

# Groen gas in een notendop

*Een algemene introductie*

# Inhoud

- Wie is CCS?
- Wat is vergisting?
- Waarom vergisting?
- Welke vergisters zijn er?
- Wat kun je met biogas?
- Wat zijn de voorwaarden?
- Wat zijn de fabels?

# CCS Energie-advies



Fred Kool

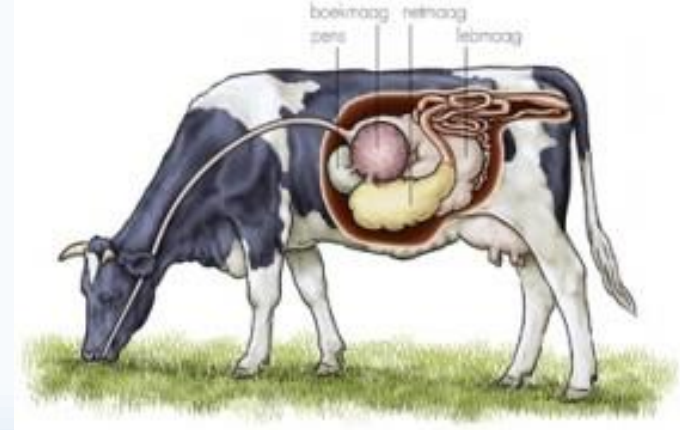
- 15 werknemers
- Technisch georiënteerd
- Advies, onderzoek, projectontwikkeling en participaties
- Bijna 15 jaar ervaring met vergisting
- Naast vergisting ook actief in:
  - Zonne-energie
  - Gebouwde omgeving
  - Industrie

# Wat is vergisting?

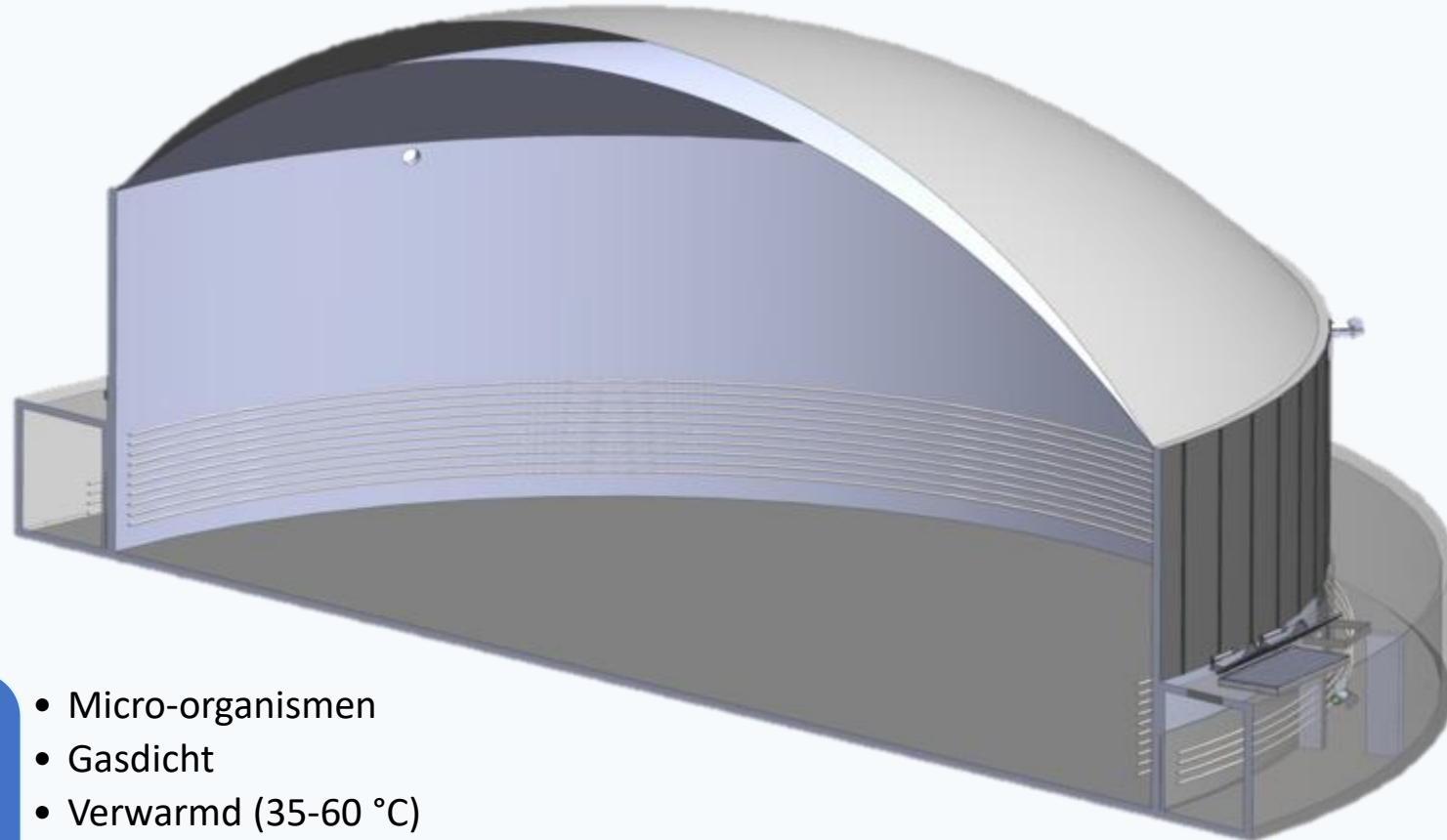
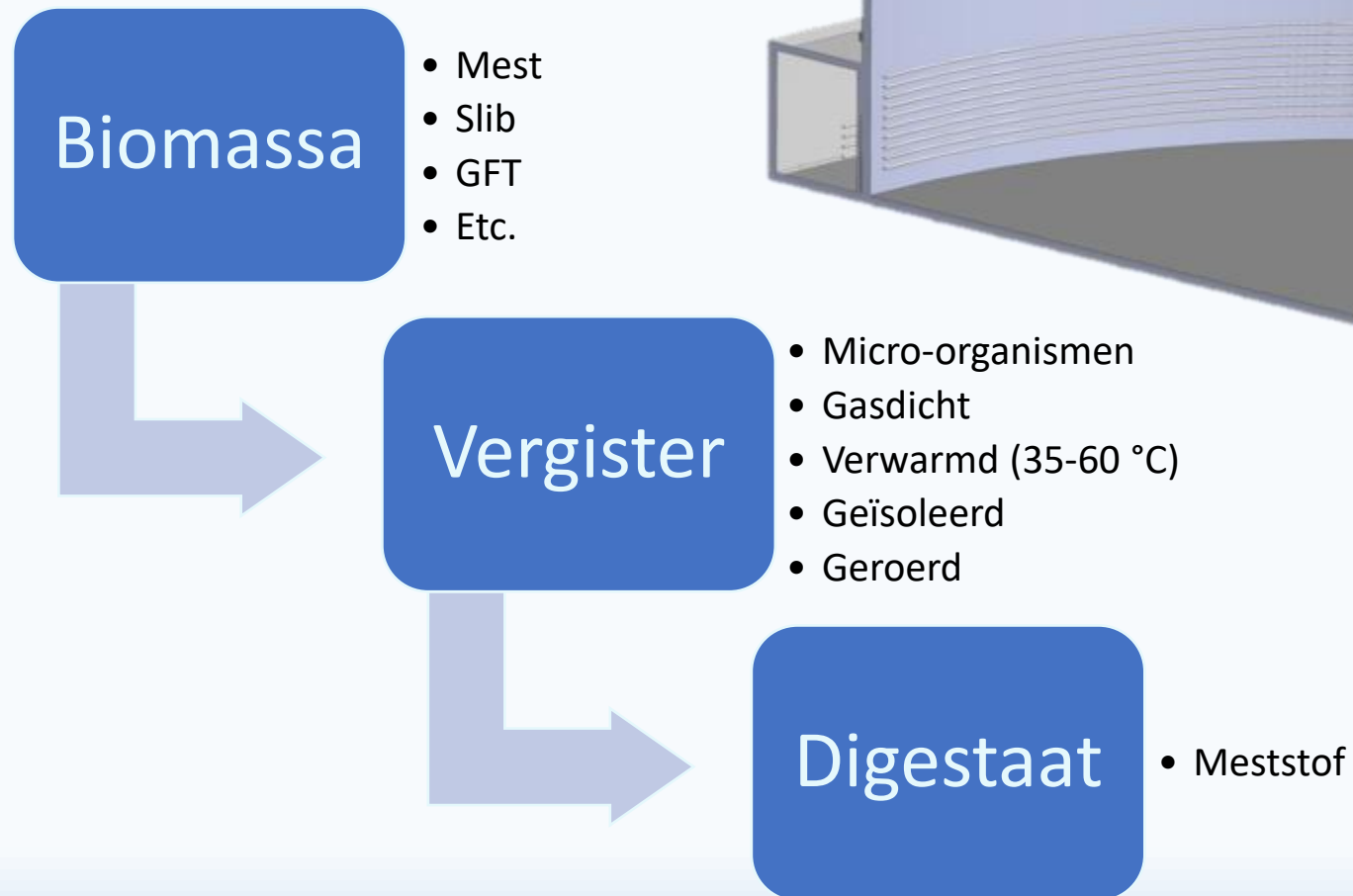


