



Europees Landbouwfonds voor  
Plattelandsontwikkeling: Europa  
investeert in zijn platteland

# Meer uit mest Minder CO2

## Webinar 1: Biologie, Techniek & Digestaat

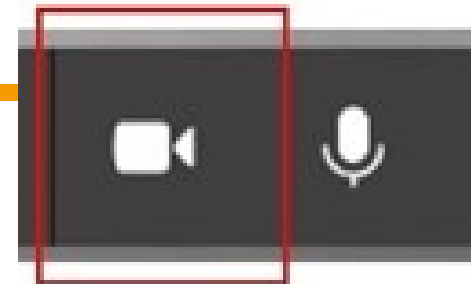
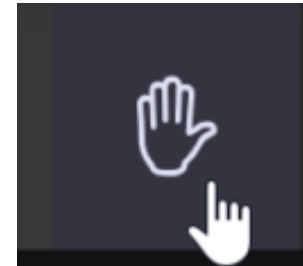
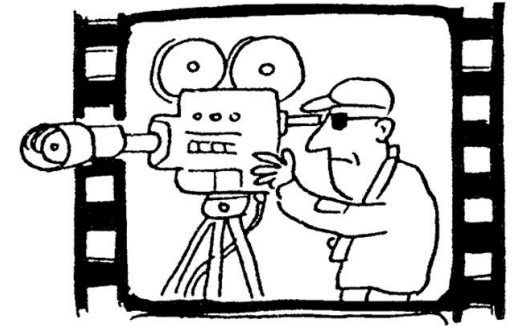
# Inhoud

- Welkom
- Presentatie: Biologie, Eline Keuning, Bioclear earth
- Presentatie: Mineralenconcentraat, Sytze Waltje, DLV advies
- Presentatie: Kunstmestvrij, Kees Kroes, LTO Noord
- Vragen en discussie



# ‘Spelregels’

- Webinar wordt opgenomen
  - privacy camera uitlaten!
- Graag microfoon en camera uit tijdens presentaties
- Vragen in de chat plaatsen
  - niet behandelde vragen worden via email beantwoord
- Discussie ronde, graag handopsteken
  - moderator geeft woord
  - microfoon en (camera) aan
  - duidelijke korte vraag stellen

