



RONALD VAN HAL

INNOVATIE MANAGER RUWVOER EN MEST - FORFARMERS

URGENTIE

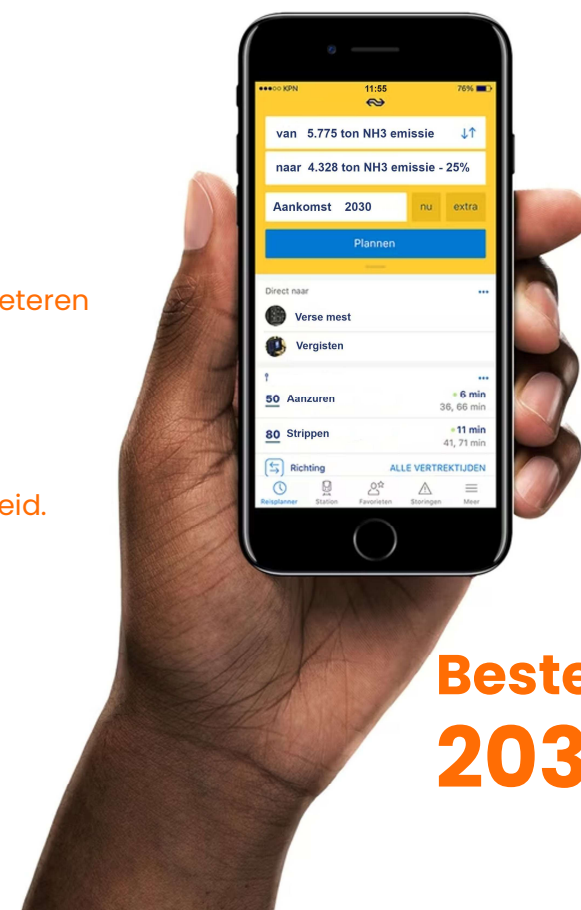


INHOUD

- De opgaven in cijfers
 - Keuze uit oplossingen
 - De innovatietrein richting de oplossing
 - Dagverse / biologisch aangezuurde mest
 - Groen gasproductie
 - Gewas- bodem specifieke meststoffen
 - De blauwdruk in gemeente Westerkwartier
 - Opschalen naar provincie Groningen
 - De weg vrijmaken voor verdere implementatie
- De bestemming, 2030
 - Bepalen van de efficiëntste route
 - Koers houden
 - Halte 1
 - Halte 2
 - Opschakelen richting eindstation

DE OPGAVEN – PROVINCIE GRONINGEN

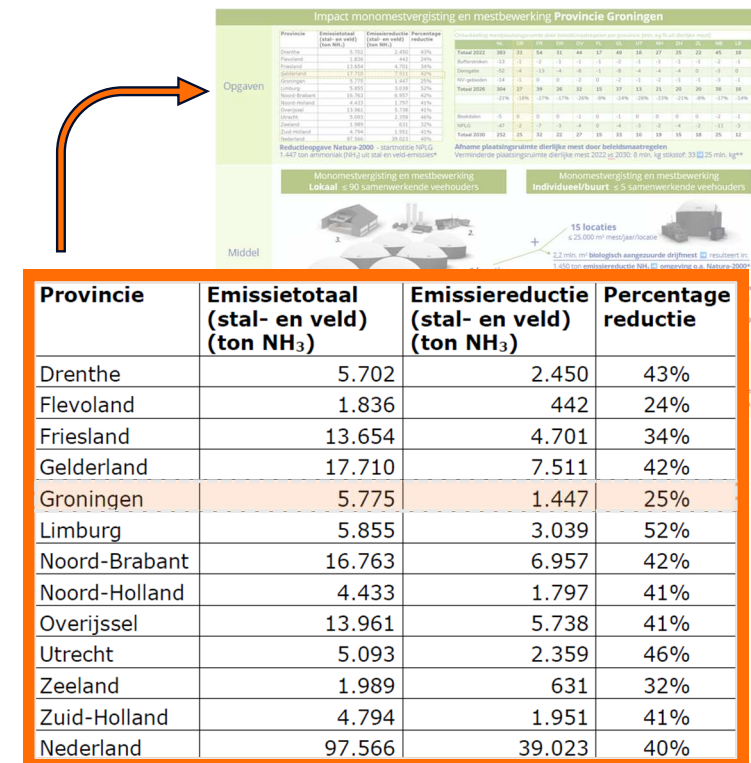
- Landbouw emissiearm inrichten
 - **Stikstof**: doelstelling 1.450 ton NH₃ reductie in Groningen
- Energietransitie versnellen
 - **Klimaat**: bijmengverplichting van 52,6 miljoen m³ groen gas
- Kaderrichtlijn Water
 - **Water**: oppervlaktewater en grondwater moeten beschermt worden en verbeteren
 - **Nitraat**: afbouw derogatie
 - Passende regeling voor schade aan mestkelders
- Toekomstbestendige agri-sector
 - **Biodiversiteitsherstel** i.c.m. een verdienmodel en betrouwbaar overheidsbeleid.



Bestemming
2030

COLLECTIEVE MESTVERGISTING / VERWERKING

- 65% van alle beschikbare mest vergisten
 - 58 miljoen m³ groen gas -> Groningse bijmengverplichting van 52,6 miljoen m³ groen gas behaald
- 6 locaties voor een collectieve mono-mestvergister in combinatie met 15 kleinschalige installaties
 - circa 2,2 miljoen m³ dagverse / biologisch aangezuurde drijfmest
 - reductie van 1.450 ton NH₃ wordt hiermee gerealiseerd
 - reductieopgave uit stal- en veldemissies voor Groningen ingevuld



BETER BENUTTEN BRUIN GOUD

- Verminderde plaatsingsruimte dierlijke mest 2022 vs 2030 door beleidsmaatregelen.
 - bufferstroken
 - einde derogatie



2022

230-250 kg N/ha
57,5-62,5m³ mest/ha



2030

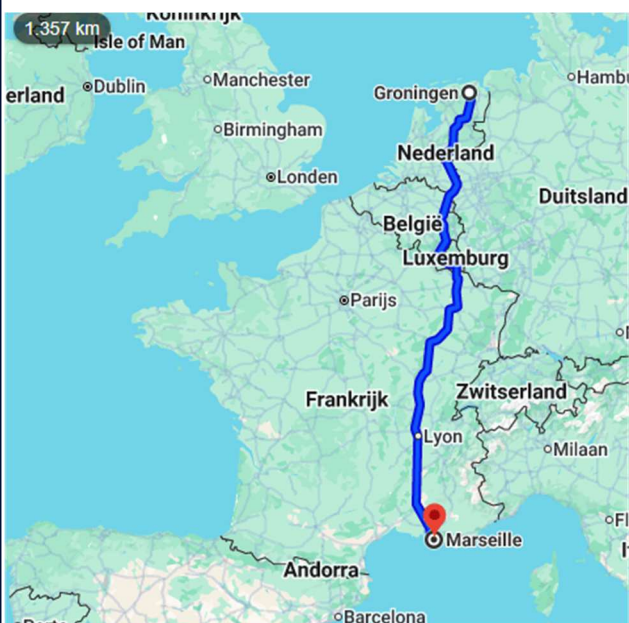
170 kg N/ha
42,5m³ mest/ha

IMPACT /HA

15-20m³ minder mest plaatsingsruimte /ha

BETER BENUTTEN BRUIN GOUD

- Minder plaatsingsruimte dierlijke mest.
 - bufferstroken
 - einde derogatie
- Gevolg:
 - meer afvoer van dierlijke mest
 - toename gebruik kunstmest