# Hoe ontstaat biogas?

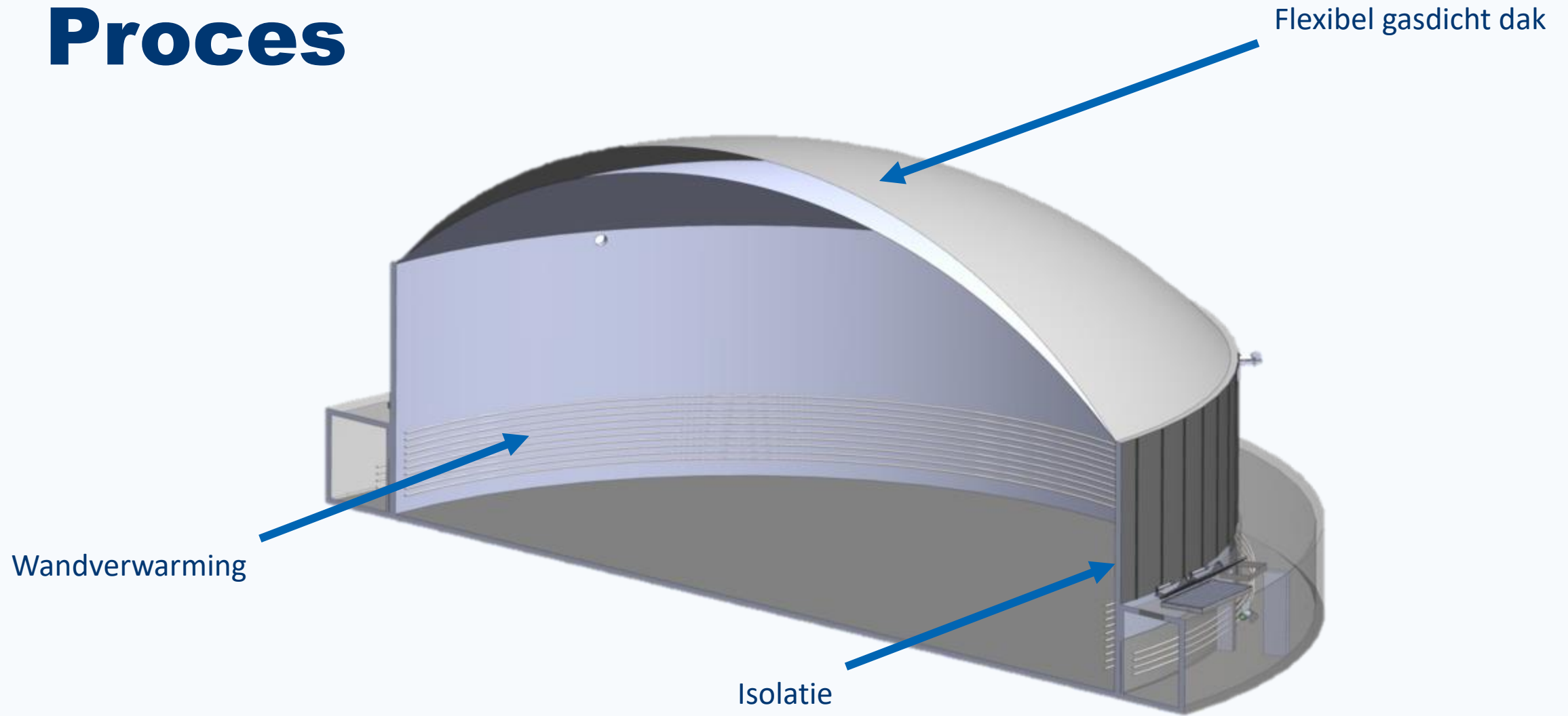
- Biogas wordt gevormd door micro-organismen die organisch materiaal in afwezigheid van zuurstof afbreken
- Begint in de koe
- Werkt ook met grondstoffen die koeien niet lusten:
  - Rioolslib
  - GFT
  - Voedselresten
  - Etc.



# Proces



# Proces



# Resumé

- Allerlei soorten biomassa gaan een vergister in.
- Dan begint het vergisten, onder de voorwaarden dat:
  - Micro-organismen aanwezig zijn.
  - Geen zuurstof aanwezig is.
  - Er geroerd wordt.
  - Het geheel verwarmd wordt.
- Vervolgens verlaten biogas en digestaat de vergister weer.
- Een koe is een wandelende vergister.