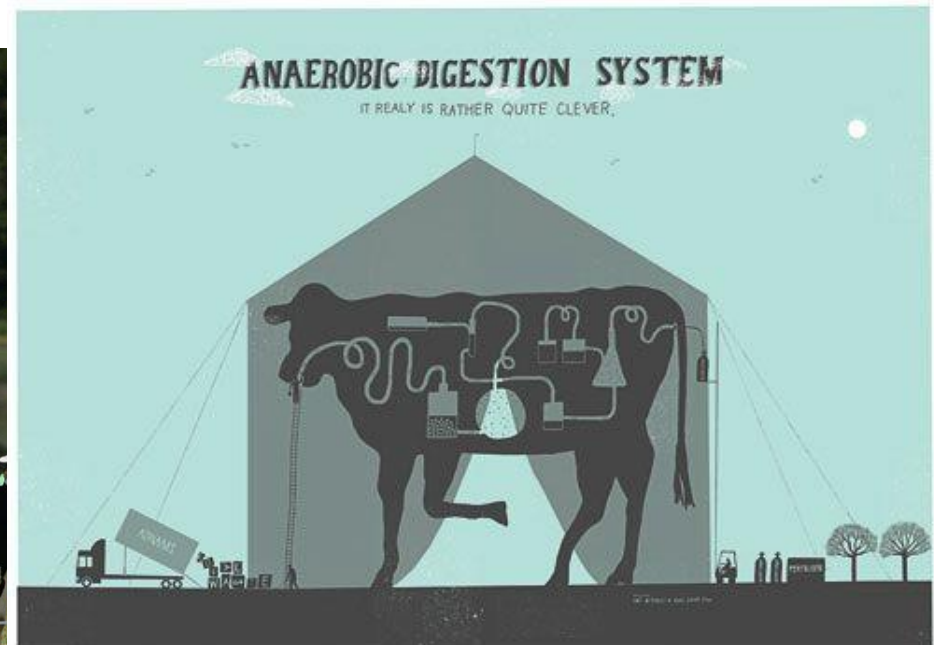


# Het leven in een vergister

Eline Keuning

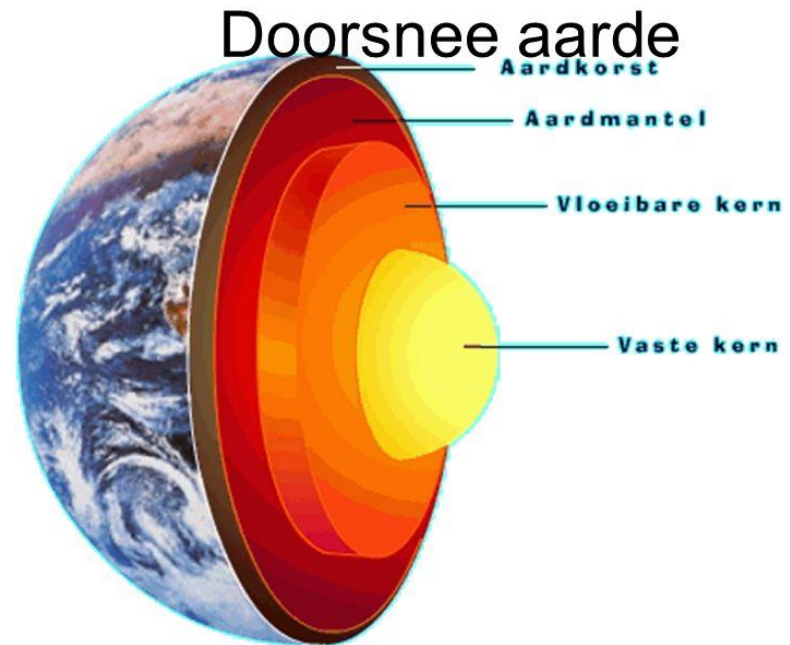
creating with the power of nature

# Van complex naar eenvoudig

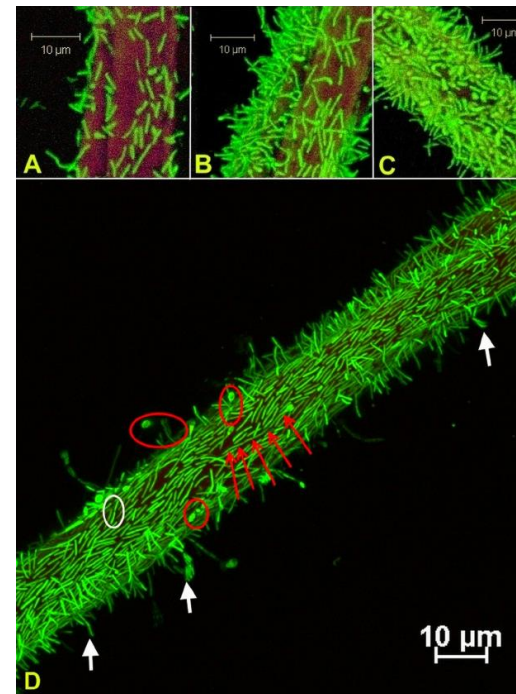
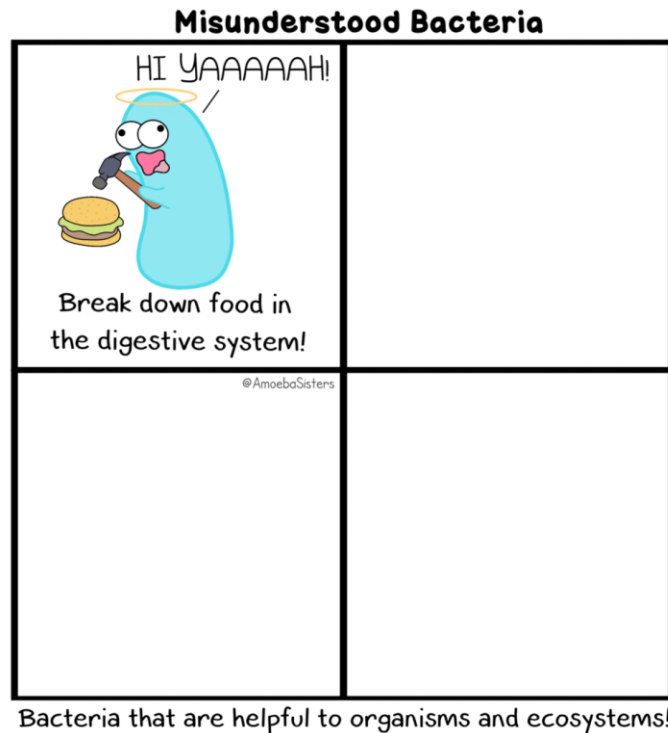


creating with the power of nature

# Hoge hoogtes en diepe dieptes



# Waar zijn bacteriën allemaal bij betrokken?



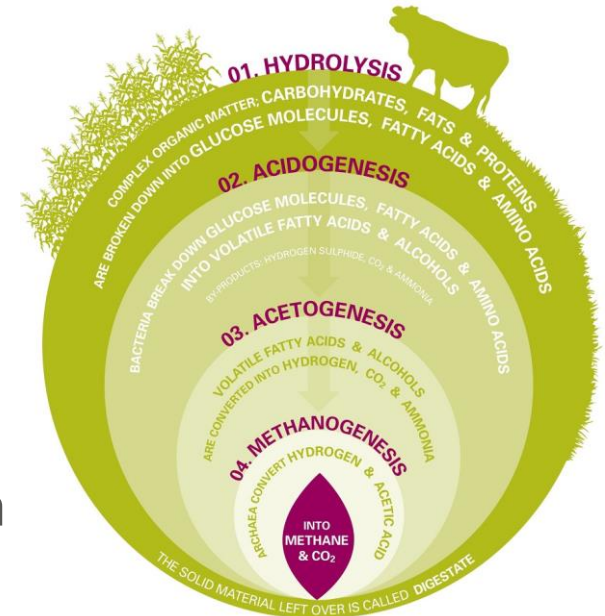
Vezel met *C. thermocellum*



# Vergisting in 4 stappen

Vergisting is een complex samenspel van biologie

1. Hydrolyse: stuk maken van de grote structuren
2. Acidogenesis: omzetten naar zuren
3. Acetogenesis: omzetten van zuren naar waterstof, CO<sub>2</sub> en ammonia
4. Methanogenesis: methaan productie





# Stap 1: Knippen en snoeien

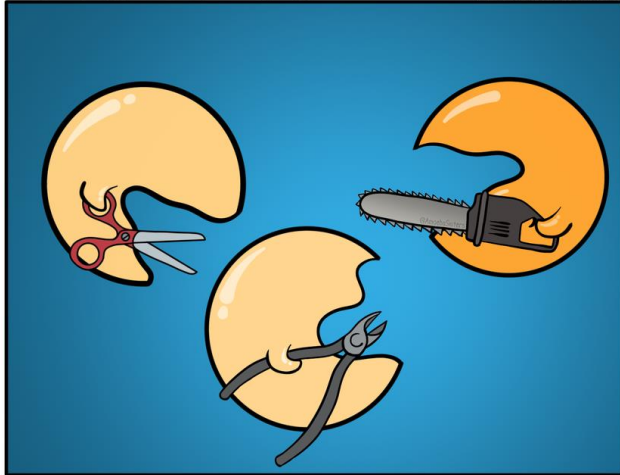


creating with the power of nature

# Het gereedschap:

Paramecium Parlor

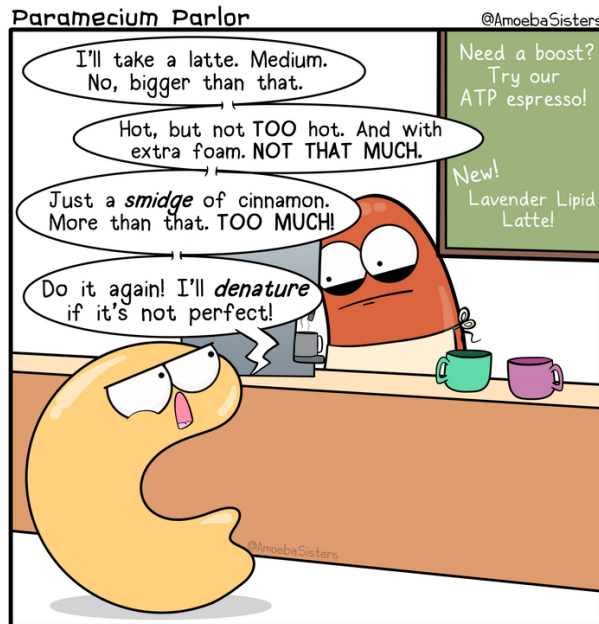
©AmoebaSisters



Restriction Enzymes: A variety of  
itty bitty DNA scissors



# Goed gereedschap is het halve werk...



Enzymes and their sensitive requirements can make them very fussy coffee customers.

Met alleen prachtig gereedschap bouw je nog geen huis

Bacteriën hebben de juiste omstandigheden nodig om hun werk goed te kunnen doen

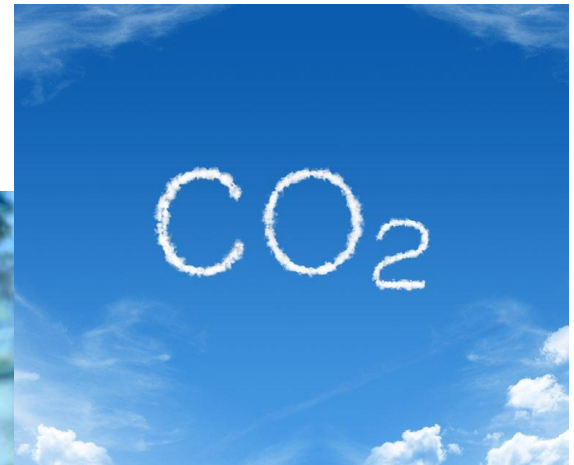


## Stap 2: verzuren

De opgeknipte stukken worden omgezet in zuren



## Stap 3: de bouwstenen van methaan

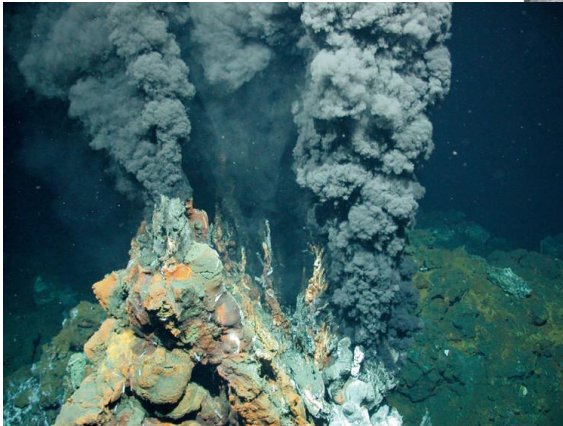


creating with the power of nature

# Last, but not least: methaanproductie

Archeae:  
oerbacteriën

Kunnen overleven op  
de gekste plekken



creating with the power of nature



# Living on the edge



Deze oerbacteriën kunnen leven van ontzettend weinig energie

Daarom is een goed evenwicht in de vergister van belang!



