



ReFerM

INTEGRALE OPLOSSING OP BOERDERIJSCHAAL
























Monomestvergisting en de levering van een significante bijdrage aan oplossing stikstofcrisis, methaanemissies en bijmengverplichting groen gas

Betrokken bij totstandkoming en uitvoering:




Sietse Draaijer - Project Manager ReFerM

1



Over ons

- Wij leveren integrale oplossingen voor een toekomstbestendige (melk)veehouderij waar de leefbaarheid van mens en dier en de kwaliteit van lucht, bodem en water centraal staan.
Waarbij weidegang, stikstofreductie, bodemverbetering en de productie van groen gas en elektriciteit hand-in-hand gaan.
- Wij versnellen processen om tot realisatie te komen. Dit doen we vanuit de kracht en kwaliteit van onze partners en leveranciers.
Non-Exclusive. Open voor toetreding (*lokale*) leveranciers die toegevoegde waarde en kwaliteit bieden.



















2

2

Onze aanpak

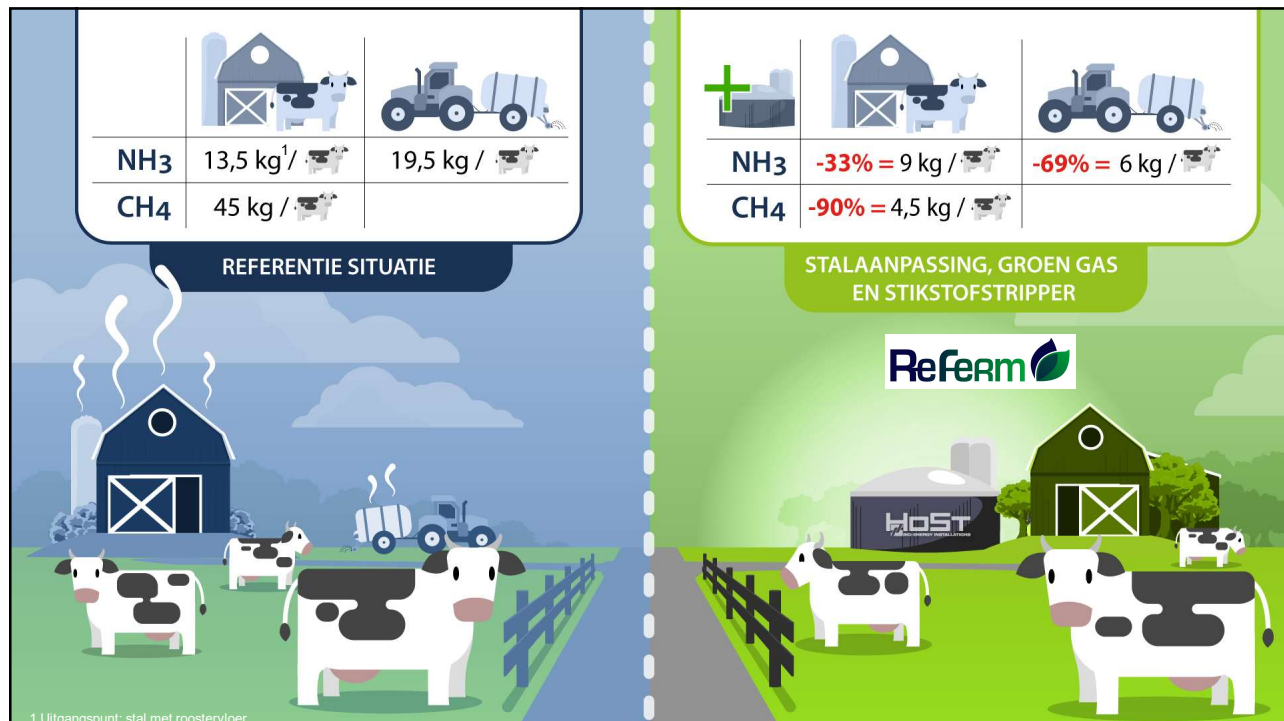
Combinatie van 3 technieken:

