

	<p>Advies Dossier 2024.ST.A Methaanemissie reducerende voedermaatregel op basis van geëxtrudeerd lijnzaad en koolzaad voor vleesvee</p> <p>Versie: finaal Datum: 12/12/2024</p>
---	---

Advies dossier 2024.ST.A
Methaanemissie reducerende voedermaatregel op basis van geëxtrudeerd
lijnzaad en koolzaad voor vleesvee

Samenvatting

Adviesvraag

Deze selftask is door het wetenschappelijk comité opgestart in het kader van het Convenant Enterische Emissies Rundvee (CEER), dat gericht is op de ontwikkeling van maatregelen om enterische methaanemissies te verminderen en zo bij te dragen aan de klimaatdoelstellingen van het Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP). Deze selftask richt zich specifiek op de evaluatie van een mogelijke uitbreiding van de maatregelen 'Geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad' en 'Koolzaadvet' naar andere diercategorieën dan melkvee, waarvoor deze maatregelen momenteel erkend zijn. Op basis van onderzoek waarin geëxtrudeerd lijnzaad en geëxtrudeerd koolzaad werd gevoederd aan stieren van het Belgische witblauwe ras (gemiddeld lichaamsgewicht van 524 ± 20 kg aan het begin van de metingen) werd advies gevraagd over de uitbreiding van de voedermaatregelen naar drie nieuwe diercategorieën: (zoog)koeien ouder dan 24 maanden en stieren vanaf 8 maanden, met daarbij twee subcategorieën: stieren met een gewicht van 250-500 kg en stieren zwaarder dan 500 kg.

Methode

Het advies baseert zich op expertopinie en op een meetrapport ingediend door de aanvrager met resultaten van enterische methaanemissie gemeten m.b.v. een GreenFeed-systeem. Resultaten van dit rapport werden getoetst aan verwachtingen voor methaanreductie op basis van literatuuronderzoek.

Evaluatie

Het onderzoek omvatte drie herhalingen van 84 dagen, met methaanmetingen gedurende 21 dagen per herhaling. Acht Belgische witblauwe stieren per groep werden getest, met 48 waarnemingen per proefgroep. De relevante groepen voor het bepalen van de methaanreductiefactor zijn: een negatieve controle (zonder extra vetbron), een behandeling met geëxtrudeerd koolzaad en een behandeling met geëxtrudeerd lijnzaad. Hoewel de proefopzet voldoende statistische power biedt, werden methodologische tekortkomingen vastgesteld, waaronder:

- **Proefopzet en GreenFeed-metingen:** Behandelingen zijn verstrengeld met specifieke stal- en GreenFeed-eenheden, waarbij inconsistenties in CO₂-emissies niet verklaard kunnen worden door waargenomen variabelen (bv. droge stofopname, verwachte CO₂-stijging bij een lagere CH₄-productie). Dit kan meetartefacten hebben veroorzaakt, wat mogelijk leidde tot onverwacht hoge methaanwaarden in de controlegroep en daardoor een overschatting van methaanreducties.
- **Niet-gemeten stro-opname:** Stro-opname, die de totale voeropname en methaanemissie beïnvloedt, werd niet gemeten, wat de resultaten kan vertekenen.
- **Dataverwijdering en outliers:** Onduidelijkheid over verwijderde dieren en de behandeling van outliers roept vragen op over de betrouwbaarheid van de statistische analyse.

Conclusie

Op basis van literatuurgegevens en de erkende rantsoenmaatregelen voor melkvee acht het wetenschappelijk comité een reductie van de enterische methaanemissies door supplementatie met geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad en, waarschijnlijk, koolzaadvet aannemelijk voor de diercategorieën waarop deze aanvraag betrekking heeft. Het comité stelde echter vast dat het aangeleverde rapport belangrijke methodologische tekortkomingen bevat, waardoor de wetenschappelijke betrouwbaarheid van de resultaten onvoldoende is. Deze tekortkomingen leiden ertoe dat de voorgestelde reductiepercentages onvoldoende wetenschappelijk onderbouwd zijn. Gezien de methodologische beperkingen en meetonzekerheden adviseert het WeComV de reductiepercentages zoals aangevraagd in het huidige dossier niet te erkennen.