IMPACT MINERALEN BALANS

2,2 mln kuub mest verlaat de kringloop
8 mln kg stikstof
3 mln kg fosfaat
11 mln kg kalium
61 mln kg effectieve organische stof

2025

Dierlijke Mest

Kunstmest

2026

Dierlijke - Mest

Kunstmest

Totale toegestane stikstof/ha

INNOVATIETREIN – INTEGRALE KETENAANPAK



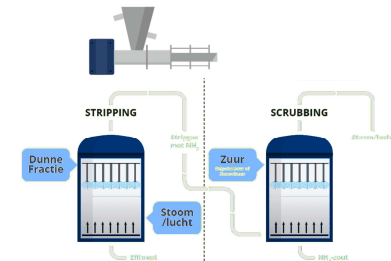
- **Verse mest**

- 46% NH_3 reductie
- 90% CH_4 reductie



- **Centraal vergisten**

- Groengas
- CO_2 vloeibaar
- Verdienmodel



- **Mestverwerking**

- 69% NH_3 reductie (veld)
- Kunstmestvervangers
- Sluiten mineralenkringloop
- Maatmeststoffen
- Bodemverbeteraars



Emissiereductie

Energietransitie

Verdienmodel

WIN – WIN – WIN – WIN.....

300.000 m³ verse drijfmest verwerken tot groengas en (Renure) maatmeststoffen

- 200 ton emissiereductie NH₃ → bijdrage aan de Stikstofopgave
- 600.000 kg N-Renure → vervangt stikstof uit kunstmest
- 240.000 m³ emissiearm kaliwater → akkerbouw, (poot)aardappel
- 8,1 mln. m³ groen gas → bijmengplicht 35.000 huishoudens
- 4,4 mln kg effectieve organische stof → bodemverbeteraar
- 4.000 ton groen CO₂ → glastuinbouw ter vervanging grijs CO₂
- 13.000 ton CO₂ eq. emissiereductie methaan → klimaat



Verse mest – Vergisten – Verwerken

300.000m³ verse mest
1 MONO MESTVERGISTING / VERWERKING
Centraal: 90 Samenwerkende veehouders

GEPASSEERDE HALTES

Voorbeelden:

- GroeneWoudGas in het Noord-Brabantse Sint-Oedenrode
 - Centrale verwerking van mest van 18 melkveehouders tot groen gas, maatmeststoffen en biobased producten
- Denemarken
 - 150 mest-aanzuurinstallatie in bedrijf sinds 2015
- Schildwolde
 - 2.000m³ mest aangezuurd (Schildwolde) en vergist (Niebert) – pilot Triple P+



TEAM STUDIEREIS DENEMARKEN



Provincie omarmt 'kansrijke proef': biologisch aanmengen van mest kan stikstofuitstoot terugdringen

 Martijn Folkers 20 juni, 18:21 • Aangepast 21 juni, 14:05 • 3 minuten leestijd



Onderzoeker Wim Bussink in de stal in Schildwolde

© RTV Noord/Martijn Folkers



DE MEEST EFFICIËNTE ROUTE

- Ruimtelijke impact
- Kosten per kg NH_3 reductie



OOG VOOR RUIMTELIJKE IMPACT

Vergelijking : 1 lokaal cluster à 300.000m³ verse mest verwerking
8 mln m³ groen gas



Hoeveel kleine vergisters, hectares
aan solarparken of windmolens?

Ruimtelijke
impact

OOG VOOR RUIMTELIJKE IMPACT

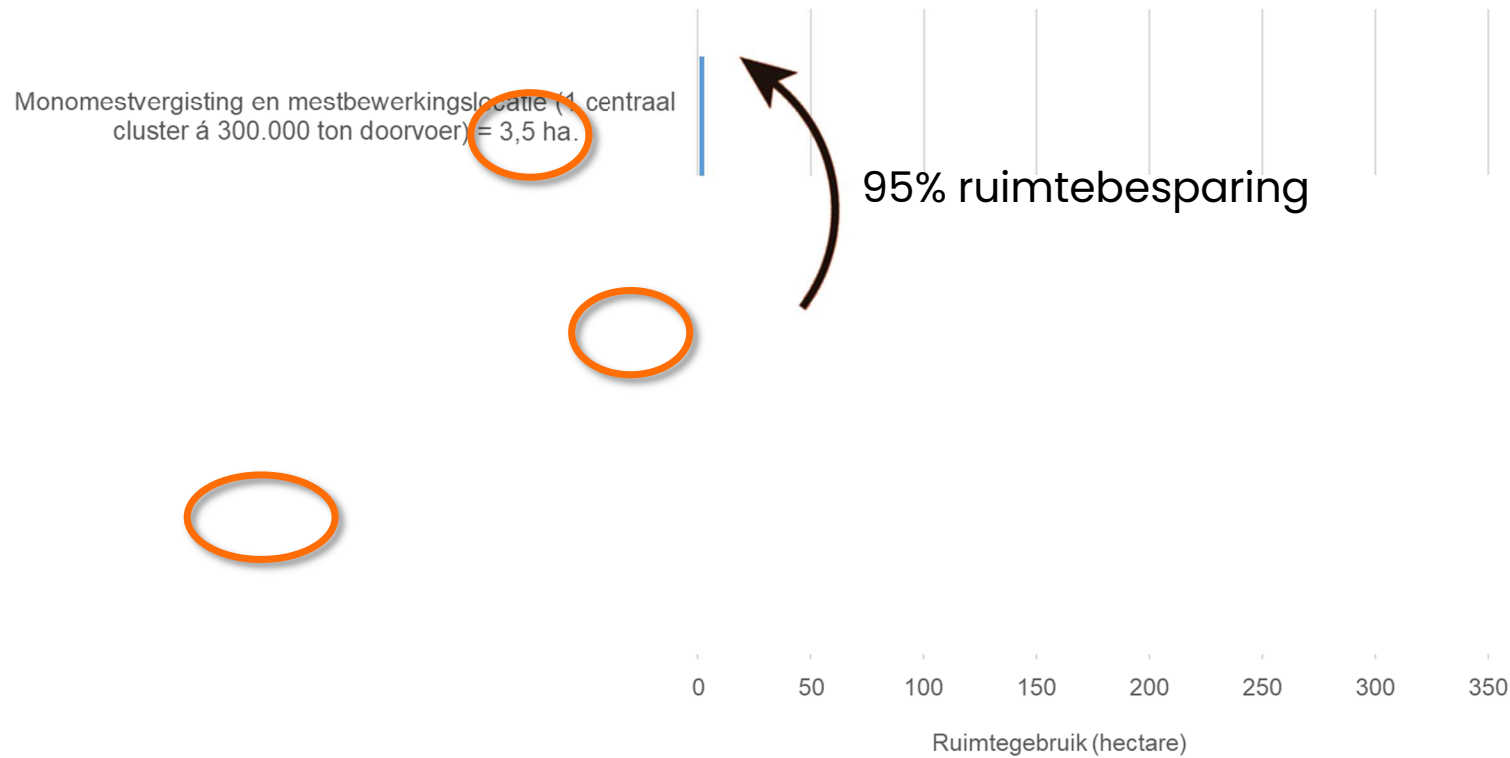
Ruimtelijke
impact



Ruimtelijke clustering Deelnemende veehouders	Individueel/buurt ≤ 5 veehouders	Lokaal/Cluster 90 veehouders
Type onderneming en samenwerkingsverband	MKB / Coöperatie	MKB + Coöperatie
Locatie- en logistieke kenmerken	Op het boerenerf/buitengebied	Buitengebied/industrieterrein
Type mestsoorten	Verse mest	Verse mest
Volume	25.000m ³	300.000m ³
Transportafstand	0 – 20 km	0 – 20 km
Transportbewegingen (8u/d, 6d/wk)	1 per 4 uur	3 per uur
Benodigd oppervlak bouwvlak per locaties	1,0 ha.	3,5 ha.
Beoogde locaties en totaal oppervlak bouwvlak	12 locaties (12 ha.)	1 locaties (3,5 ha.)

