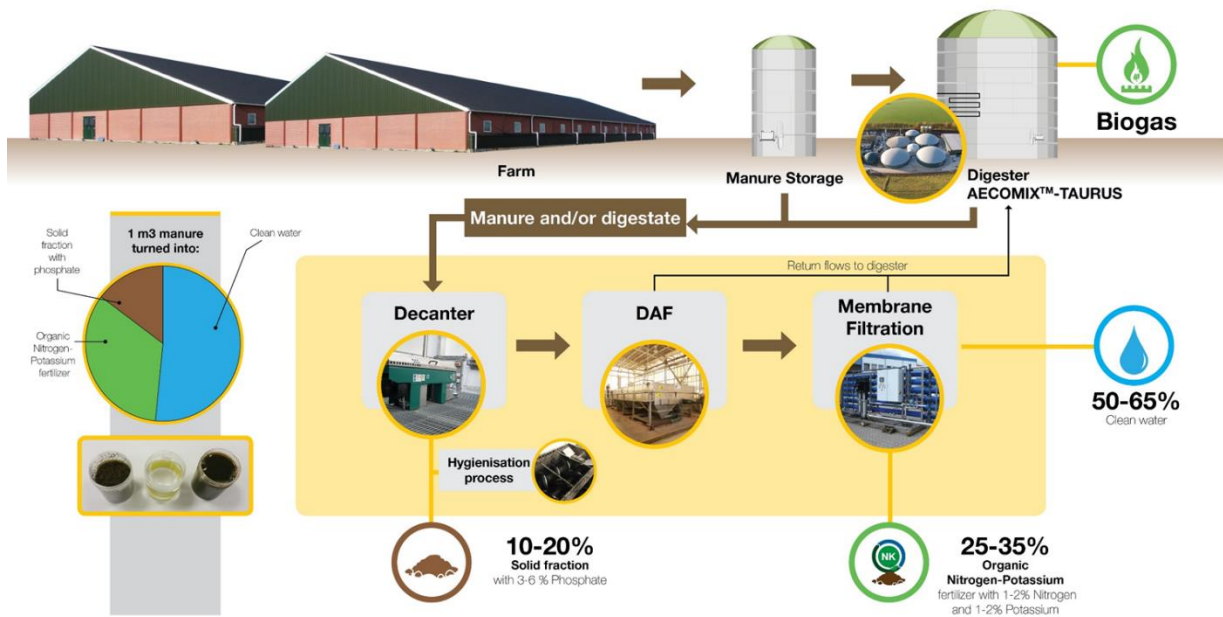


# Eindrapport project GENIAAL



**Demonstratie van een kosteneffectief, duurzaam en flexibel concept voor optimale integratie van vergisting in de mestverwerking tot een raffinageconcept voor bio-energie- en mineralenproductie**

Een samenwerkingsproject van:



Beltrum/Doetinchem, 28 maart 2019

## Topsector Energie

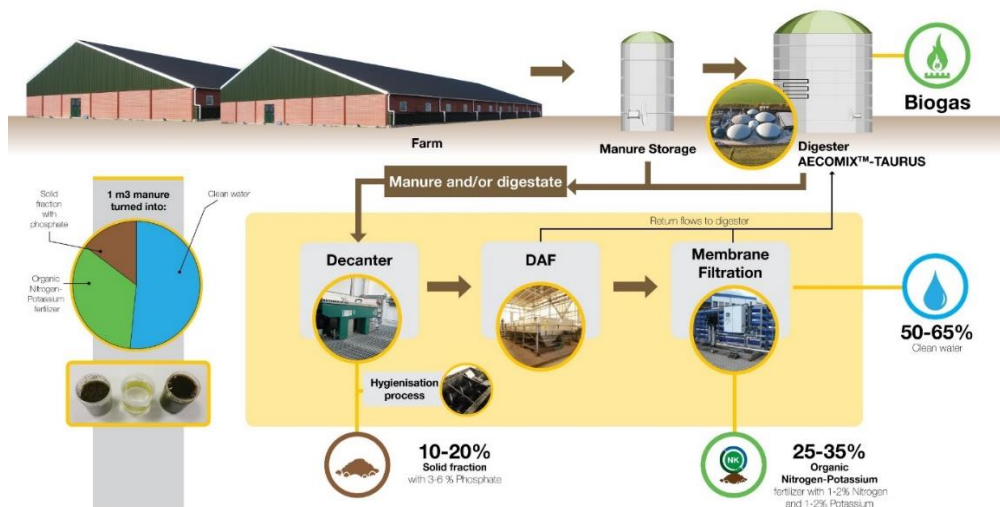
“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.”

Dit eindrapport is opgemaakt na afloop van het project “*GENIAAL - demonstratie van een kosteneffectief, duurzaam en flexibel concept voor optimale integratie van vergisting in de mestverwerking tot een raffinageconcept voor bio-energie- en mineralenproductie*” in het kader van de verantwoording over de projectuitvoering richting Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Het eindrapport is een bijlage van het vaststellingsverzoek. Het eindrapport geeft samenvatting van de projectuitvoering en de projectresultaten, en een verklaring voor verschillen ten opzichte van het projectplan.

## Samenvatting

Vanaf 2014 geldt een verwerkingsplicht voor mestoverschotten op bedrijfsniveau. Onder mestverwerking wordt verstaan het exporteren of verbranden/vergassen van mest. Mest(co)vergisting vormt voor Nederland een zeer interessante hernieuwbare energie categorie. Grootschalige toepassing en benutting hiervan vergt inpassing binnen de mestverwerking, en vereist naast biogas-productie de realisatie van meerwaarde uit het digestaat (mestraffinage).

Vanuit dit perspectief heeft Nijhuis Water Technology B.V. (Doetinchem) in nauwe samenwerking met Groot Zevert Vergisting B.V. (Beltrum) het zogenaamde GENIAAL concept voor bioraffinage van mest en digestaat ontwikkeld. Binnen het project "GENIAAL - demonstratie van een kosteneffectief, duurzaam en flexibel concept voor optimale integratie van vergisting in de mestverwerking tot een raffinageconcept voor bio-energie- en mineralenproductie" is dit nieuwe concept door Groot Zevert Vergisting B.V. (GZV) en Nijhuis Water Technology B.V. (NWT) op grote schaal in een "retrofit configuratie" voor het upgraden van een bestaande "standaard" mest(co)vergistingsinstallatie voor het eerst toegepast.



