

# MODULE 5:

## Nieuwe concepten

De meerderheid van de huidige pocketvergisters in Vlaanderen is actief op melkveebedrijven. Eén van de doelen van Pocket Power is kleinschalige vergisting uitbreiden naar andere agrarische subsectoren. Op basis van de uitgevoerde sectorscan blijken de belangrijkste voorwaarden voor een economisch haalbare case op landbouwbedrijven: een voldoende hoge elektriciteitsvraag van het landbouwbedrijf, de beschikbaarheid van voldoende agrarische reststromen en beperkte kosten voor eventuele voor- en/of nabehandeling(en)<sup>1</sup>. Tijdens het project focusten we specifiek op twee pistes, namelijk die van de varkens- en preibedrijven, en de bijhorende aanpassingen die daar noodzakelijk zijn voor vergisting. In Vlaanderen is er immers een grote beschikbaarheid aan varkensmest en preiresten. Bovendien blijkt uit de sectorscan dat varkensbedrijven een groot potentieel hebben voor kleinschalige vergisting. Voor preibedrijven zou dit het geval kunnen zijn als er bijna het jaarrond voldoende preiresten beschikbaar zijn. Deze module bundelt de belangrijkste onderzoeksresultaten voor de varkens- en groentesector.

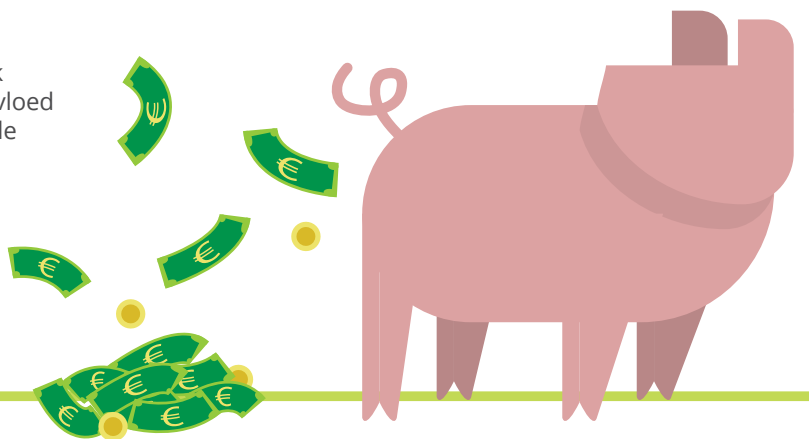
### Varkenssector

Omschakeling van monovergisting van runderdrijfmest naar monovergisting van varkensmest klinkt als een kleine verandering. Door enkele belangrijke verschillen tussen de vergisting van runderdrijfmest en varkensmest, blijkt dat echter niet zo evident te zijn. Via onderzoek<sup>2</sup> werden enkele mogelijkheden en knelpunten met betrekking tot varkensmestvergisting blootgelegd. De actieve installatie bij Akivar (zie module 'Praktijkvoorbeelden') toont aan dat vergisting van varkensmest mogelijk is, al werkt die installatie op de mestfractie van varkensmest.

### Biogaspotentieel

Verse mest is cruciaal om een zo hoog mogelijk biogaspotentieel te bekomen, m.a.w. hoeveel biogas er theoretisch gezien geproduceerd kan worden door vergisting onder ideale omstandigheden voor de micro-organismen. Het is dus zeer belangrijk om de mest zo snel mogelijk in de vergister te brengen. Voor de huidige varkensstallen is dat geen evidentie. Vaak wordt de mest slechts om de zoveel weken uit de mestkelder getrokken. Het biogaspotentieel daalt al snel naar 32 m<sup>3</sup>/ton mest in vergelijking met de 56 m<sup>3</sup> biogas/ton mest bij runderdrijfmest. Een oplossing voor dat probleem is een aangepast stalsysteem, waarbij de mest dagvers kan worden afgevoerd en waar er eventueel een scheiding bij de bron gebeurt, zoals bij het VeDoWS-systeem. In dat stalsysteem wordt varkensmest bij de bron gescheiden met het oog op het verminderen van ammoniakemissies. Meer specifiek valt de vers uitgescheiden mest door de roostervloer op een licht hellende betonvloer. De urine stroomt weg naar het centrale urinekanaal en de mestfractie wordt meerdere malen per dag via een mestschuif weggeschrapt. Het biogaspotentieel van deze mestfractie is bovendien veel groter dan dat van varkensdrijfmest, namelijk ongeveer 110 m<sup>3</sup> biogas/ton verse mestfractie. Een belangrijke kanttekening bij dit systeem is dat het drogestofgehalte van de mestfractie (varieert van 20% tot 30%) vaak te hoog is om te verpompen, wat mogelijks leidt tot operationele problemen in een standaard pocketvergister. !?

