Verduurzaming in de landbouw

Kan (mono)mestvergisting daaraan bijdragen ?

René Cornelissen

Wij zijn wij bij CCS

- Energie, innovatief en integraal
- 15 consultants en ontwikkelaars
- Onderwerpen
  - Biogas
    - Mono-mestvergisting op de boerderij
    - Biogasopwerking tot Groen gas
    - Mestraffinage en stikstofstrippen
    - Kennisoverdracht binnen hele EU: Planet
  - Energiebesparing in de gebouwde omgeving
  - Industriële energiebesparing



Inhoudsopgave

- Inleiding mono-mestvergisting
- Groen gas op de boerderij
- Biogashubs
- Buurtvergister
- Stikstofstripper
- Conclusies

Voordelen monomest vergisting

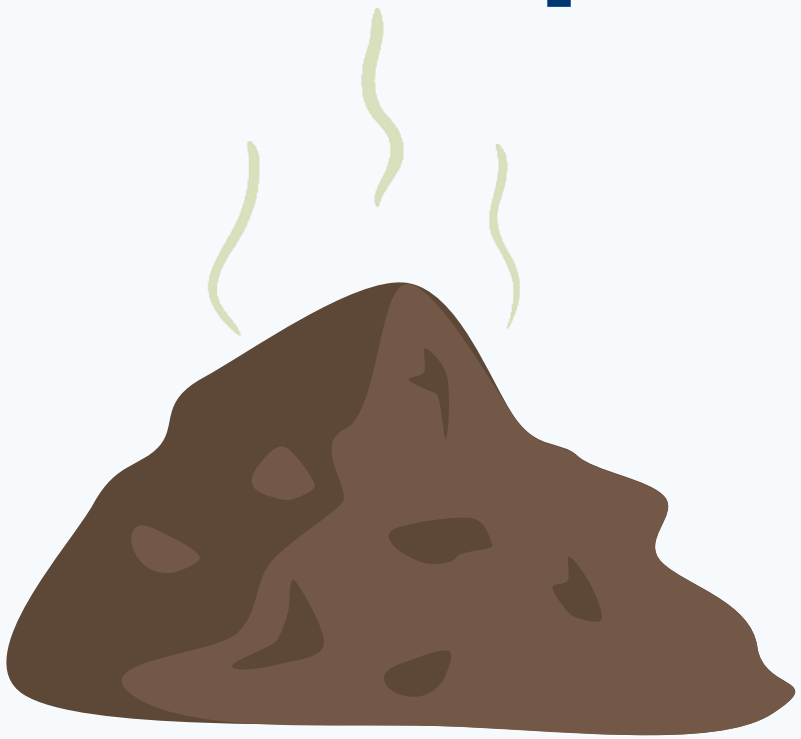
Kleinschalige vergisting heeft de toekomst

- **Vooral eigen mest: geen extra transport**
- **Vergunning simpel**
- **Lage investering**
- **Mestverwerkingsplicht**

Bovenal:

- **Eigen mest vergisten reduceert methaan emissies en stikstof**

CO_2 besparing op twee punten

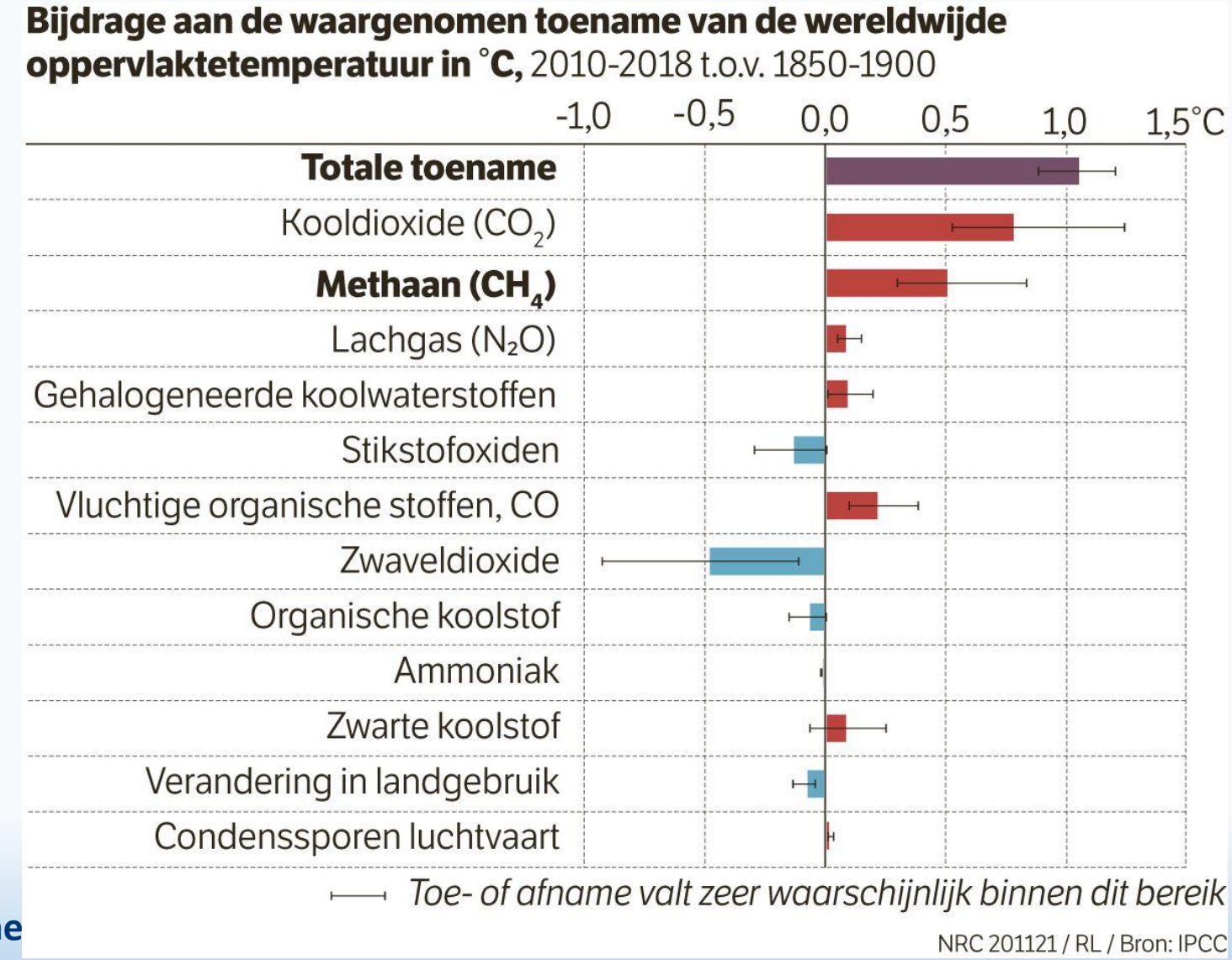


Vermeden **methaan** uitstoot van mestopslag



Vermeden **CO_2** uitstoot van aardgas verbranding

0,5°C toename door methaanemissie



Energieopbrengst kleinschalige vergisting

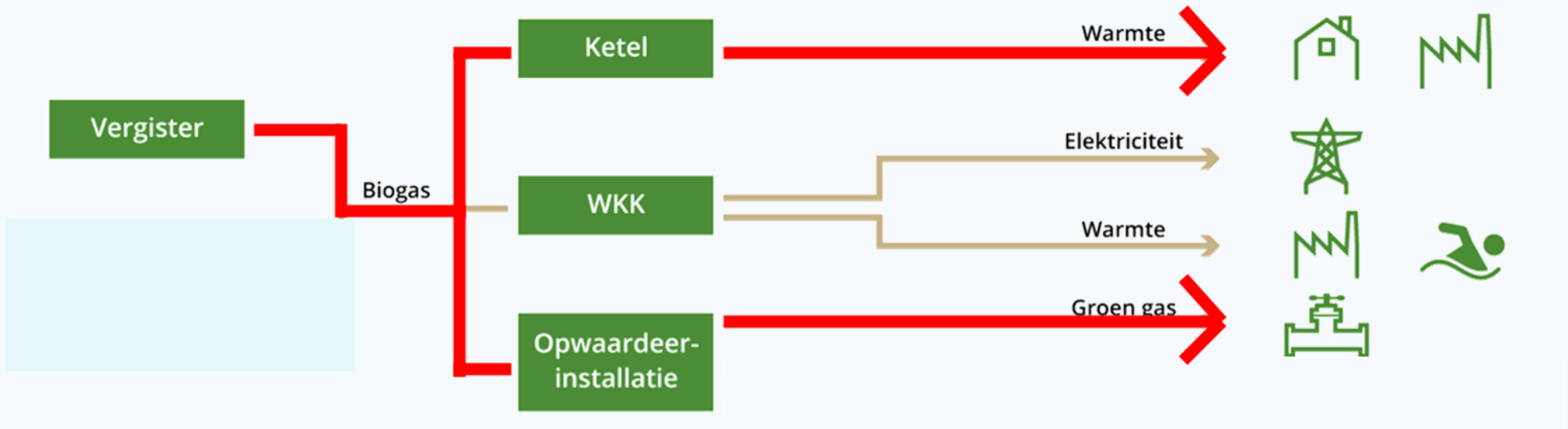
Biogas is niet hetzelfde als aardgas

- Verontreinigingen (water, zwavel, etc.)
- Te hoog CO_2-gehalte, te laag CH_4 gehalte

Energie omzetting:

- Warmte/Kracht (WKK): elektriciteit en warmte van maken
- Opwaarderen tot groengas
- Direct verbranden (groene warmte)

Toepassingen biogas



Hoeveel heeft u nodig ?