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) heeft dit dossier opgestart als een selftask (ST).

In het kader van het Convenant Enterische Emissies Rundvee (CEER) worden maatregelen uitgewerkt om de methaanemissies te reduceren en zo invulling te geven aan de klimaatdoelstellingen uit het Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP). Binnen het Convenant Enterische Emissies bestaan meerdere werkgroepen die dergelijke maatregelen voorbereiden (genetica, management, voedermaatregelen, ...). Over de voorstellen van maatregelen is het WeComV wettelijk bevoegd om wetenschappelijk advies te verlenen (Artikel 2.17.1. van het Besluit van de Vlaamse Regering van 19 maart 2021 tot wijziging van VLAREM II tot oprichting van een onafhankelijk Wetenschappelijk Comité Veeteelt).

Voedermanagementmaatregelen vormen één van de drie categorieën waarbinnen emissiereducties kunnen worden toegekend.

Zowel de voedermaatregelen 'geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad' als 'koolzaadvet' zijn erkende voedermanagementmaatregel binnen het CEER. Aan de maatregel 'geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad' wordt een dagelijkse methaanemissiereductie van 9% toegekend aan lactierend melkvee van maximaal 200 dagen in lactatie bij voederen van 400 g/d vet met 200-250 g α -linoleenzuur via geëxtrudeerd of geëxpandeerd lijnzaad. In een vorig WeComV-advies (2023.ST.B) werd geadviseerd om bijkomende randvoorwaarden voor toekenning van voorgenoemd reductiepercentage onder deze maatregel (een minimaal maïskuilaandeel in het rantsoen van 40% en maximaal graskuilaandeel van 30%, telkens uitgedrukt op droge stof basis) op te heffen. Aan de voedermaatregel 'koolzaadvet' wordt een dagelijkse methaanemissiereductie van 5% gekoppeld voor lactierend melkvee van maximaal 200 dagen in lactatie bij voederen van 350 g/d koolzaadvet.

De voedermaatregel 'geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad' maakt deel uit van de diergebonden ecoregelingen en agromilieu-klimaatmaatregelen van de Vlaamse overheid in het kader van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) 2023-2027, de voedermaatregel 'koolzaadvet' werd niet opgenomen binnen de gesubsidieerde ecomaatregelen voor 2024. Landbouwers die specifieke maatregelen uitvoeren, ontvangen hiervoor een financiële tegemoetkoming vanuit de diergebonden ecoregelingen en agromilieuklimaatmaatregelen in het kader van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) 2023-2027 indien ze voldoen aan de voorwaarden van de specifieke maatregel. De informatie van dit dossier is van belang in het kader van de Ecoregeling: voedermanagement bij rundvee vanaf 2025.

De huidige selftask richt zich tot evaluatie van de uitbreiding van de maatregel 'Geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad' en van de maatregel 'Koolzaadvet' naar andere diercategorieën dan melkvee (waarvoor de erkenning momenteel geldt). Ter ondersteuning hiervoor ligt een meetrapport voor van onderzoek uitgevoerd door Arvesta in samenwerking met CRA-W, Universiteit van Luik en Innovéo. Hierin werd het effect getest op de enterische methaanemissie door toepassing van geëxtrudeerd lijnzaad of geëxtrudeerd koolzaad bij stieren (gemiddeld lichaamsgewicht 524 ± 20 kg bij de start van de metingen) van het Belgische witblauwe ras. Op basis van het voorliggende dossier wordt advies gevraagd naar uitbreiding van de voedermaatregelen 'Geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad' en 'Koolzaadvet' naar 3 diercategorieën, nl. voor (zoog)koeien ouder dan 24 maanden en voor stieren vanaf 8 maanden met 2 subdiercategorieën (stieren 250-500 kg en stieren +500 kg).