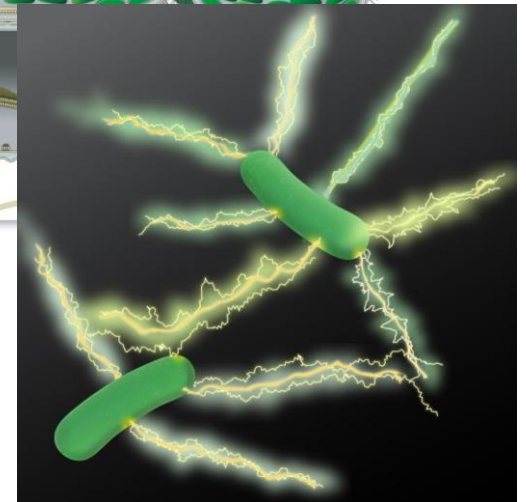
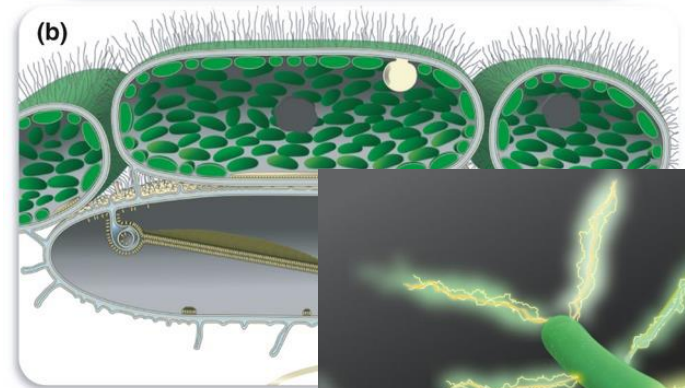
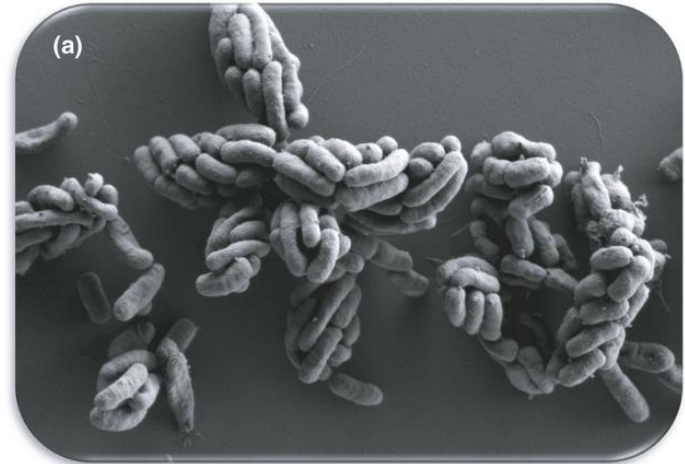
bioclear  
earth

# Samenwerking

Syntrofen, vluchtige vetzuren  $\rightarrow$  CO<sub>2</sub> en waterstof

Deze bacteriën werken nauw samen met de methanogenen

Balans is zeer belangrijk! Bij verstoring hopen vluchtige vetzuren zich op, dit leidt tot verzuring van het gehele systeem.



creating with the power of nature

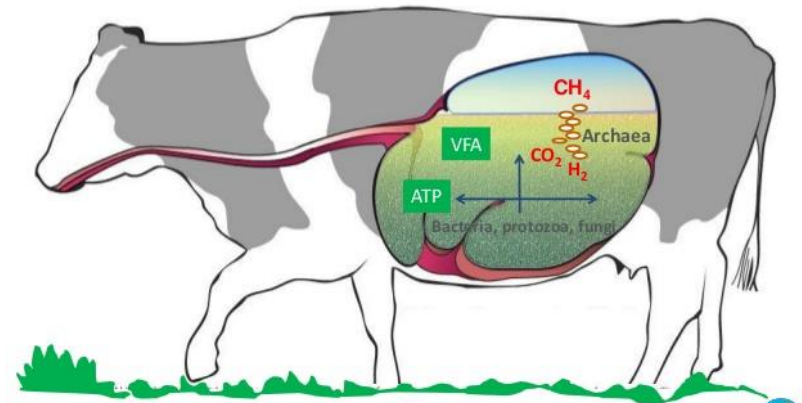
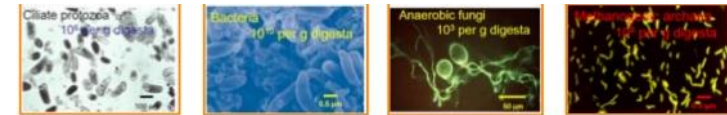
# De pens: een supervergister

Zelfde stappen als in een vergister  
(maar dan nog wat biodiverser)

Per milliliter:

- Bacteriën: 10-100 miljard
- Protozoa: 10.000 tot 1 miljoen
- Anaerobe schimmels: 1000-100.000

[https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Bovine\\_Rumen](https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Bovine_Rumen)



## De Bioreactor

- Alle processen door elkaar en bij elkaar
- Optimale pH voor de eerste stap: zuur, rond de 5
- Optimale pH voor methaanproducenten: basisch rond de 7-8





