

GROEN AARDGAS via VERGASSING

Bram van der Drift



BIOMASS to SNG



hout, gras, stro,
residuen, ...
(liefst droog)



vergassing,
gasreiniging,
synthese,
opwerking



groen aardgas

BESTAANDE SNG FABRIEK

Bruinkolen-naar-SNG (North-Dakota, US, sinds 1984):
~3 GW input, ~55% SNG, ~9% teren, ~6% naphta,
fenolen..., CO₂ levering voor EOR

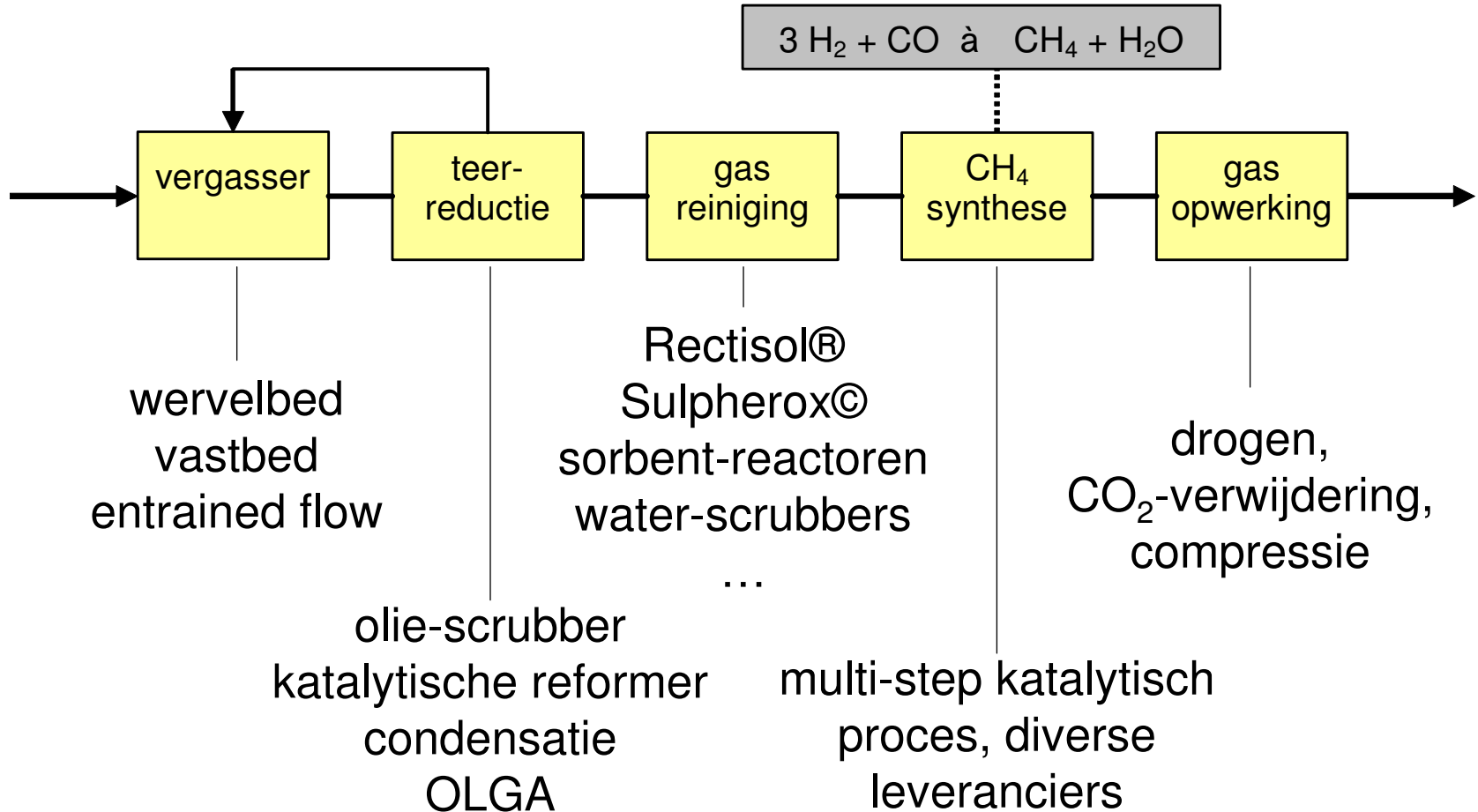


INHOUD

- systeem
- stand van zaken biomassavergassing
- stand van zaken teerverwijdering
- stand van zaken overige gasreiniging
- stand van zaken methanisering
- Göteborg Energi
- ECN
- conclusies

BIOMASS to SNG

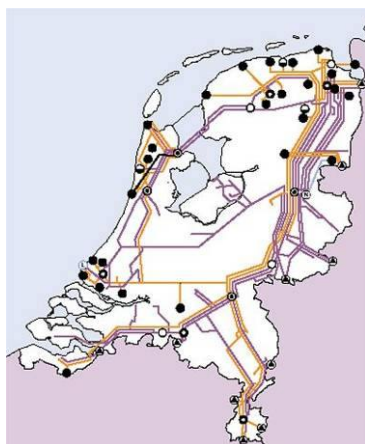