Het wetenschappelijk comité heeft volgende referentietermen weerhouden:

Concreet worden volgende vragen gesteld:

- 1. Wordt één proef beschouwd als voldoende om een reductiepercentage vast te stellen bij toepassing van een lijnzaad- of koolzaadbron voor vleesvee?*
- 2. Wordt de proefopzet van het voorliggende meetrapport aanvaard om een reductiefactor voor enterische methaanemissie vast te stellen bij toepassing van een lijnzaad- of koolzaadbron voor vleesvee?*
- 3. Kan een meetrapport met evaluaties van rantsoenmaatregelen bij Belgisch witblauwe stieren met een lichaamsgewicht variërend tussen 469 en 586 kg dienen ter onderbouwing van de uitbreiding van deze rantsoenmaatregelen voor verschillende diercategorieën binnen hetzelfde ras, nl. zoogkoeien ouder dan 24 maanden, stieren met lichaamsgewicht tussen 250 en 500 kg en stieren met lichaamsgewicht boven 500 kg?*
- 4. Indien bovenstaande vragen positief worden beantwoord, kunnen reductiepercentages, zoals aangevraagd in het huidige dossier, worden toegekend aan deze rantsoenmaatregelen voor elk van de diercategorieën?*

Methode

Het advies baseert zich op een meetrapport ingediend door de aanvrager met resultaten van enterische methaanemissie gemeten m.b.v. een GreenFeed-systeem. Dit is een geautomatiseerd meetinstrument dat gebruikt wordt om enterische emissies bij herkauwers te meten. Het systeem is geïntegreerd in een krachtvoerstation, waarbij sensoren door het dier uitgeademde en opgerispte gassen registreren. Het GreenFeed-systeem wordt in de wetenschappelijke literatuur veelvuldig toegepast voor het meten van enterische methaanemissies bij herkauwers. Het GreenFeed-systeem wordt wetenschappelijk erkend als een betrouwbare en gevalideerde methode voor het meten van enterische methaanemissies bij herkauwers, met name bij runderen. Studies tonen aan dat het systeem vergelijkbare nauwkeurigheid biedt als traditionele methoden, zoals respiratiekamers (McGinn et al., 2021). De betrouwbaarheid van de metingen hangt af van factoren zoals het aantal dierbezoeken en de duur van de bemonstering. Voor individuele methaanschattingen wordt minimaal 50 meetmomenten over een periode van twee weken aanbevolen (Renand & Maupetit, 2016). Hoewel het systeem voordelen biedt en geschikt is voor gebruik in zowel gecontroleerde onderzoeksomgevingen als in praktijksituaties vereist het een zorgvuldige experimentele opzet om nauwkeurige emissiegegevens te garanderen (Hammond et al., 2016; Renand & Maupetit, 2016).

Resultaten van dit rapport werden beoordeeld op basis van expertopinie en voorgestelde methaanreducties werden getoetst aan verwachtingen basis van literatuuronderzoek.

Achtergrond en duiding

In het kader van het Convenant Enterische Emissies Rundvee worden maatregelen uitgewerkt om de methaanemissies te reduceren en zo invulling te geven aan de klimaatdoelstellingen uit het Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP). Maatregelen worden uitgewerkt in drie categorieën: voedermanagement, genetica & selectie en bedrijfsmanagement. Verschillende voedermaatregelen zijn erkend voor melkvee, terwijl slechts één voedermaatregel (supplementatie van 1% nitraat) erkend is voor vleesvee vanaf de leeftijd van 6 maanden.

Twee methaanreducerende voederstrategieën voor melkvee zijn inclusie in het rantsoen van geëxtrudeerd of geëxpandeerd lijnzaad en inclusie van koolzaadvet. Deze voedermiddelen worden via het krachtvoeder verstrekt waarbij een minimale dosis wordt opgelegd in functie van een specifieke methaanemissiereductie (Tabel 1).

Tabel 1. Dosis en voorwaarden van methaanreducerende voedermiddelen op basis van lijnzaad en koolzaadvet voor melkvee.