3 Melkkoeien



2500 m³ biogas / 1800 m³ groen gas per jaar



5500 kWh per jaar



> 1 familie voor 1 jaar

Op de boerderij groen gas produceren



- 500 koeien
- 15.000 vleesvarkens
- Buurtvergister

Mono mestvergistersvoor groen gas



Haverkate: varkensmest + rundermest



Rientjes Raalte, varkensmest

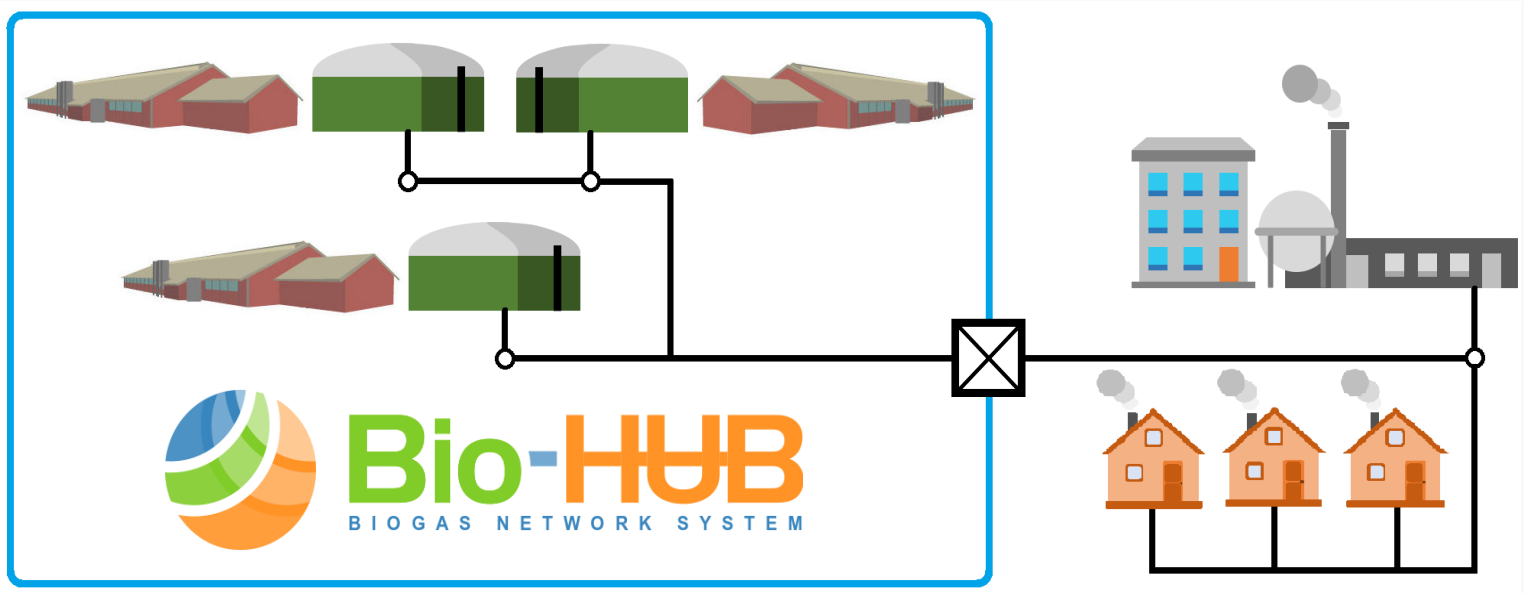


Hoge Hexel: varkensmest

Bio-HUB

Dé oplossing voor klein veehouderij <150 mk

- **Samenwerking**
- **Lage kosten**
- **Hoger rendement**
- **Kosten besparing**



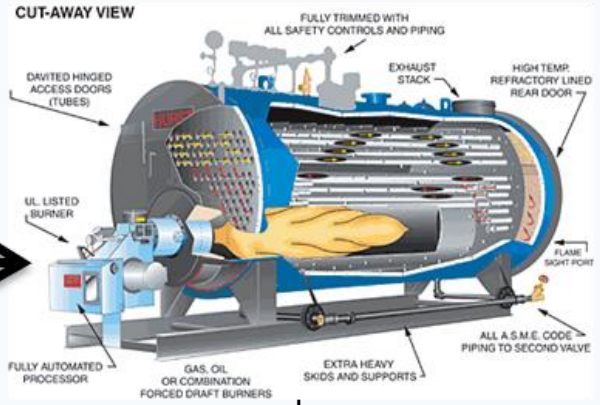
Low budget boerderij schaal vergister: Flexobassin



Biogashub: de eenvoudige oplossing







Biogas (mono)mestvergisting



Dichte stalvloersystemen

Mestschuif / robot

Emissiedaling (stikstof / methaan)