Het gerealiseerde Geniaal concept maakt flexibele, duurzame en kosteneffectieve bewerking van mest en/of digestaat mogelijk, zodat:

- de energiedichtheid van de te vergisten mest wordt verhoogd;
  - het ammoniumgehalte in de mest, en hiermee stikstofremming wordt gereduceerd;
  - bij eenzelfde biogasproductie volstaan kan worden met minder cosubstraat;
  - fosfaat grotendeels (> 98%) wordt vastgelegd in een droge exporteerbare fractie;
  - NK-concentraat wordt gevormd dat geschikt is als kunstmestvervanger;
  - schoon water wordt geproduceerd,
- waardoor een substantieel lagere bioenergiekostprijs (> 10%) mogelijk wordt.

De projectuitvoering omvatte de volgende vier werkpakketten

- WP 1 Engineering en werkvoorbereiding
- WP 2 Bouw/realisatie
- WP 3 Testen en ingebruikname
- WP 4 Monitoring en disseminatie

Gedurende de projectuitvoering, en met name in de laatste periode hiervan (2018) heeft een groot aantal excursies van geïnteresseerde partijen en delegaties aan de site plaatsgevonden. Hiermee is invulling gegeven aan de disseminatie taken.

Eindresultaat van het project is een eerste full scale toepassing van het Geniaal voor 125.000 ton/jr mest/digestaatverwerking (mestraffinage). Een filmpje van GZV waarin het initiatief wordt getoond en nader wordt toegelicht is te vinden op YouTube: [https://www.youtube.com/watch?v=ZaxCGt\\_xY8M](https://www.youtube.com/watch?v=ZaxCGt_xY8M)

# 1. Inleiding

Mest bevat naast mineralen als stikstof en fosfaat een aanzienlijke hoeveelheid organische stof, waarmee het in potentie een interessante grondstof vormt voor bio-energie productie. Nadeel is echter de relatief lage energie-inhoud per m<sup>3</sup>. Bij mestvergisting worden daarom veelal co-producten met een hogere gasopbrengst aan de mest toegevoegd. Door de steeds grotere vraag naar co-producten en concurrerende toepassingen hiervoor (b.v. feed), zijn de prijzen gestegen, en staat co-vergisting financieel sterk onder druk. Een groot deel van het bestaande portfolio aan co-vergisters in Nederland is ondergebracht bij “bijzonder beheer” van de bank, en de ontwikkeling en realisatie van nieuwe co-vergisters is historisch laag. Als gevolg hiervan wordt momenteel in Nederland nog slechts een zeer beperkt deel van de bioenergiepotentie van mest benut, terwijl mest een van de weinige “natuurlijke” substantiële biomassa-bronnen van Nederland is. Onderzoek laat zien dat door vergisting van de jaarlijks beschikbare varkens- en rundermest in Nederland in potentie circa 1 miljard nm<sup>3</sup> aan aardgasequivalenten in de vorm van biogas kan worden geproduceerd. Met de inzet van co-substraten neemt dit toe tot in potentie maximaal 10 miljard nm<sup>3</sup>. Thans is covergisting met de inzet van mest één van de meest toegepaste methoden voor productie van bio-energie uit mest, echter de beschikbaarheid en afhankelijkheid van co-substraten vormt steeds meer een probleem/knelpunt. Vergisting is tevens geen mestverwerking in de zin van de mineralenwetgeving, omdat het niet bijdraagt aan vermindering van het mineralenvolume (en in het bijzonder fosfaat). Bij vergisting wordt een deel van de organische stof omgezet in biogas, echter de mineralen blijven in het digestaat achter, dat (nog steeds) als organische meststof wordt beschouwd. Bij co-vergisting, hetgeen in de meeste gevallen als vergistingsmethode wordt toegepast, worden met de introductie van co-substraten nog eens extra mineralen aan het circuit toegevoegd, hetgeen de aantrekkelijkheid van co-vergisting in een mineralenoverschot situatie verder doet afnemen. De afgelopen decennia is een groot aantal initiatieven op het gebied van mestverwerking ontwikkeld, getest en op kleinere of grotere schaal gerealiseerd. Deze concepten blijken echter onvoldoende flexibel, waardoor het niet voldoende mogelijk is om in te spelen op voortdurende wijzigingen in (markt) omstandigheden, aan zowel aanbod als afnamezijde, en beleid.

Zowel mestverwerking als biovergisting zijn vanuit financieel perspectief moeilijk te realiseren. Mestverwerking komt thans nog vooral van de grond vanwege kostprijsbeheersing van de mestafzet in de sector en niet omdat het een rendabel product oplevert in de markt. Als mest echter dan toch in grote hoeveelheden op één locatie wordt samengebracht (in het kader van de verwerkingsplicht), dan wordt het mogelijk rendabel om de biogaspotentie van deze mest tot waarde te maken. Door een goede combinatie van technieken, locaties en organisatie kan een bijdrage aan het creëren van evenwicht op de mestmarkt gecombineerd worden met een bijdrage aan de realisatie van de duurzame energiedoelstellingen, waardoor de business case kan worden versterkt. Vergisting dient hierbij te worden beschouwd als een integraal onderdeel van de mestverwerking, en draagt door waarde creatie in de vorm van biogasproductie alsmede het beter ontsluiten van mineralen/nutriënten bij aan de business case. Deze waarde creatie kan bij integratie van vergisting/verwerking van mest verder worden geoptimaliseerd door:

- slimme, flexibele en kosteneffectieve sturing en voorbehandeling van de input (meststromen), zodat de energiedichtheid van de ingaande mest kan worden verhoogd en de samenstelling (o.a. stikstof gehalte) kan worden beperkt, waardoor de biogasproductie per ton input en per m<sup>3</sup> vergistervolume wordt geoptimaliseerd (en dus de noodzaak voor inzet van co-substraten kan worden beperkt).
- slimme, flexibele en kosteneffectieve digestaatverwerking, zodat het volume vergaand wordt gereduceerd (water afscheiden), fosfaat maximaal wordt vastgelegd in een exporteerbare fractie en een hoogwaardig NK-concentraat dat kan worden ingezet/afgezet als kunstmestvervanger.

