

# Tips van en vóór pocketboeren

Deze poster kwam tot stand door het bundelen van ideeën uit de operationele groepen Pocketboer en Pocketboer 2 en werd bijgewerkt in kader van het demoproject 'Boost pocketvergisting en nabewerking'.  
Ter inspiratie! Zelf tips of tricks? Deel ze met je collega's op onze Facebookgroep OG Pocketboer!

## Productie versus verbruik

**Wat?** Sinds het wegvallen van het 'terugdraaiende teller'-principe moet er betaald worden voor de werkelijke afname. Hierdoor wordt het afstemmen van je energieproductie op je -verbruik, of omgekeerd, belangrijker.

**Hoe?** Bekijk je kwartiergegevens en verhoog je aandeel zelfconsumptie. Gelijkijdig verbruik lukt beter bij bedrijven met melkrobot dan bij klassiek melken.

### TIPS

- Bekijk je verbruikshistoriek en activeer je kwartiergegevens via 'Mijn Fluvius' om een nauwkeurig beeld van jouw energieprofiel te verkrijgen.
- Door een gasbuffer te voorzien, kan je ook in mindere mate de energieproductie beter afstemmen op je verbruik. Dit werkt als het ware als een "gas"batterij.
- Laat via tijdsinstellingen je elektriciteitsverbruikers niet overlappen. Door een constant verbruik te hebben door bijvoorbeeld je water te verwarmen voor reinigingswater, ventilatoren, ..., stijgt je aandeel zelfconsumptie.
- Vergelijk teruglevercontracten via de VREG V-test® om vergoed te worden voor de netinjectie.

## Voeden

**Wat?** Biomassa wordt door micro-organismen afgebroken met productie van biogas en digestaat als resultaat. De afgebroken biomassa moet regelmatig aangevuld worden met nieuwe en verse biomassa. De dagelijkse hoeveelheid voeding hangt af van het reactorvolume. Bij een minimale gewenste verblijftijd van 30 dagen en een nuttig reactorvolume van bv. 150 m<sup>3</sup> (excl. schuimbuffer) mag er dagelijks 5 m<sup>3</sup> biomassa aangevoerd worden nadat 5 m<sup>3</sup> digestaat uit de reactor verwijderd is.

**Hoe?** Vaker inpompen van een deel van de voeding geeft minder risico op schuim. Verdeel de hoeveelheid gerust over tien beurten per dag.

### TIPS

- De verblijftijd moet minstens 30 dagen zijn: bij een te korte doorstroomtijd, kan uitspoeling optreden van de actieve bacteriënpopulatie. Hierdoor kan de biogasproductie per hoeveelheid voeding na verloop van tijd dalen. Er zal dan ook meer navergisting zijn in de digestaatopslag. Aangezien deze niet gasdicht is, komt dit methaan in de atmosfeer terecht.
- Berekening verblijftijd:  $\text{verblijftijd [dagen]} = \frac{\text{nuttig volume excl. schuimbuffer [m}^3\text{]} / \text{voeding [m}^3\text{/dag]}}$
- Gebruik verse biomassa en streef een constante samenstelling van de voeding na. Teveel ineens voeden, geeft veel gas op korte tijd, wat kan leiden tot schuim.

## Beperken schuimproblematiek

**Wat?** Schuim in de reactor ontstaat om verschillende redenen die niet altijd toe te wijzen zijn aan één oorzaak. Vaak ontstaat dit als gevolg van stress op de micro-organismen.

**Hoe?** Zowel voorkomen als genezen. Er bestaat niet één oplossing. Het ene schuim is immers het andere niet. Een combinatie van verschillende technieken en goede praktijken zijn nodig om de nadelige effecten tot een minimum te herleiden.

