

	<p><b>Advies Dossier 2023.5 Ammoniakemissie van pocketvergisters</b></p> <p>Versie: Finaal Datum: 24/08/2023</p>
---	--

## Advies Dossier 2023.5 Ammoniakemissie van pocketvergisters

### Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT) een vraag tot advies betreffende de ammoniakuitstoot van pocketvergisters bij rundveestallen.

**Hieruit heeft het wetenschappelijk comité volgende referentietermen weerhouden:**

*Bij vergunningsaanvragen voor een pocketvergister wordt steeds verwezen naar een studie van WUR (Gollenbeek et al., 2022). Deze studie is niet toegespitst op pocketvergisters. De focus is breder en er wordt gekeken naar verschillende stalsystemen (sneller mest afvoeren, emissiereducerende maatregelen en scheiding urine en faeces) in combinatie met het al dan niet bewerken van mest en wat daarvan de effecten zijn op ammoniak en broeikasgassen vanaf uitscheiding van de mest t.e.m. aanwending van de mestproducten. Om deze reden is niet duidelijk in hoeverre deze studie afdoende is om te staven dat een pocketvergister enkel voordelen biedt.*

**Concreet worden volgende vragen gesteld:**

1. Zorgt een pocketvergister voor netto meer ammoniakuitstoot binnen het totaal van stal – pocketvergister – digestaatbehandeling?
2. Zijn er nodige voorwaarden aan het gebruik van pocketvergisters op landbouwbedrijven opdat de conclusies rond ammoniakuitstoot uit punt 1 geldig zouden zijn?

*Er wordt wetenschappelijk advies gevraagd inzake de ammoniakuitstoot in het algemeen, zonder de noodzaak om een reductiepercentage te preciseren. Er wordt niet gevraagd naar de uitstoot van methaan.*

### Achtergrond en duiding

Het WeComV heeft bovenstaande adviesvragen behandeld op basis van het WUR-rapport rond de verwaarding van rundveemest (Gollenbeek et al., 2022), waarnaar typisch verwezen wordt in vergunningsaanvragen, aangevuld met de parate kennis van de leden.

Vergisting omvat het verwarmen en mixen van mest om biogas te produceren. Bij pocketvergisting wordt louter drijfmest behandeld, typisch runderdrijfmest, op boerderijschaal. In een *regulier* scenario wordt mest eerst opgeslagen in een kelder alvorens naar de *vergister* te worden gebracht (met typische opslagduur 72 dagen, bijgevolg is de gemiddelde ouderdom van drijfmest bij invoer in de vergister 36 dagen); alternatief vindt *dagontmesting* plaats (gemiddelde ouderdom van drijfmest bij invoeren in de vergister is 1 dag). Het digestaat wordt in een silo opgeslagen en gebruikt voor bemesting. Het biogas wordt verbrand in een warmtekrachtkoppeling (WKK) om elektriciteit en warmte te genereren. Het digestaat wordt afgezet in de landbouw. Een totale opslagcapaciteit van 6 maanden is aangehouden voor drijfmest en digestaat. Bovenstaande waarden werden overgenomen uit het WUR-rapport (Gollenbeek et al., 2022).

Het beschouwde systeem van pocketvergisting waarover uitspraken worden gedaan in het WUR-rapport, omvat de mestopslag in de stal en eventuele externe opslag, het vergisten, de opslag van digestaat en de aanwending op het land. Bij deze laatste stap worden emissies tijdens toediening van mestproducten meegenomen, maar worden verdere bodemprocessen buiten beschouwing gelaten. In deze modelstudie zijn alleen de emissies die ontstaan uit de mest of uit het dier berekend. Emissies die ontstaan door het gebruik van fossiele brandstoffen, elektriciteit of grondstoffen zijn niet meegenomen.

## Advies

### VRAAG 1

Zorgt een pocketvergister voor netto meer ammoniakuitstoot binnen het totaal van stal – pocketvergister – digestaatbehandeling?