Beter stalklimaat

Koeienwelzijn

Digestaatopslag



Kleinschalige bedrijfsvergisting

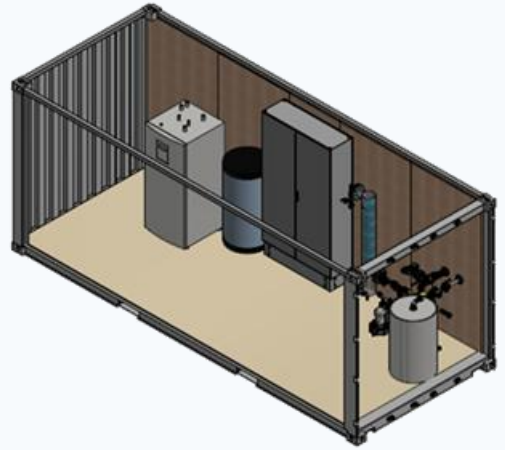
Alleen mest

37 °C – zonder zuurstof

Organische stof omgezet in gas

Productie duurzame brandstof

Beter opneembare stikstof



Elektriciteit benodigd

Actief kool t.b.v. H_2S

Volautomatisch

Monitoring en meting

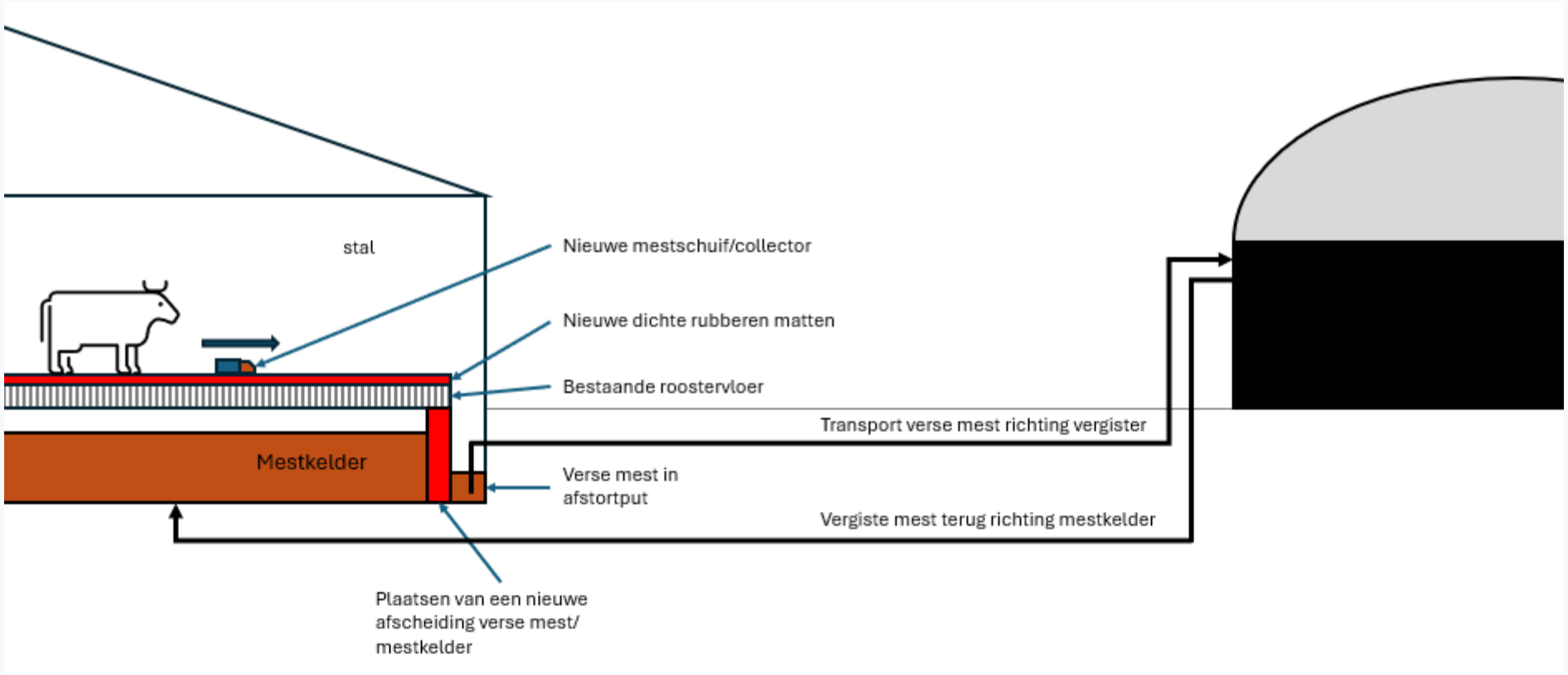
Weinig arbeid

Biogas direct op het net

Warmtepomp met warmte uit digestaat en biogas



Stalvloer aanpassingen



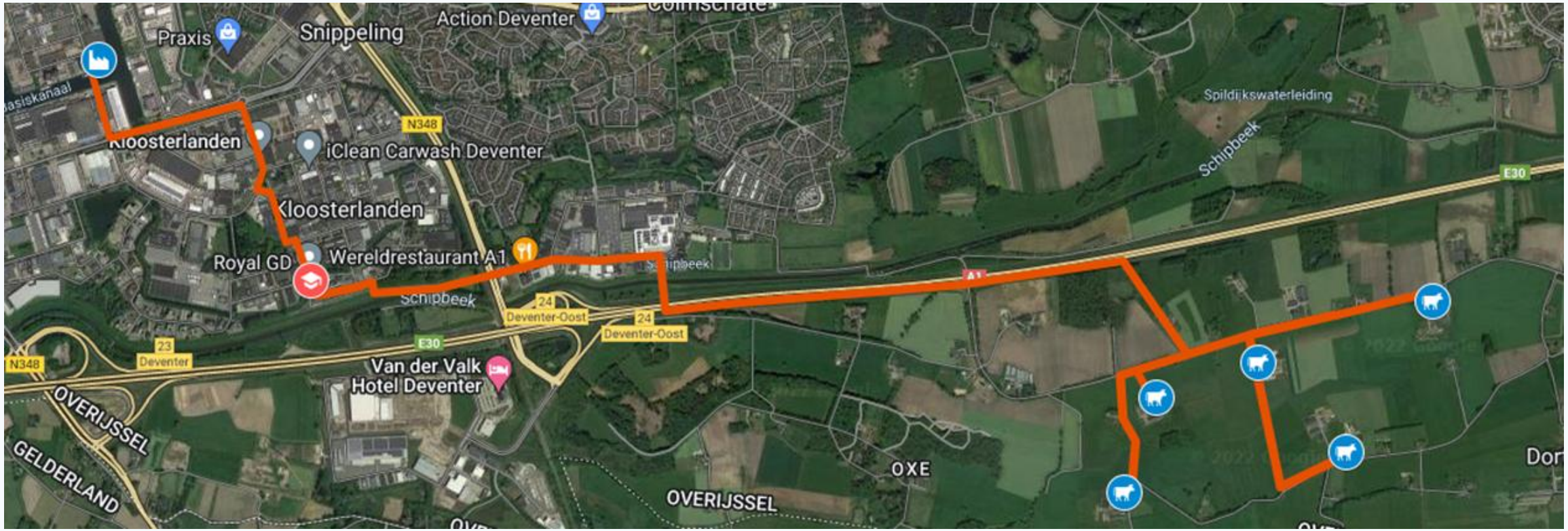
5 type stalsystemen

- Nieuw stal met dichte betonnen vloer met schuif
  - Te gladde vloer
  - 200 m3 voor opslag
- Ombouw bestaande vloer
  - Rubbermatten (Dairy Welfare) + Lely mestcollector
  - Aanschuiven roosters (HCI) + JOZ mestcollector
  - Rubbermatten (Dairy Welfare) + mestschuif met spoelgoot
  - Rubbermatten (Cow Rubber) + mestschuif met spoelgoot

Dag/nacht opslag van biogas



Biogashub Oxe Geeft Gas



Business case

- 3,3 miljoen euro investering
  - 1,1 miljoen euro subsidie
- 1 miljoen m3 biogas
  - 665.000 euro omzet
- Kosten: 350.000
  - Arbeid: 80.000
  - Elektriciteit 80.000