# Woordenlijst

**Digestaat:** Dat wat overblijft na vergisting.

**Substraat:** Biomassa die de grondstof is voor het vergistingsproces.

**Vergister:** Constructie waarin het vergistingsproces plaatsvindt. Veelal een geïsoleerde mestlo met een gasdicht dak.

**Vergisting:** Afbraakproces dat zonder zuurstof plaatsvindt. Hierbij wordt een klein deel van het substraat omgezet in biogas en digestaat.

# Waarom vergisting?

# Quiz

- Hoeveel mest wordt in Nederland vergist?

A. <5%

B. 9%

C. 40%

D. 50%

Dat kan beter



[Deze foto](#) van Onbekende auteur is gelicentieerd onder [CC BY-ND](#)

# Voordelen voor energietransitie



- Behoeftte aan hoogwaardige warmtebronnen in industrie
- Alternatieve brandstoffen nog ver weg
- Lage landschappelijke impact
  - Vergeleken met windmolens of zonneparken
- Continue productie
- Gas is eenvoudig op te slaan
  - Vergeleken met elektriciteit
- Aanvullende emissiereducties
- Milieuvergunning eenvoudig
  - Voor kleinschalige mono-mestvergisting

# Voordelen voor boeren

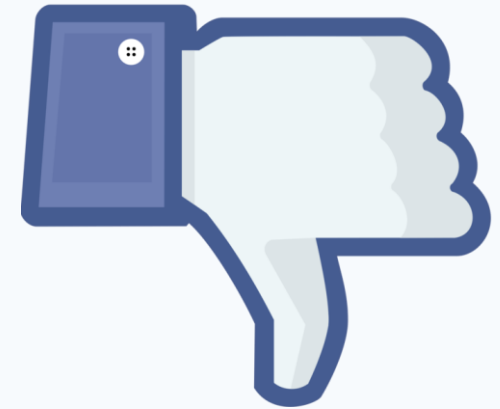
- Mest gratis beschikbaar
- Groen imago bedrijf
- Minder methaanemissie
- Extra waarde mest
- Toename stikstofopname
- Terugverdienen emissiearme vloer





# Nadelen

- Imago
  - Vergisting is energie uit biomassa
  - Biomassa staat er slecht voor
- Kosten
  - De kosten per kWh zijn hoger dan voor zon of wind



[Deze foto](#) van Onbekende auteur is gelicentieerd onder [CC BY-SA](#)

# Resumé

- Biogas is (voorlopig?) noodzakelijk in de energiemix.
- Vergistingsinstallaties zijn relatief onopvallend.
- Biogas hoeft niet direct te worden gebruikt.
- Boeren kunnen emissies reduceren én duurzame energie produceren.
- De kosten voor biogasproductie zijn hoger dan die voor stroom uit zon of wind.

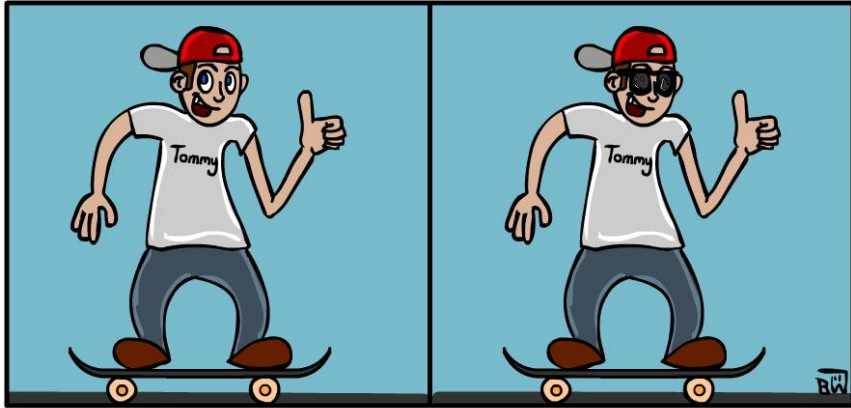
# Woordenlijst

- Ammoniak:** Gasvormige stikstofverbinding met een sterk vermestende werking bij neerslaan. Nadelig voor bijvoorbeeld stikstofgevoelige natuurgebieden.
- Emissiearm:** (voor vloeren in de rundveehouderij) Een lagere ammoniakuitstoot.

# Welke vergisters zijn er?

# Verschillen

See if you can  
SPOT THE DIFFERENCE



- Grondstof
- Temperatuur
- Schaal



# Grondstof (substraat)

- Allesvergisting
  - Alles dus
- Slibvergisting
  - Rioolslib
- Mestvergisting
  - Mono-mestvergisting
    - 100% mest (sinds 2017)
  - Mest co-vergisting
    - SDE tot 2019
    - $\geq 50\%$  mest
    - Aangevuld met energiegewassen of restproducten



# Temperatuur

Slibvergisting

- **Thermofiel (50 - 60 °C)**

- Hoge gasopbrengst met korte retentietijd
- Gevoelige micro-organismen
- Vergist materiaal is door lange verblijftijd >55 °C ook direct gehygiëniseerd (export digestaat)

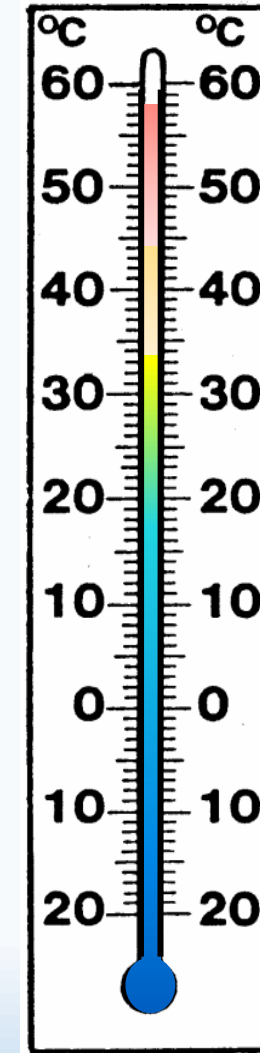
Mono-mestvergisting

- **Mesofiel (32 - 45 °C)**

- Voldoende gasopbrengst met acceptabele retentietijd
- Stabiele micro-organismen
- Relatief lage energieverliezen door slecht geïsoleerd dak

- **Psychrofiel (< 25 °C)**

- Lage gasopbrengst met lange retentietijd
- Lage groeisnelheid
- Worden niet meer toegepast



# Schaal

- Alleen voor mono-mestvergisting (SDE++)
  - Grootschalig (>400 kW)
  - Kleinschalig (<400 kW)