De in het WUR-rapport (Gollenbeek *et al.*, 2022) beschouwde scenario's van Tabel 5.27 (p. 42, voor intensieve bedrijfssystemen) en Tabel 6.22 (p. 60, voor extensieve bedrijven), met bijhorende stroomschema's in Bijlage 3 (p. 82 e.v.) werden bestudeerd en besproken.

Om de invloed van vergisting te bepalen, worden volgende scenario's uit het WUR-rapport met elkaar vergeleken:

- Scenario 1 (regulier) en scenario 2 (regulier+vergisten)
- Scenario 5 (dagontmesting zonder verwerking) en scenario 6 (dagontmesting + vergisting)
- Scenario 9.1 (semi-dichte vloer + onderafzuiging) en scenario 9.2 (semi-dichte vloer + onderafzuiging + vergisten)

De totale ammoniakemissies in de scenario's met en zonder vergisting zijn nagenoeg dezelfde (verschillen kleiner dan 2 à 3%, in de eerste twee gevallen lager zonder vergisting, in het laatste geval lager met vergisting bij intensieve systemen en lager zonder vergisting bij extensieve systemen), te meer wanneer men rekening houdt met de verwachte nauwkeurigheid van het model. Zoals hierboven reeds aangegeven, wordt bij deze scenario's rekening gehouden met mest- en digestaatopslag, en met hun aanwending op het land.

### Antwoord op vraag 1

Op basis van het voorliggende WUR-rapport (Gollenbeek *et al.*, 2022) kan aangenomen worden dat de toepassing van pocketvergisting op een rundveestal niet leidt tot een significante netto-verhoging van de emissie van ammoniak ten opzichte van een rundveestal zonder pocketvergisting, rekening houdend met de voorwaarden behandeld in vraag 2.

### VRAAG 2

Zijn er nodige voorwaarden aan het gebruik van pocketvergisters op landbouwbedrijven opdat de conclusies rond ammoniakuitstoot uit punt 1 zouden geldig zijn?

Bij de bespreking van dossier 2023.5 werden volgende kritische processtappen vermeld:

- Dagontmesting versus mestopslag in mestkelder onder betonroostervloer in de stal.
- Wordt de mest in de kelder gemixt om een homogene samenstelling te verkrijgen?
- Hoe wordt de (dag)mest overgebracht naar de pocketvergister? Gebeurt dit via een gesloten leiding?
- Wat gebeurt er met het digestaat na vergisting? Hoe gebeurt de tussentijdse opslag? Hoelang blijft het digestaat opgeslagen op het bedrijf? Kunnen hier emissies bij vrijkomen?
- Aanwending op het land: zijn er verschillen te verwachten in ammoniakemissies bij de aanwending van ruwe mest t.o.v. digestaat?

Deze kritische stappen worden hieronder besproken en waar nodig geacht, worden aanbevelingen geformuleerd.

#### a. Effect van dagontmesting

Over de invloed van dagontmesting vs. reguliere mestopslag kunnen op basis van het WUR-rapport (Gollenbeek *et al.*, 2022) geen conclusies worden gemaakt vermits dagontmesting in de voorliggende scenario's steeds gecombineerd werd met een emissiereducerend vloersysteem.

#### b. Mixen van mest?

Mixen van mest is niet beperkt tot de toepassing van pocketvergisting, al wordt bij aanwezigheid van pocketvergisting mogelijk meer gemengd om een homogenere input te kunnen bewerkstelligen. Het effect van frequent mixen van drijfmest op de ammoniakemissie bij melkvee werd recent bestudeerd door van Dooren *et al.* (2022). Dit onderzoek vertrok vanuit de hypothese dat mixen de ammoniakemissie vermindert omdat het de vorming verhindert van een drijfslag waarop urine zich verzamelt. Deze hypothese kon echter niet worden bevestigd. Er werd immers geen significant effect vastgesteld van frequent mixen op de ammoniakemissie. Daarbij maakt het niet uit welke mixmethode (mixen met lucht versus mechanisch mixen) gekozen wordt. Verder kwam geen relatie naar voren tussen mixduur per dag en de ammoniakemissie. Het WeComV merkt op dat het ontbreken van duidelijke relaties in de studie van van Dooren *et al.* (2022) mee veroorzaakt werd door het relatief kleine aantal waarnemingen per mixmethode en de grote spreiding in de uitkomsten. Vanuit theoretisch oogpunt oordeelt het WeComV, dat er met het oog op ammoniakemissies, best geen luchtmixing-systemen worden gebruikt om zodoende strippingsverliezen te vermijden. Mechanisch mixen om een homogenere input naar de pocketvergister te bewerkstelligen kan, zolang de opslag gesloten is.