Voedermaatregel	Dagelijkse dosis (per dier)	Periode na kalven*	CH ₄ dag-reductie (%)	CH ₄ jaar-reductie (%)
Geëxtrudeerd / geëxpandeerd lijnzaad	400 g vet uit lijnzaad waarvan 200 à 250 g 18:3	200**	9	4,9
Koolzaadvet***	350 g	200**	5	2,7

*Toedieningsperiode (vanaf 1ste dag na kalving)

**200: eerste 200 dagen in melk/lactatie

***Koolzaadvet toegevoegd aan het rantsoen onder de vorm van koolzaadschroot, koolzaadkoek of geplet of geëxtrudeerd koolzaad

Gezien de hoge energie-inhoud van voedermiddelen met lijnzaad en koolzaadvet wordt bij melkvee aangeraden om deze voedermiddelen enkel de eerste 200 dagen van de lactatie toe te dienen om vervetting bij de koeien einde dracht te voorkomen. Aangezien een te hoog vetgehalte in het rantsoen negatieve effecten op de voederopname, vertering en/of melkproductie kan veroorzaken, worden vetgehaltenes van meer dan 6% in het totale rantsoen (droge stof basis) afgeraden. Er moet dus voldoende aandacht besteed worden aan het maximaal vetgehalte van het rantsoen

Advies

VRAAG 1

Wordt één proef beschouwd als voldoende om een reductiepercentage vast te stellen bij toepassing van een lijnzaad- of koolzaadbron voor vleesvee?

Bij deze specifieke aanvraag tot "uitbreiding naar andere diercategorieën" kan het WeComV overwegen om de resultaten van één proef als voldoende bewijs te aanvaarden, onder de voorwaarde dat het aannemelijk is dat het werkingsmechanisme van de emissiereducerende maatregel consistent is tussen de diercategorieën, zoals vlees- en melkvee. Hoewel de effectiviteit van vetsuppletie beïnvloed kan worden door factoren zoals de vorm en bron van het vetsupplement, de verzadigingsgraad van vetten, en de samenstelling van het basisrantsoen (Beauchemin et al., 2022) wordt aangenomen dat het onderliggende werkingsmechanisme universeel toepasbaar is bij verschillende herkauwers (Beauchemin et al., 2022). Vetsuppletie wordt verondersteld methaanproductie te reduceren door toxische effecten op methanogenen en protozoa, biohydrogenering van onverzadigde vetzuren, en een verschuiving in de pensfermentatie (Beauchemin et al., 2022). Dit ondersteunt de aanname van een vergelijkbaar werkingsprincipe over verschillende diercategorieën heen. Vanwege de beperktere bewijsvoering op basis van slechts één experiment kan het WeComV adviseren om een passende veiligheidsmarge te hanteren. De wetenschappelijke betrouwbaarheid van dit experiment is bepalend voor de grootte van de toegepaste veiligheidsmarge. Hierbij spelen onder andere de duur van de proef, het aantal replicaties, het aantal dieren per behandelgroep en mogelijke externe versturende factoren een rol.

Zoals hierboven aangegeven (zie Achtergrond en duiding), zijn er voor melkvee twee erkende methaanreducerende voederstrategieën die de toevoeging van geëxtrudeerd of geëxpandeerd lijnzaad of koolzaadvet in het rantsoen betreffen. Voor supplementatie van geëxtrudeerd of geëxpandeerd lijnzaad, wordt in het WeComV-advies 2023.ST.B aanbevolen om het reductiepercentage van 9%, voorgesteld door de *ad hoc* wetenschappelijke werkgroep van het Convenant Enterische Emissies op 29/10/2020, te behouden. Dit percentage geldt bij een dagelijkse voeding van 400 g vet met 200-250 g α -linoleenzuur via geëxtrudeerd of geëxpandeerd lijnzaad

aan lacterende melkkoeien tot een maximale lactatieduur van 200 dagen. Op basis van 16 behandelingen uit 8 wetenschappelijke artikelen werd in hetzelfde WeComV-advies geconcludeerd dat geen aanvullende randvoorwaarden aan het basisrantsoen hoeven te worden opgelegd. De methaanreducerende werking van geëxtrudeerd of geëxpandeerd lijnzaad wordt bij melkvee dus door meerdere studies ondersteund.