## MINERALENCONCENTRATEN

Donderdag 30-10-2020 Tynaarlo

MEST

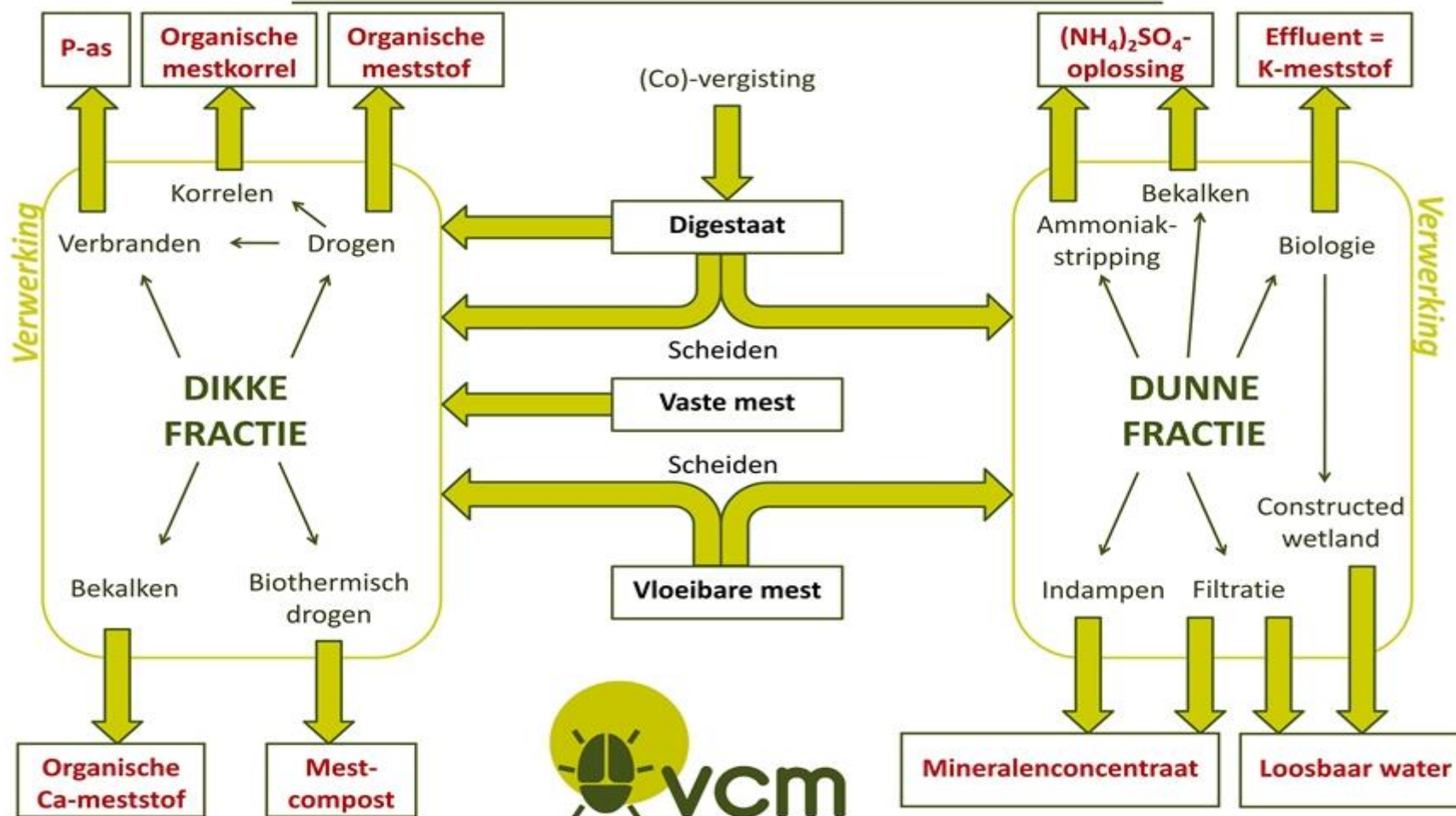


- Strippen/kraken van rundveedrijfmest
- Omgekeerde Osmose
- Status van kunstmestvervangers.
- Inzet in de landbouw als .....



# WAT IS EEN MINERALENCONCENTRAAT

## Van mest tot waardevol eindproduct

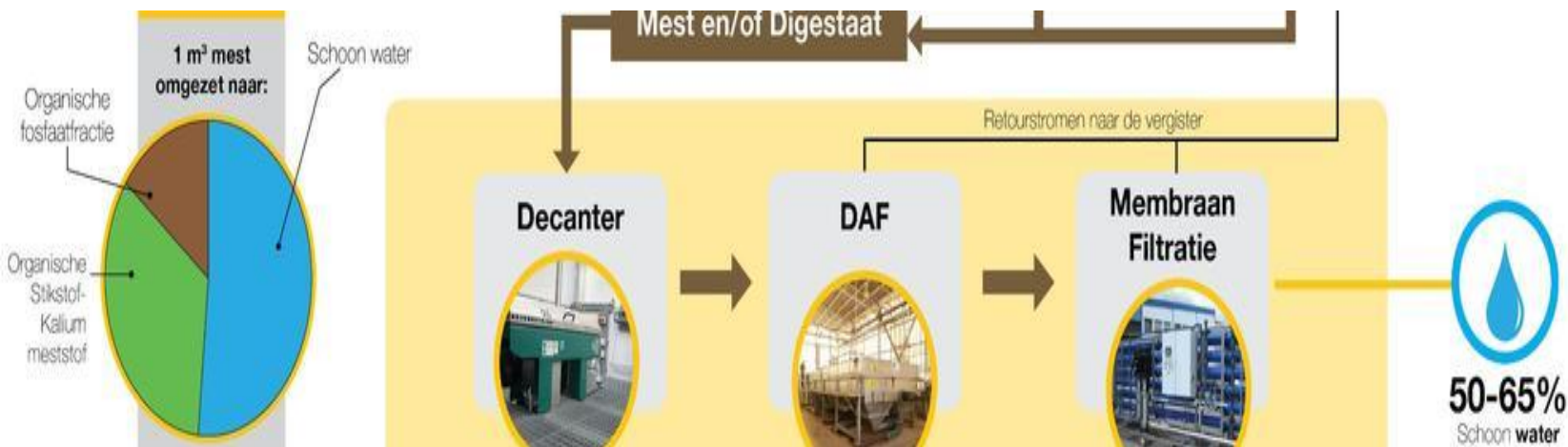


Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking

- Waarom mestbewerken?
- 1,9-2,0 miljoen ton input, 1,7 miljoen output als digestaat
- Strippen; temperatuur, kalk → Amsul
- Flotatie; lucht en filtratie → N ( stikstof ) K ( kalium) meststof
- Restwater wordt geloosd ?



# INSTALLATIES



- Ammoniumsulfaat, door toepassen druk, hogere temperatuur kunnen we tot 80% van de N uit mest strippen in een oplossing. Samenstelling circa 8% N-ammonium
- Mineralenconcentraat wordt verkregen na scheiding , door beluchting en filtratie ontstaat er een meststof met circa 9-12 kg stikstof per ton , circa 20-25 kg kali per ton

## STATUS VAN DE PRODUKTEN

---

- Amsul, stikstofprodukt , in te zetten als meststof. 8% -max. 12 % N , hoge pH → emissie-arm aanwenden!
- N-K meststof (concentraat), in te zetten als meststof, lage gehalten aan N en K, 9kg N , 25 kg K per ton!
- JRC bepaalt eisen aan kunstmestvervanger; 90% N-min, C-org / N lager dan 3 , gehalten aan zink , koper en kwik moeten voldoen aan max. waarden . Wanneer toegelaten ?
- product MOET CONCURREN met Drijfmest.

- Grasland → gedeelde gift, vroege gift en maartgift. Inzet verbeteren van de benutting in gras, minder verlies resulterend in een , gemiddeld , betere OEB/DVE verhouding.
- Toedienen via veldspuit ; opgewerkt mineralenconcentraat met toevoegingen van bijv. Urean .
- Toedienen via spaakwielbemester,
- Resultaten grasdemo's positief.
- Door 4 p's → meer N efficiëntie vanuit mest.