#### c. Gesloten leiding?

De WeComV-leden gaan ervan uit dat het overbrengen van mest naar de pocketvergister altijd met een gesloten leiding gebeurt. Ook in het WUR-rapport wordt er aangenomen dat de tussenopslag vanuit de kelder naar de monovergister luchtdicht is (Gollenbeek *et al.*, 2022, p. 16). Dit moet zeker het geval zijn om gasvormige emissies tegen te gaan en wordt daarom als dusdanig opgenomen in het advies van WeComV.

#### d. Opslag digestaat?

Emissies bij digestaatopslag vallen zeker niet uit te sluiten. Echter, om te antwoorden op de vraag of een pocketvergister resulteert in een grotere netto-ammoniakuitstoot, dienen de emissies bij mestopslag en digestaatopslag in geval van pocketvergister te worden vergeleken met de emissies van mestopslag in het geval zonder pocketvergister. Dit wordt inderdaad zo gedaan in de scenario's van het WUR-rapport (Gollenbeek *et al.*, 2022).

Volgende parameters worden opgesomd die een invloed hebben op de emissie bij opslag van digestaat, alsook van mest:

- Al dan niet gesloten opslag/ grootte van het emitterend oppervlak: er wordt aangenomen dat als de opslag volledig gesloten is, de ammoniakemissie bij pocketvergisting met opslag verwaarloosbaar is. Het is echter niet zeker dat deze opslag altijd volledig gesloten is. Een bemerking hierbij is dat een mestkelder ook niet volledig gesloten is, dus een niet volledig afgesloten opslag van digestaat zal niet noodzakelijk (ook afhankelijk van andere invloedsfactoren) voor afwijkende emissie zorgen ten opzichte van een systeem zonder pocketvergisting.
- Verblijftijd: Langere verblijftijden leiden typisch tot hogere emissies. Indien de opslag dicht is, is dit niet van belang.

- pH van digestaat: Een hogere pH zal aanleiding geven tot hogere emissies ten opzichte van lage pH. Indien de opslag dicht is, is dit niet van belang.
- Temperatuur: Een hogere temperatuur zal aanleiding geven tot hogere ammoniakemissies t.o.v. een lagere temperatuur. De temperatuur hangt onder andere af van een bovengrondse of ondergrondse opslag. Indien de opslag dicht is, is dit niet van belang.
- Concentratie ammoniak in digestaat: Deze wordt verwacht hoger te zijn dan bij onbewerkte drijfmest, door de vrijstelling van organische stikstof als ammoniak (hydrolyse) tijdens anaerobe vergisting. Echter, hydrolyse zal ook in zekere mate (te onderzoeken in welke mate) plaatsvinden tijdens mestopslag. Een hogere ammoniumconcentratie bij digestaat dan bij ruwe mest werd experimenteel bevestigd door Vergote *et al.* (2020).
- Luchtdebiet: Hoeveelheid lucht die over de opslag gaat en deze verlaat. Een hoger luchtdebiet geeft typisch aanleiding tot hogere emissies. Indien de opslag dicht is, is dit niet van belang.

De mate van ammoniakemissies wordt bepaald door het samenspel van bovenstaande factoren, waarbij niet a priori kan worden gesteld welke factor de meest bepalende is. Duidelijk is echter dat het afdekken van de digestaatopslag de ammoniakemissies zal vermijden of op zijn minst zeer sterk reduceren. Dit wordt dan ook aanbevolen door het WeComV.