het systeem



BIOMASS to SNG

het product

- SNG wordt opgewerkt op specificaties van de afnemers (gasnet, transport, ...)
- deze specificaties zijn er voor aardgassen, maar niet bruikbaar voor SNG



STAND VAN ZAKEN

biomassavergassing: wervelbed

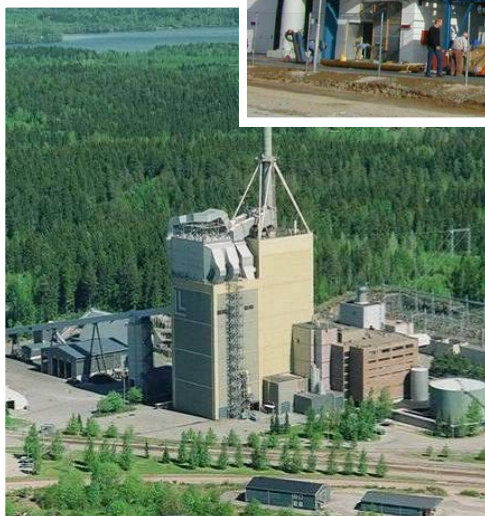
indirect fluidised bed
Güssing (A)
CHP 2 MW_e



BFB, Skive (DK)
CHP 5.5 MW_e



CFB
Lahti (Fin)
co-firing
45 MW_{th_biomass}



CFB, Värnamo (S)
CC 6 MW_e

STAND VAN ZAKEN

biomassavergassing: vastbed



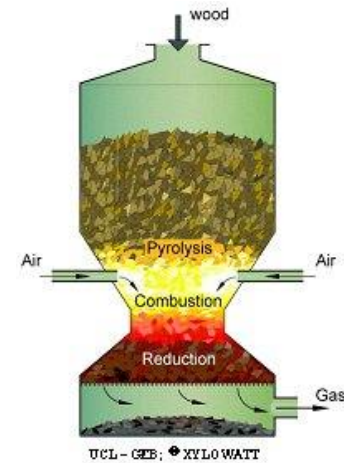
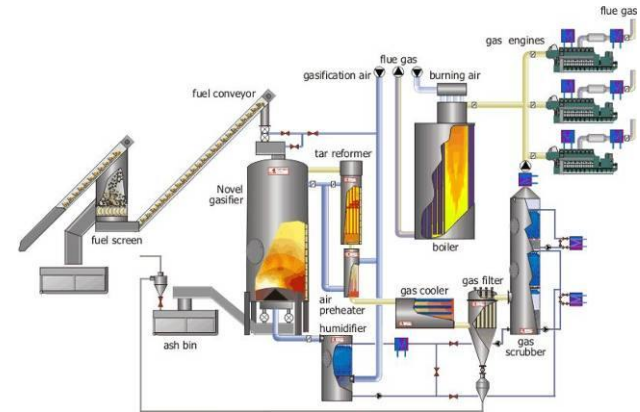
Novel, CHP
Kokemäki (Fin)
1.8 MW_e



