

GroenGas InOpwerking

Kleinschalige biogasopwaardering met Bio-Up

Rene Cornelissen (CCS)

11 maart 2015

Inhoudsopgave

Cornelissen Consulting Services



- CCS
- Inleiding
- Situatie kleinschalige vergisting
- Ontwikkeling kleinschalige biogasopwerking
- Consortium
- Business case
- Conclusies

- Onafhankelijk adviesbureau in Deventer
 - Agrarisch -> Vergisting, WKK, mest/digestaattraffinage
 - Industrie -> WKK, biobrandstoffen, vergassing
 - Utiliteit -> WKK, energie besparing, biomassa
- Vernieuwend en grensverleggend
- Ook innovatie, Europese projecten
- >10 jaar ervaring met biogas
- Duurzaamheid wordt realiteit

- EU-project: BioEnergyFarm II
 - Manure, the sustainable fuel for the farm
 - Focus op microvergisting
 - Voorbeeld: Vlaanderen met 60 installaties
 - 7 EU landen: IT, PL, DE, D, FR, NL ,B
 - Website, tools, scans, training, etc
 - www.bioenergyfarm.eu

Op dit moment co-vergisters ≥ 1 MWe dominant (350 m³ groen gas/uur). Weinig populair omdat:

- Rendement onder druk door biomassaprijzen
- Te groot voor erbij (tweede hoofdactiviteit)
- Lastig te realiseren (vergunning, financieel, SDE+)
- Netto meer mest
- Warmte-afzet lastig
- Bezwaar vanuit omgeving

Situatie kleinschalige vergisting

Cornelissen Consulting Services



Kleinschalige vergisting wel populair:

- Alleen eigen mest
- Vergunning simpel
- Lage investering
- Mestverwerkingsplicht ?

Bovenal: direct eigen mest vergisten reduceert methaanemissies

Situatie kleinschalige vergisting

Cornelissen Consulting Services



- Energie-afzet op eigen bedrijf moeilijk inpasbaar (onvoldoende warmtevraag)
- Investering per kW is hoog
- Onderhoudskosten drukken zwaar op exploitatie

Grootste uitdaging: reductie kostprijs.

⇒ Groen gas biedt kans!

Bio-Up proces

Cornelissen Consulting Services



- Eisen aan de biogasopwerking:
 - Lage kostprijs
 - Lage exploitatiekosten
 - Robuust voor verstoringen
 - Eenvoudig te bedienen

Keuze voor de gaswasser met amines

- Drukloos, dus geen biogascompressie
- CO₂ kunnen reduceren tot 3%
- Goed conditioneerbare Wobbe-index
- H₂S en CO₂-verwijdering
- Zeer minimale H₂S en methaan-emissie naar omgeving (<0,01%)
- Goed opschaalbaar

Consortium Bio-Up

Cornelissen Consulting Services



Bio-Up Biogas Upgrading System



HADETEC
engineered gas systems



VAN DER WIEL
BIOGAS BV

Co-funded by:



Supported by:

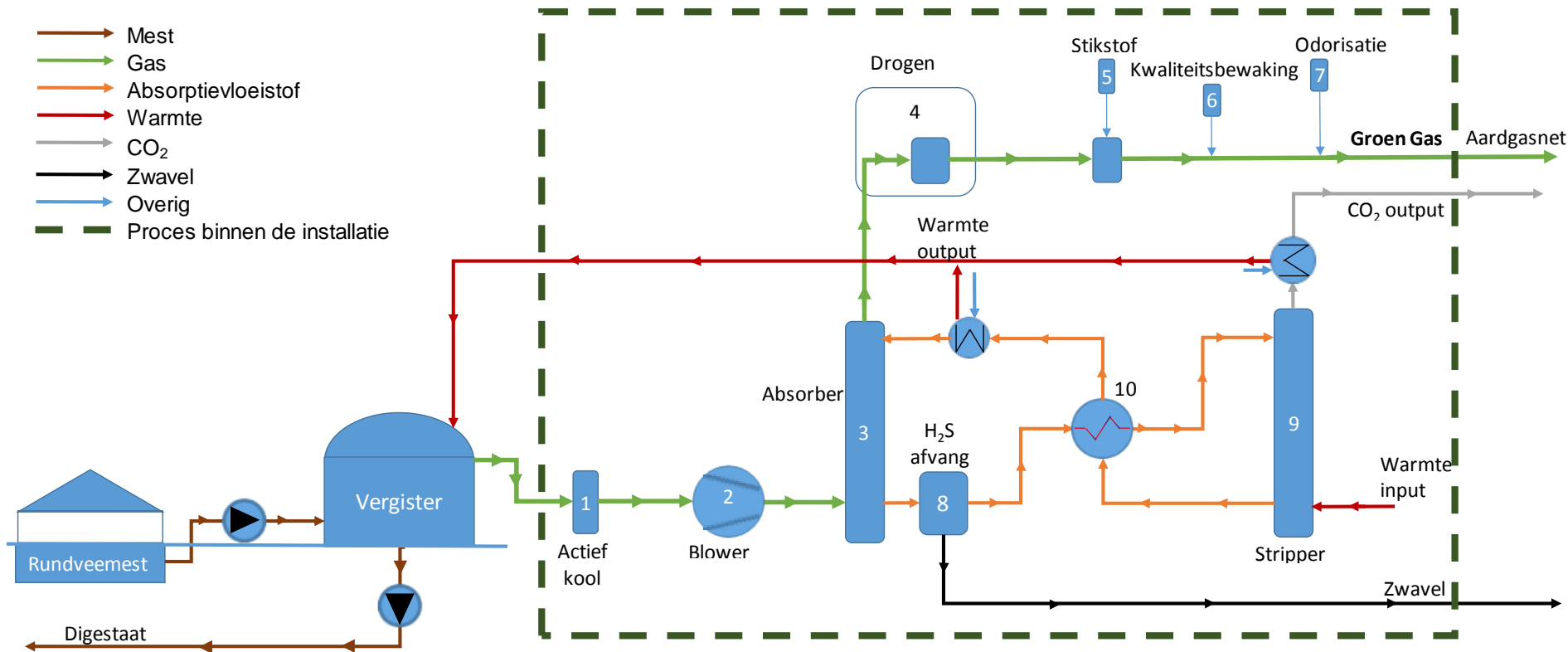


Bio-Up Proces

Cornelissen Consulting Services



- Mest
- Gas
- Absorptievloeistof
- Warmte
- CO₂
- Zwavel
- Overig
- Proces binnen de installatie



Bio-Up

Cornelissen Consulting Services







Invoeding in lage druk gasnet (100 mbar)

Cornelissen Consulting Services



Business case

Cornelissen Consulting Services



- Eenvoudige flexobassin vergister
- 60 installaties in Vlaanderen gebouwd



Business case

Cornelissen Consulting Services



Boer 5000 ton mest 5% glycerine

Vergister input			
	Biomassa		Biogas
	Input	Kosten	Opbrengst
	[ton / jaar]	[€/ton]	[m3/jaar]
Melkkoeien drijfmest - vers	5.000	€ -	158.400
Glycerine	263	€ 250	253.947
Totaal substraat in	5.263	€ 65.789	412.347

Investerings	
Investering vergister	€ 125.028
Investering gaswasser + netinvoeding	€ 334.582
Investering biomassaketel	€ 50.000
Totaal investering	€ 509.610