#### e. Aanwenden van mest of digestaat op land

In het voorliggende WUR-rapport van Gollenbeek *et al.*, (2022) wordt geconcludeerd dat het aanwenden van digestaat tot een toename van de ammoniakemissie ten opzichte van drijfmest leidt wegens het hogere gehalte ammoniumstikstof in het digestaat. Deze conclusie is gebaseerd op een modelmatige inschatting. Ammoniakemissies bij het uitrijden zullen afhangen van het eindproduct (en bijhorende concentratie en consistentie), de manier van uitrijden, het soort land en al dan niet combinatie met toepassing van kunstmest. In het rapport van Gollenbeek *et al.*, (2022) (p. 70) wordt aangegeven dat meer onderzoek hierrond nodig is alvorens een uitspraak te doen.

#### Antwoord op vraag 2

De volgende voorwaarden worden geformuleerd voor gebruik van pocketvergisters op landbouwbedrijven i.v.m. de ammoniakuitstoot:

1. Gesloten leiding voor het overbrengen van de mest naar de digestaatopslag
2. Een gesloten digestaatopslag

## Onzekerheden en beperkingen

De massabalansen en de daaraan gekoppelde numerieke waarden in het WUR-rapport (Gollenbeek *et al.* 2022) werden bekomen op basis van eerder ontwikkelde modellen (Gollenbeek *et al.*, 2020; Gollenbeek *et al.*, 2021b, 2021a - verwijzing op p. 19). De conclusies werden gebaseerd op deze referenties, die betrouwbaar werden geacht. Een herberekening en controle van de gepubliceerde waarden werden geoordeeld buiten de scope van de adviesvraag aan WeComV te vallen.

## Aandachtspunten

Adviesvraag 1 werd beantwoord op basis van de in het WUR-rapport (Gollenbeek *et al.*, 2022) beschreven scenario's rond de verwaarding van rundveemest. In de conclusies van het WUR-rapport zelf worden echter geen uitspraken gedaan over de invloed van de toepassing van pocketvergisting op de ammoniakemissie, m.a.w. dit laatste viel niet binnen het doel van de WUR-studie.

In dit dossier werd enkel gevraagd of een pocketvergister voor netto meer ammoniakuitstoot zorgt binnen het totaal van stal-pocketvergister-digestaatbehandeling. Er werd geoordeeld dat dit niet het geval is. Er werd niet onderzocht of een pocketvergister een vermindering van de ammoniakuitstoot teweegbrengt. Om deze vraag te beantwoorden, is een kwantitatieve analyse van de kritische processtappen aangewezen.

De adviesvragen in dit dossier betreffen louter de uitstoot van ammoniak. Methaanemissies worden buiten beschouwing gelaten. Uit het WUR-rapport (Gollenbeek *et al.*, 2022) wordt desalniettemin duidelijk geconcludeerd dat de toepassing van vergisting perspectief biedt op verlaging van methaanemissies.

## Aanbevelingen

Een herberekening en controle van de gepubliceerde waarden uit het WUR-rapport (Gollenbeek *et al.* 2022) valt buiten de scope van de huidige adviesvraag. Een grondigere studie van de modellen met hun onzekerheden en beperkingen wordt desalniettemin aanbevolen, in het bijzonder om na te gaan of er een ammoniakemissiereductie wordt bewerkstelligd bij pocketvergisting. Verder kan het effect van diverse invloedsfactoren op de ammoniakemissies bij pocketvergisting worden onderzocht. Hierbij wordt gedacht aan de invloed van bedrijfsparameters bij mest- en digestaatopslag en de vergister zelf (o.m. verblijftijd), maar ook aan de invloed van de mestsamenstelling. In het bijzonder zou kunnen worden nagegaan in hoeverre de resultaten worden beïnvloed door het type mest, bijvoorbeeld door de toepassing van varkensdrijfmest i.p.v. runderdrijfmest.

## Conclusie

De toepassing van pocketvergisting op een rundveestal leidt niet tot een significante netto-toename van de emissie van ammoniak ten opzichte van een rundveestal zonder pocketvergisting. Volgende voorwaarden gelden: bij het gebruik van pocketvergisters op landbouwbedrijven dienen gesloten leidingen te worden gebruikt om mest naar de digestaatopslag over te brengen en dient men te beschikken over een gesloten digestaatopslag.