Meer centralisatie van de mestverwerking welke voortvloeit uit de mestverwerkingsplicht, als gevolg waarvan in de komende jaren verder oplopende percentages van de bedrijfsoverschotten verplicht moeten worden verwerkt, biedt in dit verband nieuwe kansen/perspectieven doordat:

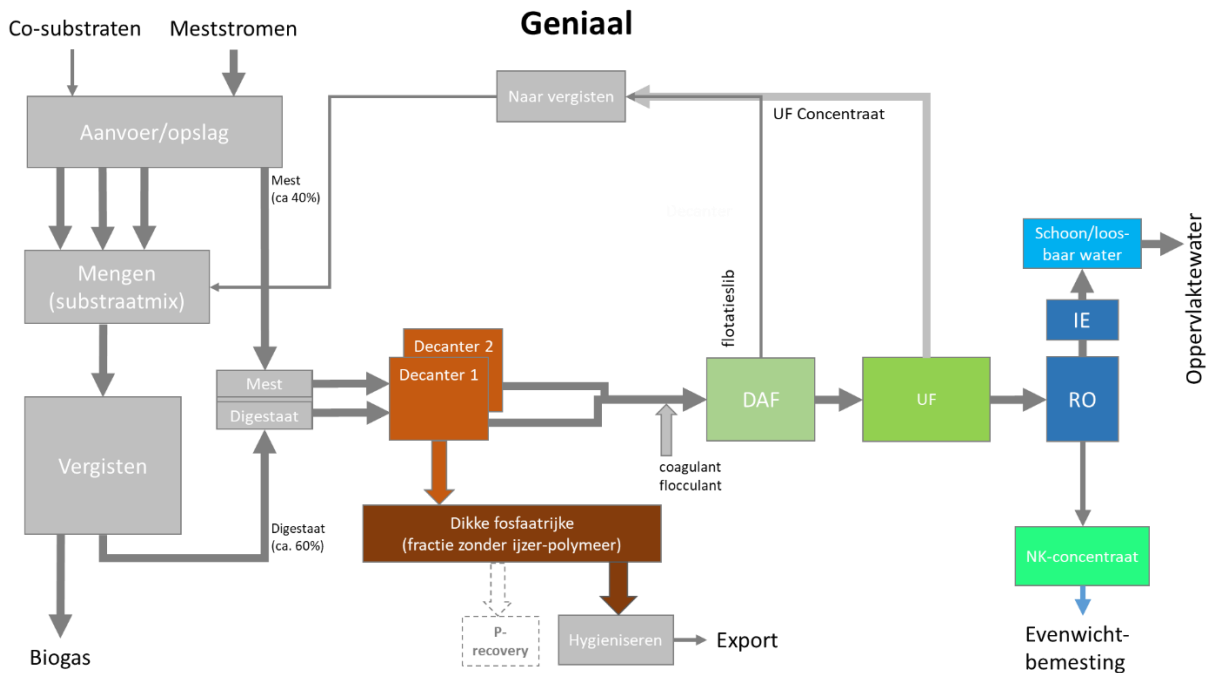
- sprake is van grote volumes waardoor “economy of scale” effecten gerealiseerd kunnen worden
- mest van verschillende bronnen en kwaliteiten wordt samengebracht, hetgeen sturing op substraatmixen (mestmengsels met minder co-substraten) voor vergisting mogelijk maakt.
- specialistische bedrijfsvoering mogelijk is, en kennis en expertise zich beter kan ontwikkelen en in stand kan worden gehouden dan op kleine schaal waarbij mestvergisting/verwerking een nevenactiviteit is.
- bij voldoende ingebouwde flexibiliteit in de verwerkingstechnieken voortdurend optimaal kan worden ingespeeld op marktontwikkelingen/schommelingen aan aanbod en afname kant.

Onderzoek naar en ervaringen met mestverwerking/vergisting in de afgelopen jaren bieden een aantal aanknopingspunten voor verbetering van de business case en bioenergiebenutting die juist door centralisatie van de verwerking benut zouden kunnen worden, namelijk:

- vergisting maakt gecombineerde verwerking van varkens- en rundveemest mogelijk doordat digestaat integraal verwerkt kan worden, terwijl mestverwerking zonder voorafgaande vergisting door de wezenlijk andere eigenschappen en verwerkbaarheid van de onbehandelde mest alleen gescheiden behandeling van varkens- en rundveemest mogelijk maakt. Doordat deze geïntegreerde verwerking mogelijk is, kan binnen een kleinere straal rondom de verwerking een groter volume aan mest worden verworven.
- zuivere drijfmestvergisting is nauwelijks rendabel, echter indien de energiedichtheid van mest verhoogd kan worden naar 35 m<sup>3</sup> biogas per ingaande m<sup>3</sup> mest of meer, dan zijn wel rendabele business cases mogelijk. Sturing op kwaliteit door verkorting van de tijd tussen mestproductie en verwerking alsmede door slimme voorbewerking waarbij bijvoorbeeld de goed vergistbare fractie ((fijne) organische stof fractie) in de (varkens)mest voorafgaande aan vergisting kan worden geïsoleerd en als onderdeel van een substraatmix aan de vergister kan worden aangeboden, dragen hier aan bij.
- om remmende effecten bij de vergisting door te hoge stikstofgehaltenes, met als gevolg limitering van de afbraak en biogasproductie, te voorkomen is voorafgaande verwijdering van een deel van de stikstof uit mest gewenst. Dit kan gecombineerd worden met de hiervoor genoemde isolatie van de goed vergistbare fijne organische stof fractie.