OOG VOOR RUIMTELIJKE IMPACT

Vergelijking ruimtegebruik voor gelijke energieopwekking met alternatieve hernieuwbare energiebronnen



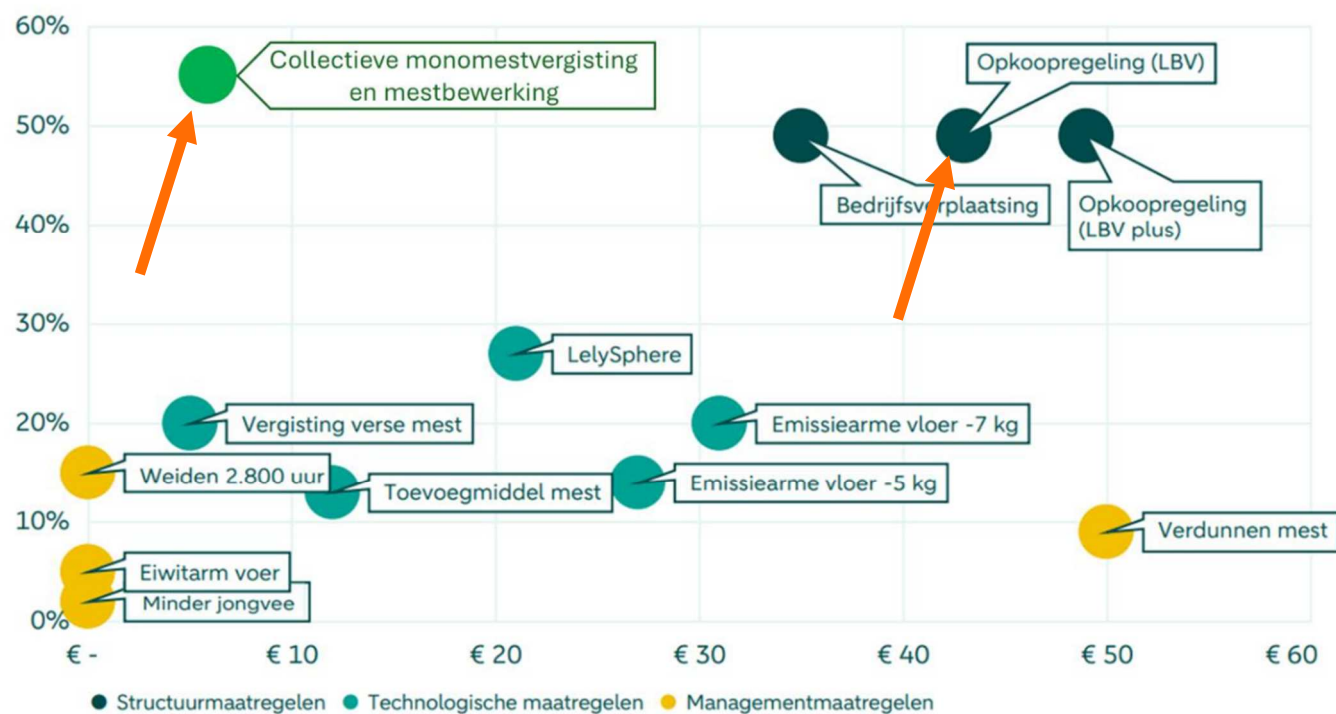
DE MEEST EFFICIËNTE ROUTE

- Ruimtelijke impact
- Kosten per kg NH_3 reductie

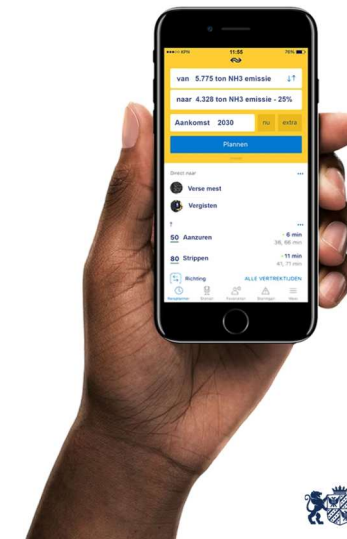


MONOMESTVERGISTING MEEST KOSTENEFFECTIEF

Collectieve monomestvergisting is het meest kosteneffectief



De goedkoopste
En snelste route



Potentiële emissiereductie op bedrijfsniveau (y-as) afgezet tegen de kostprijs/kg stikstof/jaar (x-as).
Bron: Rapport ABN AMRO; prijspeil 2024. Toevoeging 'Collectieve mestvergisting' door Ekwadraat.

INNOVATIETREIN – HOE WERKT HET NU?



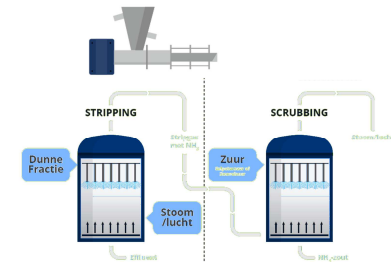
- **Verse mest**

- 46% NH_3 reductie
- 90% CH_4 reductie



- **Vergisten**

- Groengas
- CO_2 vloeibaar
- Verdienmodel



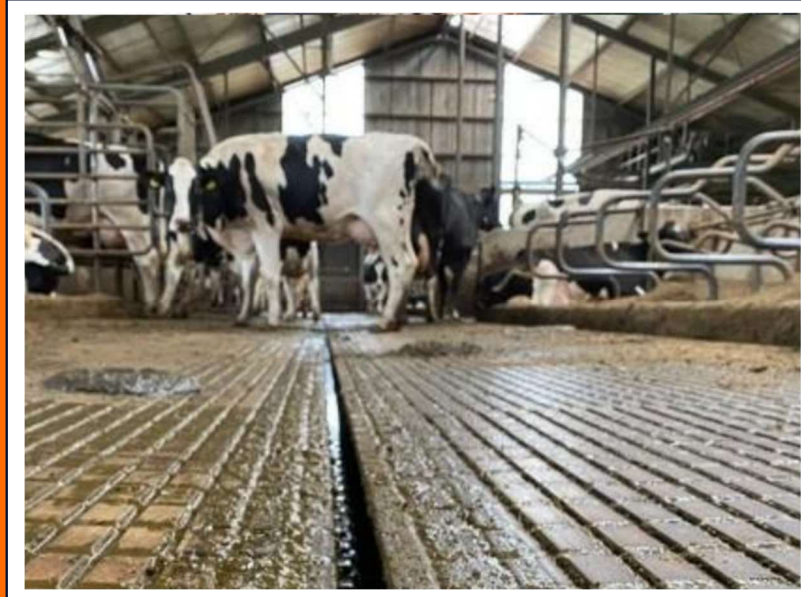
- **Mestverwerken**

- 69% NH_3 reductie (veld)
- Kunstmestvervangers
- Sluiten mineralenkringloop
- Maatmeststoffen
- Bodemverbeteraars

DAGVERSE MEST

Dit moet je weten

- Hoe verser de mest, hoe meer biogas/ m^3 mest.
- Meer biogas betekent minder methaanverliezen tijdens opslag.
- Minder NH_3 -emissie.