In dit dossier werd enkel gevraagd of een pocketvergister voor netto meer ammoniakuitstoot zorgt binnen het totaal van stal-pocketvergister-digestaatbehandeling. Er werd niet onderzocht of een pocketvergister een vermindering van de ammoniakuitstoot teweegbrengt. Het advies heeft betrekking op ammoniakemissies en werd voornamelijk gebaseerd op gegevens in het WUR rapport van Gollenbeek *et al.* (2022) die als betrouwbaar worden ingeschat. Een toekomstige grondigere studie van de gebruikte modellen met hun onzekerheden wordt aanbevolen, in het bijzonder om na te gaan of een ammoniakemissiereductie wordt bewerkstelligd bij pocketvergisting en voor de verdere, kwantitatieve studie van diverse invloedsfactoren op de emissie (bv. verblijftijd in digestaatopslag en vergister, type mest etc.).

Tenslotte merkt het WeComV op dat de toepassing van vergisting perspectief biedt op een verlaging van de methaanemissies.

## Referenties

- Gollenbeek, L., van Gastel, J., Bussmann, P., Voogt, J., Melse, R., & Verdoes, N. (2020). *Verkenning mogelijke mestverwerkingsroutes en duurzaamheidsaspecten : Next Level Mestverwaarden WP2*. W. L. Research. <https://edepot.wur.nl/530720>
- Gollenbeek, L., van Gastel, J., Casu, F., & Verdoes, N. (2021a). *Emissies en kosten van verschillende scenario's voor de verwaarding van kalvermest: NL Next level mestverwaarden WP2*. W. L. Research. <https://edepot.wur.nl/555424>
- Gollenbeek, L., van Gastel, J., Casu, F., & Verdoes, N. (2021b). *Emissies en kosten van verschillende scenario's voor verwaarding van varkensmest: NL Next Level Mestverwaarden*. W. L. Research. <https://edepot.wur.nl/550823>
- Gollenbeek, L., van Gastel, J. P. B. F., Casu, F., Huisman, I., & Verdoes, N. (2022). *Berekeningen emissies en economie voor verschillende scenario's voor verwaarding van rundveemest - NL Next Level Mestverwaarden*. <https://edepot.wur.nl/569408>
- van Dooren, H. J. C., Bokma, S., & Ogink, N. W. M. (2022). *Effect van frequent mixen van drijfmest op de ammoniakemissie bij melkvee - onderzoek op de Dairy Campus*. <https://edepot.wur.nl/478047>
- Vergote T.L.I., Bodé S., De Dobbelaere A.E.J., Buysse J., Meers E., Volcke E.I.P. (2020). Monitoring methane and nitrous oxide emissions from digestate storage following manure mono-digestion. *Biosystems Engineering*, 196, 159-171. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2020.05.011>.

## Aangeleverde documenten

- 1\_2023.5\_Pocketvergisters\_Vraag WeComV.docx
- 2\_vraag\_WeComV\_pocketvergisters.docx
- 3\_pocketvergisters\_WUR.pdf (Gollenbeek et al., 2022)

## Behandeling

### Plenaire vergaderingen

- 21/04/2023: introductie van het dossier en oprichting werkgroep
- 22/06/2023: bespreking ontwerpadvies
- 24/08/2023: goedkeuring ontwerpadvies

### Bijeenkomsten werkgroep

- 10/05/2023
- 19/06/2023
- 08/08/2023
- 23/08/2023

## Samenstelling experten

### Leden WeComV

Veerle Fievez (voorzitter), Sam De Campeneere, Gert Otten, Eveline Volcke en Christophe Walgraeve.

### Leden Werkgroep dossier 2023.5

Eveline Volcke (werkgroepvoorzitter), Gert Otten en Christophe Walgraeve.

### Hearing experts

/

### WeComV secretariaat

Eva Brusselman, Tinka De Decker en Nikita Standaert

**Voorzitter WeComV**, Veerle Fievez

*Goedgekeurd op de plenaire vergadering van 24/08/2023*

*Volledigheidshalve vermelden we dat, krachtens artikel 2.17.1, 4e lid van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, de advisering van het WeComV steeds niet-bindend is*