### TIPS

- Voorzie 30% buffervolume voor schuim boven op het volume nodig om een verblijftijd van min. 30 dagen te garanderen. Voeden van de reactor met 5 m<sup>3</sup> biomassa per dag geeft bv. een reactorvolume van:  $(5 \times 30) \times 130\% = 195 \text{ m}^3$ .
- Het bovenaan inbrengen van voeding in de reactor of een watersproeiertje/schuimbreker boven in de reactor kan ook helpen om het schuim te breken.
- Als schuim gevormd wordt, kan het helpen om gedurende een langere periode constant te mixen.
- Als je kiest voor een schuimbreker mogen enkel de schroeven het substraat/schuim raken.
- Neem zeker geen antischuimmiddelen met silicone. Die zorgen voor aantasting van de bougies. Of antischuimmiddelen werken, is zeer installatie-gebonden. Het ene schuim is het andere niet.

## Mixen

**Wat?** Mixen zorgt ervoor dat het biogas beter vrijkomt uit de vloeistofmassa, dat er beter contact is tussen de micro-organismen en hun voeding in de reactor en dat de temperatuur gelijkmatiger verdeeld is.

**Hoe?** In de reactor is een mixer aanwezig. Door in- en uitpompen wordt er ook beperkt gemixt.

### TIPS

- Zoek naar een goed evenwicht tussen duur en frequentie van mixen, bv. 10 min/u. Hou er rekening mee dat hoe langer je mixt, des te hoger het eigen energieverbruik van de installatie.
- Om de effectieve werking van de mixer te controleren, kan je een ampèremeting uitvoeren op het vermogen dat de mixer afneemt.

## Reactortemperatuur

**Wat?** De ideale mesofiele temperatuurbereik voor de biomassa in de reactor is 38-42 °C.

**Hoe?** De vergister wordt initieel opgestart door het aanbrengen van warm extern digestaat of door het extern opwarmen van de eigen biomassa. Eenmaal de reactor op temperatuur is, zorgt het verwarmingssysteem van de WKK ervoor dat de condities optimaal blijven.

### TIPS

- Bij opstarten komt er met externe verwarming gemiddeld 1,5 °C per dag bij.
- Door kleinere, maar meer voedingsbeurten zullen minder temperatuurschommelingen plaatsvinden.
- Kleine temperatuurschommelingen zijn geen probleem, te drastische schommelingen zorgen voor stress bij de micro-organismen.

## Vervangen van motorolie

**Wat?** Olie is essentieel voor een goede werking van de motor. Het zorgt voor smering, warmteafvoer en algemene bescherming van de motor. Na een bepaalde belasting kan de motorolie zijn functie niet meer uitvoeren en moet deze vervangen worden.

**Hoe?** Aftappen van oude olie, vervangen van de oliefilter en het opnieuw vullen van de motor met de voorgeschreven olie tot het juiste peil.

### TIPS

- Ga niet enkel af op de draaiuren om de olie te verversen, maar ook op de kleur. De olie moet 'vettig' blijven en mag niet roetzwart worden.
- Een verandering in de frequentie van olieverversing is vaak een indicatie van de 'gezondheid' van de motor. Raadpleeg de specificaties van de motorolie om de theoretische vervangtijd te berekenen.

## Ontzweveling biogas

### 1. Door middel van beluchting en een zwavelnet

**Wat?** Het toevoegen van een beperkte hoeveelheid zuurstof zorgt ervoor dat zwavelbacteriën in de reactor waterstofsulfide (H<sub>2</sub>S) uit het biogas gaan omzetten tot vaste, elementaire zwavel (geel van kleur), wat geen corrosie veroorzaakt in de motor.

**Hoe?** Voorzie luchtinjectie. Het installeren van een zwavelnet boven in de vergister, waarop de bacteriën zich kunnen hechten, zorgt voor een betere ontzweveling.