  - Co-producten 60.000
  - Onderhoud: 60.000
  - Verzekering 20.000
  - Ontzwaveling 50.000
- 315.000 bruto resultaat

Organisatie Oxe Geeft Gas

- Alles in een B.V.
- Directeur die ieder op zijn verantwoordelijkheid aanspreekt
- Boeren zijn verantwoordelijk voor de vergister
- ZZP-er die het onderhoud doet
- Het 9 kilometer leidingennet is in eigen beheer aangelegd
- Onderhoudscontracten voor de verschillende onderdelen

Geen boer in de buurt: Buurtvergister

- Een vergister waar alle mest naar toe gaat
- Er kan eenvoudig een stikstofstripper op worden gezet
  - Invulling van de mestafproblematiek van de boer
- Het digestaat gaat weer terug naar de boer
- Tot 25.000 ton mest gemakkelijk vergunbaar
- Opbrengst:
  - 500.000 m3 groengas per jaar
  - 1,5 tot 3 miljoen kWh per jaar
  - Ofwel 750 tot 1500 kW voor 2000 uur

De buurt vergister in Hoge Hexel

- 14.000 ton vleesvarkensmest
  - Ontworpen voor 20.000 ton
  - Nu 430.000 m3 groen gas



Varkenshouder ‘n Stol Hoge Hexel (OV)

Willy Tijs:

Samen met CCS werken aan verduurzaming van de landbouw, maar ook aan het milieuvriendelijke maken van de maatschappij.

