

	<p>Advies Dossier 2024.1 Alzchem Eminex</p> <p>Versie: final Datum: 14/01/2025</p>
---	---

Advies dossier 2024.1 Alzchem Eminex

Samenvatting

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT), een vraag tot advies op basis van gelijkgestelde metingen voor opname van een volledig nieuw concept van een emissiereducerende maatregel op de AEA/PAS-lijst. De maatregel betreft een additief voor het vermijden van broeikasgassen (CH₄, CO₂, N₂O) tijdens de opslag van vloeibare stalmest, voor melk- en kalfkoeien ouder dan twee jaar. Deze adviesvraag kadert in een aanvraag van de firma Alzchem Trostberg GmbH. Het toevoegen van het additief calciumcyanamidegranulaat, bekend onder de naam "Eminex", aan drijfmest zou, volgens de indieners, als effect hebben dat tijdens de opslag van de mest broeikasgasemissies van methaan (CH₄), koolstofdioxide (CO₂) en lachgas (N₂O) worden voorkomen. Hierbij wordt de koolstof in de vloeibare mest behouden, waardoor deze mogelijk kan worden gebruikt als waardevolle bron in biogasinstallaties. Het WeComV merkt op dat de CO₂ emissie van dergelijke processen moet gezien worden binnen de korte koolstofkringloop en hier aldus buiten beschouwing dient gelaten te worden.

Methode

Het advies is gebaseerd op de beoordeling van literatuur, aangeleverd door de indiener.

Evaluatie

Op basis van de aangeleverde studies blijkt dat het toevoegen van CaCN₂ gebaseerde additieven aan drijfmest een reducerend effect kan hebben op de emissie van broeikasgassen. Dit effect is echter alleen getest d.m.v. batchtests onder laboratoriumomstandigheden. Onder praktijkomstandigheden kunnen verschillende variabelen, zoals de microbiële diversiteit en de buffercapaciteit van de mest zorgen voor dynamische effecten. Bovendien ligt een omrekening van dosering onder batchtest-naar praktijkomstandigheden niet voor de hand en verschilt inmenging van het additief ook sterk tussen batchtest- en praktijkomstandigheden.

Dergelijke labotesten kunnen gebruikt worden om een indicatie te geven van het reductiepotentieel en werkingsmechanisme van een bepaalde techniek, maar kunnen alleenstaand niet leiden tot de vaststelling van een emissiefactor of een emissiereductie.

Wetenschappelijke literatuur met hierin resultaten van emissiemetingen uitgevoerd in praktijkomstandigheden of rapporten en wetenschappelijke literatuur met proeven uitgevoerd onder experimentele omstandigheden die enigszins of in belangrijke mate afwijken van praktijkomstandigheden kunnen hiervoor wel gebruikt worden.

Het is dan aan de indiener om:

- aan te geven hoe deze metingen zich vertalen naar hun systeem
- aan te tonen dat de aangeleverde informatie equivalent is met emissiemetingen uitgevoerd volgens de geldende meetrichtlijnen
- de relevantie of equivalentie van de experimentele omstandigheden aan te tonen voor het vaststellen van een emissiefactor of emissiereductie onder praktijkomstandigheden.

Om een emissiefactor of -reductie te bepalen, zal het noodzakelijk zijn om metingen uit te voeren onder omstandigheden die meer representatief zijn voor de praktijk. Hierbij dient ook bijzondere aandacht te worden gegeven aan de aandachtspunten die gespecificeerd werden onder het antwoord op vraag 1.

Daarnaast blijkt het toevoegen van Eminex CaCN_2 aan drijfmest te resulteren in een stijging van de ammoniakemissie (direct na toediening). Verder onderzoek en praktijkmetingen zijn bijgevolg noodzakelijk voor het WeComV zoals ook duidelijk werd aangegeven in het artikel en de conclusies van Holtkamp *et al.* (2023).