## TIPS

- Stem de beluchting [s/min] af op de hoeveelheid H<sub>2</sub>S. Bij een hoge zwavelconcentratie belucht je best tijdelijk 60 s/min. Doe dit echter niet te lang, want te veel zuurstof kan voor explosieve omstandigheden zorgen in de reactor.
- De zwavelbacteriën zetten de zwavel af op dragermateriaal, meestal een net.
- Gooi dit zwavelnet eerst eens in het substraat, zodat de ontzwevelingsbiologie zich direct kan ontwikkelen en hechten.
- Blijft de H<sub>2</sub>S hoog ook al staat de beluchting maximaal? Controleer dan eens de beluchtingsbuis en de -pomp zelf. Misschien zijn deze (bv. door wind/storm) kapot/los geraakt.

### 2. Via een externe ontzwevelingsreactor

**Wat?** Blijft het zwavelgehalte ook met een intern zwavelnet hoog? Overweeg dan extra ontzweveling door het plaatsen van een externe ontzwevelingsreactor.

**Hoe?** Deze ontzweveling wordt geplaatst tussen de reactor en de WKK-motor en bevat dragermateriaal dat initieel werd gedrenkt in digestaat. Ook hier zorgt luchtinjectie voor het omzetten van zwavel door zwavelbacteriën.

## TIPS

- Externe ontzweveling met een ontzwevelingsreactor elimineert het risico dat het verwijderde zwavel terug in het digestaat terechtkomt.
- In het labo bleken ontzwevelingsreactoren die gebruik maken van een antivogelnet of Bio-Net<sup>®</sup>-pakketten het beste te scoren op vlak van prijs/kwaliteit. In de praktijk toonde het antivogelnet al zijn nut aan.

### 3. Met behulp van actieve koolfilters

**Wat?** Actieve kool is een zeer poreuze stof. Wanneer het biogas door een actieve koolfilter wordt gestuurd, wordt H<sub>2</sub>S door adsorptie gebonden aan het oppervlak. De filter is na enige tijd verzadigd en moet dan vervangen worden.

**Hoe?** Twee zwavelsensoren meten de zwavelconcentratie voor en na de filter. Wanneer de actieve koolfilter verzadigd is, zal een te hoge waarde (> 200 ppm) af te lezen zijn op de sensor na de filter.

## TIPS

- Overweeg vervanging van de actieve kool zodra er blijvend H<sub>2</sub>S gemeten wordt door de zwavelsensor na de filter.
- Laat de zwavelsensoren regelmatig ijkken.
- De actieve kool kan vaak ook eenmalig hergebruikt worden.

## Ontwateren biogas

**Wat?** Het biogas moet ontwaterd worden om de werking van de actieve koolfilter te garanderen en om de WKK-motor te beschermen.

**Hoe?** Door koelen van het biogas ontstaat er condenswater dat afgevoerd moet worden.

## TIPS

- Ondergrondse buizen werken beter vanwege het koelend effect: de grond heeft steeds 13 à 14 °C. Op warme zomerdagen krijg je het gas anders nooit gekoeld.
- De condensatiebuis werkt enkel als er geen schuim in de buis zit. Voer het condenswater af. Voorzie mogelijkheid om de buis te kunnen uitspoelen.
- Voorzie voldoende buislengte en laat de diameter stijgen, met voldoende helling (1 cm per meter), zodat het condenswater kan aflopen, afkoeling kan optreden en de stroomsnelheid van het gas daalt, wat condensatie bevordert.

## Onderhoud installatie

**Wat?** Elke installatie moet regelmatig onderhouden worden om een optimale werking na te streven.

**Hoe?** Raadpleeg zeker regelmatig de recentste handleiding van de installaties en bekijk de foutcodes bij problemen. Uitbaters kunnen zelf instaan voor het onderhoud van een aantal kleine zaken. De technologieaanbieders voorzien ook al onderhoudscontracten. Ga zeker na wat wel en niet in dit contract is opgenomen.