“Da’s toch mooi!”



- 15.000 ton vleesvarkensmest
- 420.000 Nm³ AEq
- Draaide afgelopen jaar op 138%; boven verwachting

Rentabiliteit

- Investering: 1,2 miljoen euro
- Opbrengst: 430.000 m3 is nu € 440.000,-, maar verdubbelt volgend jaar
- Kosten
  - Aanvoer mest: € 61.000,-
  - Afschrijving € 125.000,-
  - Energie € 75.000,-
  - Exploitatie € 85.000,-
  - Algemeen € 25.000,-
  - Totaal: € 371.000,-
- Winst: € 69.000,-

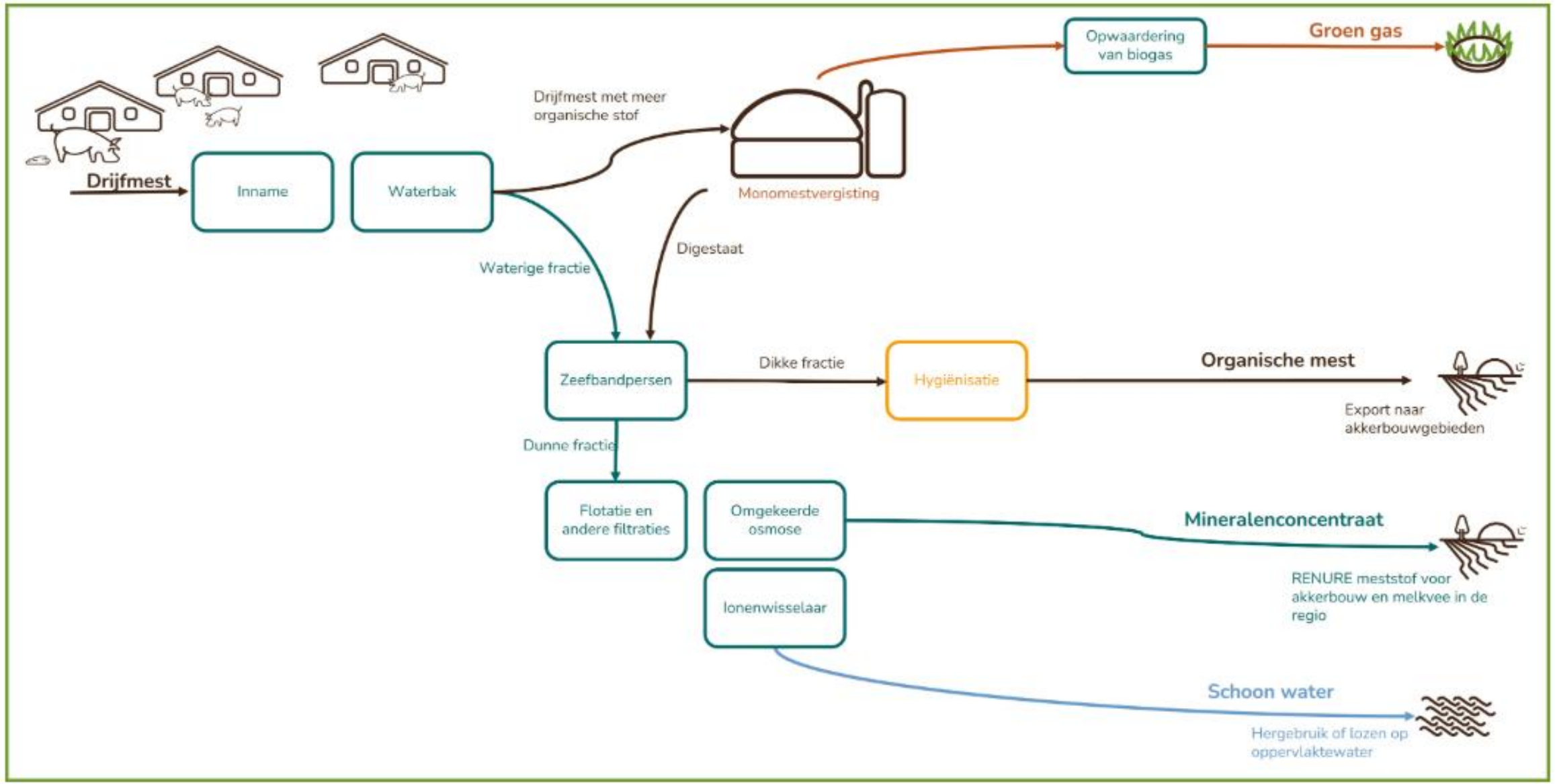
Van Amstel & Biogas Lith



Mestverwerking



Proces

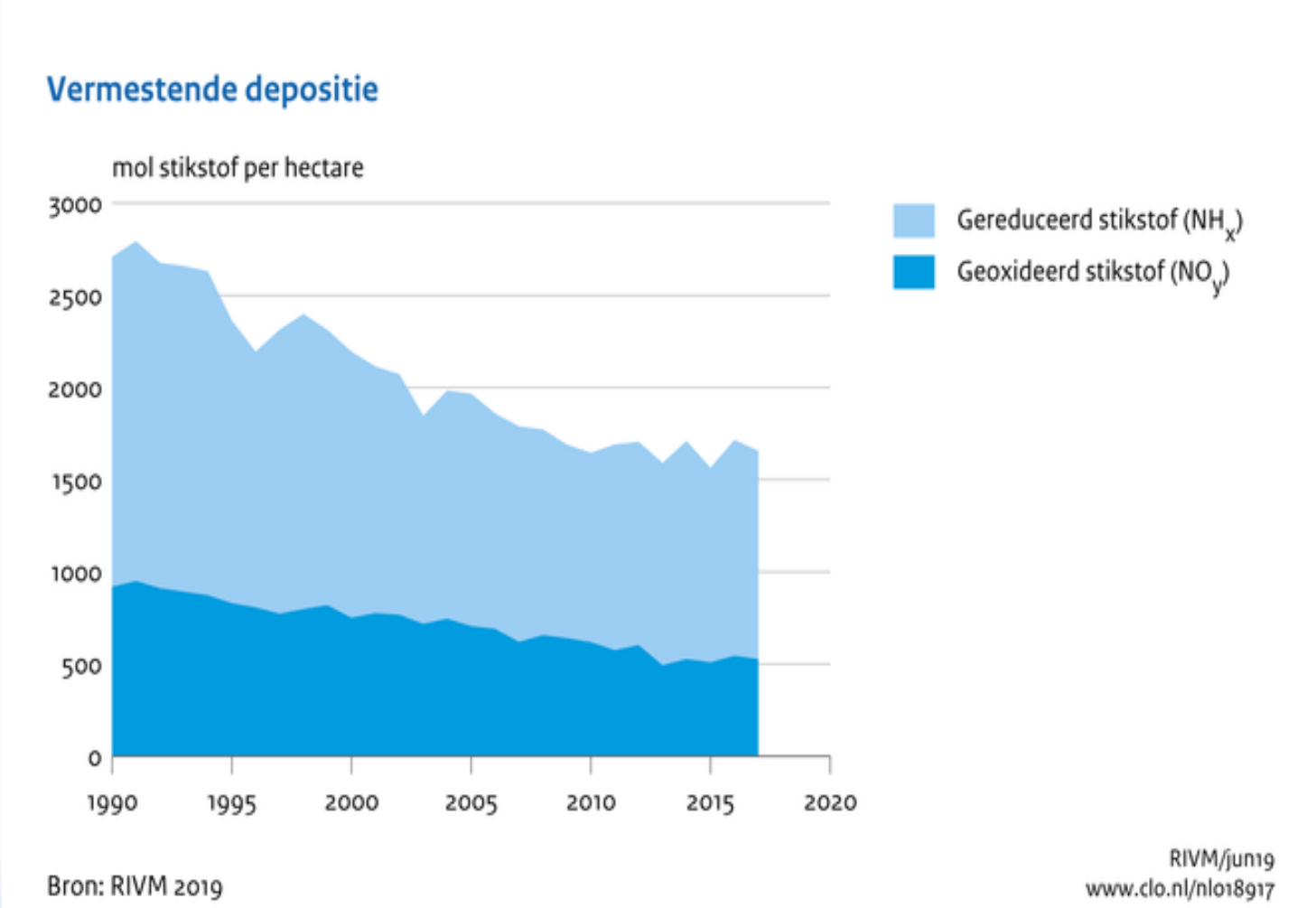

Opwaardering van biogas
Groen gas
Drijfmest met meer organische stof
Drijfmest
Inname
Waterbak
Monomestvergisting
Waterige fractie
Digestaat
Zeefbandpersen
Dikke fractie
Hygiënisatie
Organische mest
Export naar akkerbouwgebieden
Dunne fractie
Flotatie en andere filtraties
Omgekeerde osmose
Mineralenconcentraat
RENURE meststof voor akkerbouw en melkvee in de regio
Ionenwisselaar
Schoon water
Hergebruik of lozen op oppervlaktewater

Cijfers

- 180.000 ton mest verwerking
  - 40.000 ton vaste organische mest
  - 40.000 ton mineralen concentraat
  - 100.000 m3 loosbaar water
- 30.000 ton mest vergisting
  - 500.000 m3 groen gas

Stikstof emissie in Nederland

Nederlandse landbouw verantwoordelijk voor 86% van ammoniak emissie (2017)