Conclusie

Het dossier toont aan dat het gebruik van het Eminex-additief mogelijk een positief effect kan hebben naar de reductie van broeikasgassen. De omstandigheden waaronder de studies werden uitgevoerd liggen nog te ver af van de praktijkomstandigheden en dienen verder te worden onderzocht, waarbij bijzondere aandacht dient te worden gegeven aan de inclusie van kalibratie- en validatiegegevens van de gebruikte meetmethodologieën. Bovendien is er een mogelijk gevaar op extra ammoniakemissies direct na het toevoegen van het additief.

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT), een vraag tot advies op basis van gelijkgestelde metingen voor opname van een volledig nieuw concept van emissiereducerende maatregel op de AEA/PAS-lijst. De maatregel betreft een additief voor het vermijden van broeikasgassen (CH_4 , N_2O) tijdens de opslag van vloeibare stalmest, voor melk- en kalfkoeien ouder dan twee jaar. Deze adviesvraag van het AT kadert in een aanvraag van de firma Alzchem Trostberg GmbH.

Voor dit advies heeft het wetenschappelijk comité volgende referentietermen weerhouden

Concreet worden volgende vragen gesteld:

- 1. Werkt de emissiereducerende maatregel zoals omschreven door de aanvrager? Remt de toevoeging van calciumcyaanamide granulaat 'Eminex' de vorming van broeikasgassen (CH_4 , N_2O) af?*
- 2. Worden de gevoerde onderzoeken aanvaard om de emissiefactor per dierplaats per jaar (of emissiereductie, zie vraag 5) voor de broeikasgassen (CH_4 en N_2O) bekomen met het mestadditief 'Eminex' te bepalen?*
- 3. Volstaan de uitgevoerde testen, de bespreking van de resultaten en de daaruit volgende conclusies over de emissiefactoren (of emissiereductie, zie vraag 5) van de genoemde broeikasgassen in de aangeleverde wetenschappelijke artikels of meetrappen om de emissiefactor (of emissiereductie, zie vraag 5) van deze broeikasgassen per dierplaats per jaar van het mestadditief 'Eminex' te bepalen?*
- 4. Indien op de voorgaande vragen positief geantwoord wordt, kan de emissiefactor (of emissiereductie, zie vraag 5) voor de broeikasgassen (CH_4 en N_2O) voor het mestadditief 'Eminex' bepaald worden?*
- 5. Is de vastgestelde emissiereductie best uitgedrukt als een emissiefactor per dierplaats per jaar of is een globaal jaarlijks emissiereductiepercentage beter geschikt? Wordt de emissiereductie van de broeikasgassen (CH_4 en N_2O) uitgedrukt in functie van een bijkomende parameter (bijvoorbeeld de melkgift)? Enerzijds is dit van belang binnen de huidige aanvraag en anderzijds is dit een algemene vraag in de richting van het opnemen van meer broeikasgasemissiereducerende maatregelen op de lijst.*

Methode

Het advies is gebaseerd op de beoordeling van literatuur, aangeleverd door de indiener.

1 Achtergrond en duiding

Calciumcyaanamide (CaCN_2) wordt in de landbouw op grote schaal gebruikt als stikstofmeststof, waarbij het tevens bekend staat om zijn eigenschappen als bodemverbeteraar, remmer van nitrificatie, en als middel ter bestrijding van plagen (Güthner en Mertschenk, 2006; Klasse, 1996; Shi et al., 2009). Het toevoegen van calciumcyaanamidegranulaat, bekend onder de naam "Eminex", aan drijfmest zou, volgens de indieners, als effect hebben dat tijdens de opslag van deze mest broeikasgasemissies van methaan (CH_4), koolstofdioxide (CO_2) en lachgas (N_2O) worden voorkomen. Hierbij wordt de koolstof in de vloeibare mest behouden, waardoor deze kan worden gebruikt als waardevolle bron in biogasinstallaties. Het WeComV merkt op dat de CO_2 emissie van dergelijke processen moet gezien worden binnen de korte koolstofkringloop en aldus verder buiten beschouwing dient gelaten te worden.