Aangezien het aannemelijk is dat een soortgelijk werkingsmechanisme ook effectief is bij vleesvee, kan het huidige meetrapport, gebaseerd op één studie, in overweging worden genomen. Indien de voorliggende studie en het meetrapport worden geaccepteerd (zie antwoord op vraag 2), zal de plausibiliteit van het aangevraagde reductiepercentage worden beoordeeld in vergelijking met het toegekende reductiepercentage in de erkende maatregel voor melkvee. Directe vergelijking met vleesveestudies wordt bemoeilijkt aangezien in het beperkte aantal gepubliceerde studies, lijnzaad-supplementatie gepaard ging met niet te verwaarlozen veranderingen in het basisrantsoen (bijvoorbeeld Eugène et al., 2009; Eugène et al., 2011; Chesneau et al., 2016) of werd gecombineerd met een tweede methaanreductiestrategie (bijvoorbeeld Doreau et al., 2018, waarbij geëxtrudeerd lijnzaad werd gecombineerd met nitraat).

Antwoord op vraag 1

Op basis van de hierboven beschreven context besluit het WeComV dat in dit dossier één proef kan worden beschouwd als voldoende bewijs voor het vaststellen van een reductiepercentage bij toepassing van een lijnzaad- of koolzaadbron voor vleesvee. Hierbij dient de aangevraagde emissiereductie te worden vergeleken met toegekende reducties voor vergelijkbare maatregelen voor andere diercategorieën (i.c. melkvee) en dient een veiligheidsmarge worden gehanteerd waar aangewezen.

VRAAG 2

Wordt de proefopzet van het voorliggende meetrapport aanvaard om een reductiefactor voor enterische methaanemissie vast te stellen bij toepassing van een lijnzaad- of koolzaadbron voor vleesvee?

Korte beschrijving van de proefopzet

De voorliggende aanvraag omvat de resultaten van één proef die werd uitgevoerd tussen oktober 2022 en september 2023. Het onderzoek betrof drie herhalingen van 84 dagen, waarbij verschillende voersoorten werden getest op groepen van 8 stieren van het Belgische witblauwe ras met een gemiddeld gewicht van 524 ± 20 kg. De proefgroepen die van belang zijn bij de beoordeling van de potentiële methaanemissiereductiefactor betreffen:

- Negatieve controle (aangeduid als T-): Zonder toevoeging van geëxtrudeerde oliezaden (lager vetgehalte).
- Behandeling (aangeduid als C) met geëxtrudeerd koolzaad (Colmex): 9,8% geëxtrudeerd koolzaad (productbasis), overeenstemmend met 764 g Colmex per dag en 149 g C18:1n-9 per dag
- Behandeling (aangeduid als T+) met geëxtrudeerd lijnzaad: 10,3% geëxtrudeerd lijnzaad (productbasis), overeenstemmend met 762 g Linex per dag en 126 g C18:3n-3 per dag
- Bijkomend werd een controlebehandeling (aangeduid als T0) onderzocht waarbij gestreefd werd naar eenzelfde vetgehalte als bij behandelingen C en T+, maar waarbij verzadigd vet werd gesupplementeerd.

In het rapport wordt vermeld dat de geteste rantsoenen naar schatting bestonden uit 94% vers krachtvoer (productbasis) en 6% stro dat *ad libitum* werd verdeeld. In de praktijk bestond het rantsoen uit een geregistreerde hoeveelheid krachtvoer en een onbekende hoeveelheid stro.

Aangezien het niet mogelijk was de opname van stro in de proefopstelling te meten, vermelden de aanvragers dat is uitgegaan van een inschatting op basis van Mathot et al (2013). Hier werd stro in een krachtvoerrijk rantsoen met geëxtrudeerd lijnzaad gemengd à rato van 9%.