De technische oplossing



Stap 1

Emissie-arme stalvloer



Stap 2

Vergister

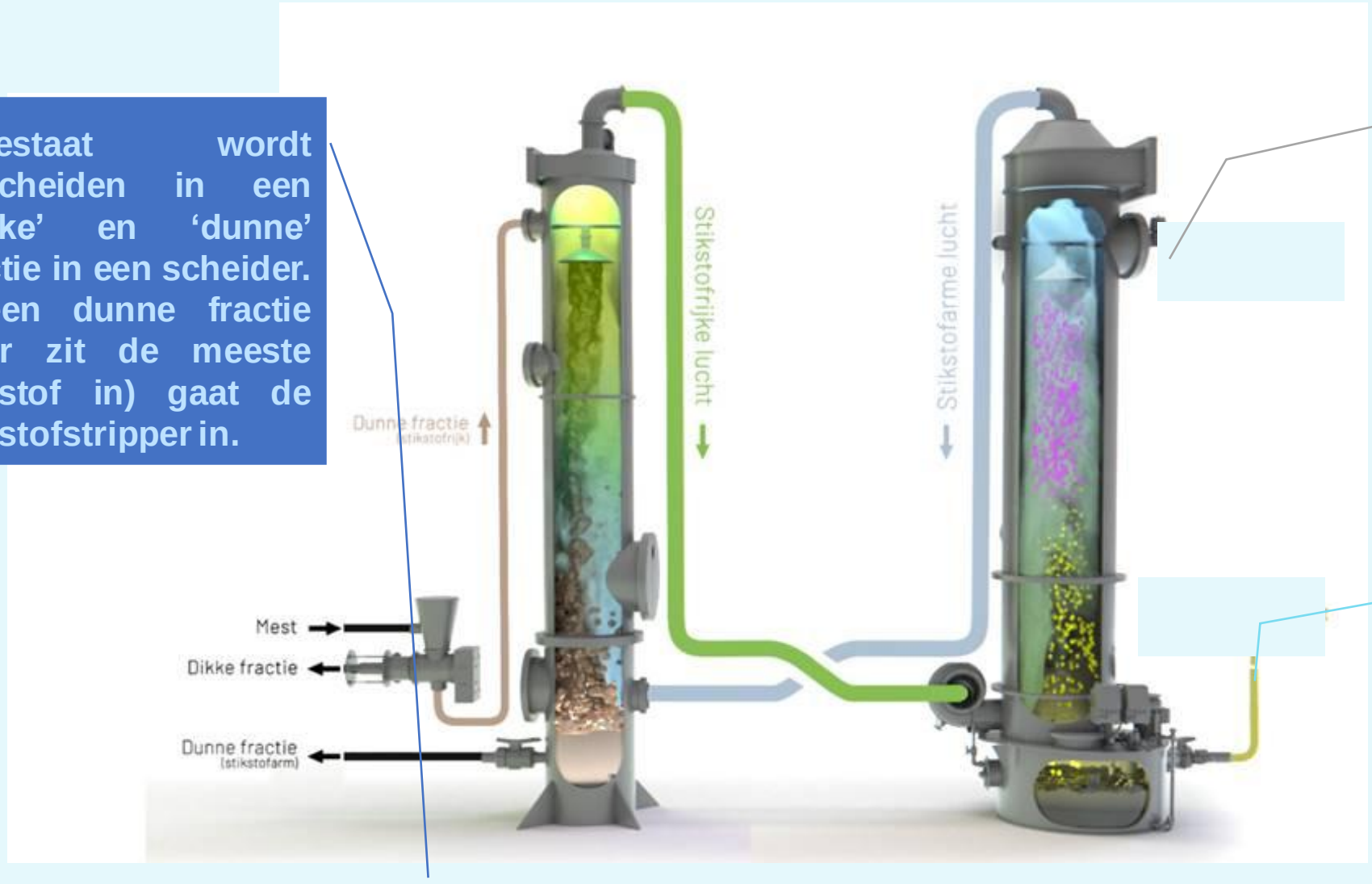


Stap 3

Stikstofstripper

In de laatste stap wordt digestaat door de stikstofstripper gehaald en het aanwezig stikstof wordt daardoor omgezet in vloeibare meststof

Digestaat wordt gescheiden in een ‘dikke’ en ‘dunne’ fractie in een scheider. Alleen dunne fractie (hier zit de meeste stikstof in) gaat de stikstofstripper in.

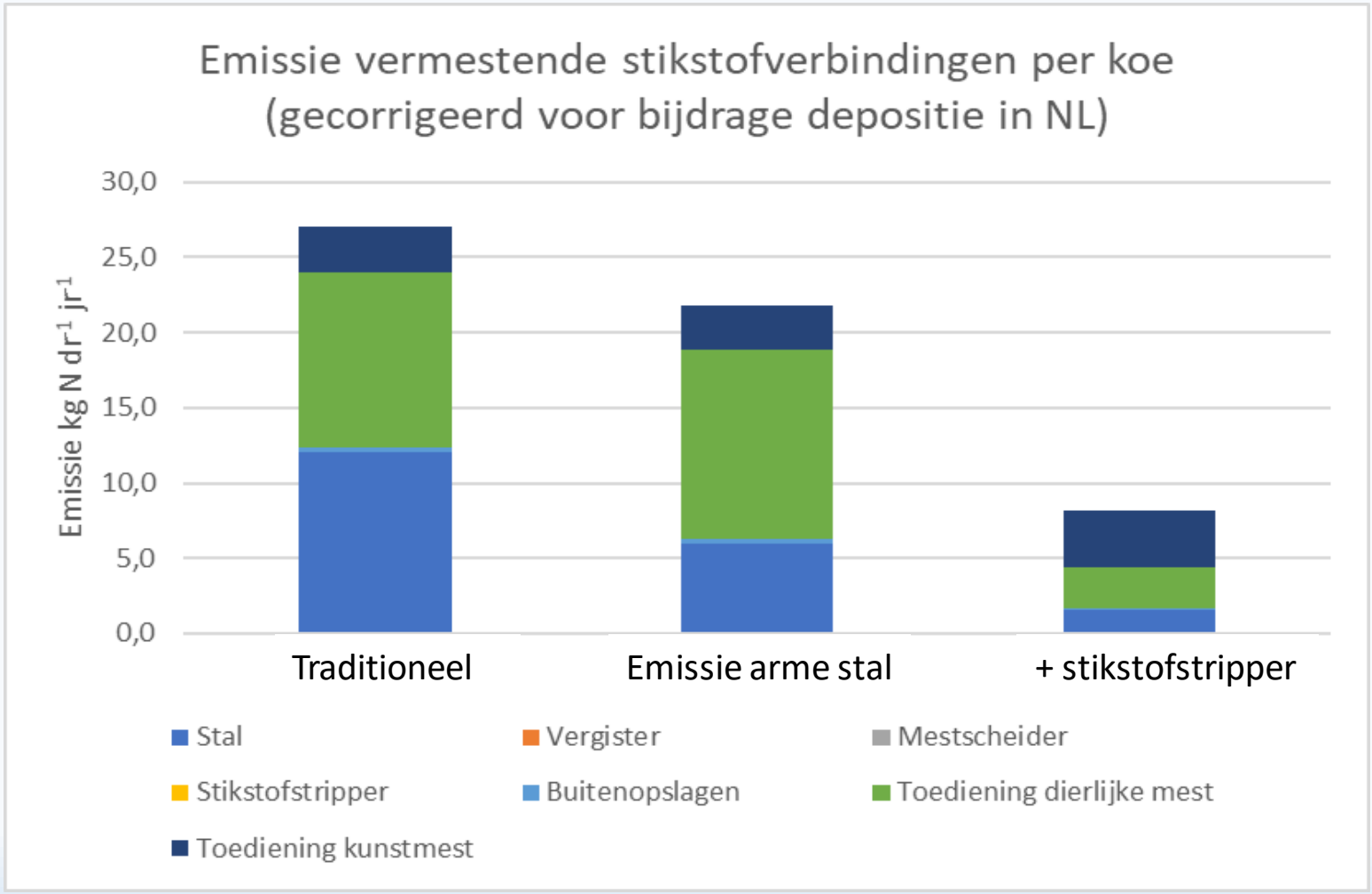


Onder invloed van warmte wordt zoveel mogelijk ammoniak gehaald uit de dunne fractie. Aan deze stikstofrijke lucht wordt een zuur toegevoegd. De stikstofrijke lucht gaat vervolgens een chemische verbinding aan met het zuur.