Emissiereducerend principe

Op basis van het recente gepeerreviewde artikel in Waste Management van Holtkamp et al. (2023) zou het onderliggende werkingsprincipe inzake CO_2 - en methaanreductie gebaseerd zijn op de door calciumcyaanamide (in additief Eminex) geïnduceerde inhibitie van de microbiële degradatie van vluchtige vetzuren en de conversie naar methaan gedurende de methanogenese. Deze studie geeft wel aan dat verder onderzoek nodig is om het exacte werkingsmechanisme te ontrafelen en dat de effectiviteit van de maatregel onder praktijkomstandigheden (niet enkel onder gecontroleerde labo-omstandigheden) moet worden onderzocht.

Het emissiereducerend principe van Eminex voor N_2O zou volgens de aanvrager gebaseerd zijn op het vermijden van de drijvende korst/laag op de drijfmest door toedoen van calciumcyaanamide (op basis van foto's in het onderzoeksrapport van Zentner et al. 2021). De korst wordt normaal gevormd door stijgende gasbelletjes (biogas, bestaande uit methaan en CO_2) in de vloeibare mest, die onbewerkte vezels met zich mee naar de oppervlakte brengen. Dat materiaal droogt op en zo ontstaat een korst.

2 Advies

VRAAG 1

Werkt de emissiereducerende maatregel zoals omschreven door de aanvrager? Remt de toevoeging van calciumcyaanamide granulaat 'Eminex' de vorming van broeikasgassen (CH_4 , N_2O) af?

Het WeComV merkt op dat het effect op de CO_2 emissiereductie gelimiteerd zal zijn tot de opslag van de mest. Wanneer de mest eventueel nadien op het veld zal worden gebracht zullen de organische componenten afbreken en resulteren in CO_2 emissies. De CO_2 is deel van de korte keten koolstofcyclus en dient aldus niet in beschouwing genomen te worden. Resultaten voor CO_2 reductie worden hier dan ook louter informatief weergegeven.

De bijlagen bij de aanvraag werden grondig geanalyseerd. De bijlagen omvatten alle studies die werden uitgevoerd onder gecontroleerde labo-omstandigheden.

In het onderzoeksrapport van Zentner et al. (2021) werden 4 containers met 180 kg drijfmest (melkvee) behandeld met 3 kg/m^3 Eminex en fungeerden 4 containers als controle (drijfmest zonder toediening). Concentraties van CH_4 , CO_2 , NH_3 , N_2O werden opgevolgd gedurende 3 maanden

en de cumulatieve geproduceerde massa van verschillende gassen werd berekend per container. Dit resulteerde in een vermindering van 89% voor CH₄ en 26% voor CO₂. Voor NH₃ werd er een verhoging (34%) opgemerkt. Data inzake de gebruikte analytische methoden (gebruikte meetmethode en apparatuur met de noodzakelijke kalibratie en validatiekarakteristieken (LOD, LOQ, lineariteit,...) ontbreken echter. De berekende cumulatieve massa N₂O is nagenoeg gelijk tussen blanco (vat zonder drijfmest), de behandelde en de niet behandelde drijfmest? Wat is het minimale verschil in cumulatieve massa die kan worden bepaald met de gebruikte methodologie?

In het testrapport van Hermann et al. (2022) werd de vorming van methaan en CO₂ opgevolgd via anaerobe stockagetesten (152 tot 242 dagen) van drijfmest van zowel melkvee als varkens bij verschillende temperaturen (15 en 30°C). De verschillende drijfmeststalen (800 g) werden (naast de controle zonder toevoeging) behandeld met calciumcyaanamide aan verschillende concentraties (300 en 500 mg cyaanamide/kg drijfmest. Methaanemissies verminderden met >90-100% over een stockageperiode van 5 maanden (152 dagen), terwijl de CO₂ emissies daalden met 88-100%.