Een overgang naar stalsystemen met een verse afvoer van mest lijkt dus een veelbelovende strategie te zijn om deze technologie ook zijn ingang te doen vinden op varkensbedrijven. Echter, het is belangrijk rekening te houden met diverse factoren die een invloed kunnen uitoefenen op het vergistingsproces, zoals de verpompaarheid.



<sup>1</sup>Vergote T.L.I. Farm-scale anaerobic digestion of agricultural waste as potential greenhouse gas abatement measure. PhD thesis, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium. Submitted.

<sup>2</sup>Vergote T.L.I., De Dobbelaere A.E.J., Willems B., Leenknecht J., Buysse J., Volcke E.I.P., Meers E. (2020). Stability of thermophilic pig manure mono-digestion: effect of thermal pre-treatment and separation. *Front. Energy Res.* 8:40, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2020.00040>.

## Vergistingstesten

Tijdens het project werden een aantal vergistingstesten met varkensmest uitgevoerd op laboschaal<sup>2</sup>. Zowel de vergisting van varkensdrijfmest (niet-gescheiden) als de mestfractie van bij de bron gescheiden varkensmest werden onderzocht om het effect van scheiding op de processtabiliteit te bepalen. Bovendien werd ook het effect van een thermische voorbehandeling op de processtabiliteit nagegaan door de mest vóór vergisting op te warmen in een oven tot 70°C en gedurende 1 uur op die temperatuur te houden. Thermofiele vergisting van varkensdrijfmest blijkt een moeilijk verhaal te zijn, omdat te hoge concentraties aan ammoniak en zwavelhoudende componenten resulteren in een onstabiel vergistingsproces. Een thermische voorbehandeling verbeterde die stabiliteit niet. Co-vergisting met koolstofrijke agrarische reststromen zou de stabiliteit mogelijks kunnen verbeteren. Stabiele monovergisting van gescheiden varkensmest lijkt wel mogelijk, mits voldoende tijd voor vergisting en na een eventuele thermische voorbehandeling. Samengevat lijkt scheiding (al dan niet bij de bron) een veelbelovende strategie te zijn met het oog op stabiele thermofiele monovergisting van varkensmest. Echter blijven er nog enkele knelpunten op te lossen vooraleer de grote uitrol in deze sector kan plaatsvinden.

Op basis van de verworven inzichten, voerden de onderzoekers in het project ook een vergistingstest op pilotschaal uit. In de kleinschalige biogasinstallatie van Inagro, met een geïnstalleerd vermogen van 31 kW<sub>el</sub> (zie module 'Praktijkvoorbeelden'), werd gedurende twee verblijftijden van gemiddeld 35 dagen in het mesofiele temperatuurregime enkel varkensmest vergist. Deze varkensmest bestond uit een combinatie van varkensdrijfmest van een naburige stal en de mestfractie afkomstig van een VeDoWS-stalsysteem. Deze stromen werden respectievelijk via een tank en vizzelpers in de vergister gebracht. Die combinatie was nodig om het digestaat viskeus genoeg te houden om te kunnen verpompen naar de externe digestaatopslag. Grondige opvolging en de vele analyses toonden aan dat de energieproductie op een stabiele manier en zonder veel problemen verliep. Vergisting van een combinatie van varkensdrijfmest met VeDoWS-mest blijkt in de pilootinstallatie van Inagro dus zeker haalbaar te zijn! Echter is een belangrijke kanttekening hierbij dat het digestaat nog vrij veel biogas bevatte, wat erop wijst dat het beter is een langere verblijftijd aan te houden dan tijdens deze test.