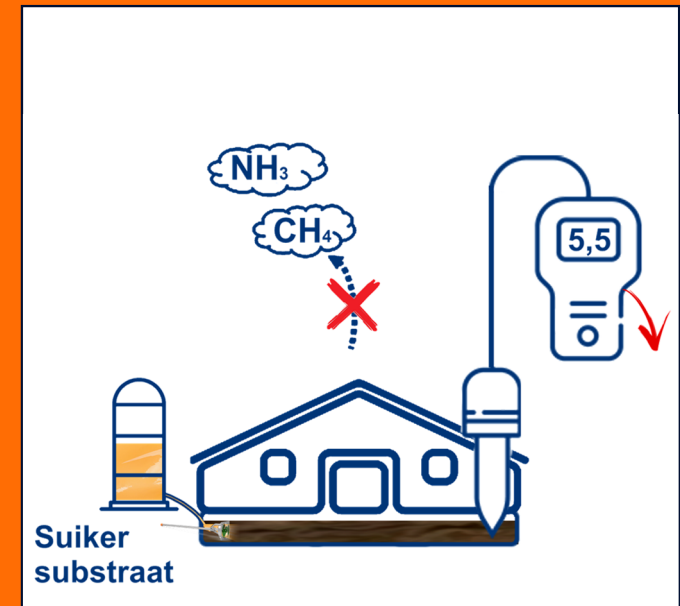
DAGVERSE MEST

Dagvers ontmesting: vraagt om dure stal aanpassing en moet worden vergunt.

BIOLOGISCH AANZUREN

Dit moet je weten

- Ammoniakvervluchtiging stopt bij pH < 5,5
- Methaanvervluchtiging stopt bij pH < 6



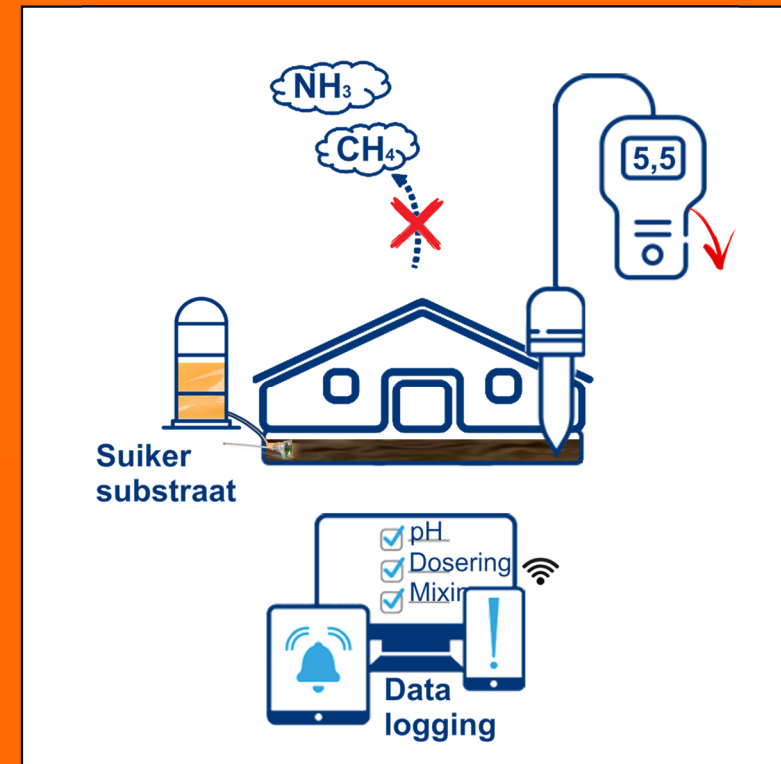
BIOLOGISCH AANZUREN VAN MEST

Fermentatie: Een natuurlijk proces waarbij melkzuurbacteriën die suikers omzetten in zuren.

BIOLOGISCH AANZUREN

Borging, meting, logging

- Dosering en mixen van additieven ten behoeve van pH
- Realtime pH meting
- Logboeken t.b.v. handhaving



BIOLOGISCH AANZUREN VAN MEST

Denemarken: Er draaien 150 installaties, de eerste sinds 2015.

BIOLOGISCH AANZUREN

Borging

- Bewezen techniek – (Internationale) onderzoeken bevestigen een minimale NH₃ reductie van 35% bij pH <5,5.
- Rapport opgesteld door Wim Bussink (NMI) en aangeboden aan LVVN.
- Wachten op (OW-)erkenning van 35% ammoniakreductie.



Monteny & Keuskamp (2022) pottenproef op labschaal aanzuren van rundveemest tot een pH van 5 leidt tot **90% NH₃ reductie**

Fangueiro et al. (2015) gasvormige emissies uit dierlijke mest door aanzuren reduceren met **50 – 70%**

(Bussink et al., 2014). Via biologisch aanzuren tot pH 6 kan ammoniakemissie **50%** verminderen

Bussink et al., 2014; Puente-Rodríguez et al., 2022
Aanzuren van mest leidt tot sterke **CH₄ reductie** tot wel **100%**

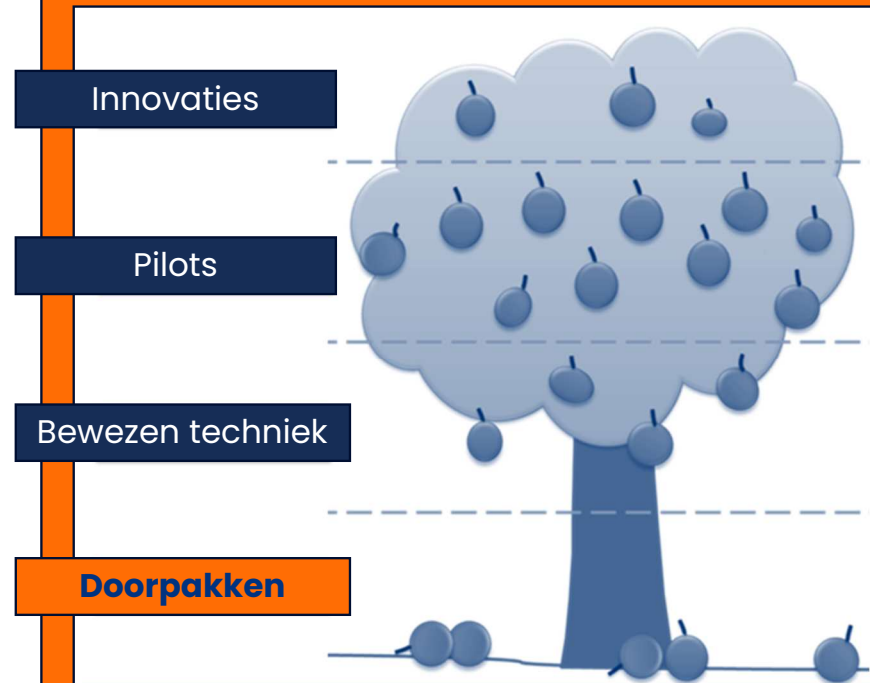
20 juni 2025 rapport "pilot in Groningen m.b.t. het biologisch aanzuren – Wim Bussink – Johan Sanders

BIOLOGISCH AANZUREN VAN MEST
Bewezen techniek: Minimaal 35% NH₃-reductie

INNOVATIETREIN - AANZUREN

Doorpakken

- Bewezen techniek
- Een oplossing voor veehouders mét vergunning voor vergister, maar géén vergunning voor stalvloer aanpassing.