1. Emissiearme vloeren => reductie stalemissies & uurverse mest
2. Kleinschalige vergisting => productie groen gas of elektriciteit
3. Stikstofverwijdering uit digestaat => kunstmestvervanger (in afwachting van wettelijke goedkeuring)
=> bodemverbeteraar in de vorm van stabiele organische vaste fractie



3

3

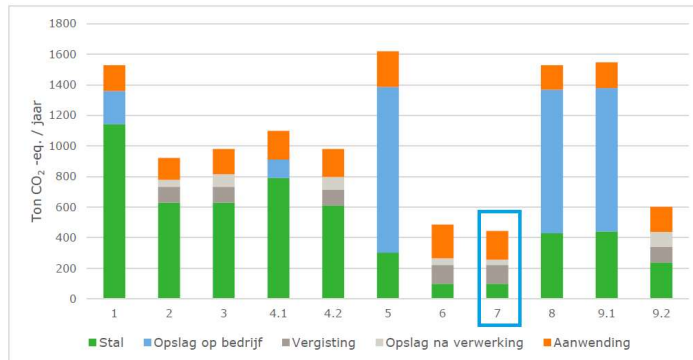


4

Hoogste milieuwinst door synergie technieken



Scenario 7: benaderd ReFerM concept (dagontmesting + monomestvergisting + stripping)



Figuur S.3 Broeikasgasemissies (ton CO₂-eq./jaar) per scenario intensief.

[1] Gollenbeek, Luuk et al. 2022. Berekeningen Emissies En Economie Voor Verschillende Scenario's Voor Verwaarding Van Rundveemest : NI Next Level Mestverwaarden. Wageningen: Wageningen Livestock Research. Retrieved June 1, 2022 (<https://doi.org/10.18174/569408>).

5

5

Aanzet ontwerp Validatieprogramma's

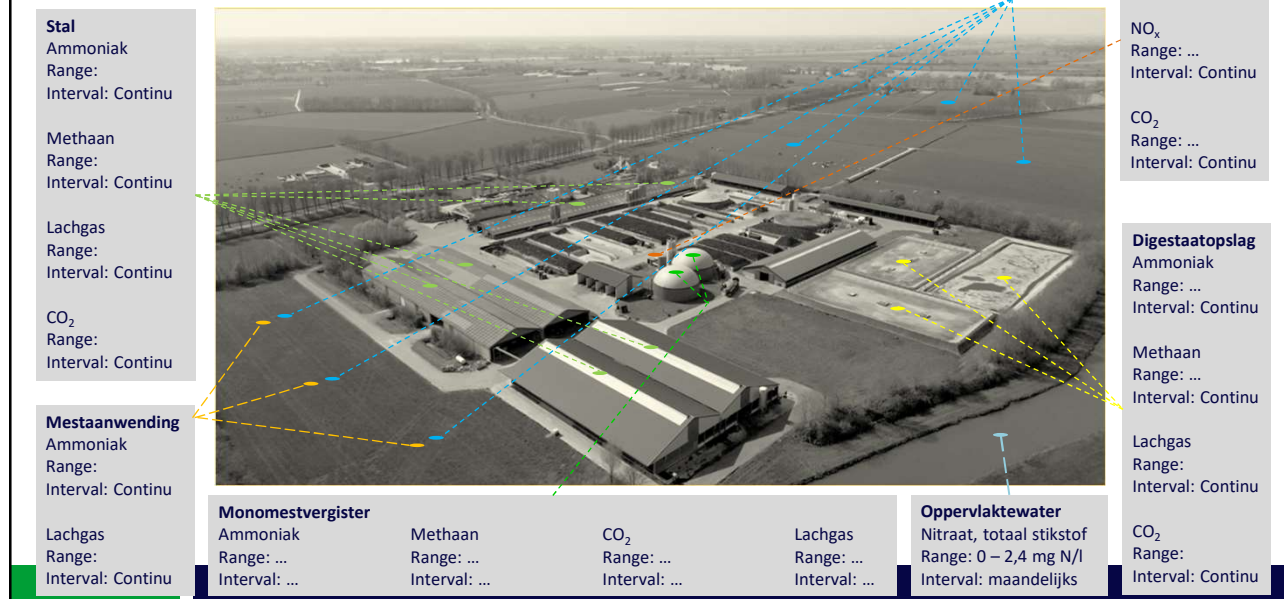
Robuustheid en eenvoud is key

De procesonderdelen dienen aan bepaalde uitgangspunten te voldoen, bijv.:

- STAL
 - Mest dient uurvers aangeleverd te worden aan de vergister
 - Stallen dienen meetbaar te zijn
 - Mest naar de vergister wordt automatisch gemeten
- MONOMESTVERGISTER
 - Dient gasdicht te zijn, gasproductie is maat voor methaanreductie
- STIKSTOFSTRIPPER
 - Digestaat wordt (gescheiden/ongescheiden) door een stikstofstripper geleid met een verwijderingsrendement van ...% onder procescondities *a* en *b*
 - Hoeveelheid geproduceerde kunstmestvervanger is maat voor stikstofreductie
 - Gestripte digestaat tussen stripper en mestopslag wordt automatisch gemeten

6

Tijdens Fasttrack pilot sensing

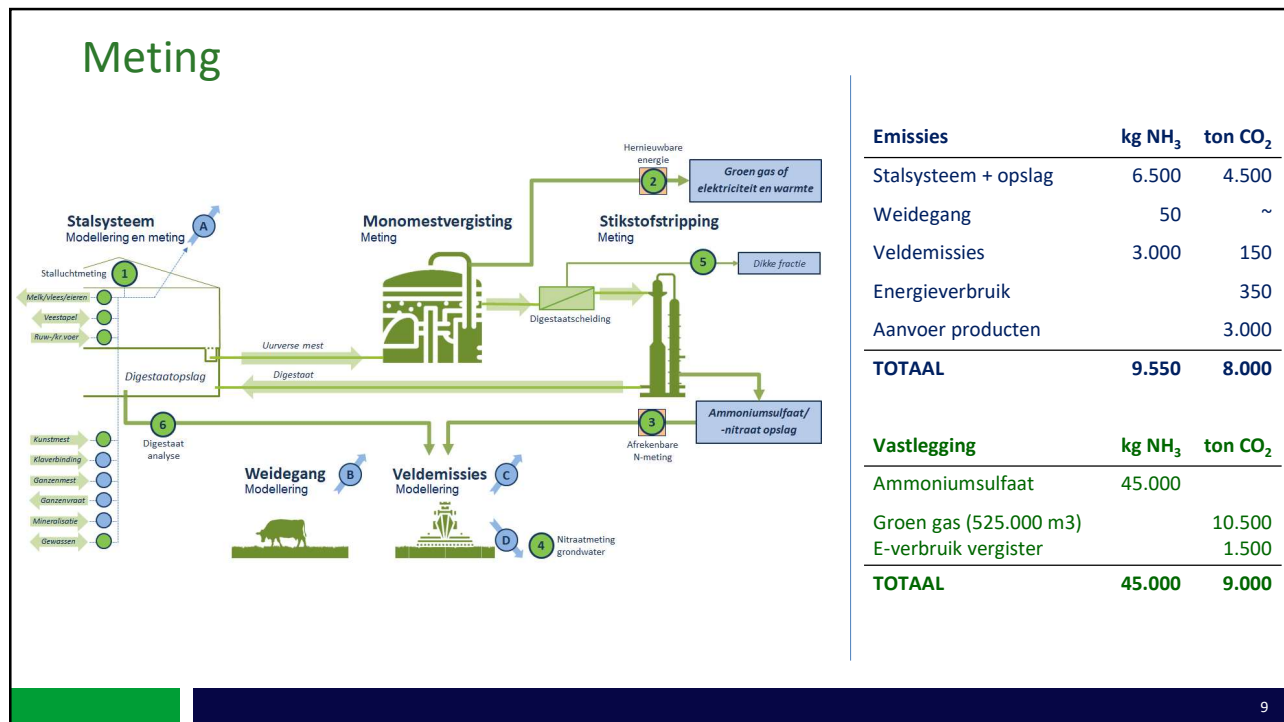


7

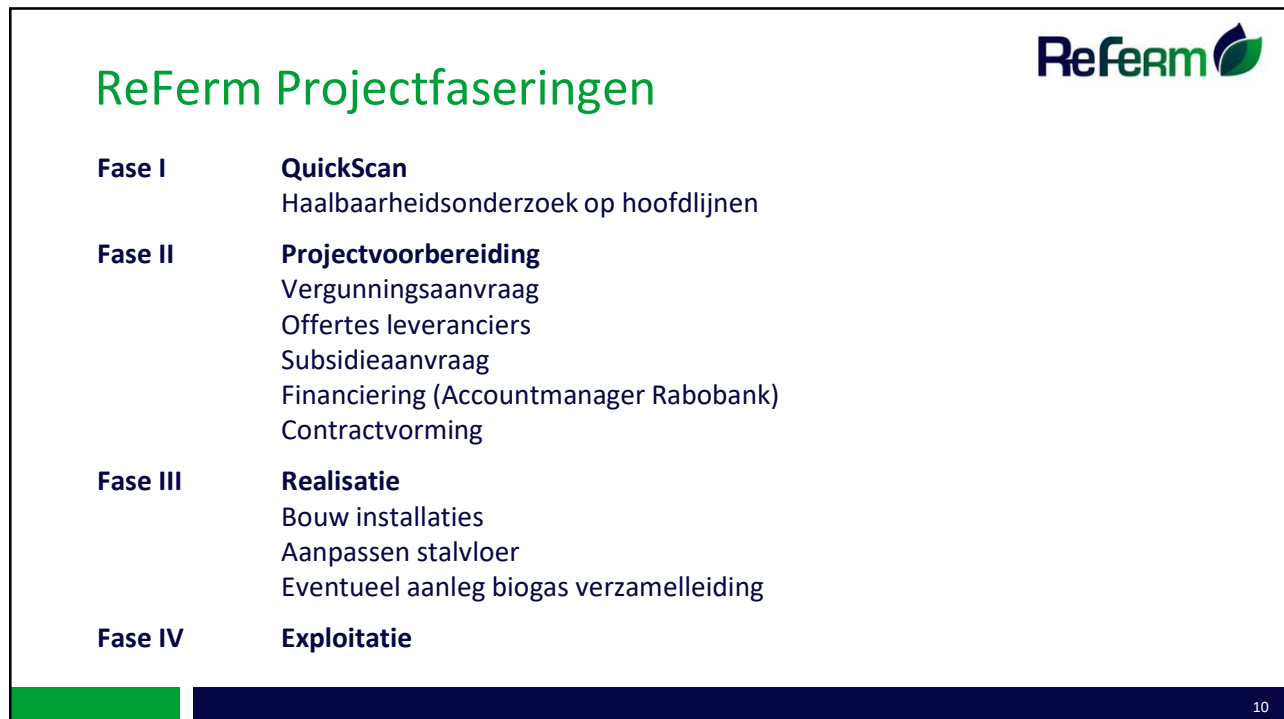
Overzicht metingen (aan de tafels ter invulling)