## 2. Doelstelling

Uitgaande van de in de inleiding genoemde achtergrond en uitgangspunten heeft Nijhuis Water Technology B.V. (NWT) in nauwe samenwerking met Groot Zevert Vergisting B.V. (GZV) een flexibel en kosteneffectief verwerkingsconcept (Geniaal concept) ontwikkeld waarmee onder alle marktomstandigheden zowel aan de voorkant (mestvoorbewerking) als aan de achterkant (digestaatverwerking) van mestvergisting optimale waarde creatie mogelijk is, en de business case voor centrale mestverwerking met geïntegreerde vergisting sterk kan worden verbeterd. Het Geniaal concept omvat een geoptimaliseerde en uitgebreid geteste innovatieve configuratie van op zichzelf bewezen technieken, met een aangetoond laag chemie-verbruik welke flexibel kan worden ingezet voor zowel voorbereiding van mest-deelstromen als nabewerking van digestaat, leidend tot een substantiële verlaging van de kostprijs van biogas uit mest.



Het proces omvat de volgende unit-operations:

- **Decaners:** scheiding van vaste stof uit de mest/digestaat-voeding in een fosfaatrijke dikke fractie (30% d.s.) en een dunne verder te behandelen fractie. Scheiding vindt plaats zonder inzet van ijzer/polymeer.
- **I-DAF:** verwijdering van fijne deeltjes uit de dunne digestaatfractie afkomstig van de decaners door middel van dissolved air flotation, waardoor effectieve vervolgbehandeling door middel van membraanfiltratie mogelijk is. De fines worden teruggevoerd naar de vergister, waar ze bijdragen aan een verhoogde biogasproductie.
- **Microfiltratie (UF) en omgekeerde osmose (RO):** het verwerken van de voorbereide dunne digestaatfractie door middel van ultra filtratie gevolgd door omgekeerde osmose tot vrijwel schoon water en een stikstof-kalium meststof (concentraat). Het filtraat van de UF gaat retour vergister.
- **Ionenwisseling (IE):** het verwijderen van de residuzouten uit het RO concentraat door toepassing van ionenwisseling, zodat het water probleemloos op de rivier de Berkel kan worden geloosd.
- **Geurfilters:** behandeling van procesluchtstromen door middel van zure wassing (ammoniaverwijdering met zwavelzuur) en een biofilter, zodat de geurhinder tot een minimum wordt beperkt.

Doel van het project was het realiseren en demonstreren van een eerste full-scale toepassing van het proces als retro-fit applicatie bij een bestaande mest-co-vergister van Groot Zevert Vergisting. De installatie heeft een capaciteit voor de verwerking van 100.000 ton/jr mest/digestaat.

### 3. Werkwijze

Om de projectdoelstelling op een effectieve en efficiënte wijze te kunnen realiseren hebben GZV en NWT de projectuitvoering opgedeeld in de volgende werkpakketten:

- WP 1        Engineering en werkvoorbereiding
- WP 2        Bouw/realisatie
- WP 3        Testen en ingebruikname
- WP 4        Monitoring en disseminatie (niet subsidiabel)

#### *Uitvoeringslocaties*

De engineering en werkvoorbereiding (WP 1) zijn hoofdzakelijk uitgevoerd op locatie bij NWT. De andere werkpakketten zijn hoofdzakelijk uitgevoerd op locatie bij GZV te Beltrum.

#### *Specificatie van de werkpakketten, rolverdeling, verantwoordelijkheden, methoden en technieken*

Hieronder wordt per werkpakket een korte toelichting gegeven op de uitvoering en binnen dit werkpakket verrichte activiteiten.

#### WP 1: Engineering en werkvoorbereiding

Binnen dit werkpakket hebben engineers van NWT samen met GZV de installatie verder gedimensioneerd en het procesontwerp in detail uitgewerkt. Tevens is binnen dit werkpakket de omgevingsvergunning ten behoeve van de bouw en bedrijfsvoering van de installatie verworven.

#### WP 2: Bouw/realisatie

Binnen dit werkpakket zijn de diverse installatieonderdelen geproduceerd, zijn "of the shelf" onderdelen besteld bij hiervoor geselecteerde leveranciers, hebben civiele voorbereidingen op de locatie van GZV plaatsgevonden, en is de installatie bij GZV opgebouwd/geïntegreerd met de bestaande vergister.

#### WP 3: Testen en ingebruikname

Binnen dit werkpakket is de gerealiseerde installatie opgestart en in gebruik genomen. Dit werkpakket is primair uitgevoerd door en onder supervisie van NWT, echter in nauwe samenwerking met GZV om optimaal kennisoverdracht te faciliteren.

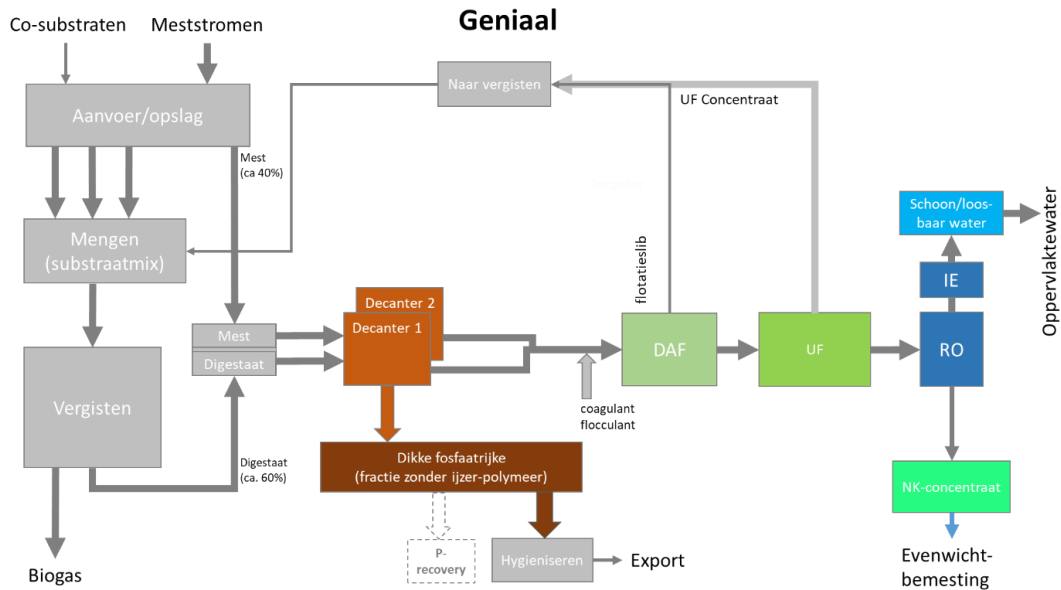
#### WP 4: Monitoring en disseminatie (niet subsidiabel)