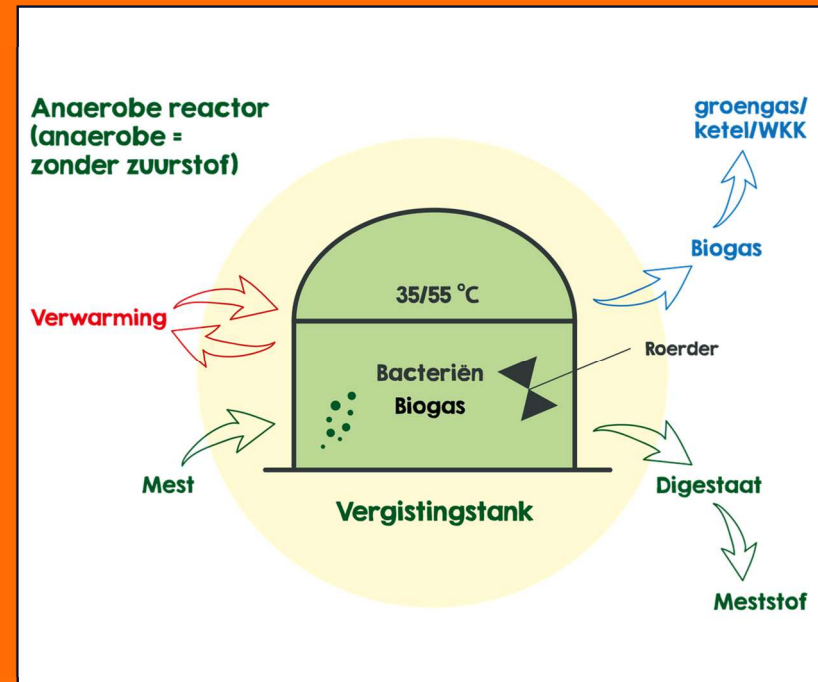
BIOLOGISCH AANZUREN VAN MEST

De innovatie is rijp!: Doorpakken

MEST VERGISTEN TOT BIOGAS

Dit moet je weten

- Bacteriën zetten onder zuurstofarme omstandigheden mest om in biogas.
- Meer biogas per kuub drijfmest.
 - Oude mest 25m³ gas
 - Dagverse mest 35m³ gas
 - Aangezuurde mest 45m³ gas
- Methaan die niet emitteert tijdens bewaring, komt tot waarde bij vergisting. Ofwel vermeden methaanemissie.
 - 300.000m³ mest vergisten = 13.000 ton CO₂ eq. emissiereductie methaan
- Aangezuurde mest vergist sneller (kortere verblijftijd) .
 - Normale verblijftijd 40 dagen
 - Aangezuurde mest 21 dagen, 80% van de gasopbrengst



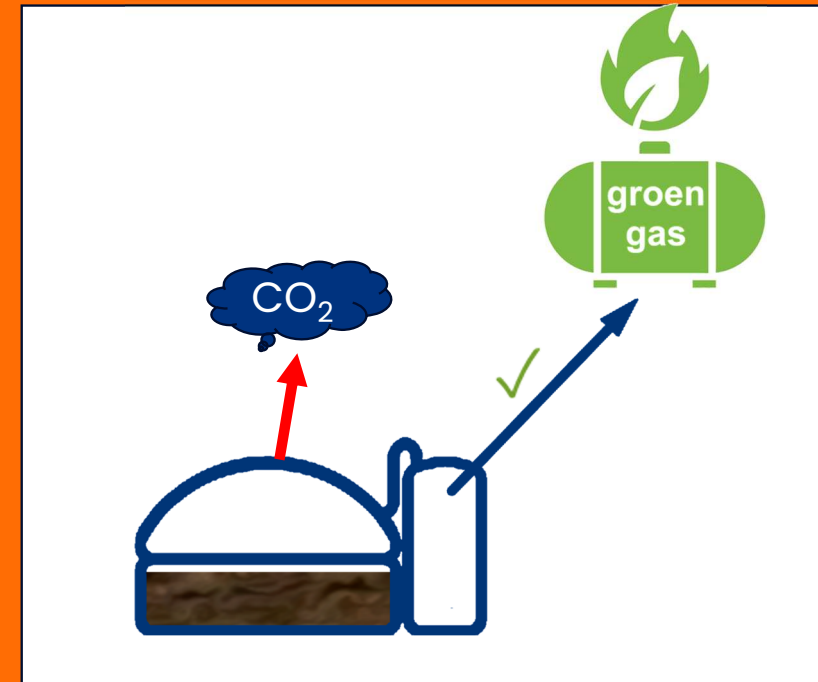
MEST VERGISTEN TOT GROEN GAS

Vergisten: omzetting van mest in een reactor, waarbij bacteriën onder zuurstofloze omstandigheden biogas produceren, dat wordt opgewerkt tot groen gas: een duurzame, hernieuwbare vervanger van aardgas.

MEST VERGISTEN TOT BIOGAS

Vergisten van verse mest tot groen gas.

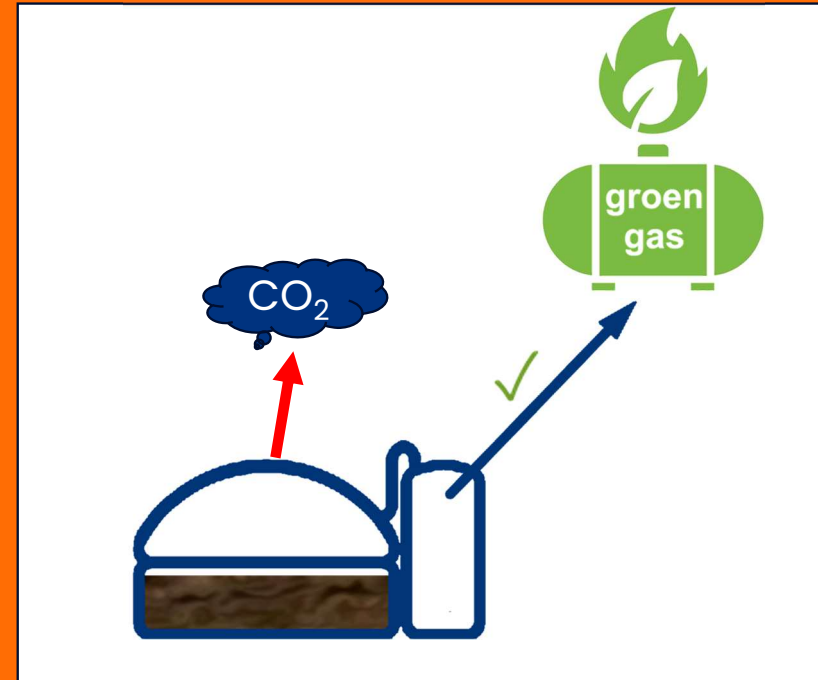
- Mestvergisting is een bewezen en veilige techniek – **TRL 9**
- Nederland vergist ca 5% van beschikbare mest, tegenover 50% in Denemarken en 60% Noord Italië



VAN BIOGAS NAAR GROEN GAS

Dit moet je weten

- Biogas bevat teveel CO₂, om rechtstreeks op het net te leveren.