### ★ WAT MOET JE ONTHOUDEN?

*Pocket Power* heeft grote stappen gezet om kleinschalige vergisting van varkensmest meer ingang te doen vinden in de praktijk. Verscheidene vergistingstesten (zowel op labo- als op pilotschaal) zetten al enkele stappen in de goede richting. Maar er zijn nog enkele aandachtspunten: de mestfractie van varkensmest vergisten lijkt beter dan vergisting van varkensdrijfmest en de aanvoer van verse mest is cruciaal. Een eenduidige oplossing om varkensmest stabiel te vergisten kwam er nog niet. De operationele installatie van Akivar bewijst wel dat het kan, mits een aangepast stalsysteem. Andere bedrijven volgen ongetwijfeld, al dient de haalbaarheid bedrijf per bedrijf bekeken te worden. Het blijft noodzakelijk om in te zetten op meer onderzoek om de verdere uitrol vlot te laten verlopen.



# Groentesector

Groenteresten zijn op heel wat landbouwbedrijven beschikbaar. De vaak stikstofrijke resten vormen een verhoogd risico op stikstofverliezen en broeikasgasemissies. Bovendien kan de opslag ervan geurhinder veroorzaken. Het is dus beter om die agrarische reststromen te verwijderen van het veld. Dergelijke stromen hergebruiken kan helpen om nutriëntenkringlopen te sluiten. Kleinschalige vergisting kan daar een belangrijke rol in spelen, om groene energie te produceren, het geurprobleem op te lossen en het digestaat makkelijker af te kunnen zetten. Vanuit logistiek standpunt is dit echter niet zo evident: kleinschalige monovergisting van groenteresten vereist een andere aanpak dan bij mest, terwijl co-vergisting extra administratie met zich meebrengt (zie module 'Wetgeving & steunmaatregelen'). Bovendien zijn reststromen niet altijd het jaarrond beschikbaar, moeten ze vlot verzameld kunnen worden en kunnen eventuele onzuiverheden de biogasproductie in de weg staan. Deze uitdagingen vergen vaak bijkomende investeringen, wat maakt dat kleinschalige vergisting op dergelijke bedrijven nog niet voorkomt. Echter, dat het niet onmogelijk is, bewijst het uienchilbedrijf Ongena door monovergisting van uienchillen (zie module 'Praktijkvoorbeelden'). Pocket Power probeerde de knelpunten zo goed mogelijk in beeld te brengen, zodat ook deze sector kan genieten van de voordelen van kleinschalige vergisting.

## Biogaspotentieel

Vergistingstesten wezen uit dat het biogaspotentieel van preiresten in dezelfde grootteorde ligt als dat van runderdrijfmest, de tot op vandaag meest gebruikte inputstroom voor kleinschalige vergisting. Wegens de grote beschikbaarheid aan groenteresten is er dus veel potentieel om kleinschalige vergisting verder uit te breiden naar de groentesector.

Het is echter noodzakelijk om de groenteresten een welbepaalde voorbehandeling te laten ondergaan. In bijna alle gevallen zal verkleining noodzakelijk zijn. Zo is de biomassa beter toegankelijk voor de micro-organismen betrokken bij het vergistingsproces. Bij de keuze voor een verkleiner is het belangrijk rekening te houden met verschillende zaken. Past de installatie in jouw huidige bedrijfsvoering? Bevat de te verkleinen agrarische reststroom op jouw bedrijf vaak vreemde voorwerpen? Op basis van verschillende vergelijkingscriteria en enkele uitgevoerde testen kunnen enkele installaties worden aanbevolen voor het verkleinen van bv. preiresten:

- ▶ Hakselaars zijn relatief goedkoop en kunnen bepaalde biomassa geschikt verkleinen. Het is echter aangeraden vooraf te laten uittesten of de installatie de gewenste biomassa voldoende verkleint. Ook is het aangeraden om bij deze types op te letten met vreemde voorwerpen in de reststromen.
- ▶ Een hamermolen voert de verkleining voor de meeste stromen goed uit, maar er wordt aangeraden op te letten met vreemde voorwerpen.
- ▶ Shredders worden al snel duur, maar zijn meer allround, kwalitatiever en beter bestand tegen vreemde voorwerpen. De X-ripper verkleint de meeste agrarische reststromen voor een hogere, maar haalbare prijs.