3.000 ton per jaar



70.000 ton per jaar

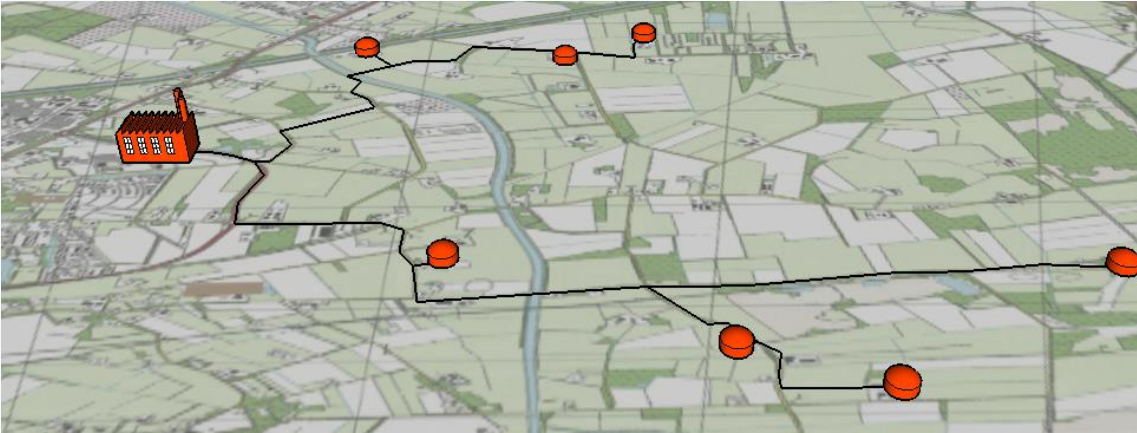


# Schaal

- Ook dit is kleinschalig (tot 25.000 ton mest per jaar)



# BioHUB

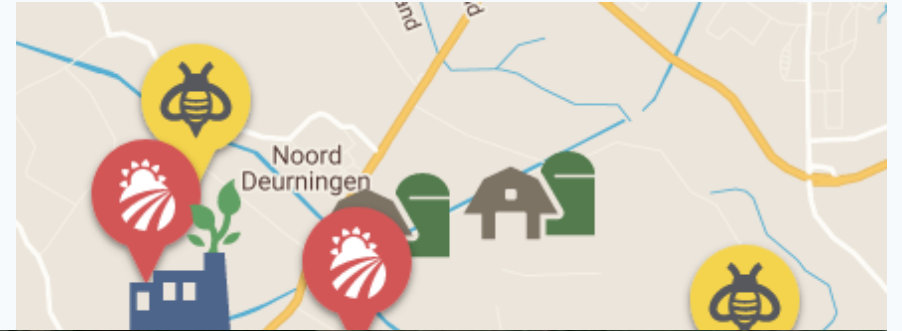


- Kleinschalige mono-mestvergisters
- Verbonden met biogasleiding
- Gezamenlijke verwaarding
  - Noodzaak tot samenwerking
  - Investering en beheer netwerk
- + Geen transport mest
- + Geen insleep ziekten



# Voorbeelden

- Noord-Deurningen
- Oxe
- Lochem





# Resumé

- Vergisten kan mesofiel (gemiddeld) of thermofiel (warm)
- Je kan vergisten met verschillende grondstoffen (substraten)
  - 100% mest      mono-mestvergisting
  - 50% mest      co-vergisting van mest
  - Alles      allesvergisting
  - Slib      slibgisting
- Alleen voor mono-mestvergisting wordt er onderscheid gemaakt tussen grootschalig (>400 kW) en kleinschalig (<400 kW)

# Woordenlijst

- BioHUB:** Cluster van boeren die samenwerken om mest te vergisten en biogas te verwaarden.
- Co-vergisting:** Vergisting waarbij minimaal 50% van het substraat uit mest bestaat. Geldt niet meer voor nieuwe SDE-projecten.
- Grootschalig:** Mono-mestvergistingsinstallatie met een vermogen van meer dan 400 kW.
- Kleinschalig:** Mono-mestvergistingsinstallatie met een vermogen van minder dan 400 kW.
- Mono-mestvergisting:** Vergisting waarbij alleen mest als substraat wordt gebruikt.
- Mesofiel:** Letterlijk middenlievend: micro-organismen die van gemiddelde temperatuur houden. Vergisting bij temperatuur rond de 35-40 °C.
- Thermofiel:** Letterlijk warmtelievend: micro-organismen die van hoge temperatuur houden. Vergisting bij temperatuur rond de 55-60 °C.

# Wat kun je met biogas?

# Video vergisters en inzet biogas

- [https://www.youtube.com/watch?v=QngnT1jwk\\_U](https://www.youtube.com/watch?v=QngnT1jwk_U)

# Toepassingen

## Biomassavergisting

- Mest van vee
- Energiegewassen
- Gras
- Over de datum producten
- Gft

Covergisting  
Monomestvergisting  
Allesvergisting

Slib / rioolwater-  
zuivering

Slibvergisting

Power to gas > CH<sub>4</sub>

E > H<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

Groen gas\*

Biogas

Bio gasketel

Warmte kracht  
koppeling

Invoering in  
het gasnet

Gebruik voor  
transport

Warmte

Elektriciteit

\* Opwaardering naar aardgaskwaliteit



# Inzet biogas



- Warmte
- Warmte en elektriciteit
- Groen gas



# Biogas versus groen gas

- Groen gas is biogas met de samenstelling van aardgas.

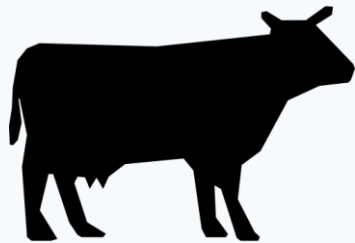
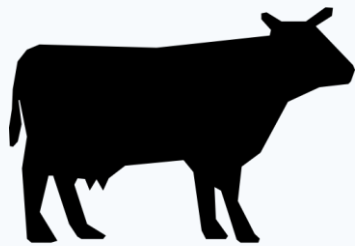
|                                    | Biogas | Groen gas |
|------------------------------------|--------|-----------|
| Methaan (CH <sub>4</sub> )         | 55%    | 89%       |
| Koolstofdioxide (CO <sub>2</sub> ) | 40%    | 10%       |

- Minder methaan (biogas) betekent minder warmte bij het verbranden. Dus er is altijd meer biogas nodig dan aardgas.
- 1 m<sup>3</sup> biogas = 0,6 m<sup>3</sup> aardgas
- 1 m<sup>3</sup> aardgas = 1,6 m<sup>3</sup> biogas
- Grofweg factor 2:3