Biomass
Engineering (UK)
250 kW_e



Harboøre (DK)
1.5 MW_e

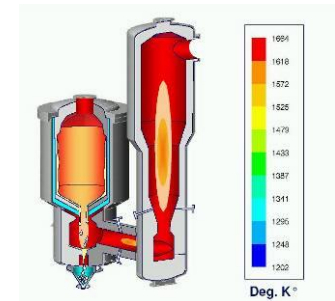
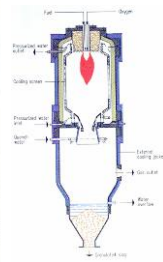


STAND VAN ZAKEN

biomassavergassing: entrained flow



Siemens,
Freiberg (D)



Choren,
Freiberg (D)



NUON (Shell),
Buggenum (NL)

STAND VAN ZAKEN

biomassavergassing voor SNG

voordelen:

+ wervelbed: brandstofflexibiliteit, rendement

vastbed: goedkoop, rendement

entrained flow: beschikbaar (op grote schaal voor kolen)

kritisch:

+ wervelbed: opschaling, druk, teer

vastbed: opschaalbaarheid, brandstofflexibiliteit, teer

entrained flow: voorbewerking, rendement

STAND VAN ZAKEN

teerverwijdering



RME-scrubber,
Güssing (A)
CHP 2 MW_e

katalytische
reformer, Skive (DK)
CHP 5.5 MW_e



OLGA,
Moissannes (F)
CHP 1 MW_e



STAND VAN ZAKEN

teerverwijdering voor SNG

voordelen:

+ RME-scrubber: eenvoudig
OLGA: goede teerverwijdering, flexibel
katalytisch: heet en dus geen koelprobleem

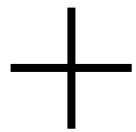
kritisch:

+ RME-scrubber: onvolledige teerreductie, olieconsumptie
OLGA: complex
katalytisch: deactivering

STAND VAN ZAKEN

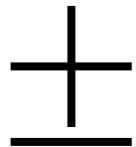
overige gasreiniging

voordelen:



Rectisol:	bewezen, goede reiniging van bijna alles
Sulpherox:	bewezen
sorbents:	eenvoudig

kritisch:



Rectisol:	duur
Sulpherox:	onvolledig
sorbents:	afval

STAND VAN ZAKEN

methanisering

voor kolenvergassing:

- Lurgi (zoals in North Dakota) met recycle
- Haldor Topsøe met hoge-T katalysator en beperkte recycle
- ICI met hoge-T katalysator

voor biomassavergassing:

- PSI/CTU: wervelbed, combi met shift en reformer voor restant teer, één-staps, ontwikkeld voor combi met indirecte vergasser en RME-scrubber
- “kolensysteem” met aanpassingen en/of extra stappen