Naast verkleining is het vaak ook raadzaam om onzuiverheden te verwijderen. Anorganisch materiaal, zoals plastic of zand, zal zich opstapelen in de reactor waardoor dit tot problemen kan leiden na verloop van tijd. Indien er al voorzieningen aanwezig zouden zijn om preiresten vooraf te kunnen wassen, kan daarvan gebruik gemaakt worden zonder al te veel extra kosten, of mits kleine aanpassingen. Gezien de huidige waterproblematiek lijkt de aankoop van een nieuwe wasinstallatie echter niet de beste oplossing. Een verkleiner die de preiresten ook wast, slaat twee vliegen in een klap, maar is niet goedkoop. Een bezinkput is een goedkope oplossing, maar lost de problematiek mogelijks niet volledig op. Het is immers mogelijk dat zand in mindere mate in de vergister terecht komt, waardoor je de vergister na verloop van tijd toch zal moeten ledigen. Als dit echter slechts eenmaal om de 6 tot 7 jaar nodig is, dan lijkt dit de goedkoopste oplossing.



## Beschikbaarheid groenteresten

Groenteresten zijn niet het volledige jaar rond beschikbaar. Sommige bedrijven moeten een periode van drie maanden kunnen overbruggen, anderen vijf maanden of meer. Het is echter belangrijk dat een biogasinstallatie continu gevoed wordt met een zo gelijkaardig mogelijke stroom. Kleine veranderingen in operationele parameters (bv. temperatuur, voeding) kunnen een grote impact hebben op de biogasopbrengst. Daarom wordt altijd geadviseerd om wijzigingen te beperken. Indien deze toch doorgevoerd moeten worden, is het raadzaam dat geleidelijk aan te doen, zodat de micro-organismen zich kunnen aanpassen aan de gewijzigde omstandigheden. Om bovendien de vergistingsinstallatie tijdens de te overbruggen periode niet te moeten voeden met alternatieve of aangekochte inputstromen, is het belangrijk om de beschikbare groenteresten te bewaren zonder dat het biogaspotentieel verloren gaat. Zo kan de vergister met een gelijkaardige stroom gevoed worden wanneer deze resten niet vers voorhanden zijn. Eén van deze bewaaropties is groenteresten inkuilen. Onderzoekers in het project onderzochten of preiresten stabiel bewaard kunnen worden door inkuiling en wat het effect van fermentatie is op het uiteindelijke biogaspotentieel.

Ook bij het inkuilen blijkt dat de prei voorafgaand verkleinen een positief effect heeft. Enerzijds kan de prei compacter worden bewaard. Anderzijds verloopt het fermentatieproces vlotter. Tijdens deze test klaarde een hakselaar de klus al voldoende. Daarna kan de prei zonder problemen gedurende langere tijd anaeroob (zonder zuurstof) worden bewaard. De prei verzuurt vlot, ondanks de erg vuile aard van het startmateriaal. De snelle verzuring tijdens de eerste zeven dagen kan niet voorkomen dat een deel van het biogaspotentieel (tot 25%) tijdens deze periode verloren gaat. Na dit initiële verval treedt er geen verder verlies aan biogaspotentieel op. Bovendien blijft de biomassa overwegend stabiel, hoewel sommige vaten na verloop van tijd verval beginnen te vertonen door bijvoorbeeld schimmelvorming. Toch vertoonden vaten waarbij sporen van rotting optraden geen significant lager biogaspotentieel dan stabiele vaten. Preiresten inkuilen lijkt dus een mogelijke manier om de vergister ook tijdens de periode zonder verse prei met dezelfde biomassa te kunnen voeden. Om echter dezelfde elektriciteitsproductie te behouden, zullen er meer ingekuilde preiresten gevoed moeten worden dan wanneer er verse preiresten ter beschikking zijn.

### 📌 WAT MOET JE ONTHOUDEN?

Groenteresten vergisten heeft een enorm potentieel. Met een aantal voorbehandelingsstappen kunnen deze stromen goed vergist worden, waardoor groene energie geproduceerd wordt en tegelijk milieuproblemen, zoals uitloging van nutriënten en geuroverlast, gereduceerd kunnen worden. Als er bijna het jaarrond voldoende groenteresten beschikbaar zijn, dan lijkt de grootste uitdaging logistiek te zijn, al zal de rendabiliteit sterk variëren van bedrijf tot bedrijf. Het is dan ook noodzakelijk je voldoende te informeren over alle bijkomende kosten gerelateerd aan (vergisting van) groenteresten.