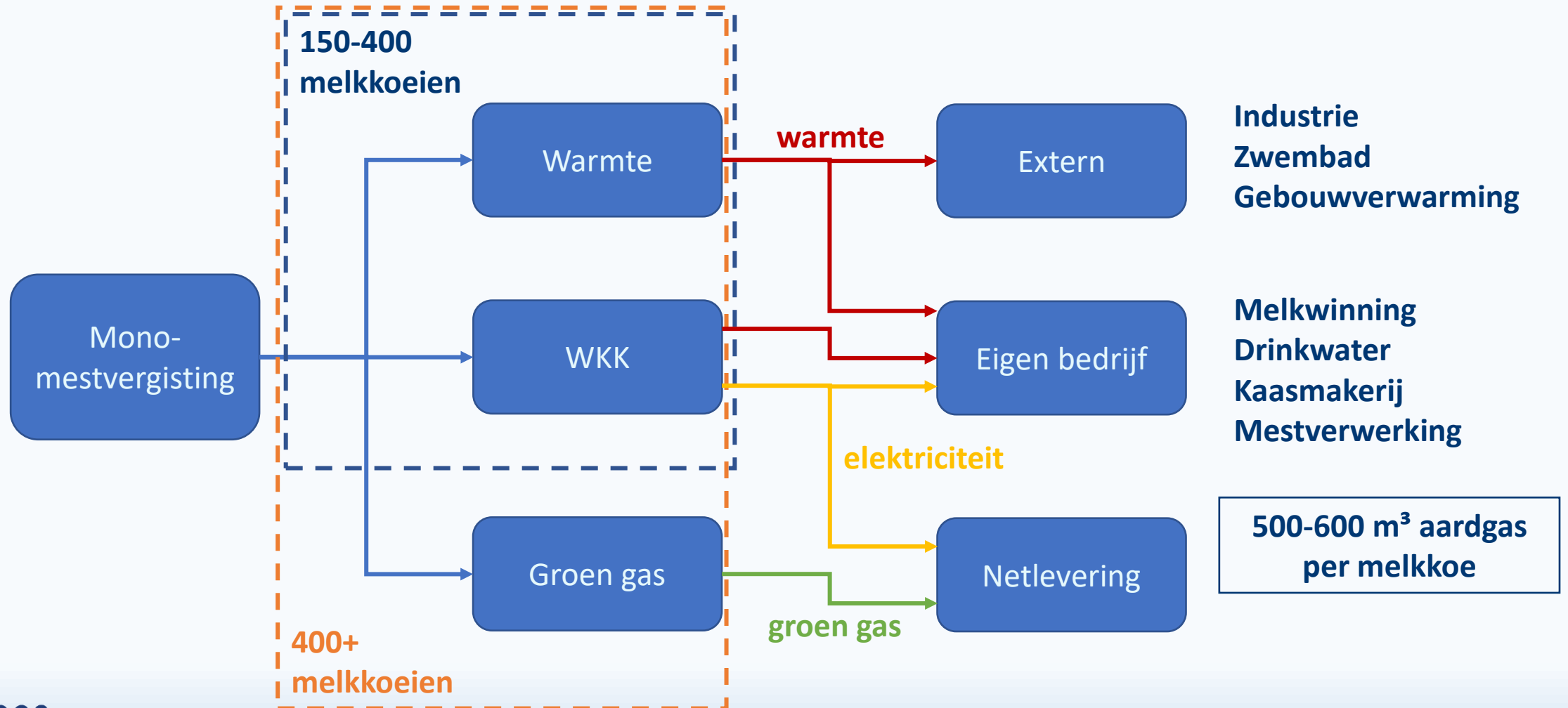
# Rekenvoorbeeld - melkvee

- Voor bierviltjes:
  - 30 ton mest per melkkoe (met jongvee)
  - 30 m<sup>3</sup> biogas per ton mest (behoorlijk vers)
  - 1,5 m<sup>3</sup> biogas per m<sup>3</sup> groen gas
- Met andere woorden:
  - **1 melkkoe** =  $30 \times 30 / 1,5 = 600 \text{ m}^3$  aardgas

# Rekenvoorbeeld - melkvee

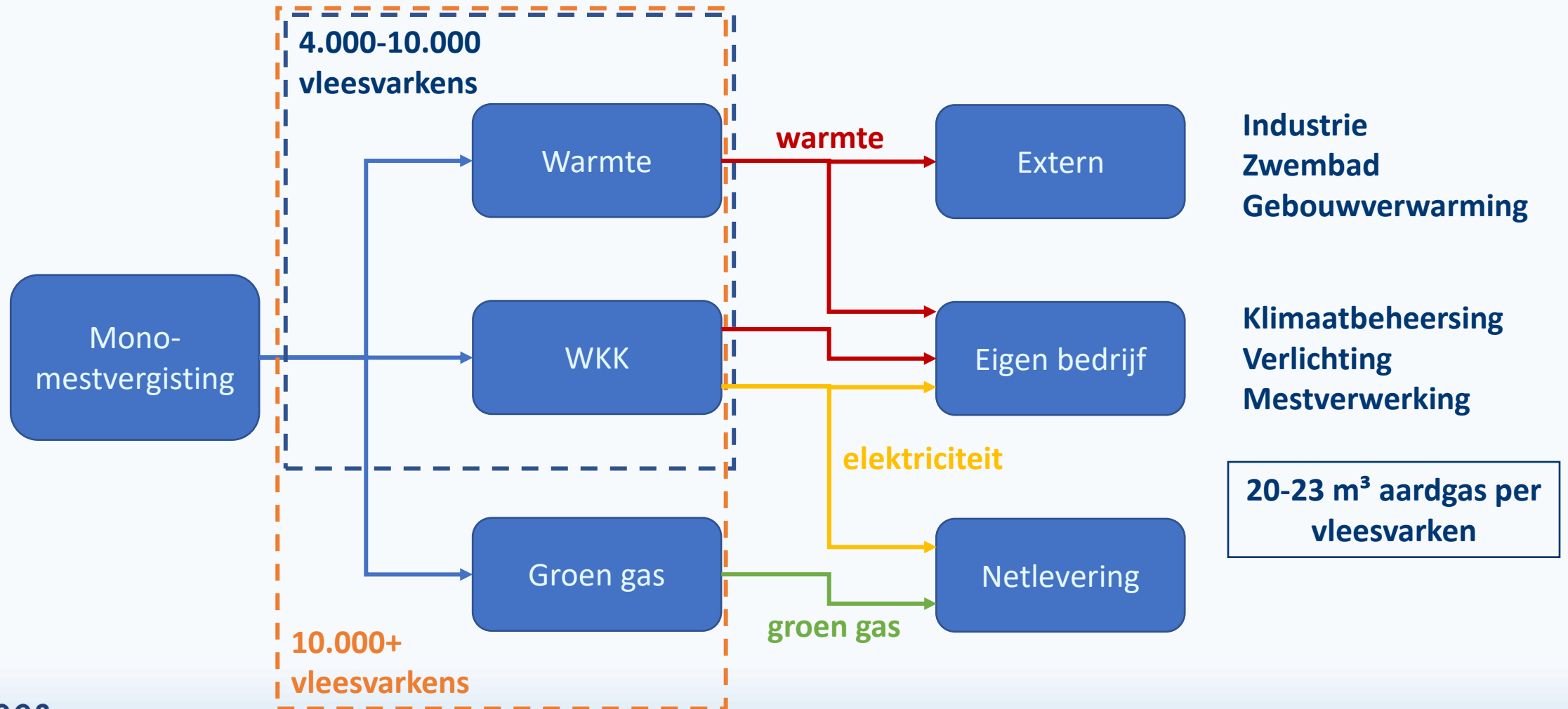


# Wanneer interessant?





# Wanneer interessant?



# Resumé

- Er zijn grofweg 3 toepassingsrichtingen voor biogas

| Toepassing | Voordelen                       | Nadelen              |
|------------|---------------------------------|----------------------|
| Warmte     | Eenvoudig                       | Lastig transporteren |
| WKK        | Elektriciteitsverkoop eenvoudig | Onderhoud motor      |
| Groen gas  | Brandstof                       | Complexe techniek    |