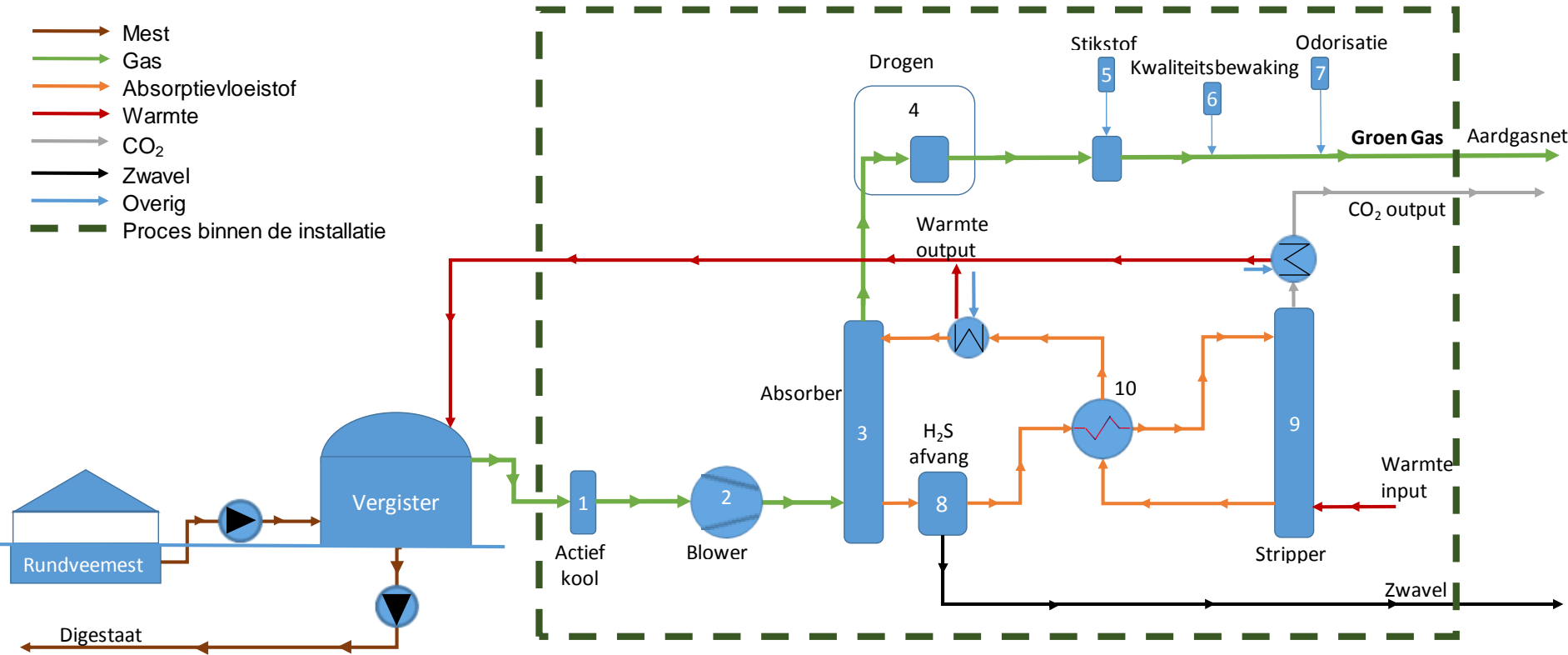
Baten		SDE Fase 4	SDE Fase 5	SDE Fase 6
Groen gas	Productie [Nm ³ /jaar] 263.720			
	SDE+ subsidie	€ 130.963	€ 167.357	€ 203.724
	Marktprijs aardgas	€ 55.276	€ 55.276	€ 55.276
	Vermeden brandstof	€ -	€ -	€ -
Baten per jaar		€ 186.239	€ 222.633	€ 259.000

Resultaat	SDE Fase 4	SDE Fase 5	SDE Fase 6
Winst per jaar	€ 56.683	€ 93.076	€ 129.443
Winst na aflossing	€ 14.215	€ 50.608	€ 86.975
Terugverdientijd	7,4	4,8	3,6

Kosten	
Inkoopkosten glycerine	€ 65.789
Onderhoudskosten vergister	€ 6.181
Onderhoud en exploitatie Bio-Up	
Vaste onderhoudskosten	€ 23.536
Variabele kosten excl energie	€ 1.915
Warmte	34 [kW]
	73 [ton/jaar] houtsnippers
Elektriciteit	69.114 [kWh/year]
	€ 3.272
	€ 8.294
Totaal operationele kosten	€ 108.987
Personeelskosten	€ 6.240
Verzekeringskosten	€ 2.038
Rente (gemiddeld over de looptijd)	€ 12.292
Totaal overige kosten	€ 20.570
Totale kosten	€ 129.557
Aflossing (12 jaar)	€ 42.468

- Biogasopwerking op boerderijschaal mogelijk
- Investering in gaswasser
 - Huidig: € 350.000 tot 400.000,-
 - Doel: € 250.000,-
- Tot 40 Nm³ per uur Groen Gas invoeding prijs vrij constant
- Volgende project: koppelen van twee grotere melkveebedrijven aan elkaar
- Onzekere factoren
 - Exploitatiekosten, zoals verplichte metingen, etc.
 - Noodzaak Groen Gasbuffer voor dag/nacht in de zomer

- Wij geloven dat onze doelstelling:
 - elke melkveehouder een gaswasser zeker haalbaar is,
 - alleen is het mogelijk interessanter om de gaswasser met meerdere bedrijven te delen



Biogas wordt ontdaan van H₂S, CO₂ en water:

- 1 **Actief kool filter**, H₂S afvang bij conventionele wasvloeistof
- 2 **Blower**, drukverhoging tot netdruk van 100 mbar
- 3 **Absorber**, CO₂ en H₂S wordt geabsorbeerd door een absorptievloeistof
- 4 **Droging**, TSA (temperature swing adsorptie) droger.
- 5 **Stikstof** toevoeging
- 6 **Kwaliteitsbewaking** met gaschromatochraaf
- 7 **Odorisatie** met THT (tetrahydrothiofeen) voor typische gaslucht

De absorptievloeistof wordt geregenereerd:

- 8 **Coagulatatie, flocculatie, lamellen separator** voor H₂S afvang
- 9 **Stripper**, absorptievloeistof wordt ontdaan van de CO₂ door de toevoeging van warmte
- 10 **Warmtewisselaar**, warmteterugwinning