## MINERALENCONCENTRAAT IN DE PRAKTIJK

---

- Akkerbouw en Voedergewassen, toepassingen Kalium en/of stikstof-kalium concentraat.
- Na scheiden RO toepassen, NK → strippen → Amsul en Kali-concentraat.
- Vraag in aardappelen 200 kg Kalium, Snijmais 200kg Kalium, uien 170-220kg Kalium , Spruiten 200-300kg Kalium.
- Door beschikbaarheid op het moment van knolzetting, vruchtzetting is overbemesting soms icm N gewenst, Chloorarm! 1<sup>e</sup> gift na poten, 2<sup>e</sup> in juni.
- Gedeeltelijk invullen minerale behoefte met NK of K concentraat → ca 40-60% minerale meststof ingevuld





# MASSA BALANS (BRON OCI 2019)

|            | Mest | Digestaat | Dikke fractie | Dunne fractie | AmSul |
|------------|------|-----------|---------------|---------------|-------|
| Volume%    | 100  | 98        | 12            | 84            | 2     |
| N-tot      | 3,9  | 4,0       | 7,9           | 2,5           | 7,9   |
| N-min      | 1,9  | 2,5       | 1,6           | 0,9           | 7,7   |
| P205       | 1,4  | 1,4       | 4,6           | 0,9           | <0,1  |
| K2O        | 5,4  | 5,4       | 4,8           | 5,9           | <0,1  |
| %Org stof  | 6,4  | 4,9       | 27,6          | 5,0           | 3,0   |
| % dr. stof | 9,2  | 6,9       | 35,0          | 6,5           | 4,7   |



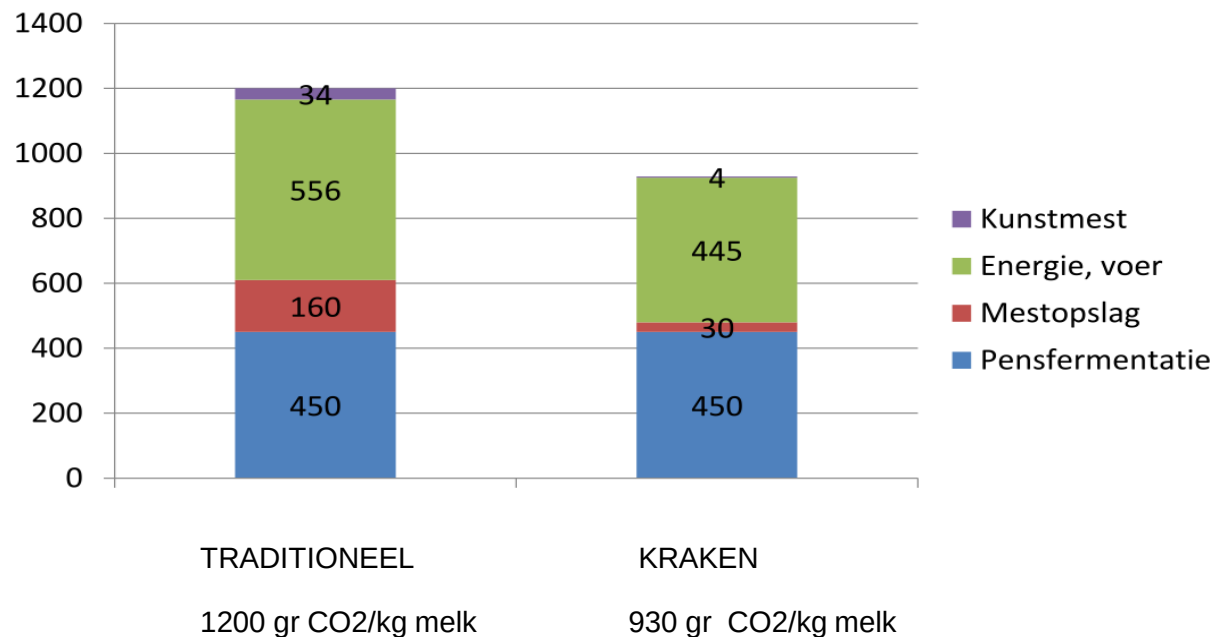
## RESULTATEN 2 DEMOVELDEN GRASLAND , KLEI

| strook                | DS opbr.<br>3 snedes<br>Kg/ha | VEM<br>gem | Gram<br>Re/KGD<br>S | RE<br>Totaal<br>kg. |
|-----------------------|-------------------------------|------------|---------------------|---------------------|
| Digestaat zodebemest  | 7213                          | 919        | 181                 | 1305                |
| Amm. Sulf , in 2 keer | 8462                          | 961        | 193                 | 1636                |
| Amm. Sulf , in 1 keer | 8315                          | 916        | 162                 | 1344                |
| Ureum vloeib + remmer | 6354                          | 938        | 142                 | 904                 |
| Ureum vloeib, stabiel | 6953                          | 934        | 145                 | 1010                |
| RVDM zodebemest       | 6889                          | 927        | 135                 | 932                 |
| KAS+ SO3 korrel       | 9357                          | 939        | 154                 | 1438                |

- Analyses door Eurofins, Amsul via spaakwiel, Ureum gespoten.



## Stikstof strippen en: CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub>



## VOORLOPIGE CONCLUSIES

---

- Ammoniumsulfaat , NK meststoffen of Kaliumconcentraat moeten uit de concurrentie met drijfmest.
- 4P'S bieden veel kansen tot efficiëntie
- Verder onderzoek naar de werkzaamheid in de bodem en de effecten op de gewassen.
- Regionaal , deels, sluiten van kringlopen icm beperkte aanvoer van minerale meststoffen = gezamenlijk sectorbelang!!

# EINDE.....

---







# KUNSTMESTVRIJE ACHTERHOEK

Naar een betere kringloop



Kunstmestvrije  
Achterhoek

Masterclass Biologie, Techniek en Digestaat

Kees Kroes, 19 januari 2021



# Inhoud

- Aanleiding project
- Wat is het project Kunstmestvrije Achterhoek
  - Opzet
  - Doel
  - Randvoorwaarden
  - Uitvoering
- Beoogde resultaten
- Bijdrage van het project



# Aanleiding - context

Te veel lineair systeem:

- Regionaal mestoverschot
- Import en verbruik van stikstof en kali kunstmest
- Kosten en wetgeving mestverwerking (Nitraatrichtlijn)

Wens bedrijven en overheden voor meer circulair systeem:

- Vitaal platteland Gelderland/Visie Minister Schouten
- EU wetgeving:
  - Handel: Fertiliser Product Regulation
  - Milieu: RENURE



Landbouw, natuur  
en voedsel: waardevol  
en verbonden

Nederland als koploper in kringlooplandbouw



Kunstmestvrije  
Achterhoek

# Wat is de Kunstmestvrije Achterhoek 1/2

## Hoofddoel:

Zoveel mogelijk gebruik maken van regionaal herwonnen nutriënten (uit digestaat) om de bemestingspraktijk duurzamer te maken

## Doelen:

- Sluiten van regionale kringlopen
- Minder gebruik van (stikstof)kunstmeststoffen
- Bijdrage leveren aan terugdringing Carbon footprint en andere emissies



# Wat is de Kunstmestvrije Achterhoek 2/2

- 4 jaar pilot, ontheffing in kader Meststoffenwet
- Productie en afzet van hoogwaardige herwonnen meststoffen uit dierlijke mest. Next level:
  - Geconcentreerder dan MC: 4% mineralen
  - Samenstelling op basis van gewasbehoefte
    - Geen MC want N/K te laag
    - Geen AS want S/N te hoog
- Testen van landbouwkundige, milieukundige en technische aspecten van hoogwaardige meststoffen van mest of gebaseerd op mest.