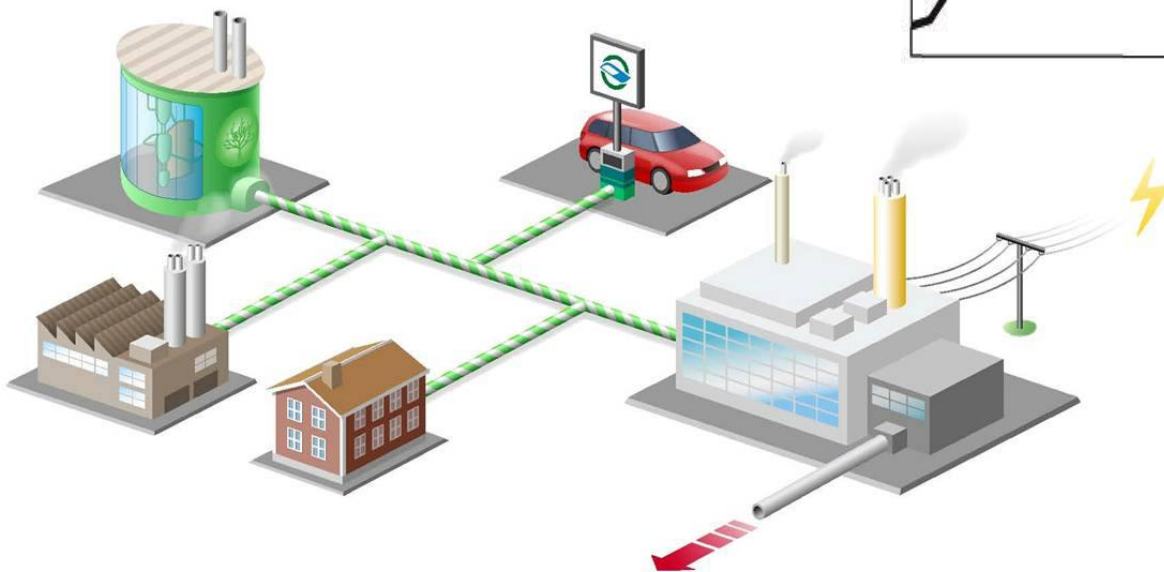
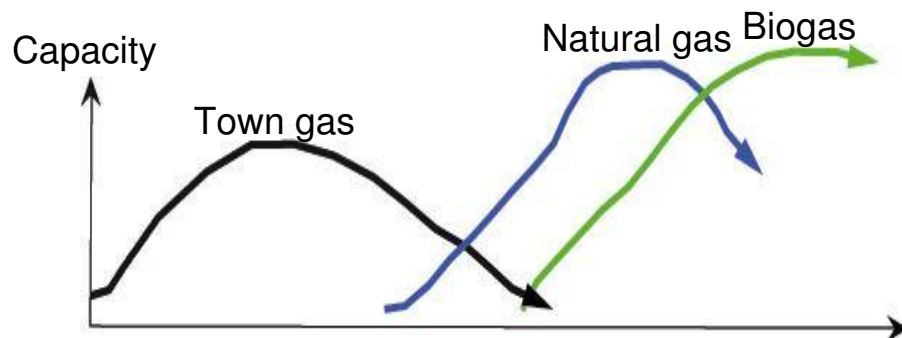
STAND VAN ZAKEN

the bottom line

onderdelen van een Biomass-to-SNG plant zijn her en der beschikbaar, maar:

- foute schaal en/of
- niet in gewenste combinatie toe te passen en/of
- laag rendement (= te duur) en/of
- te geringe brandstofflexibiliteit (= te duur) en/of
- ...

GÖTEBORG ENERGI



Doel: 100 MW_{SNG} in 2012 uit hout t.b.v. transport en WKK

ECN (1)

gemaakte keuzen:

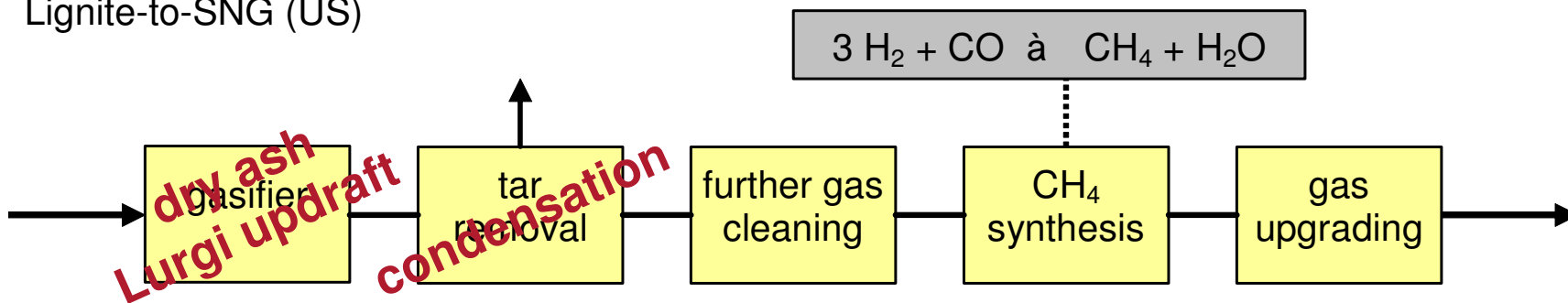
- maximale aansluiting bij bestaande downstream processen (reiniging, methanisering, opwerking)
- focus op hoog rendement, hoge brandstofflexibiliteit en grote schaal (economie)