Binnen dit werkpakket hebben de disseminatieactiviteiten plaatsgevonden. Reeds gedurende de bouw en realisatie van het Geniaal proces hebben in dit verband reeds een groot aantal locatiebezoeken en excursies plaatsgevonden. De aanvragen voor excursies en locatiebezoeken loopt ook in 2019 sterk door. Een filmpje van GZV waarin het initiatief wordt getoond en nader wordt toegelicht is te vinden op YouTube: [https://www.youtube.com/watch?v=ZaxCGt\\_xY8M](https://www.youtube.com/watch?v=ZaxCGt_xY8M)

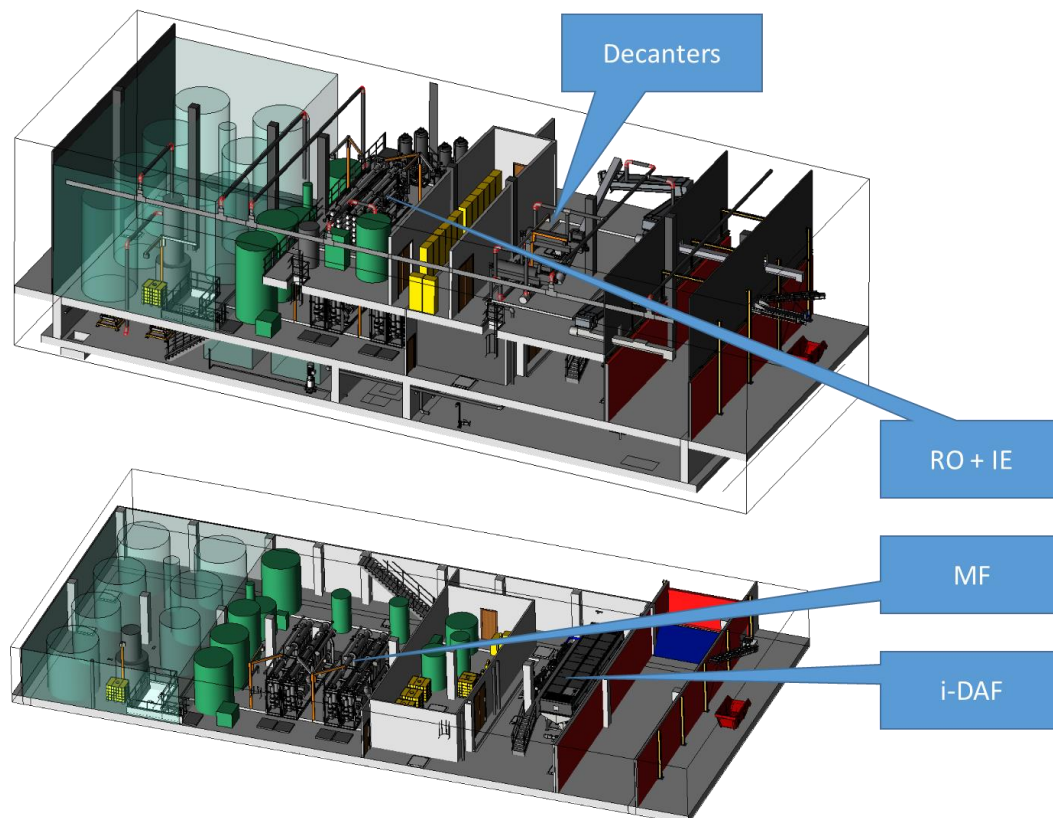
## 4. Resultaten

### Resultaten van het project

Binnen de projectperiode is de Geniaal installatie (zie onderstaande schema).



Onderstaande figuur presenteert een 3D weergave van het Geniaal proces binnen het procesgebouw zoals dat bij GZV is gerealiseerd.



De binnen onderhavig TSE project gerealiseerde installatie omvat de volgende unit-operations:

- Decaners (2x): scheiding van vaste stof uit de mest/digestaat-voeding in een fosfaatrijke dikke fractie (30% d.s.) en een dunne verder te behandelen fractie. Scheiding vindt plaats zonder inzet van ijzer/polymeer.



- I-DAF: verwijdering van fijne deeltjes uit de dunne digestaatfractie afkomstig van de decaners door middel van dissolved air flotation, waardoor effectieve vervolgbehandeling door middel van membraanfiltratie mogelijk is. De fines worden teruggevoerd naar de vergister, waar ze bijdragen aan een verhoogde biogasproductie.



- Microfiltratie (UF) en omgekeerde osmose (RO): het verwerken van de voorbereide dunne digestaatfractie door middel van ultra filtratie gevolgd door omgekeerde osmose tot vrijwel schoon water en een stikstof-kalium meststof (concentraat). Het filtraat van de UF gaat retour vergister.



## Microfiltratie & Omgekeerde osmose

Schoon water | Organische stikstof kalium meststof



- Ionenwisseling (IE): het verwijderen van de residuozouten uit het RO centraat door toepassing van ionenwisseling, zodat het water probleemloos op de rivier de Berkel kan worden geloosd.



- Geurfilters: behandeling van procesluchtstromen door middel van zure wassing (ammoniaoverwijdering met zwavelzuur) en een biofilter, zodat de geurhinder tot een minimum wordt beperkt.