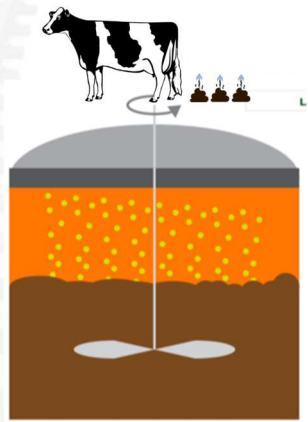


LAGE CI: ECHT GROEN GAS

Carbon Intensity (CI): Meetlat voor hoe klimaatvriendelijk het gas is, rekening houdend met de hele keten. Hoe lager de CI-waarde, hoe minder CO₂-uitstoot per geproduceerde energie, en hoe 'groener' het gas dus is.

VAN MEST NAAR MAATMESTSTOFFEN (RENURE)

Mestverwerking tot (Renure) meststoffen op maat



Vergister



Digestaat

Dunne fractie

Dikke fractie



Akkerbouw

Warmte



N-Renure

Emissiearm Kali-
water

Veehouderij

STIKSTOF STRIPPEN

Dit moet je weten

- Renure is een herwonnen meststof uit bewerkte dierlijke mest die voldoet aan strenge kwaliteitscriteria, waardoor het vergelijkbaar is met kunstmest.
- Met de goedkeuring van Renure, creëert EU ruimte om meststromen te bewerken tot kunstmestvervangers.



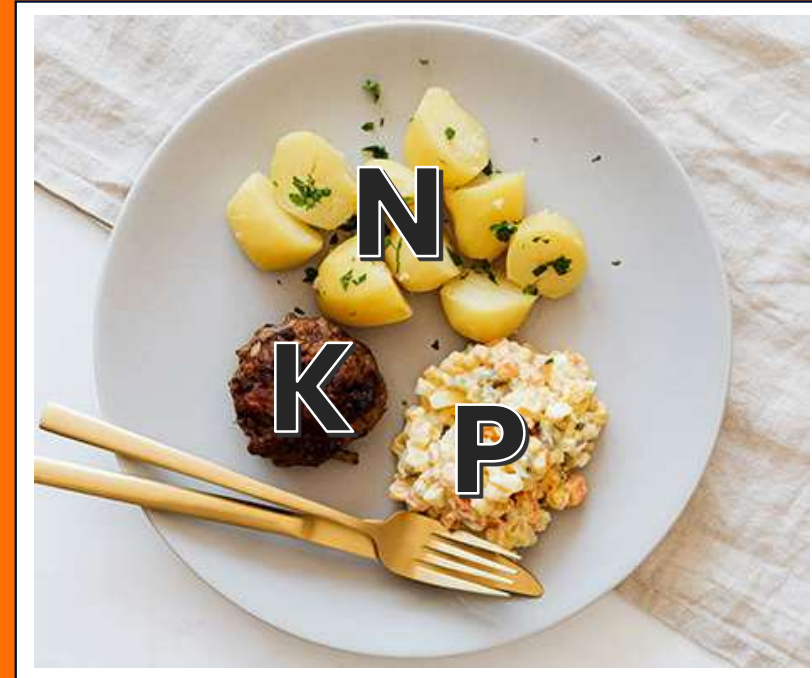
N-STRIPPEN TOT RENURE

Strippen: Ammoniak strippen uit mest werkt door de mest te verwarmen en het pH-niveau te verhogen zodat ammoniak vrijkomt als gas, waarna het via een zure wasstap wordt omgezet in ammoniumzout (Renure).

MAATMESTSTOFFEN – AVG'TJE

Het resultaat

- Stikstof, gewonnen uit dierlijke mest, blijft op het bedrijf.
- Kalium, die overblijft na het strippen, blijft op het bedrijf.
- Mineraalrijke bodemverbeteraar in dikke fractie.
- Minder afhankelijk van aanvoer van kunstmest.



AVG'TJE = NPK PLANTVOEDING

NPK: Planten hebben NPK nodig omdat dit hun drie belangrijkste voedingsstoffen zijn:

- N (stikstof): voor groei en eiwitvorming.
- P (fosfor): voor sterke wortels en nutriëntopname.
- K (kalium): voor stevigheid en waterhuishouding.

BODEMVERBETERAAR

Bodemverbeteraar stimuleert biodiversiteit

- Scheiden van 300.000m³ mest levert:
 - 60.000 ton dikke fractie.
 - 4,4 mln kg effectieve organische stof (EOS)



Vervangt 18.000 ton compost

- Verbetert bodemstructuur
- Stimuleert bodemleven / biodiversiteit
- Meer water bufferend vermogen
- Rijk aan mineralen



BEHOUD ORGANISCHE STOF IN DE KRINGLOOP

EOS: het deel van de organische stof in mest dat na toediening daadwerkelijk in de bodem achterblijft en langdurig bijdraagt aan humusopbouw.

KUNSTMESTVERVANGER

Stikstof geproduceerd uit eigen mest, i.p.v. kunstmest

- Verwerking van 300.000m³ aangezuurde mest levert:
 - 600.000kg N_{renure}



Vervangt 2.200.000 kg kunstmest

- 2.200.000 kg KAS (kalkammonsalpeter, 27%N)
- 1 kg stikstof vraag om 1m³ aardgas
- 600.000m³ aardgas besparing
- De teelt van voedergewassen verduurzaamd



RENURE VERVANGT KUNSTMEST

KAS: Is de meest gebruikte stikstofhoudende kunstmest. Het bevat 27% stikstof. Per kg N is de CO₂ voetafdruk 2,6 tot 3,6 kg CO₂ eq per kg N

KALIUM VOOR AKKERBOUW

Mest verwerking tot (Renure) maatmeststoffen

- Verwerking van 300.000m³ aangezuurde mest levert:
 - 1.300.000 kg Kalium (K₂O) behoud in de kringloop



Vervangt 2.160.000 kg kunstmest

- 2.160.000 kg KALI60 (kali meststof. 60% K₂O)
- Minder afhankelijk van kalium uit kunstmest
- Akkerbouw, pootgoed
- Akkerbouw verduurzaamd



BEHOUD KALIUM IN DE KRINGLOOP

KALI60: Is de meest gebruikte kali-houdende kunstmest. Het bevat 60% kalium (K₂O).