Uit de stripper komt een vloeibare kunstmest. De stikstof die hierin zit is sterker gebonden waardoor het minder snel ‘vervluchtigt’ bij uitrijden op land.

Bron: CCS Energie-advies

Stikstof uitstoot



Bron: Onderzoek CCS Energie-advies en data van Wageningen UR. Berekening gecontroleerd door Wageningen UR

Bijmengverplichting

- Aangenomen door de tweede kamer

Tabel 1: Uitgangspunten emissiereductie in 2030

	Volume groen gas (in miljard kubieke meter)	**Emissiereductie in Mton CO_2**
Mest	0,4	2,4
Vergassing	0,4	0,7
Overig[9]	0,3	0,7
Totaal	**1,1**	**3,8**

2030 wordt 45% van alle mest vergist.

Rentabiliteit groen gas

- Nu is groen gas interessant
- Vanaf 8.000 ton mest is de business case goed.
- Vergisting biedt meer kansen voor eigen mestverwerking
- Momenteel hebben de certificaten een goede prijs
- De mestafzetkosten kunnen gereduceerd worden door stikstofstrippen.

SDE++

Hernieuwbaar gas (invoeding gasnet)	€/kWh
Allesvergisting, gas	0,1027
Monomestvergisting > 1500 kW, gas	0,1313
Monomestvergisting > 110 kW en ≤ 1500 kW, gas	0,1822
Monomestvergisting ≤ 110 kW, gas	0,2522
Allesvergisting extra faciliteit, gas (ombouw naar gas)	0,0875
Allesvergisting voorzetting, gas (verlengde levensduur)	0,0810
Monomestvergisting extra faciliteit ≤ 1500 kW, gas (ombouw	0,1141
Monomestvergisting voortzetting ≤ 1500 kW, gas (verlengde l	0,0997

SDE++

Biomassavergisting warmte en gecombineerde opwekking	€/kWh
Allesvergisting, warmte	0,1193
Allesvergisting, gecombineerde opwekking	0,1133
Monomestvergisting, warmte > 1500 kW	0,1432
Monomestvergisting, gecombineerde opwekking > 1500 kW	0,1744
Monomestvergisting, warmte > 110 kW en ≤ 1500 kW	0,1962
Monomestvergisting, gecombineerde opwekking > 110 kW en ≤ 1500 kW	0,2884
Monomestvergisting, warmte ≤ 110 kW	0,2557
Monomestvergisting, gecombineerde opwekking ≤ 110 kW	0,3580
Allesvergisting voortzetting, warmte (verlengde levensduur)	0,0990
Allesvergisting voortzetting, gecombineerde opwekking (verlengde levensduur)	0,0963
Monomestvergisting voortzetting, warmte ≤ 1500 kW (verlengde levensduur)	0,1178
Monomestvergisting voortzetting, gecombineerde opwekking ≤ 1500 kW (verle	0,1481

Gasopbrengst: 350 koeien

Input vergister	Biomassa					Biogas		
	Input [ton/jaar]	*Actief [1/0]*	*Kosten [€/ton]*	*Kostprijs [€]*		*(overschrijven) [m³/ton]*	*[m³/ton]*	*[m³/jaar]*
Rundvee vers	**10.000**	**1**		€	-		32	319.500
Rundvee vast	**1.000**	**1**		€	-		80	79.550
Totaal input	**11.000**			**€**	**-**			
Totaal output	10.496						Biogas	**399.050**

Investering

Investering				Totalen
Vergister(s)				€ 555.000
Groen gas installatie(s)				€ 660.000
Verwarming	Compleet			€ 90.000
Aanpassen stalvloer en/of mestopslag				€ 250.000
			Bruto investering	€ 1.555.000
Engineering	Ontwerp/bouwbegeleiding	4%		€ 62.000
Onvoorzien		4%		€ 62.000
			Netto investering	**€ 1.679.000**

Exploitatie

Operationele kosten			€/eenheid		Totaal	
Onderhoud vergister en verwarming	3%				€	19.400
Verwarming vergister	153.000	kWh	€	0,15	€	22.900
Elektriciteitsverbruik vergister	83.000	kWh	€	0,15	€	12.500
Onderhoud + vaste kosten groen gas					€	34.500
Elektriciteit groen gas	130.000	kWh	€	0,15	€	19.500
Verbruiksartikelen groen gas					€	14.200
Arbeid	250	uur	€	50,00	€	12.500
Meetdienst	12	maand		135	€	1.600
Brandverzekering	0,65%				€	10.100
Onroerendezaakbelasting	0,05%				€	800
		Kosten totaal			**€**	**148.000**

Baten (SDE^{++})

Baten				€/eenheid		Totaal	
SDE++ subsidie							
	Monomest 110 - 1500 kW	2.495.200	kWh	€	0,1288	€	321.400
Groengas verkoop		2.495.200	kWh	€	0,0534	€	133.200
GVO certificaten		255.400	m^3	€	0,4886	€	124.800
			Baten totaal			**€**	**579.400**

Terugverdientijd installatie	4,9	IRR	43,7%
Simpele terugverdientijd	3,9	DSCR gemiddeld	3,62
Terugverdientijd eigen inbreng	2,2		

Conclusie

Verduurzamingstechnieken & de landbouw

Kan (mono)mestvergisting daaraan bijdragen?

- Vergisting biedt kansen
  - Aardgasvrij (aardgasvraag vervangen met biogas)
  - CO_2-reductie verdriedubbelt bij vergisting van mest
  - Voorbereiding op verdere mestverwaarding (kunstmestvrij)

Vragen?

Voor meer informatie: www.ccsenergieadvies.nl

E-mail: cornelissen@ccsenergieadvies.nl

Bel ons: 0570-667000 of 06 5105 2273

Vragen

Voor meer informatie: www.biogas.nl

Of E-mail naar: Cornelissen@ccsenergieadvies.nl

Of bel 0570-667000 of 06 5105 2273