Op basis van de voeding worden door verwerking met de Geniaal installatie de volgende productstromen verkregen:

- Organische fosfaatrijke fractie: 10 – 20%
- Stikstof-Kalium meststof: 25 – 35%
- Schoon water dat geloosd kan worden op het oppervlaktewater: 50 – 65%

#### *Mogelijkheden voor spin off en vervolgactiviteiten*

GZV zal met behulp van het Geniaal systeem haar mestverwerking verder optimaliseren, en de kostprijs van de biogasproductie verder proberen te reduceren, zodat vergisting als een duurzame deelstap van mestverwerking de integrale kosteneffectiviteit en duurzaamheid hiervan kan verbeteren. Het Geniaal concept vormt voor GZV tevens de opmaat naar de ontwikkeling en realisatie van een aanvullende voorziening (op basis van directe nanofiltratie) voor het verder opwerken van het NK-concentraat tot een product dat laag is in organisch materiaal (< 1%) en hoog in nutriënten (> 5%). Hiermee kan het product kwalificeren als kunstmestvervanger, omdat wordt voldaan aan de nieuwe EU meststoffenverordening welke naar verwachting medio 2021 van kracht zal gaan worden. De pilot “Kunstmestvrije Achterhoek” biedt hiervoor de unieke speelruimte omdat hierin afzet van het product in de regio tot 2021 mogelijk en gegarandeerd is, en bij een voorziene implementatie van de nieuwe EU meststoffen-verordening medio 2021 een naadloze overgang naar de nieuwe gereguleerde praktijk kan worden gerealiseerd (implementatie van een eerste full-scale installatie wordt uiterlijk medio 2021 voorzien).

De resultaten van het project zullen door NWT worden gebruikt voor de verdere marktontwikkeling en marktintroductie van het Geniaal concept voor toepassing bij mest(co)vergisting ten behoeve van retrofit van bestaande alsmede nieuwe installaties. Ook zullen de resultaten van de demo installatie worden gebruikt voor een verdere beoordeling/onderbouwing van de technische en economische prestatie en het nader onderbouwen van de business case (met referentiegegevens), en om relevante marktpartijen te verder overtuigen van de kosteneffectiviteit.

## 5. Discussie, conclusie en aanbevelingen

### *Discussie*

Het initiële plan voor realisatie van het Geniaal concept is uitgewerkt en ingediend in de tweede helft van 2015. De uiteindelijke oplevering van de installatie heeft uiteindelijk pas eind 2018 plaatsgevonden, waarmee de gehele projectuitvoering ruim drie jaar in beslag heeft genomen. De verwerking en afzet van dierlijke meststoffen is een sterk gereguleerd terrein, zodat ontwikkelingen in de regelgeving direct hun impact hebben op dit soort innovatieve en kapitaalintensieve initiatieven. Onzekerheden ten aanzien van de ontwikkeling en koers van de regelgeving hebben in 2017 mede geleid tot discussie, heroverweging en aanpassingen in de technische uitvoering van de Geniaal installatie. Hoewel het proces zoals dat thans is gerealiseerd, met het NK-product nog niet volledig beantwoordt aan de eisen die in de nieuwe aanstaande EU meststoffenverordening, is het procesverloop zodanig uitgevoerd dat met implementatie van een thans in ontwikkeling zijnde op directe nanofiltratie gebaseerde oplossing, het naar verwachting mogelijk wordt om een NK-product te vervaardigen dat volgens de aanstaande EU meststoffenverordening als kunstmest-(vervanger) kan kwalificeren.

De economische haalbaarheid van dit soort initiatieven is zeer sterk afhankelijk van de wet- en regelgeving, en is tevens gebaad bij langere termijn stabiliteit op dit terrein. Tevens is het echter belangrijk dat de technologie voldoende ruimte en flexibiliteit biedt om tijdig en kosteneffectief in te kunnen spelen op veranderingen in wet- en regelgeving. Initiatiefnemers lijken hierin met het Geniaal concept te zijn geslaagd.

Het NK-product dat met de huidige Geniaal opstelling wordt geproduceerd, beantwoordt nog niet volledig aan de eisen die volgens de huidige plannen in de nieuwe aanstaande EU meststoffenverordening aan kunstmestvervangers gesteld gaan worden. Zo moet het organische stof gehalte tot minder dan 1% worden teruggebracht. Het procesverloop binnen Geniaal is echter bewust zodanig uitgevoerd dat met implementatie van een thans in ontwikkeling zijnde, op directe nanofiltratie gebaseerde oplossing, het naar verwachting mogelijk wordt om een NK-product te vervaardigen dat als kunstmest-(vervanger) kan gaan kwalificeren. Interessant gegeven hierbij is dat door de aanvulling met directe nanofiltratie tevens:

- Het P- en S-gehalte in het NK-concentraat tot < 0,05% kan worden verlaagd
- Medicijnresten worden verwijderd
- Validatie van het NK plaatsvindt door verwijdering pathogenen via dNF
- Geurreductie doordat deze samenhangt met organische stof

Het aldus te vervaardigen product zal binnen de pilot “Kunstmestvrije Achterhoek” vooruitlopend op de implementatie en het van kracht worden van de nieuwe verordening reeds als kunstmestvervanger worden ingezet.

Op deze wijze wordt het dus mogelijk om de prestatie van het Geniaal proces te verbeteren (eliminatie van magnesiumchloride dosering welke thans wordt ingezet ter reductie van opgelost fosfaat) en gelijktijdig te komen tot een groene weide meststof die aansluit bij de eisen zoals gesteld in de aanstaande EU meststoffenverordening. Toevoeging en integratie van de hiervoor besproken directe Nano Filtratie in het systeem, voor verdergaande verwijdering van organische stof, zal naar verwachting tevens kunnen bijdragen aan een verdere verruiming van de flexibiliteit o.a. wat betreft TSS-gehalte in de voeding. Deze effecten worden onderzocht en getest binnen het thans lopende project “HighLow NK” waarin zowel GZV als NWT deelnemen. Toevoeging/integratie van dNF completeert hiermee dus het Geniaal concept als integrale en duurzame oplossing.

### *Conclusie en aanbevelingen*

Binnen onderhavig project is het beoogde Geniaal concept gerealiseerd en in gebruik genomen. Met de installatie kan de voeding (digestaat en mest) worden opgewerkt tot:

- Een dikke organische fractie waarin het fosfaat grotendeels is vastgelegd, en welke door validatie (buiten projectscope) geschikt gemaakt wordt voor export;
- NK-concentraat dat geschikt is als basis voor kunstmestvervanger;
- Schoon water dat op het oppervlaktewater kan worden geloosd.