werkzaamheden:

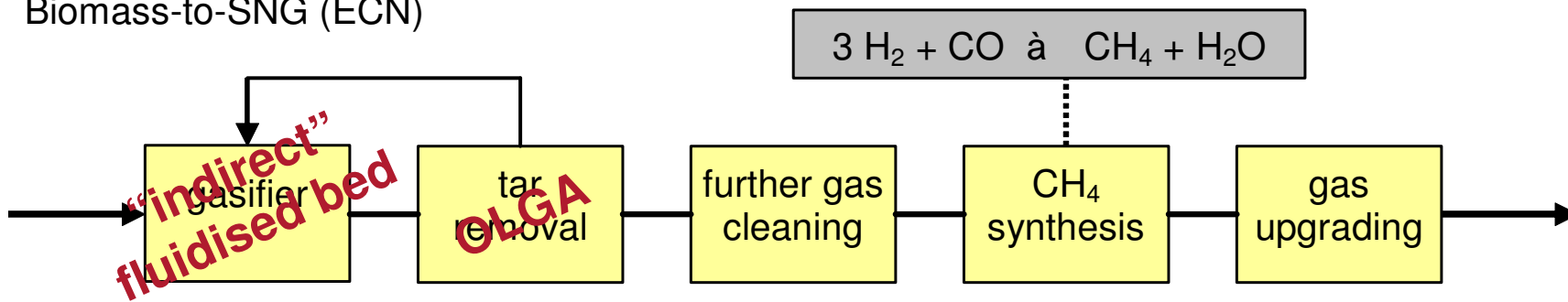
- testen/afstemming indirecte vergassing met OLGA teerverwijdering
- testen additionele gasreinigingscomponenten
- systeemberekeningen diverse varianten

ECN (2)

Lignite-to-SNG (US)



Biomass-to-SNG (ECN)