## TIPS

- Het zuiver maken van de uitlaat kan door de landbouwer zelf gebeuren m.b.v. een chlooroplossing. Bij onderhoud worden ze anders gewoon vervangen, vooral als de motorolie pakt. Reinig de betapot bv. met één van de producten die ook voor de melkinstallatie gebruikt worden. Door de betapot in een oplossing van dat product te leggen, lost al het vuil op (oplossing wordt zwart). Dit een aantal dagen herhalen (telkens in een bak met verse oplossing), zorgt ervoor dat de betapot gereinigd wordt. Met twee betapotten kan je dit principe afwisselend hanteren.
- Elektrische kleppen: bij falen hoeven deze niet per se volledig vervangen te worden. Vaak kan het beholpen worden met een nieuwe zekering van €1 die online besteld kan worden.
- Vermoeden van gaslek? Lekdetectie via een infraroodcamera is mogelijk via een commercieel labo.
- Hou zelf ook wat reserveonderdelen bij. Hierdoor kan je sneller optreden bij problemen.
- De overdruk-/onderdrukklep heeft een waterslot: bekijk het niveau regelmatig en voeg indien nodig water toe. Let ook op het dichtvriezen van overdrukkleppen.

## Veiligheid

Betreed nooit de vergistingsinstallatie of digestaatopslag, tenzij je volledige adembescherming hebt of de ruimte eerst gereinigd en geventileerd is. Zorg er altijd voor dat er iemand aanwezig is om de wacht te houden met een telefoon bij de hand. Idealiter gebeurt dit enkel door de technologieleverancier.

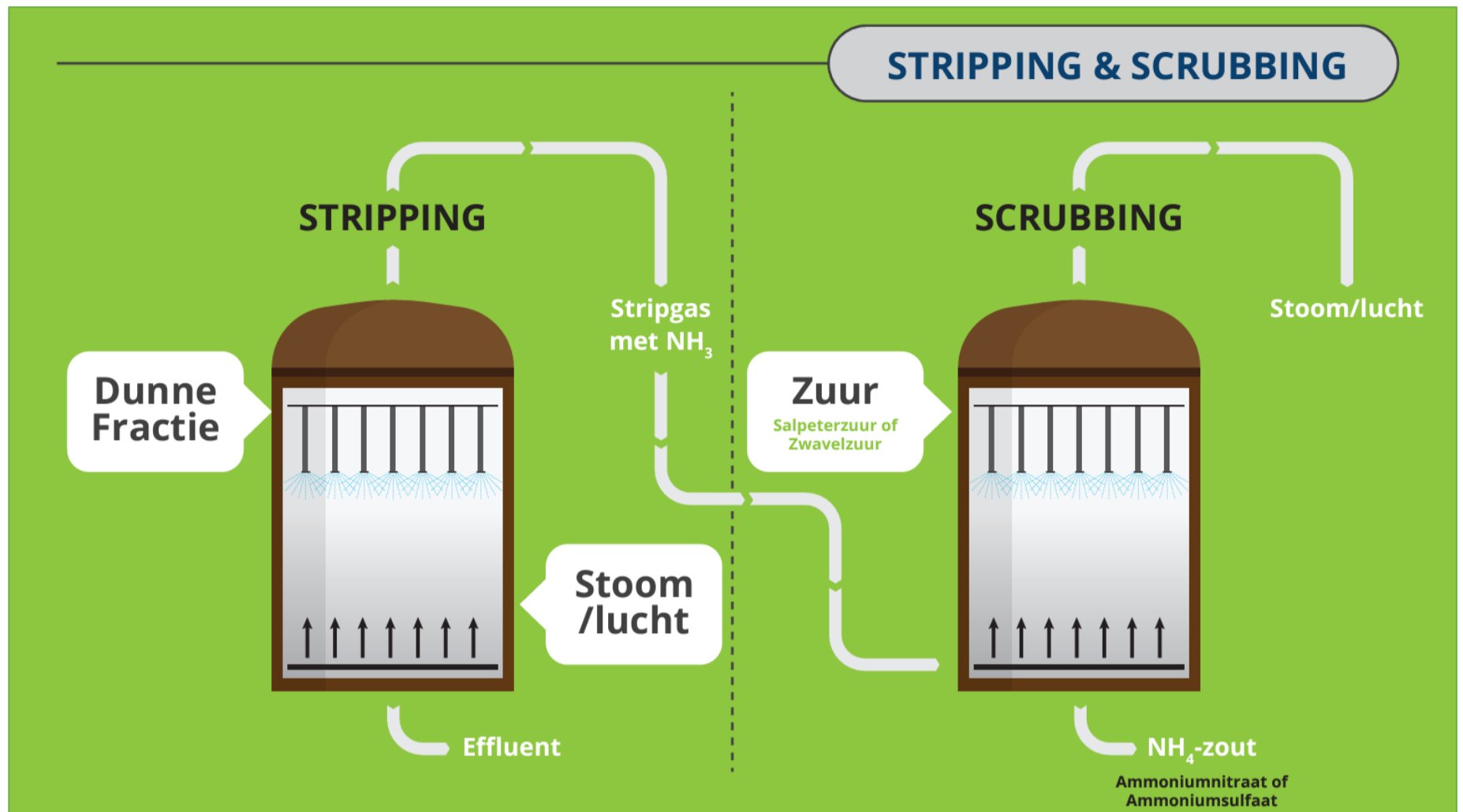
Het project is niet verantwoordelijk voor mogelijke gevolgen door aanpassingen bij het volgen van specifieke tips & tricks. Deze poster werd opgesteld in kader van de Operationele Groepen 'Pocketboer' en 'Pocketboer 2' en bijgewerkt in kader van het demoproject 'Boost Pocketvergisting en Nabewerking'. Deze projecten worden gefinancierd door het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland. [www.vlaanderen.be/pdpo](http://www.vlaanderen.be/pdpo).