In het rapport van interne testen bij Alzchem (Reiter et al., 2023) werd de emissie van CH₄, CO₂ en N₂O opgevolgd van melkvee- en varkensdrijfmest via verschillende stockagetesten (tot 427 dagen) van 3 kg verse drijfmest, bij 20°C. Een behandeling van de drijfmest met Eminex (verschillende concentraties) werd getest en vergeleken met onbehandelde drijfmest. Reducties van methaan over een periode van 6 maand werden geobserveerd van 89.7% (2.2 kg Eminex/m³ runderdrijfmest); 99.9% (2.1 kg Eminex/m³ runderdrijfmest; in speciale glascontainer i.p.v. HDPE); 79.4% (2.1 kg Eminex/m³ runderdrijfmest), 99.2% (2.9 kg Eminex/m³ runderdrijfmest); 100% (2.2 kg Eminex/m³ varkensdrijfmest). Reducties van N₂O over een periode van 6 maand werden geobserveerd van 78.1% (2.2 kg Eminex/m³ runderdrijfmest). Reducties van CO₂ over een periode van 6 maand werden geobserveerd in een range van 79.3 tot 99.4% (bij 2.1 kg Eminex/m³). In een andere studie van Reiter et al. (2023) werden opnieuw stockagetesten uitgevoerd met 8 kg verse melkveedrijfmest onder semi aerobe condities (flow van lucht aan 3 L/h) gedurende 4 maand bij een temperatuur van 23°C. Behandeling gebeurde met 2.2 kg/m³ Eminex. Een emissiereductie van 75%, 27.6% 92.7% werd bekomen voor respectievelijk CH₄, CO₂ en N₂O .

In de studie van Holtkamp et al. (2023) wordt drijfmest van zowel melkkoeien als vleesvarkens behandeld met twee verschillende concentraties van calciumcyanamide (300 en 500 mg cyanamide/kg drijfmest). Onder gecontroleerde laboratoriumomstandigheden in batchtesten werd de emissie van methaan, N₂O en CO₂ gedurende een periode van 26 weken gemonitord. Voor de drijfmest van varkens en melkkoeien werd een reductie bekomen van 99% voor zowel CH₄ als CO₂ bij een dosering van 500 mg/kg en in de meeste gevallen ook voor een dosering van 300 mg/kg calciumcyaanamide. Enkel voor varkensmest in combinatie met 300 mg/kg calciumcyanamide werd een lagere reductie gevonden van 81 en 86% voor CH₄ en CO₂. Ondanks de lage N₂O niveaus, werden reducties ingeschat van 80% (varkensmest) en 60% (mest van melkkoeien) voor beide dosissen.

Alhoewel bovenstaande laboratoriumexperimenten het potentieel van de techniek aantonen, zijn de resultaten van deze studies niet voldoende representatief voor praktijkomstandigheden. Daarnaast zijn er voor het WeComV verschillende belangrijke aandachtspunten bij de toegeleverde studies (niet exhaustief):

- 1) Gedetailleerde kalibratie en validatiegegevens van de gevolgde meetmethodiek ontbreken in vrijwel alle bijgevoegde meetrapporten. Het is voor het WeComV essentieel dat de gebruikte meetmethodiek in detail is beschreven (kalibratie, lineair bereik, detectie- en kwantificatielimit). Er dient aangetoond te worden dat er geen data gerapporteerd/berekeningen gemaakt werden met concentraties die onder de (methode)kwantificatiegrens vallen, voor alle componenten en N₂O in het bijzonder.