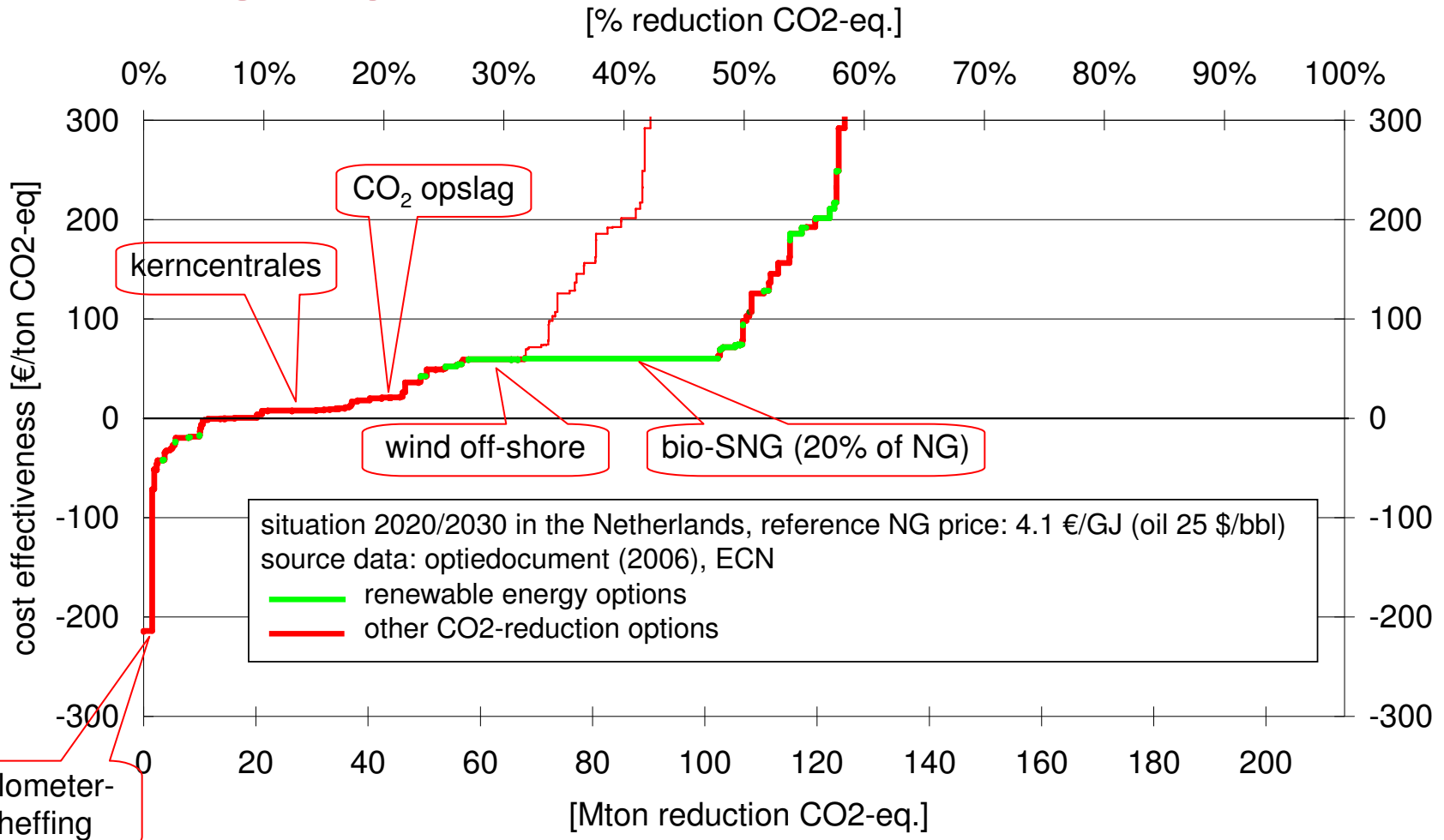


ECN (3)

status:

- integrale lab-schaal unit operationeel (~25 kW)
- integrale pilot-schaal unit in oprichting (~1 MW):
 - vergasser in aanbouw
 - bestaande OPGA wordt in 2008 aangepast
 - overige gasreiniging en methanisering wordt in 2008 bijgebouwd
- demo (~10 MW) in voorbereiding
- opstart full-scale plant (100+ MW) over 10 jaar

PERSPECTIEF



CONCLUSIES

- bioSNG heeft groot potentieel
- bioSNG plant bestaat uit op zich bestaande onderdelen
- ... maar niet in deze nieuwe combinatie en/of niet op de gewenste schaal en/of met een te laag rendement en/of met een te beperkte brandstofflexibiliteit
- introductie grootschalige bioSNG mogelijk over 10 jaar, met mogelijk over 5 jaar al een minder ideaal systeem

MORE INFORMATION

Bram van der Drift

e: vanderdrift@ecn.nl

t: +31 224 56 4515

w: www.ecn.nl

PO Box 1

NL 1755 ZG Petten

the Netherlands

publications: www.ecn.nl/publications

composition database: www.phyllis.nl

tar dew point calculator: www.thersites.nl

IEA bioenergy/gasification: www.gastechnology.org/iea

Milena indirect gasifier: www.milenatechnology.com

OLGA: www.olgatechnology.com

SNG: www.bioSNG.com