Kunstmestvrije  
Achterhoek



## Groene Weide meststof 2020

Productspecificatie kg per ton product

| Samenstelling | Stikstof totaal | N-Ammonium | N-Stikstof | Kali K2O | Zwavel S05 | Na  |
|---------------|-----------------|------------|------------|----------|------------|-----|
| GWM Voorjaar  | 14,8            | 13,7       | 1,1        | 9,4      | 12,2       | 4,8 |
| GWM Zomer     | 11,5            | 10,8       | 0,8        | 9,7      | 6,4        | 4,8 |

GWM bevat 2 kg fosfaat Samenstelling: voor G2V  
Groene Weide Meststof telt in de meststofhouding mee als (stookbare) kunstmest met 20 inbrengen, werking 100%



# Veldproeven



0-30 cm

30-60 cm

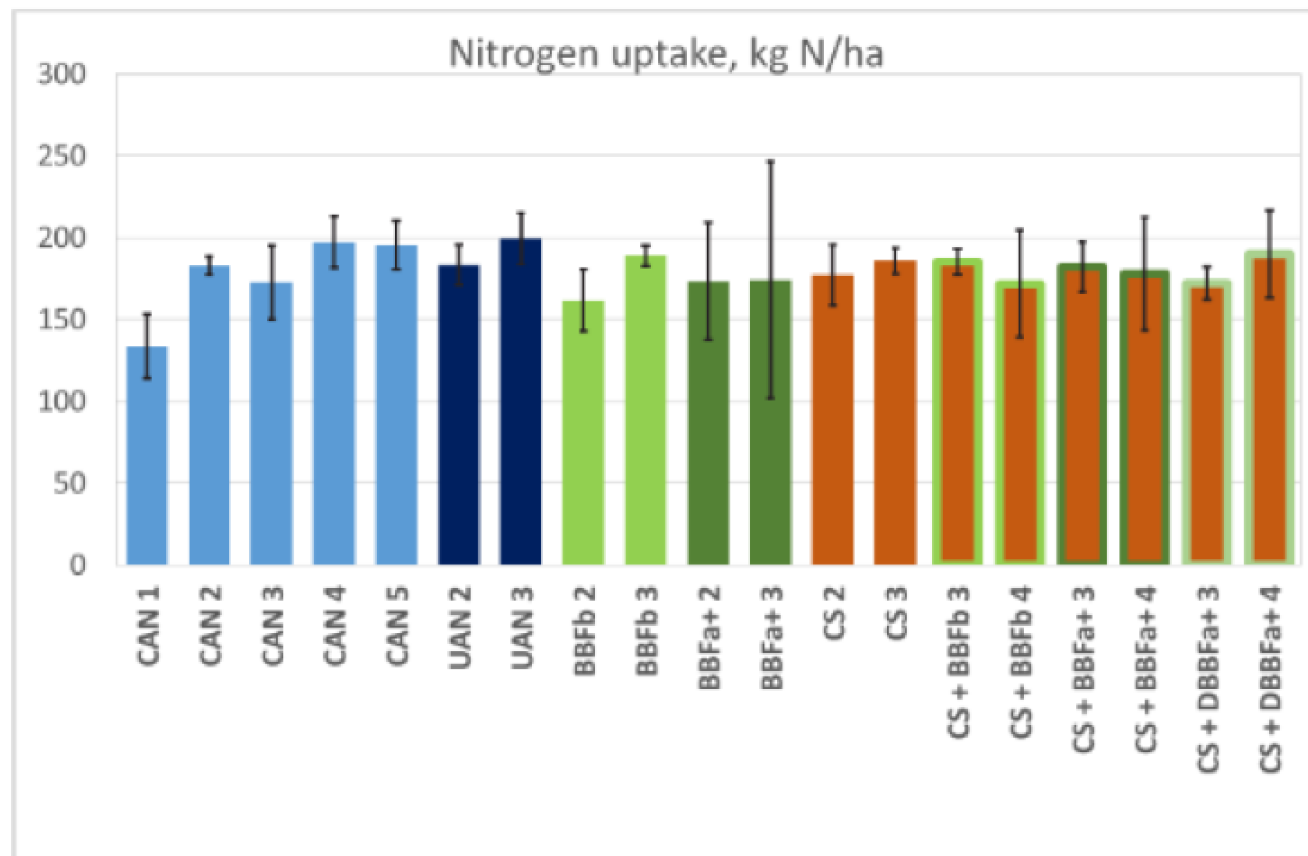
60-90 cm



Kunstmestvrije  
Achterhoek



# Veldproeven



**Figure 3** Nitrogen uptake in kg N/ha for CAN, UAN, Cattle Slurry (CS), Biobased fertiliser basic (BBFb), Biobased fertiliser ammonia+ (BBFa+) and their combinations with Cattle Slurry (CS+BBFb, CS+BBFa+) and the combination with Cattle Slurry and the diluted BBFA+(CS+DBBFa+). Codes 1, 2, 3, 4 and 5 respectively represent the levels of application rates of nitrogen of 0%, 50%, 75%, 100% and 125%. Vertical bars represent standard deviation.



# Veldproeven

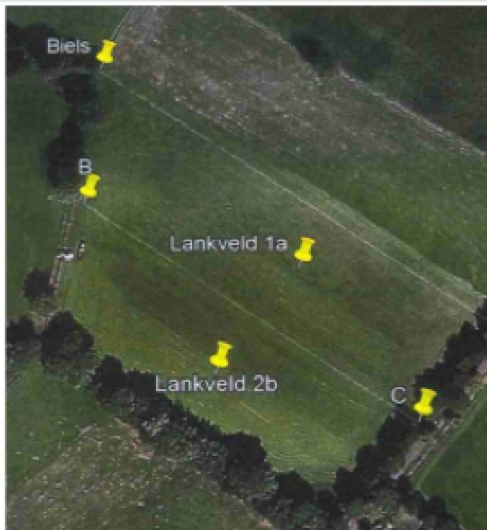
**Table 8** Mean values with their standard error between brackets ( $SE^{29}$ ) for Nitrogen fertiliser replacement value (NFRV) in percent (%) UAN, CS, BBFb, BBFa+, CS+BBFb, CS+BBFa+ and CS+DBBFa+ per application rate (100%=140 kg N/ha) with CAN as reference nitrogen fertiliser.

| Fertilising product | Application rate |          |          |
|---------------------|------------------|----------|----------|
|                     | 50%              | 75%      | 100%     |
| CAN                 | 100 (14)         | 100 (12) | 100 (12) |
| UAN                 | 126 (10)         | 128 (9)  | *        |
| CS                  | 127 (10)         | 116 (9)  | *        |
| BBFb                | 74 (10)          | 115 (9)  | *        |
| BBFa+               | 112 (10)         | 88 (9)   | *        |
| CS+BBFb             | *                | 113 (9)  | 64 (8)   |
| CS+BBFa+            | *                | 107 (9)  | 75 (8)   |
| CS+DBBFa+           | *                | 85 (9)   | 98 (8)   |

Based on SE a confidence interval can be calculated. As SE values are in the range of 8 – 14 and Student t value is 2.45, values for NFRV do not differ significantly from each other.

