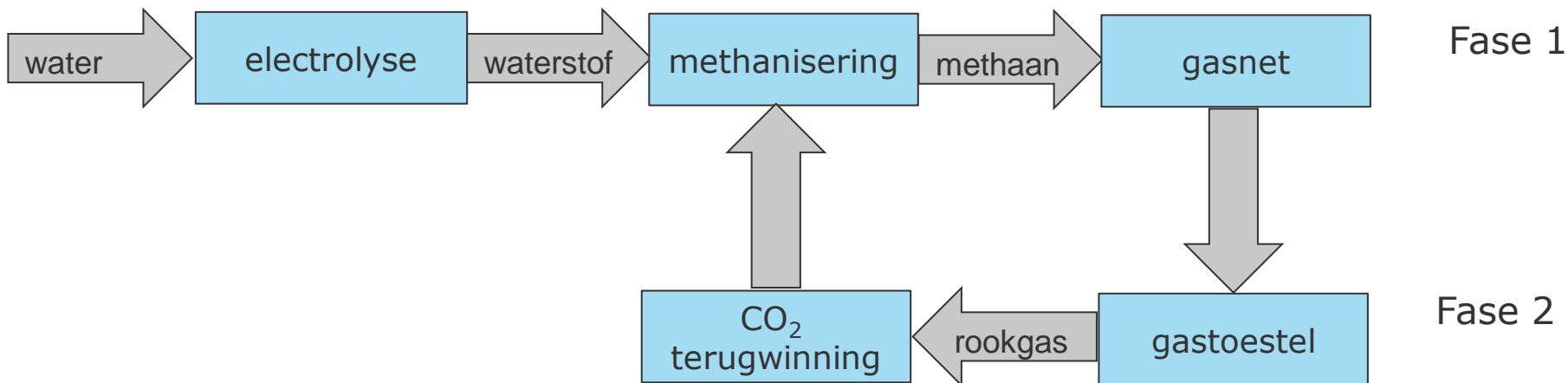
Fase 2: Terugwinning van kooldioxide uit rookgassen (2017-2018)

CO₂ wordt een "intern" gas

Fase 3: Terugwinning van kooldioxide uit lucht (na 2018)

Gebakken lucht → lucht om op te bakken

Fase 4: Verhoging waterstofgehalte (na 2018)



Ungraded

Samenvattend

- Een energie
- Opslag en
- Flexibiliteit
- Transitieperi
- Aanhaken
- Onderzoek
- Smart ma
- Tot die tijd z

Met vertro

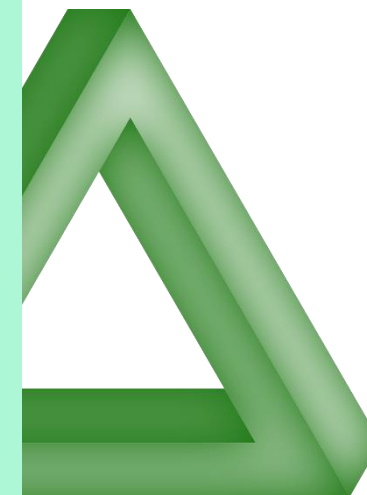
Ungraded

WIND BLAAST WINDMOLEN OMVER

In het zuidwesten van Engeland is bij het plaatsje Bradworthy een enorme windmolen omgewaaid. Het 25 meter hoge gevaarte had evenzoveel jaar moeten meegaan, maar dat is dus niet gelukt. Foto's!



AFFORDABLE



GREEN
&
CLEAN

orm



Wordt vervolgdwellicht in dit theater

Dank voor uw aandacht

www.dnvgl.com

SAFER, SMARTER, GREENER

Ungraded

DNV·GL

Harm Vlap
Senior Technical Consultant
DNV GL - Oil & Gas

Harm.vlap@dnvgl.com
Direct: +31 50 700 97 58
DNV GL, Energieweg 17, 9743 AN Groningen, the Netherlands
P.O. Box 2029, 9704 CA Groningen, the Netherlands

www.dnvgl.com/oilgas