- 2) Verder onderzoek is noodzakelijk om het exacte werkingsmechanisme van het additief te ontrafelen. Hierbij dient, volgens Holtkamp et al. (2023), ook de respons van de microbiële diversiteit op het werkingsmechanisme en de effectiviteit onder praktijkomstandigheden (niet enkel onder gecontroleerde labo-omstandigheden) te worden meegenomen.
- 3) Voor de laboratoriumproeven gebruikt in de geciteerde publicaties, werd telkens gestart met verse drijfmest, waarna de emissie wordt opgevolgd, zonder nieuwe drijfmest in te brengen (statische proef). Het is niet duidelijk wat het effect van het regelmatig introduceren van nieuwe mest (dynamische proef die dichter aansluit bij de praktijk) is op de robuustheid van de maatregel.
- 4) Experimentele resultaten (Holtkamp et al., 2023) wijzen erop dat er tijdens de eerste weken van opslag een verhoogde ammoniakemissie kan optreden. Dit komt omdat Eminex, naast calciumcyaanamide, ook 16.5% Ca(OH)_2 , 10% CaCO_3 en 8% MgCO_3 bevat wat aanleiding geeft tot een verhoging van de pH. De mate van pH-stijging kan variëren aangezien dit wordt beïnvloed door verschillende factoren, zoals het type mest, de temperatuur, de buffercapaciteit, de opslagduur en het gehalte aan organisch materiaal. Het effect van Eminex op de ammoniakemissie, onder reële (stal) condities, dient verder onderzocht te worden.

Het is van belang om de dosage van Eminex verder te onderzoeken met het oog op toepassing onder praktijkomstandigheden. Er worden voorstellen gedaan in het rapport inzake de verschillende doseertoepassingen. Het is echter niet duidelijk wat het effect kan zijn op de bekomen emissiereducties. Aandacht zal moeten gegeven worden aan het inmengen van het additief.

Antwoord op vraag 1

Op basis van de aangeleverde studies blijkt dat het toevoegen van CaCN_2 gebaseerde additieven aan drijfmest een reducerend effect kan hebben op de emissie van broeikasgassen. Dit effect is echter alleen getest d.m.v. statische batchtests onder laboratoriumomstandigheden. Onder praktijkomstandigheden kunnen verschillende variabelen, zoals de microbiële diversiteit, de buffercapaciteit van de mest, de dosering en de inmenging, zorgen voor dynamische effecten. Daarnaast blijkt het toevoegen van Eminex aan drijfmest te resulteren in een stijging van de ammoniakemissie (direct na toediening). Verder onderzoek en praktijkmetingen zijn bijgevolg noodzakelijk voor het WeComV, zoals ook duidelijk werd aangegeven in het artikel en de conclusies van Holtkamp et al (2023).

VRAAG 2

Worden de gevoerde onderzoeken aanvaard om de emissiefactor per dierplaats per jaar (of emissiereductie, zie vraag 5) voor de broeikasgassen (CH_4 en N_2O) bekomen met het mestadditief 'Eminex' te bepalen?

Antwoord op vraag 2

Dergelijke labotesten kunnen gebruikt worden om een indicatie te geven van het reductiepotentieel en werkingsmechanisme van een bepaalde techniek, maar kunnen alleenstaand niet leiden tot de vaststelling van een emissiefactor of een emissiereductie en bijgevolg ook niet door het WeComV worden geëvalueerd hiervoor.

Wetenschappelijke literatuur met hierin resultaten van emissiemetingen uitgevoerd in praktijkomstandigheden of rapporten en wetenschappelijke literatuur met proeven uitgevoerd onder experimentele omstandigheden die enigszins of in belangrijke mate afwijken van praktijkomstandigheden kunnen hiervoor wel gebruikt worden.

Het is dan aan de indiener om:

- aan te geven hoe deze metingen zich vertalen naar hun systeem
- aan te tonen dat de aangeleverde informatie equivalent is met emissiemetingen uitgevoerd volgens de geldende meetrichtlijnen
- de relevantie of equivalentie van de experimentele omstandigheden aan te tonen voor het vaststellen van een emissiefactor of emissiereductie onder praktijkomstandigheden.

Om een emissiefactor of -reductie te kunnen afleiden, is het noodzakelijk om verdere metingen uit te voeren die meer representatief zijn voor de praktijk waarbij bijzondere aandacht dient te worden gegeven aan de aandachtspunten die gespecificeerd werden onder het antwoord op vraag 1.

VRAAG 3

Volstaan de uitgevoerde testen, de bespreking van de resultaten en de daaruit volgende conclusies over de emissiefactoren (of emissiereductie, zie vraag 5) van de genoemde broeikasgassen in de aangeleverde wetenschappelijke artikels of meetrapporten om de emissiefactor (of emissiereductie, zie vraag 5) van deze broeikasgassen per dierplaats per jaar van het mestadditief 'Eminex' te bepalen?