Meting	Formule	Balans	Emissie bronnen	Emissie naar
Ammoniak	NH ₃	Stikstof	Stal, digestaatscheiding, opslagen en aanwending van mest, digestaat, kunstmest en N-concentraat	Lucht (depositie), via bemeste grond naar oppervlaktewater en grondwater
Methaan	CH ₄	Broeikasgas	Stal, pens- en darmfermentatie, digestaatscheiding, opslagen en aanwending van mest, digestaat, WKK	Lucht
Koolstofdioxide	CO ₂	Broeikasgas	Stal, biogasopwerking, WKK, hout- /biogas gestookte ketel	Lucht
Lachgas	N ₂ O	Broeikasgas	Stal, digestaatscheiding, opslagen en aanwending van mest, digestaat, kunstmest en N-concentraat	Lucht
Stikstofoxide	NO _x (NO + NO ₂)	Stikstof	WKK, hout- /biogas gestookte ketel	Lucht (depositie)
Nitraat	NO ₃	Stikstof	Aanwending mest, digestaat, kunstmest, N-concentraat	Lucht (depositie), via bemeste grond naar oppervlaktewater en grondwater
Fosfaat	PO ₄	Fosfaat	Maat voor stikstofverlies door monitoring stikstof-fosfaat verhouding	(Via bemeste grond naar oppervlaktewater en grondwater)
Fijnstof	PM10 en PM2,5		Stal, transport, WKK, biomassaketel	Lucht

8



9



10

Drie uitgangssituaties

Aantal melkkoeien	1. Groen gas	2. Elektriciteit	3. Biogas hub	Uurverse mest [ton per jaar]
	Gasopwerking Individuele veehouder	WKK Individuele veehouder	Gasopwerking centraal of biogaslevering industrie	
70 – 150		✓ ¹	✓	2.100 – 4.500
150 – 200		✓ ¹	✓	4.500 – 6.000
200 – 250		✓ ¹	✓	6.000 – 7.500
250 – 300	✓		✓	7.500 – 9.000
300 – 400	✓		✓	9.000 – 12.000
> 400	✓		✓	> 12.000

¹ Bij voldoende afzet van warmte/warmtebenutting WKK

11

Erratum Vergisting, basisbedragen

Categorie	Productietype [eenheid]	Basisbedrag foutief ("was") [€/eenheid]	Basisbedrag correct ("wordt") [€/eenheid]
Monomestvergisting, kleinschalig groen gas	kWh	0,1981	0,1523
Monomestvergisting, grootschalig groen gas	kWh	0,1408	0,1066
Monomestvergisting, verlengde levensduur groen gas	kWh	0,1670	0,1212
Monomestvergisting, verlengde levensduur ombouw groen gas	kWh	0,1767	0,1309

12

Belangrijkste uitgangspunten



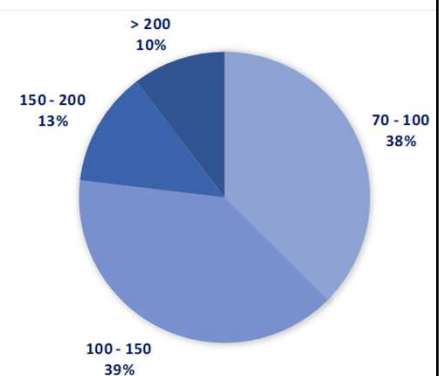
Verkoopprijs groen gas (<i>SDE advies tarief 2023</i>)	€ 1,49 per m ³ groen gas
Verkoopwaarde GVO's	€ 0,45 m ³ /groen gas (€ 0,40 – € 0,50 GVO)
Elektriciteitsprijs	€ 0,14 per kWh
Rente senior	5%
Inflatie	2% (<i>gemiddeld over 12 jaar</i>)
Afschrijvingstermijn	12 jaar
Verhouding vreemd vermogen/eigen vermogen	100% / 0 %
Melkproductie	10.000 kg per koe per jaar
Mestproductie	30 m ³ drijfmest per koe per jaar
Biogasopbrengst drijfmest dagvers	33 m ³ per ton
Biogasopbrengst vaste mest	80 m ³ per ton
Weidegang	120 dagen 6 uur per dag (<i>720 uur</i>)
Onderhoudscontracten	All-in
Investeringssubsidie op geheel	0% - 20%

13

Verdeling melkveebedrijven naar omvang



Aantal melkkoeien per bedrijf	Aantal bedrijven (CBS 2020)
30 – 70	4.292
70 – 100	3.874
100 – 150	4.079
150 – 200	1.321
> 200	1.071
Totaal	14.637



14

14



Sietse Draaijer
sdraaijer@referm.nl
06-53704397



15