# Nabewerkingstechnieken

## Ammoniakstripping

**Wat?** Stripping-scrubbing, ammoniakstripping, mestkraker, stikstofkraker, ... Al deze termen omschrijven eenzelfde principe: de techniek die ammoniumzouten (ammoniumsulfaat of ammoniumnitraat) produceert uit de dunne fractie van mest of digestaat.

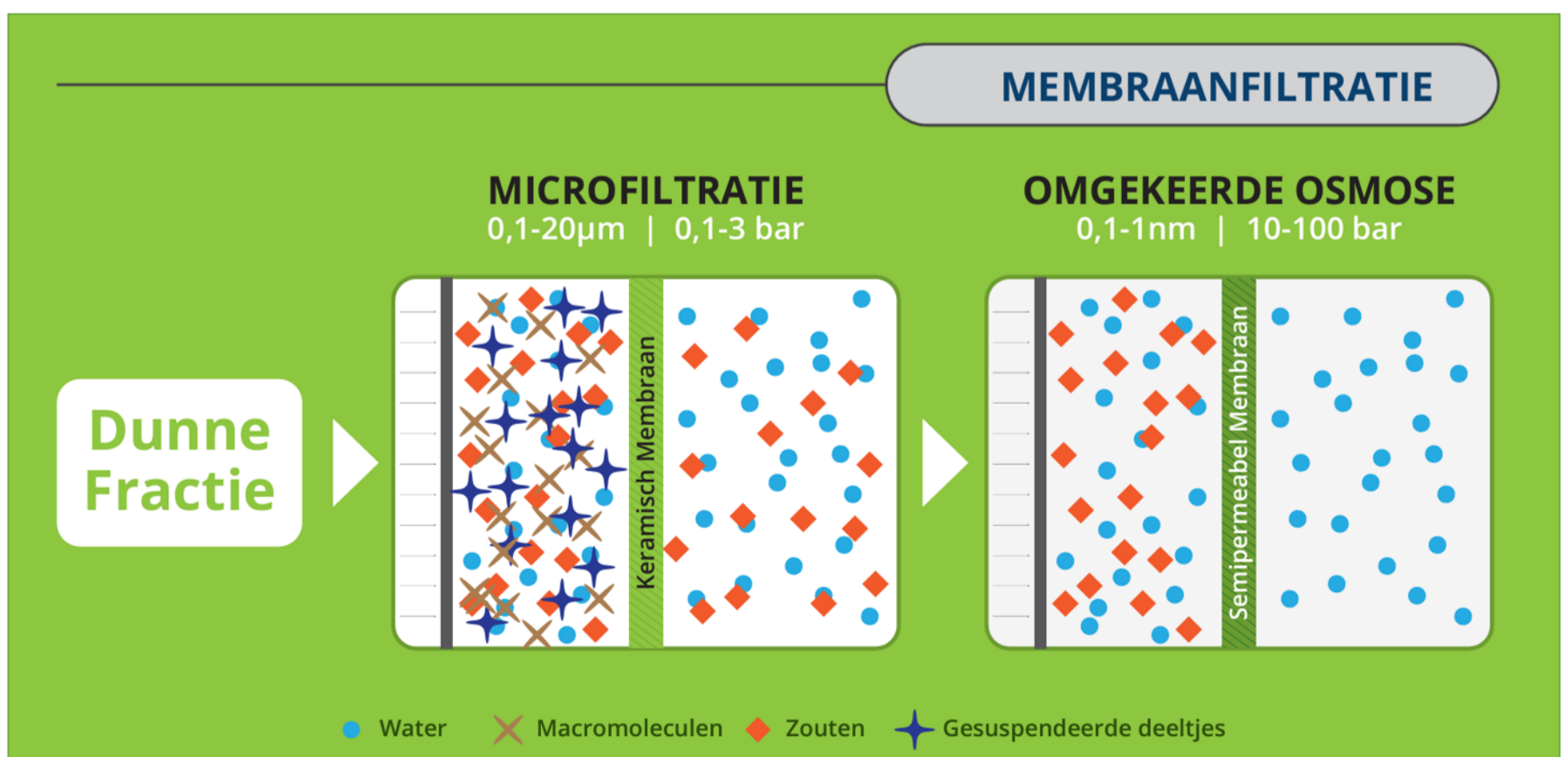
**Hoe?** Tijdens de stripping-fase wordt er lucht in het compartiment geblazen om de gasvormige ammoniak-stikstof te verwijderen die uit de dunne fractie van mest of digestaat vrijkomt door een stijging van de zuurtegraad (pH) en/of de temperatuur. Daarna wordt de ammoniakrijke lucht afgevangen in de scrubbing-fase door de lucht te wassen met een sterk zure oplossing, zoals zwavelzuur of salpeterzuur. Daarbij wordt respectievelijk ammoniumsulfaat of ammoniumnitraat gevormd.



## Membraanfiltratie

**Wat?** Membraanfiltratie is de techniek waarbij de dunne fractie van mest of digestaat verder wordt bewerkt tot een loosbaar water (permeaat) en een nutriëntenrijke stroom (mineralenconcentraat).






**Hoe?** Bij membraanfiltratie wordt de dunne fractie van mest of digestaat telkens door kleiner wordende poriën geperst, waardoor het water en de zouten gescheiden worden van de rest. De laatste stap is omgekeerde osmose, waarbij ook nog het zout van het water gescheiden wordt. Hierdoor krijg je het mineralenconcentraat dat vooral nog kalium en wat stikstof bevat en het permeaat: loosbaar water, rekening houdende met de lokale lozingsnormen en een vergunningsvereiste. Beide stromen worden beschouwd als dierlijke mest. Optioneel kan een nageschakelde vacuümverdamer de concentratie van het mineralenconcentraat verder verhogen.