Antwoord op vraag 3

De uitgevoerde testen zijn onvoldoende representatief voor praktijkomstandigheden en volstaan bijgevolg niet. De equivalentie van de experimentele omstandigheden met de praktijk moet door de aanvrager worden aangetoond. Bijzondere aandacht moet worden gegeven aan de aandachtspunten beschreven in het antwoord op vraag 1.

VRAAG 4

Indien op de voorgaande vragen positief geantwoord wordt, kan de emissiefactor (of emissiereductie, zie vraag 5) voor de broeikasgassen (CH₄ en N₂O) voor het mestadditief 'Eminex' bepaald worden?

Antwoord op vraag 4

Niet van toepassing

VRAAG 5

Is de vastgestelde emissiereductie best uitgedrukt als een emissiefactor per dierplaats per jaar of is een globaal jaarlijks emissiereductiepercentage beter geschikt? Wordt de emissiereductie van de broeikasgassen (CH₄ en N₂O) uitgedrukt in functie van een bijkomende parameter (bijvoorbeeld de melkgift)? Enerzijds is dit van belang binnen de huidige aanvraag en anderzijds is dit een algemene vraag in de richting van het opnemen van meer broeikasgasemissiereducerende maatregelen op de lijst.

Antwoord op vraag 5

Niet van toepassing.

De aangeleverde data geeft onvoldoende bewijslast voor het beantwoorden van de laatste deelvraag.

Conclusie

De aangeleverde informatie toont aan dat het gebruik van Eminex additief mogelijk een positief effect kan hebben op de reductie van broeikasgassen. De uitgevoerde studies liggen nog te ver van de praktijkomstandigheden en dienen verder te worden onderzocht, waarbij bijzondere aandacht dient te worden gegeven aan de inclusie van kalibratie- en validatiegegevens van de gebruikte apparatuur en meetmethodologieën. Bovendien is er een mogelijk gevaar op extra ammoniakemissies direct na toevoegen van het additief.

Referenties

Holtkamp, F., Clemens, J., & Trimborn, M. (2023). Calcium cyanamide reduces methane and other trace gases during long-term storage of dairy cattle and fattening pig slurry. *Waste Management, 161*, 61-71.

Aangeleverde documenten

01_2024.1_Eminex_Adviesvraag WeComV_def

02_Bijlage 1_Aanvraag_gelijkstelde_metingen final_Eminex

03_Bijlage 2_Annexes WcomV_2023_12_14_final

04_2021_Zentner et al_Trial report HBLFA Raumberg-Gumpenstein - Efficacy and effect on odor by Eminex

05_2022_Herrmann et al_Trial report Leibniz Institute - Effect of Eminex on methane emissions and microbial activity in slurry

06_2023_Holtkamp et al_Calcium cyanamide reduces methane and other trace gases during long-term storage of dairy cattle and fattening pig slurry

07_2023a_Reiter et al_Internal trials - GHG avoidance with Eminex

08_2023b_Reiter et al_VDLUFA-2023-Kongressband - Alzchem_DR.docx_de-DE_en-GB

Behandeling

Plenaire vergaderingen

- 13/05/2024
- 13/11/2024
- 19/12/2024

Bijeenkomsten werkgroep

- 17/09/2024
- 09/12/2024

Samenstelling experten

Leden WeComV

Veerle Fievez (voorzitter), Sam De Campeneere (ondervoorzitter), Gert Otten, Eveline Volcke, Christophe Walgraeve, Peter Demeyer, Ben Aernouts, Johan Buyse

Leden Werkgroep dossier

Christophe Walgraeve (voorzitter), Ben Aernouts

WeComV secretariaat

Elout Van Liefferinge

Voorzitter WeComV, Veerle Fievez

(goedgekeurd op de plenaire vergadering van 19/12/2024)

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.