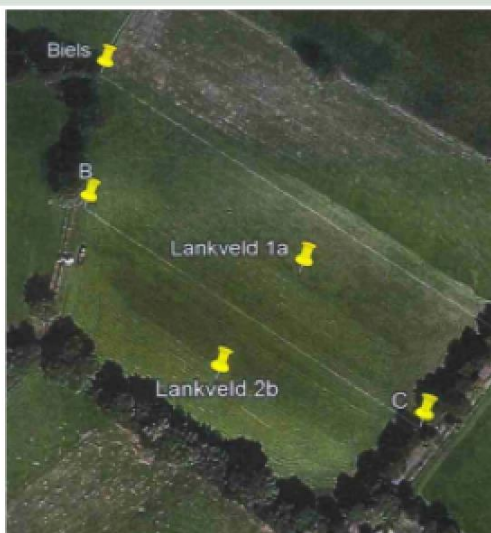


# Demoproeven



Kunstmestvrije  
Achterhoek

# Demoproeven





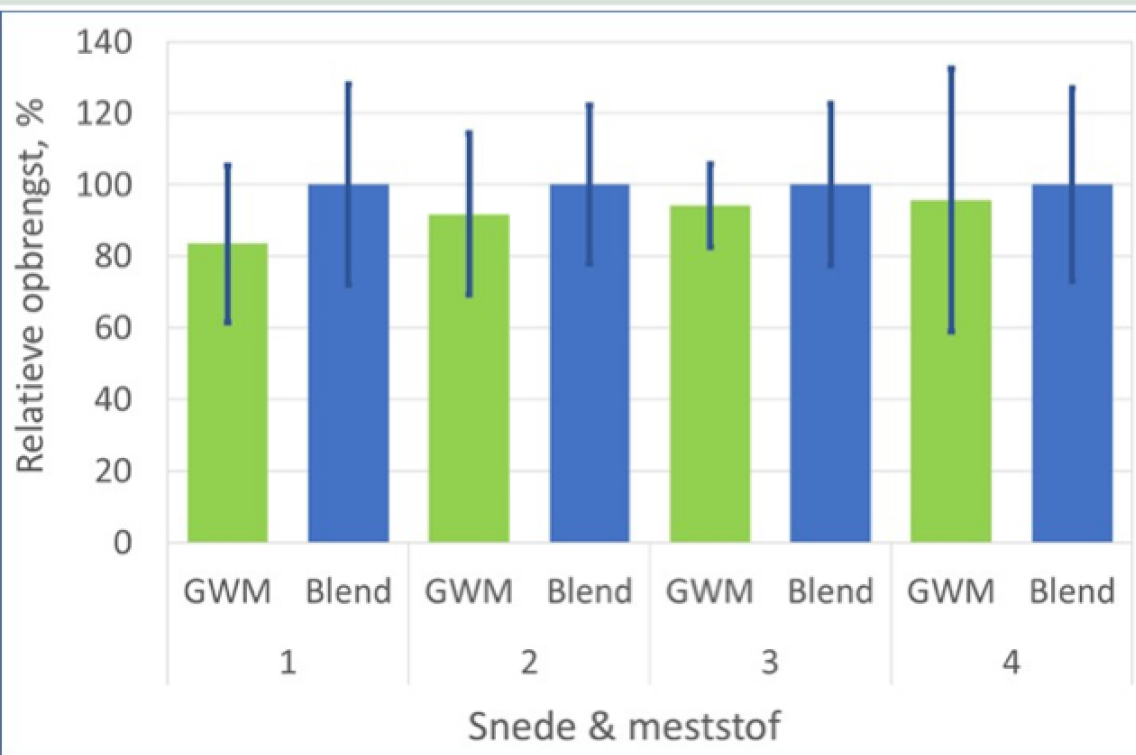
# Demoproeven



**Kunstme:  
Achterho**

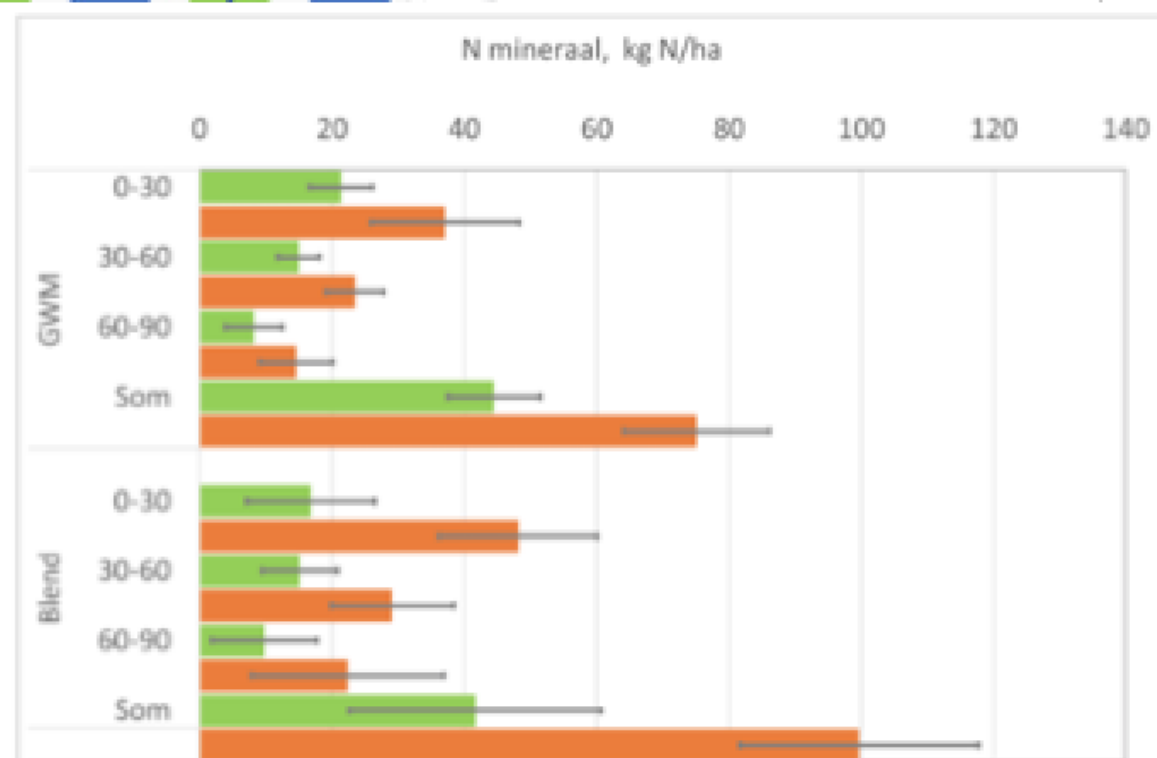
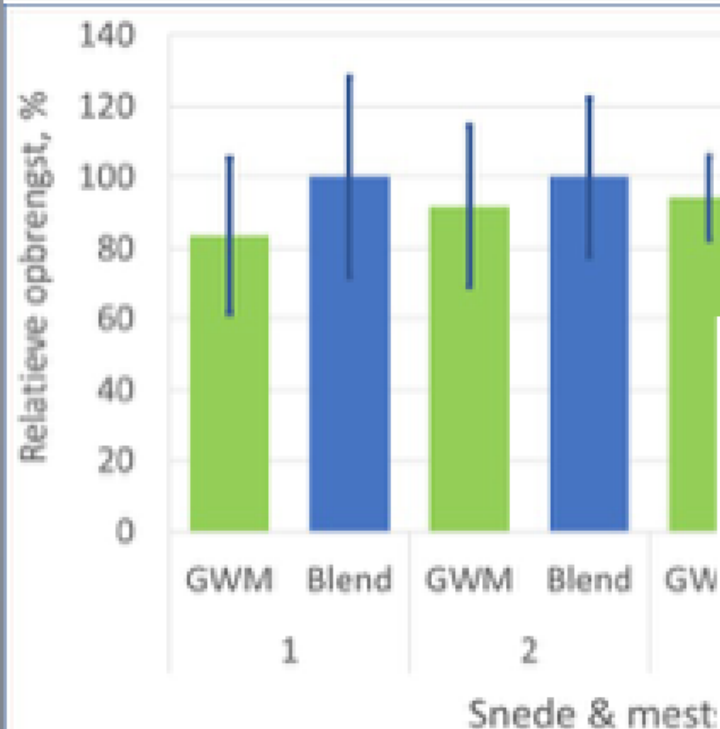
Illustratie 5. Verschijnselen van ammoniumtoxiciteit bij twee demovelden. Links een beeld van gras circa 5 dagen na toediening van de Groene Weide Meststof met verschijnselen van necrose langs de injectiesleuven. Rechts een beeld van afsterven van bladpunten waardoor een geel-bruine waas over veld zichtbaar werd.