- 1 melkkoe = 600 m<sup>3</sup> aardgas
- 1 vleesvarken = 23 m<sup>3</sup> aardgas

# Woordenlijst

**Aardgasequivalent:** Hoeveelheid energie die overeenkomt met 1 m<sup>3</sup> aardgas.

**Groen gas:** Biogas waaruit CO<sub>2</sub> is verwijderd, zodat het dezelfde samenstelling als aardgas heeft.

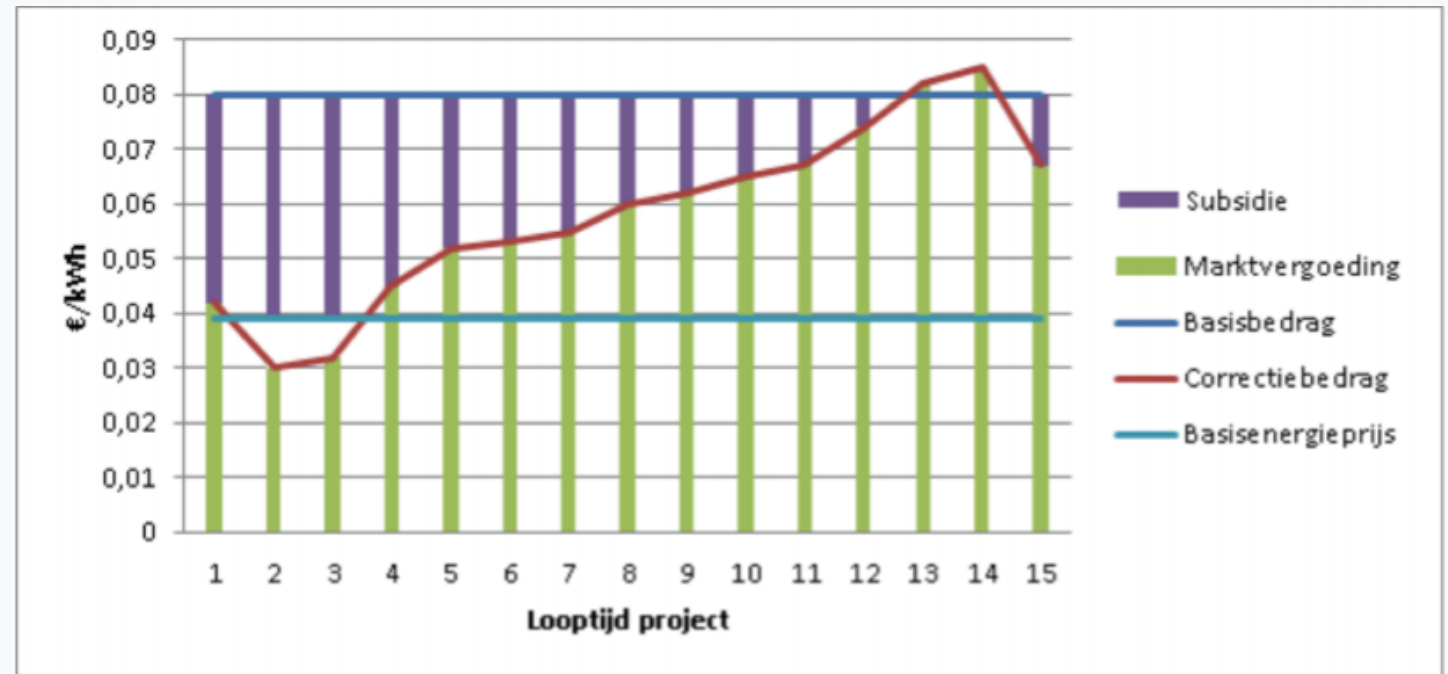
**Warmte:** (SDE++) Toepassing van warmte uit een biogasketel.

**WKK:** Warmte-krachtkoppeling. Een motor waarin gas wordt verbrand en elektriciteit en warmte worden geproduceerd.

# Wat zijn de voorwaarden?

# SDE++

- Compensatie prijsverschil fossiel
- 12 jaar gegarandeerd
- Exacte subsidie afhankelijk van marktprijzen



# SDE++ voorwaarden



- Haalbaarheidsstudie
- Vergunningen
- Dit jaar één ronde (september)



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

## Model haalbaarheidsstudie SDE++

SDE++ 2020, oktober 2020 v6

### Algemene instructies

Dit model is bedoeld ter onderbouwing van de financiële en economische haalbaarheid voor SDE++ projecten. U voegt de haalbaarheidsstudie toe bij de aanvraag. Voor de categorie zon-PV  $\geq 15$  kWp en  $< 1$  MWp kunt u volstaan met een vereenvoudigde haalbaarheidsstudie, raadpleeg hiervoor de Handleiding haalbaarheidsstudie SDE++ 2020.

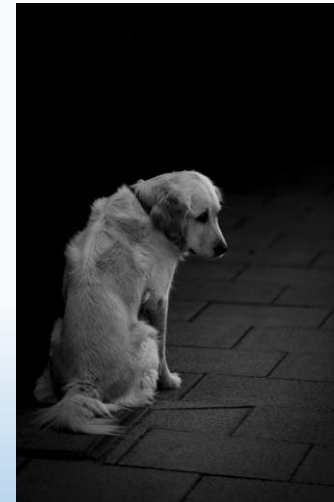
[De 'Handleiding haalbaarheidsstudie SDE++' vindt u op www.rvo.nl/sde.](https://www.rvo.nl/sde)

De tabbladen van dit model haalbaarheidsstudie zijn aan elkaar gekoppeld. U vult eerst het tabblad 'Financiering en projectplan' in, daarna het tabblad 'Energieopbrengst en warmteafzet' en tenslotte het tabblad 'Exploitatieberekening'.