Eindstation
Groningen

Innovatietrein 

via Schildwolde, Denemarken, Westerkwartier



Volgende trein: 12:03 Implementatie trein

spoor
12^b



INNOVATIE NAAR IMPLEMENTATIE – FASE 1 – Q1 2026

Bestaande locatie Niebert – 25.000m³ aangezuurde mest

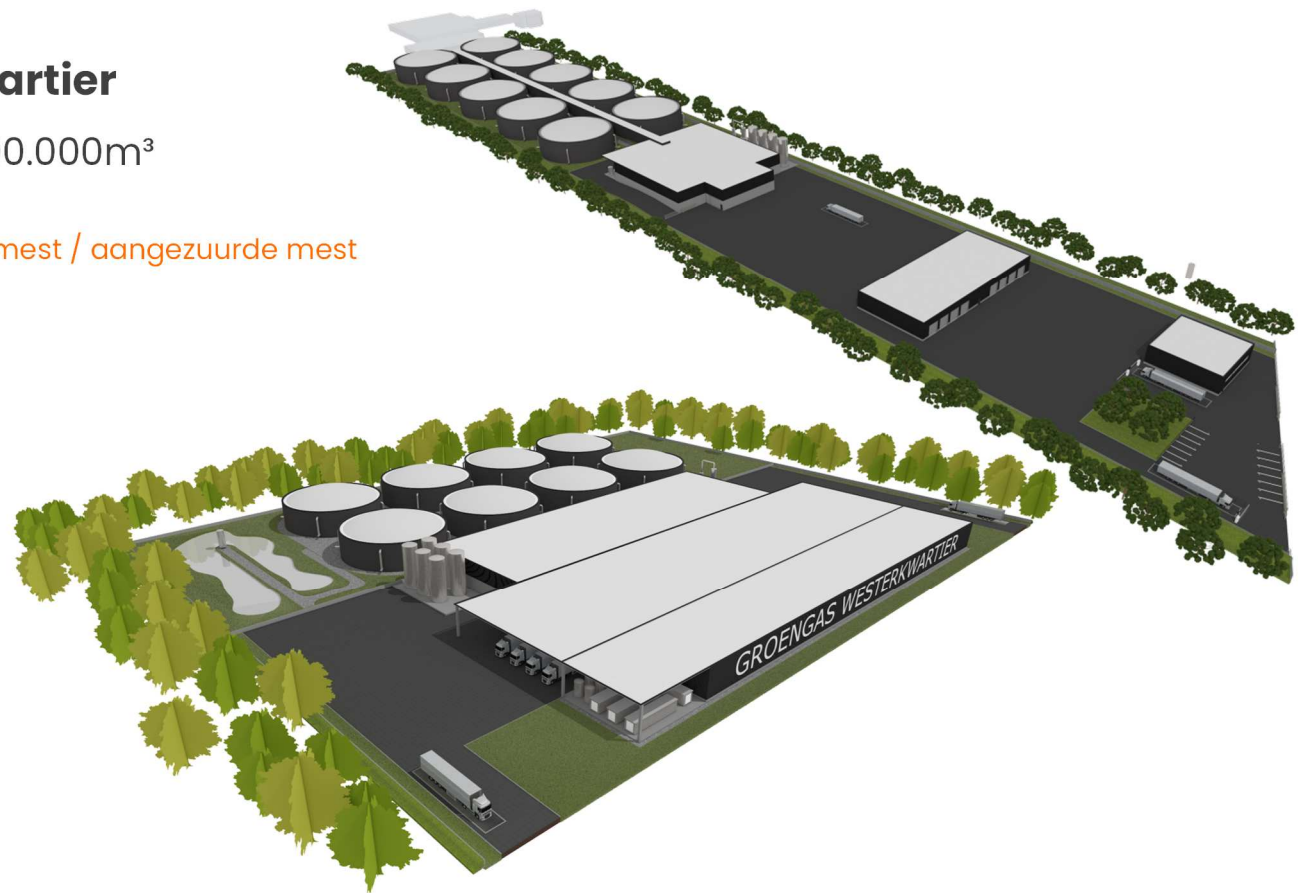
- 5 veehouders inrichten met biologisch aanzuurinstallatie
 - Toestemming verkrijgen voor aanzuren
 - 25.000m³ aangezuurde mest vergisten op bestaande locatie
- Blauwdruk biologisch aanzuurinstallatie



INNOVATIE NAAR IMPLEMENTATIE – FASE 2 – Q4 2026

Zoektocht in gemeente Westerkwartier

- Ontwikkelen plan mestverwerking: 300.000m³
 - 300.000 m³ mest
 - Coöperatie met 90 veehouders met verse mest / aangezuurde mest
 - 3,5 ha
 - Hoogste 'mestdichtheid' van Groningen
- Centrale verwerking (hub)
 - Uitbreiding vergistingstankpark
 - Gasopwerking (biogas -> groen gas)
 - CO₂ vervloeingsinstallatie
 - Loods voor productie
 - Renure
 - Emissiearme mest
 - Organische stof scheiding
- Vergunning verlening



INNOVATIE NAAR IMPLEMENTATIE – FASE 2 – Q4 2026

Zoektocht in gemeente Westerkwartier

- Coöperatie met 90 veehouders die gaan aanzuren
- Centrale verwerking (hub)
- Opslagstankpark
- Groen gas
- CO₂
- Laads voor
- Renure
- Emissiearme
- Organische stof scheiden
- Vergunning verkleinen



Schaal voordelen

- Vergunning
 - 1 vergunning i.p.v. meerdere vergunningen dossiers
 - 1 gas aansluiting
- Borging
 - 90 bedrijven zuren aan – borging is geregeld, mogelijk online data log in.
 - Verantwoordelijk voor mineralenboekhouding
 - 1 emissiepunt is betere controleerbaar dan 90 verspreide
- Proces optimalisatie
 - Hogere efficiëntie en energieproductie
 - Geautomatiseerde systemen zijn rendabeler
 - Betere warmte benutting én CO₂ afvangning
 - Efficiëntere transport (mest, gas, Renure)
- Kosten
 - Lagere investeringskosten per eenheid capaciteit
 - Lagere operationele kosten
 - Industriegrond t.b.v. vergisting is 10 keer duurder dan grond t.b.v. vergisting in het buitengebied

INNOVATIE NAAR IMPLEMENTATIE – FASE 3 – Q4 2027

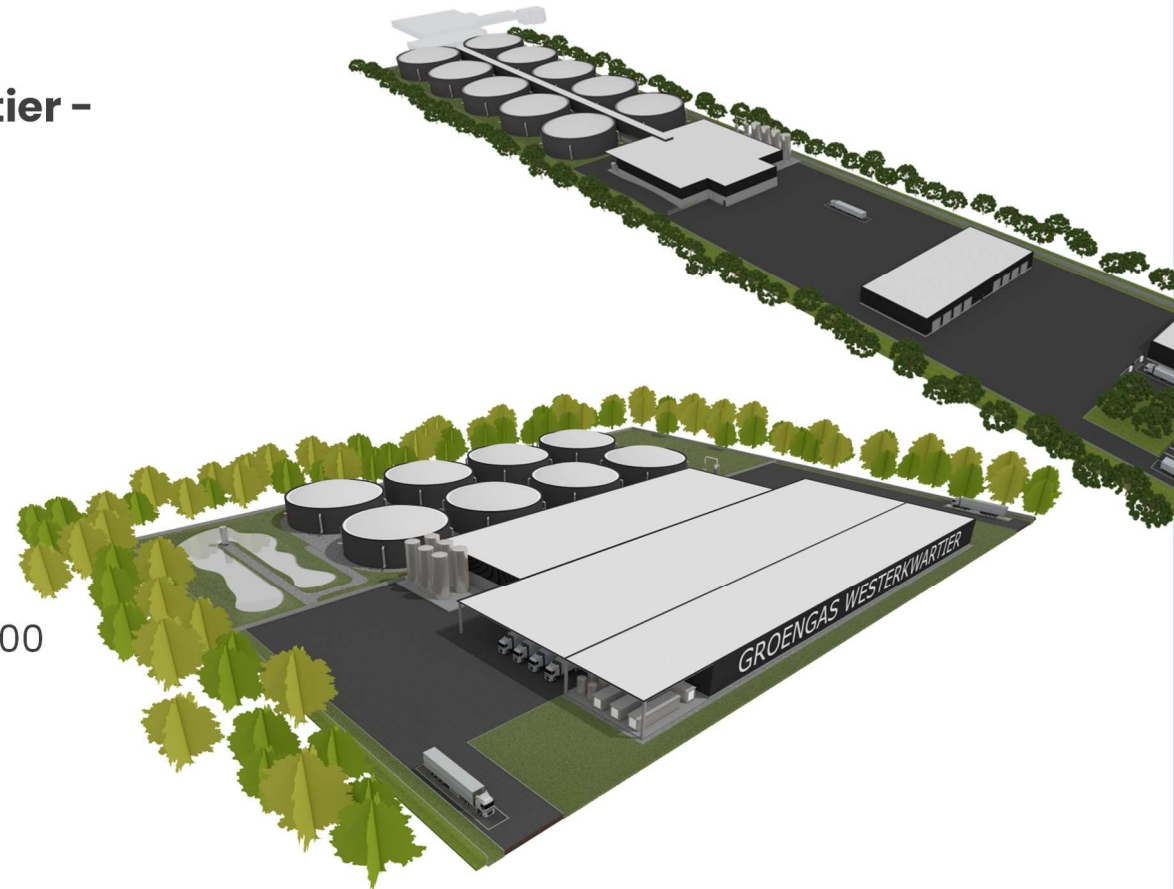
Realisatie locatie biogashub Westerkwartier – blauwdruk