# Resultaten demoproeven





# Resultaten demoproeven



# Denk dus bij digestaatverwerking aan...

Zorgvuldig bouwen van een keten voor biobased meststoffen met toegevoegde waarde:

- Productie
- Opslag en distributie
- Marketing en advies
- Aanwending

Niet techniek maar wens van klant centraal:

- Behoefte gewas en land
- Na de eigen mest in een werkgang de gewasbehoefte met precisiebemesting invullen op het juiste tijdstip



Kunstmestvrije  
Achterhoek



# Even over RENURE

## REcovered NUtrients from MAnure

Rapport van Europese commissie: Joint research center

Eisen aan:

- Stikstofwerking
- Ammoniakverliezen
- Zware metalen
- Productiewijze

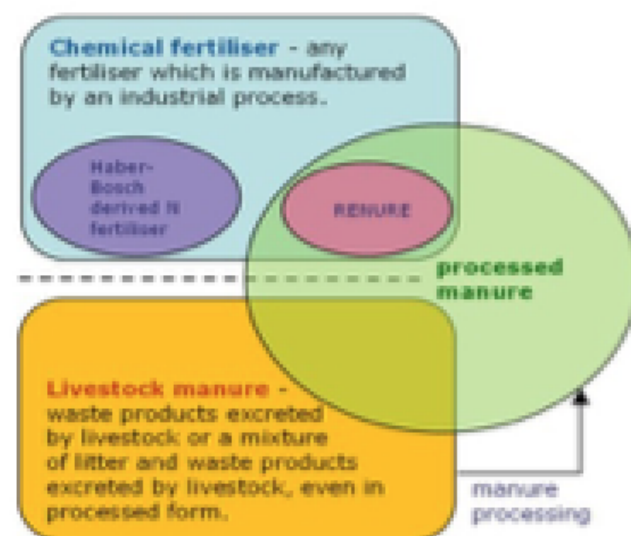
*(Zie mestverwaarding.nl)*

Nu nog implementatie in wetgeving.

Verwacht in 2022 in NL



## RENURE

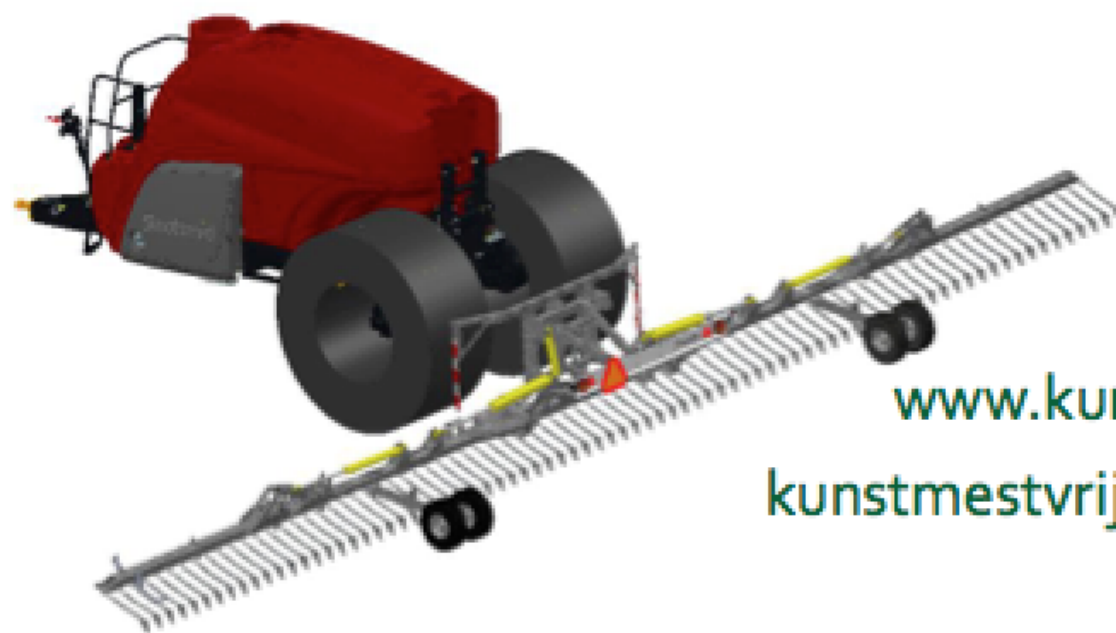


# Het project KVA draagt verder bij aan:

- Opwekking duurzame energie (vergisting) en vermijden uitstoot methaan en andere broeikasgassen
- Sluiten regionale kringlopen (voor N, K, OS), niet voor P
- Vermindering (internationaal) watertransport (water = 90% van mest)
- Vermindering aardgasgebruik (stikstofkunstmest)
- Geconcentreerde export fosfaat naar tekortregio's
- Betere omgang met meststoffen (door minder druk)
- Beter verdienmodel voor agrarische bedrijven
  - Lagere kosten mestafvoer
  - Lagere kunstmestkosten



# Bedankt voor de aandacht



Meer info:  
[www.kunstmestvrijeachterhoek.nl](http://www.kunstmestvrijeachterhoek.nl)  
[kunstmestvrijeachterhoek@gmail.com](mailto:kunstmestvrijeachterhoek@gmail.com)



# Vragen en Discussie



# Bedankt!

Webinar 2: Bodem en Digestaat

**26 januari 13:00 uur**

Aanmelden: [jpilat@nfw.frl](mailto:jpilat@nfw.frl)

[jpilat@noardlikefryskewalden.nl](mailto:jpilat@noardlikefryskewalden.nl)