Methaanuitstoot werd individueel gemeten gedurende 21 dagen met een GreenFeed-systeem, de eerste en de laatste dag werden niet meegenomen in de dataverwerking. Dus werden 19 van de 84 dagen met behulp van een GreenFeed-systeem verwerkt in de proef. Opname van het krachtvoeder werd individueel gemeten via de automatische krachtvoerautomaat, of (tijdens de meetperiodes) via het GreenFeed-systeem. Voor wat betreft de statistische verwerking van de resultaten wordt aangegeven in het rapport dat methaanemissie en voeropname werden geanalyseerd met behulp van gemengde modellen met rantsoen als vast effect en lot en periode als random factoren. Supplementatie van bovengenoemde hoeveelheden koolzaadvet en geëxtrudeerd lijnzaad reduceerden de dagelijkse methaanproductie (g/d) met respectievelijk 23 en 32%, de methaanopbrengst (g/kg DS) met respectievelijk 23 en 35% en de methaanintensiteit (g/kg groei) met respectievelijk 38 en 43%.

Evaluatie van de proefopzet

1. Aantal dieren & herhalingen per behandeling

Voor elke behandeling werden 48 dieren opgenomen, verdeeld in 6 groepen van 8 stieren/groep. Binnen elke herhaling van 84 dagen werden 2 groepen/behandeling beschouwd, waarbij voor elke groep en binnen elke herhaling meetperiodes van 21 dagen werden ingesteld. Aangezien de eerste en laatste meetdag telkens buiten beschouwing werden gelaten, worden voor elk dier een gemiddelde van 19 meetdagen beschouwd. In het rapport wordt melding gemaakt van maximaal 18 voederbeurten per dier en per dag, waarbij dieren de voederautomaat maximaal 1 maal per uur konden bezoeken. Aangezien via het GreenFeed-systeem maximaal 840 g voeder/bezoek kon worden gedistribueerd, zouden de gemiddelde voeropnames van 8,3 tot 8,7kg/d (Tabel 1, p. 13) overeenkomen met 10 bezoeken per dag (indien de maximale hoeveelheid voer/beurt werd verstrekt). In het extra document met bijkomende details m.b.t. de proefopzet wordt melding gemaakt van 31 dieren die werden verwijderd uit de oorspronkelijke dataset van 288 dieren (6 behandelingen van 48 dieren, 3 behandelingen vormden geen voorwerp van deze aanvraag). Dit betekent 10,8% van de oorspronkelijke dataset. De verdeling van deze dieren over de proefgroepen werd niet gespecificeerd. Bijkomend wordt melding gemaakt van 'outliers' die uit de statistische analyse werden verwijderd (methaanmetingen die meer dan 2 standaarddeviaties afweken van de mediaan); opnieuw is niet gespecificeerd hoeveel outliers (in % van totaal aantal waarnemingen) werden verwijderd.

Evaluatie:

- Het aantal dieren per behandeling, het aantal meetperiodes en het aantal beschouwde meetdagen is potentieel toereikend om een wetenschappelijk betrouwbare inschatting van het effect van de beschouwde behandelingen op de enterische methaanemissie toe te laten.
- 10,8% van de dieren (31/288) werd uit de dataset verwijderd. Het is onduidelijk welke impact dit heeft op het aantal dieren dat binnen de beschouwde behandelingen werd opgenomen in de statistische analyse. Bovendien werd een onbekend aantal outliers in de methaanmetingen verwijderd uit de dataset. Het is onduidelijk of dit een impact heeft op het aantal dieren dat binnen de statistische analyse werd meegenomen of enkel op het aantal methaanmetingen per dier. In de grafieken met boxplots van de methaanmetingen (grafieken 3 t.e.m. 6) lijkt het aantal waarnemingen buiten de $Q3+1.5IQR$ (met $IQR = Q3-Q1$) groter voor T-. Het is onduidelijk of deze grafieken werden weergegeven inclusief of exclusief de waarden die als 'uitbijters (outliers)' werden beschouwd. In elk geval komen fysiologisch onrealistisch hoge en bijgevolg onbruikbare waarnemingen (bv. > 80 g CH_4 /kg DS) voor in de grafieken. Deze beïnvloeden de mediaan nauwelijks, maar hebben wel een belangrijke invloed op het gemiddelde (indien deze in de statistische analyse werden behouden). Een overzicht met het finale aantal dieren per behandeling en het gemiddeld

aantal methaanmetingen per dier die in de statistische analyse werd beschouwd ontbreekt. Merkwaardig is dat onder aan de samenvattende tabel (Tabel 1, p. 1 en p. 11) van groei en methaanuitstoot wel 'n=48' wordt vermeld (48 is het aantal dieren per behandeling voordat dieren of outliers werden verwijderd).