- Start mestverwerking: 300.000m³

De opgave in Westerkwartier

- 291 ton emissiereductie NH₃ – 200 ton vervult
- 600.000 N_{renure} – 7500 ha bemesten (80kg/ha)
- Ruim 4.000.000 kg minder kunstmest import
- Groen gas bijmengverplichting voor ruim 35.000 huishoudens

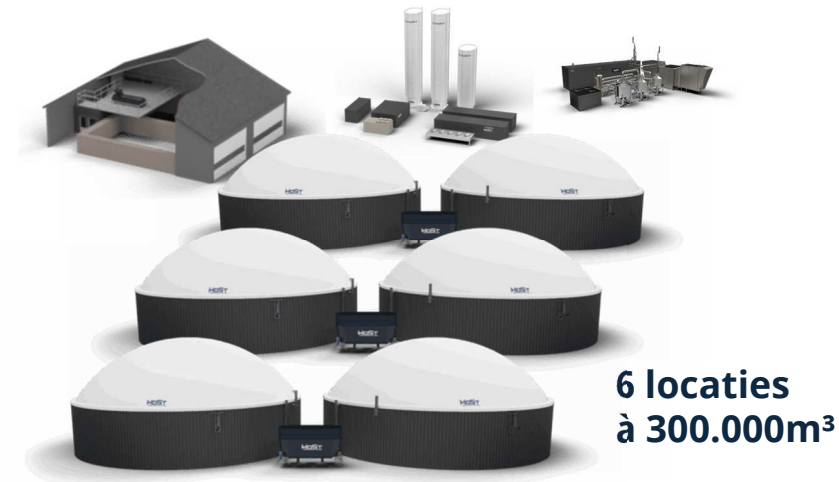
Elke dag dat we wachten....



INNOVATIE NAAR IMPLEMENTATIE – FASE 4 – Q4 2030

2.200.000 m³ verse drijfmest verwerken tot groengas en (Renure) maatmeststoffen

- ✓ 1.450 ton emissiereductie NH₃ → Groningse stikstofopgave
- ✓ 4.4 mln kg N-Renure → vervangt kunstmest, sluit kringloop
- ✓ 1.7 mln m³ emissiearm kaliwater → waardevol voor akkerbouw
- ✓ 58 mln. m³ groen gas → Groningse bijmengplicht 52,6 voldaan
- ✓ 32 mln kg effectieve organische stof → bodemverbeteraar
- ✓ 36.000 ton groen CO₂ → glastuinbouw ter vervanging grijs CO₂
- ✓ 98.000 ton CO₂ eq. emissiereductie methaan → broeikasgas



INNOVATIETREIN – INTEGRALE KETENAANPAK



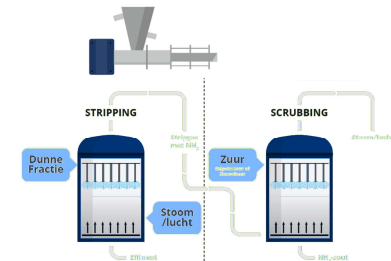
• Verse mest

- 46% NH_3 reductie (stal)
- 90% CH_4 reductie



• Centraal vergisten

- Groengas
- CO_2 vloeibaar
- Verdienmodel



• Mestverwerking

- 69% NH_3 reductie (veld)
- Kunstmestvervangers
- Sluiten mineralenkringloop
- Maatmeststoffen
- Bodemverbeteraars



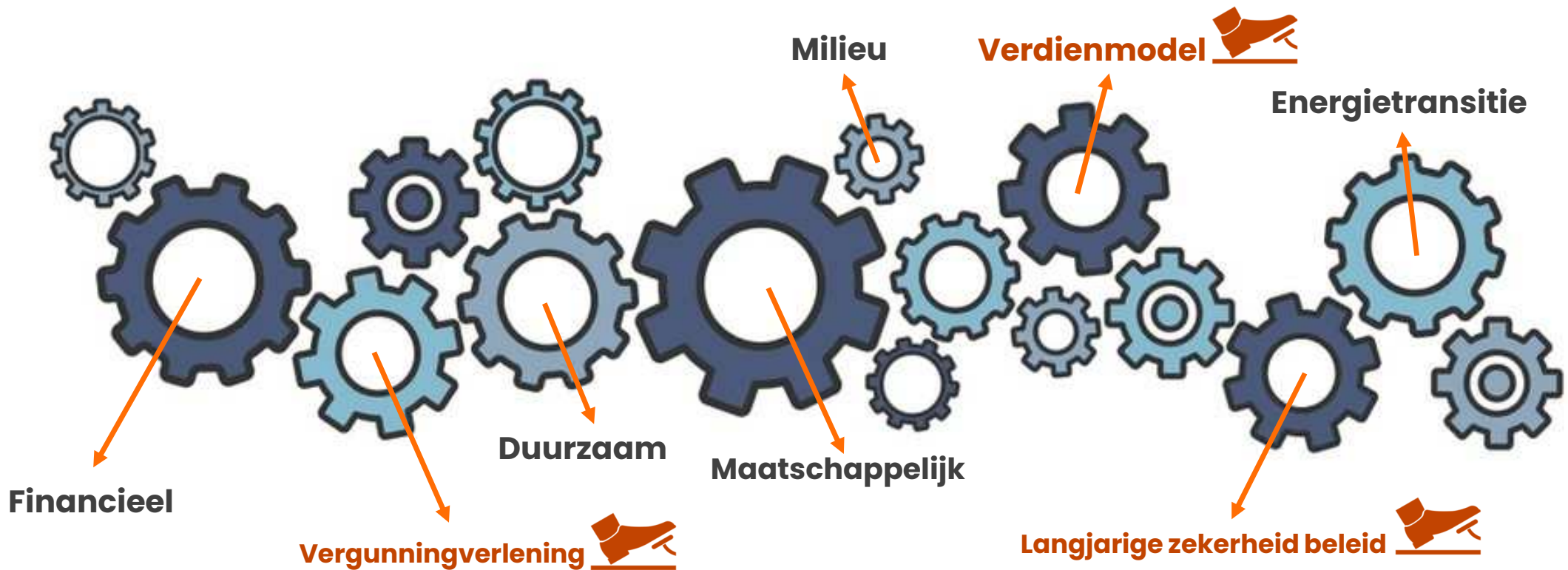
Emissiereductie

Energietransitie

Verdienmodel

INNOVATIE NAAR IMPLEMENTATIE

Aan welke knop draai jij in 2026 om te zorgen dat we onze bestemming uiterlijk 2030 bereiken?





HALEN WE TREIN?

STIKSTOF – KLIMAAT – NITRAAT – BIODIVERSITEIT – WIN – WIN - WIN