Het is bekend dat het NK-concentraat nog niet volledig kan voldoen aan de voorwaarden die in de aanstaande nieuwe EU meststoffenrichtlijn gesteld gaan worden aan dit soort stromen om te

kunnen kwalificeren als kunstmest(ervanger). Zo dient het gehalte aan organische stof tot minder dan 1% te worden gereduceerd. Hiervoor wordt thans echter binnen het project "HighLow NK" de toevoeging en integratie van directe nanofiltratie onderzocht. Toevoeging en integratie van directe Nano Filtratie in het systeem zal naar verwachting ook kunnen bijdragen aan een verdere verruiming van de flexibiliteit o.a. wat betreft TSS-gehalte in de voeding en verbetering van de afzetbaarheid van het NK-product (vermindering geurhinder, validatie, etc.). Hiermee kan de effectiviteit van het Gerniaal concept verder worden versterkt, wordt het NK concentraat als kunstmestervanger verder tot waarde gebracht, en wordt hiermee de kostprijs van de bioenergie uit mest(co)vergisting verder gereduceerd.

# Presentatie projectresultaten



# GROENE MINERALEN CENTRALE

VAN MEST EN DIGESTAAT NAAR NUTRIËNTEN EN SCHOON WATER

*Wilbert Menkveld*  
**WILBERT.MENKVELD@NIJHUISINDUSTRIES.COM**

**SOLID SOLUTIONS IN A FLUID WORLD**

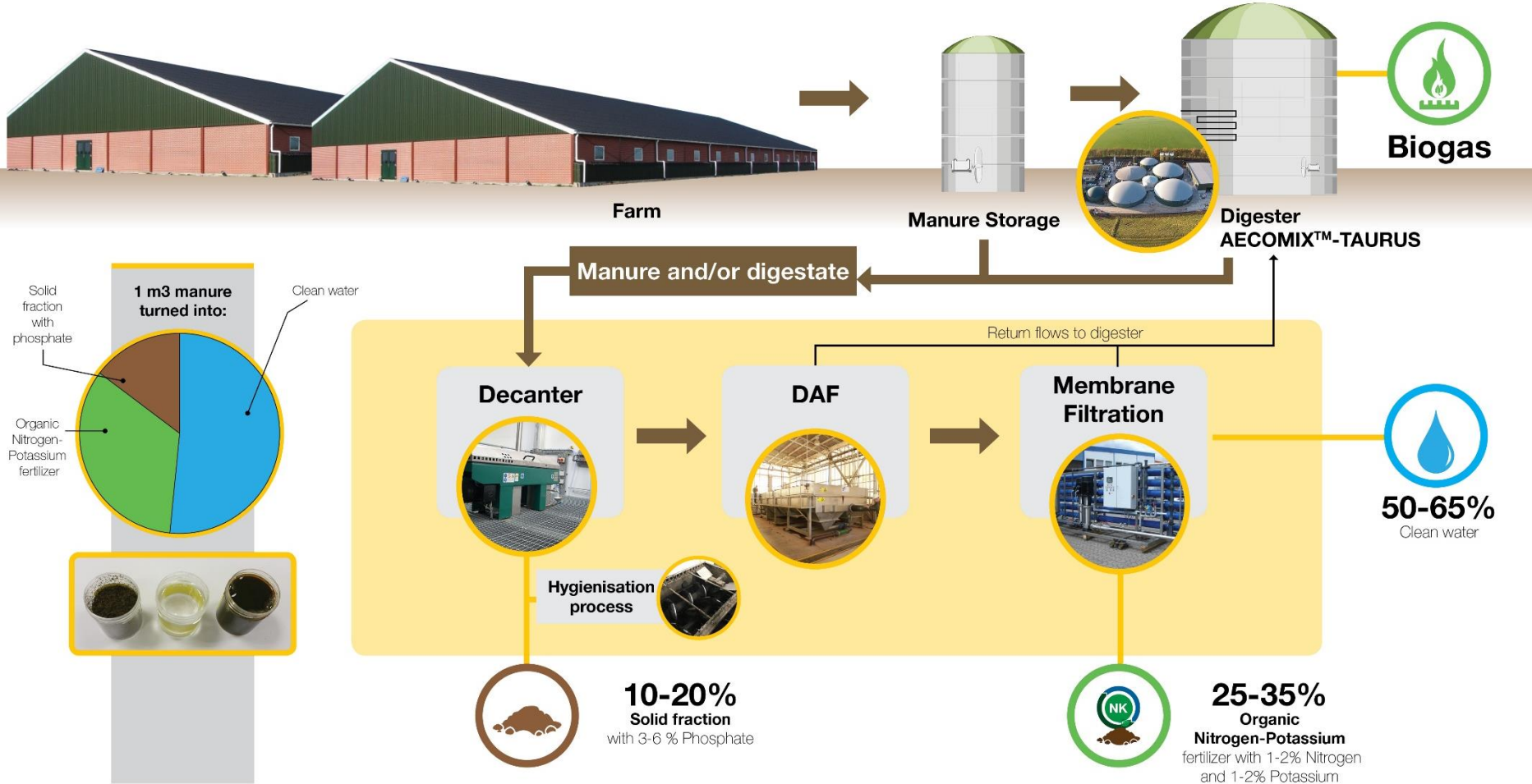


# PARTNERS



# OPZET INSTALLATIE BIJ GZV

## VAN DIERLIJKE MEST NAAR GROENE WEIDE MESTSTOF EN SCHOON WATER







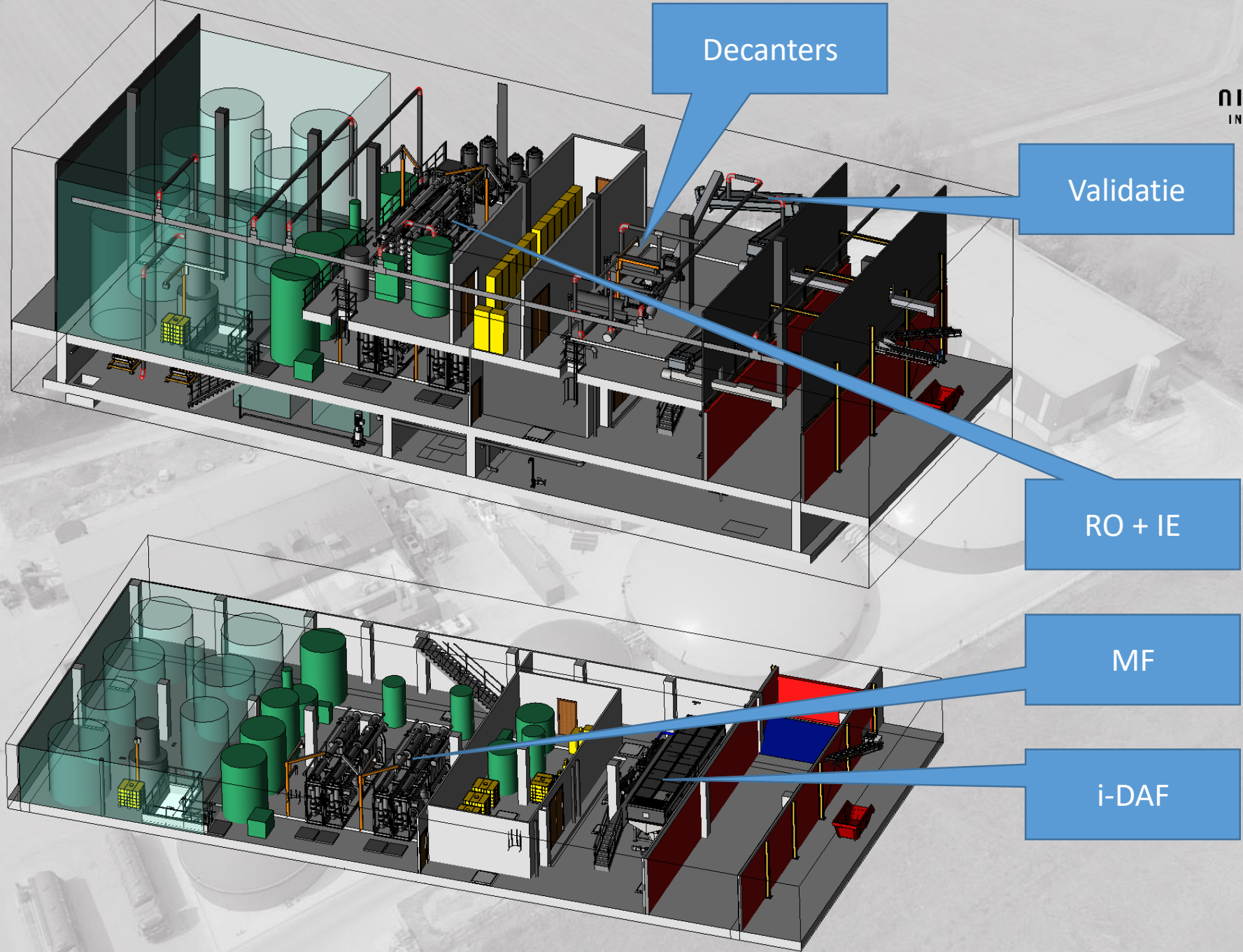
engineering for  
a better world



# Groot Zevert Vergisting

GZV Beltrum, the Netherlands





Decaners

Validatie

RO + IE

MF

i-DAF

# DECANTER

Vaste stof scheiding | Fosfaat rijke meststof (30% ds)



## ROBUUSTE SCHEIDING ORGANISCHE FRACTIE:

- Scheiden zonder ijzer/polymeer
- Geen geur- en geluidshinder

# VALIDATIE DIKKE FRACTIE

Pathogen vrij | P-rijke organische meststof