- De voederopname varieert sterk binnen de behandelingen (Grafiek 1, p. 10). Het is onduidelijk of dit aanleiding gaf tot een vergelijkbaar sterke variatie in het aantal GreenFeed-bezoeken. Een minimumaantal bezoeken en een minimumaantal meetdagen is nodig om een betrouwbare methaanemissie-inschatting op te leveren met het GreenFeed-systeem. Manafiazar et al. (2016) vermelden een minimum van 20 observaties. Hoewel informatie over het gemiddeld aantal observaties en bijhorende spreiding ontbreekt in het rapport kan ervan uitgegaan worden dat geen dieren werden uitgesloten omwille van een te laag aantal observaties.

2. Organisatie van de methaanmetingen via GreenFeed-systemen

De methaanemissiemetingen werden uitgevoerd in 2 verschillende stallen m.b.v. GreenFeed-systemen, waarbij 4 eenheden (units) werden gebruikt (2 per stal). De beide controle proefgroepen (T- en T0) werden altijd in stal 3 gemeten met GreenFeed unit 1 en 2. De lijnzaad- en koolzaadgroepen (respectievelijk T+ en C) werden altijd in stal 4 gemeten met GreenFeed unit 3 en 4. In een bijkomend document, toegevoegd naast het meetrapport, geven de indieners aan dat het om technische en praktische redenen (aanwezigheid van slechts 2 voedersilo's) niet mogelijk was om meer dan 2 voeders in stal 3 te testen. Kalibratie van de vier GreenFeed-eenheden vond telkens plaats aan het begin van elke meetperiode van 21 dagen. Een gemiddelde CO₂-recovery van 98% werd gerapporteerd.

Evaluatie:

- Het GreenFeed-systeem wordt aanzien als een potentieel betrouwbare methodologie voor de inschatting van enterische methaanemissies (zie hiervoor). Hierbij dienen voldoende metingen per dier (minimum 20) worden verzameld en over een voldoende lange periode (bij voorkeur minimum 7 tot 14 dagen) om onnauwkeurigheden te voorkomen (Manafiazar et al., 2016). Bovendien dienen systemen regelmatig te worden gekalibreerd en dienen CO₂-recovery testen te worden uitgevoerd. In het rapport ontbreekt informatie over het gemiddeld aantal metingen per dier en de spreiding hierrond. Op basis van het aantal meetdagen (19) wordt ervan uitgegaan dat het aantal metingen per dier voldoende is. Een gemiddelde CO₂-recovery wordt gerapporteerd over de 4 verschillende GreenFeed units gezamenlijk. Gezien het verstrengeld effect in de proefopzet van behandeling en GreenFeed eenheid en onverwachte CO₂-emissieresultaten (zie verder) is de rapportering van CO₂-recoveries per GreenFeed-eenheid noodzakelijk, inclusief de standaardafwijking per eenheid. Deze specifieke informatie ontbreekt in het meetrapport.
- Een proefopzet, waarbij werd gekozen om de 6 metingen per behandeling telkens in dezelfde stal en met dezelfde GreenFeed units uit te voeren is wetenschappelijk onwenselijk, gezien het onvermijdelijke verstrengelde effect van behandeling en locatie. De keuze werd kort verantwoord (praktische overwegingen). Zelfs wanneer het aantal voedersilo's beperkt is tot 2, is het onduidelijk waarom niet werd gekozen voor een alternatief rotatiesysteem waarbij de 6 meetblokken per behandeling over de 2 stallen en 4 GreenFeed-eenheden werd verdeeld.
- De CO₂-, O₂- en H₂-emissieresultaten en CH₄/CO₂-verhoudingen werden op vraag van de WeComV-werkgroep aan het rapport toegevoegd in Tabel 1. In deze samenvattende tabel wordt geen indicatie weergegeven van de spreiding op de resultaten. Voor de meeste parameters die in het originele meetrapport werden gerapporteerd (voeropname, groei, methaanproductie (g/d) en methaanopbrengst (g/kg voeropname)) kon via de boxplots in grafieken 1 t.e.m. 6 een idee worden gevormd van de spreiding op de metingen (hoewel het onduidelijk is of dit met of zonder de uitbijters/ verwijderde dieren is). Deze informatie ontbreekt voor bovengenoemde parameters die later aan het rapport werden toegevoegd.