## TIPS

- In combinatie met pocketvergisting worden nabewerkingstechnieken rendabeler. De geproduceerde energie van de pocketvergister kan immers meteen gebruikt worden in de nabewerkingstechniek.
- Hou rekening met de pH van het product. Gebruik een product met lage pH enkel als er zeer veel regen wordt voorspeld.
- Meng ammoniumsulfaat **niet** met drijfmest om de vorming van waterstofsulfide te vermijden.
- Hou steeds rekening met de 4 J's (juiste meststof, dosis, tijdstip en techniek). Deze ammoniumrijke meststoffen dienen emissiearm te worden toegepast. Gebruik daarom aangepaste bemestingsmachines. Daarnaast heeft ammoniumsulfaat een zwavelgift.
- De vloeibare meststoffen kunnen exacter geplaatst worden d.m.v. rijbemesting, wat een voordeel biedt naar opneembaarheid en bemestingsefficiëntie.
- Mineralenconcentraat is vanwege het lage stikstofgehalte en afhankelijk van de teelt soms beter als bijbemesting.

## Teeltspecifieke tips

	Ammoniumnitraat	Ammoniumsulfaat	Mineralenconcentraat
<b>Maïs</b> 	Met voldoende hoge stikstofinhoud kan het ammoniumnitraat emissiearm (via injectie of rijbemesting bij zaai) toegediend worden.	De stikstofinhoud kan te laag liggen om bij emissiearme bemesting (bv. rijbemesting bij zaai) aan de minimale benodigde stikstofinhoud te voldoen.	
<b>Gras</b> 	Kunstmest presteert iets beter, vooral naar voederwaardeopbrengst. Ammoniumzouten zouden mogelijks beter passen als eerste gift voor de eerste snede bij gefractioneerde bemesting, dan over alle snedes toe te passen.		Mineralenconcentraat kan, zowel naar opbrengst als voederwaardeopbrengst, kunstmest (KAS) evenaren.
<b>Aardappelen</b> 	Hou rekening met de dichtheid van de meststof bij het instellen van de bemestingsmachine. Opbrengsten zijn vergelijkbaar met de praktijkbemesting.		De lage stikstofinhoud had als gevolg dat er meerdere werkgangen nodig waren.
<b>Wintertarwe</b> 	De opbrengsten en kwaliteit zijn vergelijkbaar met kunstmest.		
<b>Groenten</b> 	De lagere stikstofinhoud, i.v.m. kunstmest, zorgt ervoor dat deze meststoffen zeer geschikt zijn als bijbemesting, waarbij ze makkelijker te doseren zijn. Bovendien brengt ammoniumsulfaat nog een zwavelgift aan.		Vanwege de soms vroege bemesting en de lage stikstofinhoud is de dosering van het mineralenconcentraat vaak te hoog.

## Wetgeving

Aangezien deze meststoffen uit mest of digestaat worden teruggewonnen, beschouwt de Nitraatrichtlijn deze producten anno 2024 als dierlijke mest, wat de afzet op Vlaamse landbouwgrond beperkt tot 170 kg N/ha per jaar en dus concurrentie creëert met onbewerkte dierlijke mest binnen deze bemestingsnorm.

Al in 2020 stelde de Europese Commissie RENURE-criteria op waaraan circulaire stikstofmeststoffen uit dierlijke mest kunnen voldoen om erkend te worden als kunstmestvervangers (RENURE). Hierdoor zou er van ammoniumzouten, mineralenconcentraat en struviet 100 kg N/ha per jaar extra mogen aangebracht worden bovenop de 170 kg N, op voorwaarde dat ze voldoen aan enkele criteria. Dit voorstel ligt momenteel op tafel bij het Nitraatcomité. Eenmaal goedgekeurd en na een controleperiode van drie maanden kan het voorstel aangenomen worden, waarna de lidstaten de bepalingen vertalen in de nationale of regionale wetgeving. Het is nog niet duidelijk wanneer dit exact zal zijn.

Het project is niet verantwoordelijk voor mogelijke gevolgen door aanpassingen bij het volgen van specifieke tips & tricks. Deze poster werd opgesteld in kader van het demoproject 'Boost Pocketvergisting en Nabewerking'. Dit project wordt gefinancierd door het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland. [www.vlaanderen.be/pdpo](http://www.vlaanderen.be/pdpo).