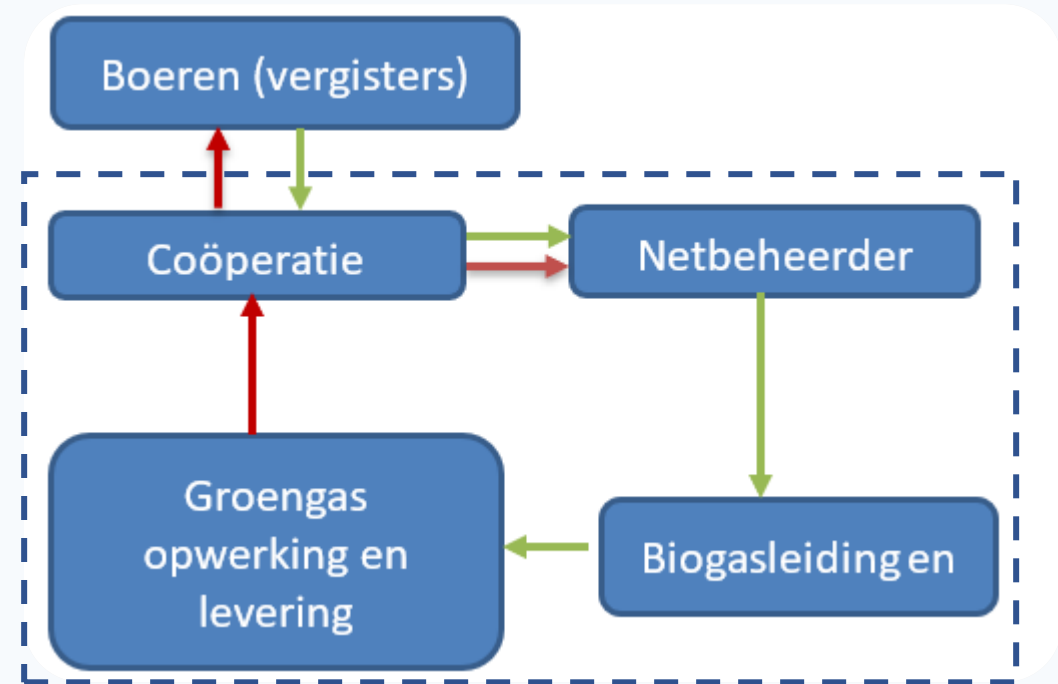
# Vergunningen

- Bouwblok
  - Ruimte voor de vergister?
- Bestemmingsplan
  - Valt vergisting onder een agrarische bestemming?
    - Veelal niet
  - Energie voor eigen gebruik
- Drempel
  - Wat zijn de kosten en doorlooptijden?
  - Dit bepaalt bereidheid boeren
- Mono-mestvergisting
  - Melding (AIM)
  - OBM (50 m, NTA 9766)
  - Mits: bestemmingsplan
- Omgevingsvergunning
  - Afhankelijk van huidige milieuvergunning



# Organisatie BioHUB

- Verschillende vormen
  - Stichting
  - Coöperatie
  - B.V.
- Keuze hangt af van
  - Taken samenwerkingsverband
  - Type deelnemers
  - Financieringsconstructie



**Groene pijlen** zijn productstromen

**Rode pijlen** zijn geldstromen

# Video BioHUB

- <https://youtu.be/-gcaqfPMZSM>

# Resumé

- Biogastraject begint bij vergunningen, dus bij de gemeente.
- SDE++-subsidie wordt in 1 of 2 rondes per jaar toegekend.
- Samenwerking voor sommige boeren noodzakelijk.
- BioHUBs maken de vergunnings- en subsidieaanvragen complexer door onderlinge afhankelijkheid.
- Biogasprojecten zijn voor mensen met een lange adem.

# Woordenlijst

**SDE++:** Nieuwste versie van de subsidieregeling SDE (Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie).

# Wat zijn de fabels?



# Quiz

- Welk aandeel mest moet er worden gebruikt bij mestvergisting?

A. Kan ik zo niet zeggen

B. >5%

C. >50%

D. >95%

E. 100%

Co-vergisting of mono-  
mestvergisting?



# Dus

- Het verschil tussen co-vergisting ( $\geq 50\%$  mest) en mono-mestvergisting (100% mest) is cruciaal.

# 1. “Er wordt vooral gefraudeerd met vergisters”

- Vergisting → mest → fraude
- Is dat terecht?
  - <https://www.trouw.nl/cs-b20b01a5>
  - Niemand die het weet
- Waarom zou je frauderen?
  - Mestoverschot in Nederland
  - Hoge afzetkosten
- 1.000 ton mest in = 965 ton digestaat uit
  - Afname mest is dus nihil
- Fraude met co-producten
  - Afvalstoffen → co-producten
  - Alleen bij co-vergisting



## 2. “Vergisting veroorzaakt geuroverlast voor omwonenden”



[Deze foto](#) van Onbekende auteur is gelicentieerd onder [CC BY-NC-ND](#)

- Mest → gasen → geur
  - Methaan
  - Ammoniak
  - Zwavelverbindingen
- Een vergister is gasdicht
  - Dus minder geuroverlast
- Opslag co-producten
  - Mogelijk meer geurproductie
  - Alleen bij co-vergisting

### 3. “Vergisting houdt de intensieve veehouderij in stand”

- Halvering veestapel geen probleem
- Belangrijke inkomstenbron op klein bedrijf
- Klein deel omzet voor “megabedrijven”
- Nederlands klimaat
  - Melkvee
  - Koffie?
  - Thee?



[Deze foto](#) van Onbekende auteur is gelicentieerd onder [CC BY](#)

# 4. “Biogas is niet duurzaam, want er komt CO<sub>2</sub> vrij bij de verbranding”

- Verbranden fossiele brandstof
  - Nieuwe koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) in atmosfeer
  - Totale hoeveelheid CO<sub>2</sub> in atmosfeer neemt toe
- Verbranden biogas
  - CO<sub>2</sub> is hetzelfde jaar opgenomen uit atmosfeer
  - Totale hoeveelheid CO<sub>2</sub> in atmosfeer blijft gelijk
- Mono-mestvergisting
  - Minder methaanemissie
  - Methaan geeft een 25x sterker broeikaseffect dan CO<sub>2</sub>



[Deze foto](#) van Onbekende auteur is gelicentieerd onder [CC BY](#)



## 5. “Vergisters vormen een explosiegevaar”



- Explosies ontstaan alleen als hoge druk kan opbouwen in een afgesloten ruimte.
- Bij een vergister met een flexibel dak is dit niet mogelijk.
- Hierdoor kan wel een steekvlam ontstaan bij brand, maar nooit een explosie.

# 6. “Zonder subsidies kunnen vergisters niet blijven draaien”

- Belastingvoordelen grote fossiele energieverbruikers
  - <https://milieudefensie.nl/actueel/absurd-nederland-steunt-grote-vervuilers-met-8-miljard-euro-per-jaar>
- Geldt voor bijna alle duurzame energiebronnen
- Co-vergisting
  - Veel WKK's
    - Lage elektriciteitsprijs
  - Co-producten
    - Concurrentie leidt tot prijsstijging



# Resumé

- Vergisting is géén mogelijkheid om van mest af te komen.
- Mono-mestvergisting veroorzaakt geen extra geuroverlast.
- Vergisting is relatief belangrijker voor minder intensieve veehouders.
- Vergisting en de inzet van biogas zijn duurzame energiebronnen.
- Vergisters kunnen niet ontploffen.
- Subsidie is nodig voor bijna alle duurzame energie.