## TRANSPORT WAARDIG PRODUCT:

- Vrij van ziektekiemen door verhitting naar 70 °C
- Gevalideerd product

## Flotatie | Goede werking membraanfiltratie



### DEELTJES VERWIJDERING:

- Extra proces stap voor deeltjes vrij maken van de digestaat stroom
- Verbeteren van bedrijfsvoering nutriënten terugwinning en borging stabiele membraanfiltratie

# MEMBRAANFILTRATIE

**Microfiltratie & Omgekeerde osmose**  
Schoon water | Organische stikstof kalium meststof



## SCHOON WATER EN MESTSTOFFEN:

- Hoge kwaliteit middels meervoudige membraanfiltratie
- Productie van vloeibare geconcentreerde meststoffen



# IONENWISSELING EN BIOFILTER

Schoon water / geurbeperving



## AANSLUITING OP OPPERVLAKTE WATER:

- Schoon water naar het gebied (berkel)
- Geurbehandeling via zure wasser en biofilter



# GENIUS – DE PRODUCTEN

% IS GEBASEERD OP VOLUME



Digestaat  
na  
vergisting  
**100%**

Schoon  
water  
**50-65%**

Stikstof /  
kalium  
meststof  
**25-35%**

Organische  
fosfaatrijke  
fractie  
**10-20%**





# KWALITEIT SCHOON WATER

Parameter	eenheid	volume proportionele etmaal-monsters	Per steekmonster maximale waarden
Totaal fosfor	mg/l	≤0,3	≤ 0,6
Totaal stikstof	mg/l	≤6	≤ 10
Ammonium	mg/l	≤2,5	≤ 5
Cu koper	µg/l	≤6	≤ 10
ZN zink	µg/l	≤50	≤ 100
CZV	mg/l		≤ 30
Onopgeloste bestanddelen	mg/l		≤ 20
Kalium	mg/l		≤ 400
Natrium	mg/l		≤ 50
Chloride	mg/l		≤ 100
Sulfaat	mg/l		≤ 100
<i>Escherichia coli</i>	KVE/100 ml		≤ 1800
<i>Enterococcus</i>	KVE/100 ml		≤ 400
pH (op enig moment)			5,5-8,5
Temperatuur (op enig moment)	°C		≤ 30
Zuurstof (na uitstroomvoorziening)	mg/l		≥ 3

- Steekmonster, betekent in enig steekmonster ipv voortschrijdend gemiddelde



**nijhuis**  
INDUSTRIES

**SOLID SOLUTIONS IN A FLUID WORLD**