# Woordenlijst

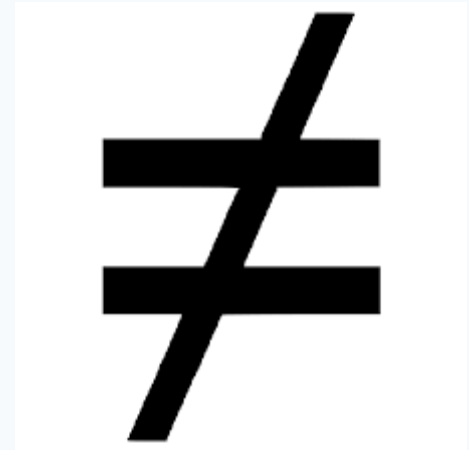
**Drijfmest:** Mest die verpompbaar is.

**Emissiearm:** (voor rundveehouderijvloeren) Een lagere ammoniakuitstoot.

# Samenvatting

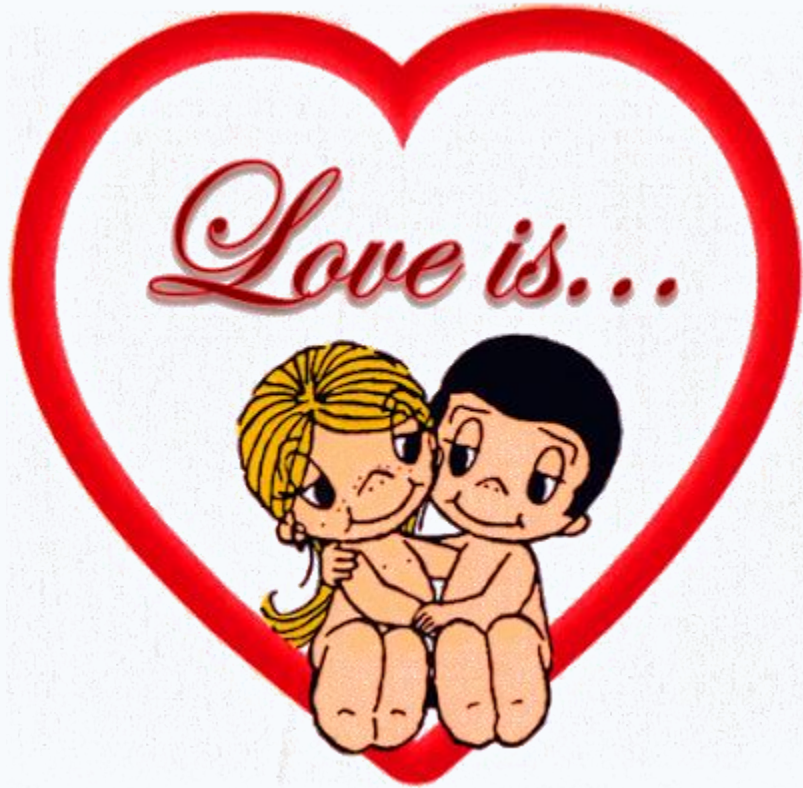
# Vergisting is geen...

- Verbranding van biomassa.
  - Biomassacentrale
- Manier om het mestprobleem op te lossen.
  - Kan hooguit mestverwerking ondersteunen
- Bron van geuroverlast.
  - Mono-mestvergisting
- Sinecure.
  - Veel organisatie nodig voor BioHUB





# Vergisting is...

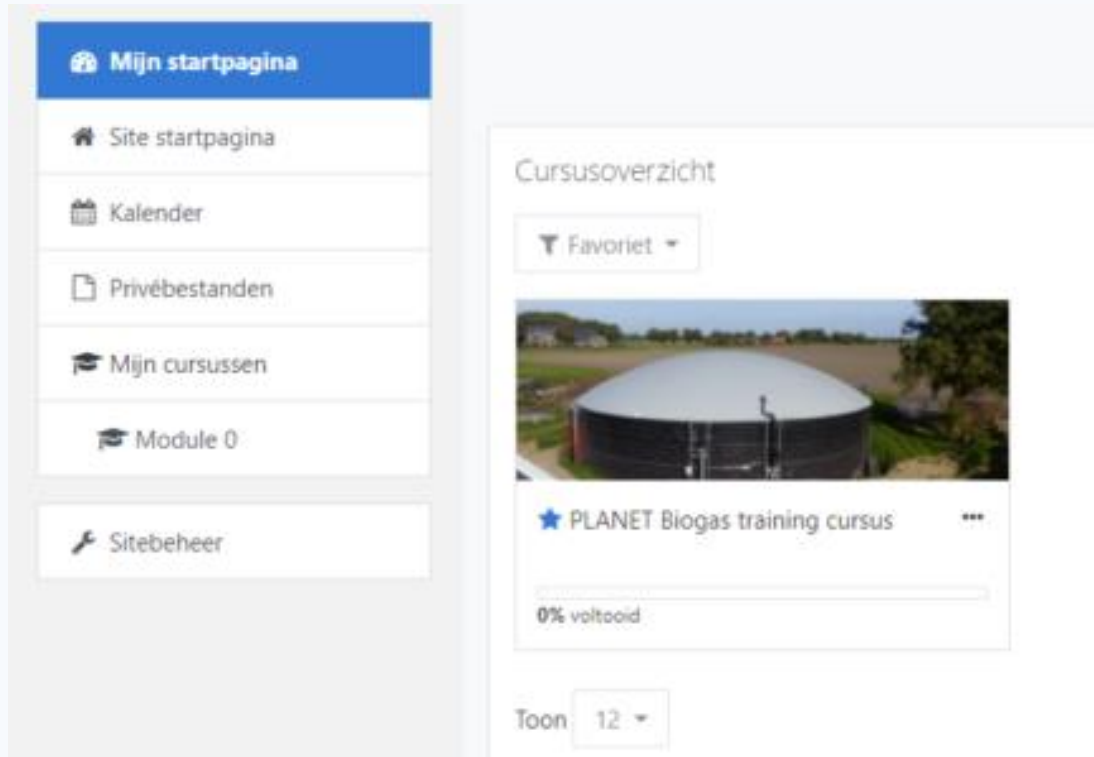


- Een natuurlijk proces.
- Het omzetten van organische stof in biogas.
- Een bron van hernieuwbare brandstof (biogas).
  - Eenvoudig op te slaan
  - Te gebruiken in transport
  - Te gebruiken voor hoogwaardige warmte
- Ook interessant door de neveneffecten (met name emissies).



# Vragen?

# Training mono-mestvergisting



- 11 dagen
- Onder andere over biologie, exploitatie, verdienmodellen en veiligheid
- Klassikaal en zelfstudie
- Speciaal online platform
- Begeleiding door experts van CCS
- [www.ccsenergieadvies.nl/training-mono-mestvergisting](http://www.ccsenergieadvies.nl/training-mono-mestvergisting)

A large, cylindrical, metallic storage tank, likely for CO2, stands in a rural landscape. The tank has a white, domed top and a dark, ribbed body. It is surrounded by green fields and some distant houses under a clear sky. The image is slightly faded to make the text stand out.

# Meer weten?

[www.ccsenergieadvies.nl](http://www.ccsenergieadvies.nl)

0570 667 000



[www.ccsenergieadvies.nl](http://www.ccsenergieadvies.nl)