De statistische evaluatie is beperkt tot de rapportering van verschillen op basis van de post-hoc Tukey-test (P-waarden voor effect van rantsoen ontbreken). Informatie van deze post-hoc test is enkel opgenomen voor de oorspronkelijk gerapporteerde parameters in Tabel 1, terwijl deze info ontbreekt voor de later toegevoegde resultaten. Bovendien kunnen de aangevulde CH₄/CO₂-verhoudingen (0.9, 0.8, 0.2, en 0.2 voor respectievelijk T-, T0, C en T+) onmogelijk correct zijn. H₂ emissies zijn weergegeven als 1 g/d (zelfde waarde voor de 4 rantsoenen). Dit is een onvoldoende precieze rapportering (onvoldoende decimalen) voor deze parameter.

- De gemiddelde CO₂-emissies voor de controlebehandelingen (T- en T0) zijn hoger dan deze van de proefbehandelingen (C en T+). Dit is verrassend aangezien dit niet overeenstemt met een verschil in gerapporteerde voederopname. Hierdoor is de CO₂-emissie/kg DS 1059, 1036, 924 en 927 voor resp. T-, T0, C en T+, wat een vermindering betekent van 11,6% in de groepen die koolzaadvet of geëxtrudeerd lijnzaad werden gevoederd in vergelijking met de controlegroepen. Hoewel de verhouding ruw vet/ koolhydraten in het rantsoen licht verschilt tussen T- en de proefbehandelingen, wat de CO₂-productie kan beïnvloeden, is dit niet het geval voor T0 vs. de proefbehandelingen (Tabel 4, p. 15). Deze daling is bovendien nog opmerkelijker omdat beide groepen met de proefbehandeling een lagere CH₄-emissie vertonen. Aangezien tijdens de methanogenese 1 mol CO₂ wordt gebruikt voor de productie van 1 mol CH₄ (McAllister & Newbold, 2008), zou een equivalente toename in CO₂-uitstoot worden verwacht bij de behandelingen C en T+ (stoichiometrische verwachte CO₂-toename van 0,40 en 0,56 mol CO₂/kg DS voor respectievelijk C en T+ in vergelijking met T-). De oorsprong van deze opmerkelijke verschillen wordt niet bediscussieerd in het meetrapport. Gezien de metingen van T- en T0 telkens op andere GreenFeed-eenheden en in een verschillende stal plaatsvonden in vergelijking met de C en T+ behandelingen is het niet mogelijk te achterhalen of deze CO₂-verschillen hierdoor werden geïnduceerd en mogelijk een technisch artefact zijn. Indien zo, hypothekeert dit ook de CH₄-emissiemetingen.
- Een verschil in stro-opname tussen de controlebehandelingen en de proefbehandelingen zou een alternatieve reden kunnen zijn voor een verschil in CO₂-emissie. Indien de totale dagelijkse voederopname toeneemt omwille van een verhoging van de *ad libitum* stro-opname bij de controlebehandelingen wordt dit niet geregistreerd in deze proef. Stro, met hoge gehalten aan structurele koolhydraten, zal bovendien aanleiding geven tot een proportioneel hogere methaanopbrengst (CH₄/kg DS).

3. Stro-opname

De stro-opname werd niet gekwantificeerd gedurende de proefperiode. De aanvragers geven aan dat het praktisch niet mogelijk was om stro automatisch te verstrekken en de opname te kwantificeren. Er wordt vermeld dat de stro-opname wordt ingeschat op basis van één van de drie rantsoenen uit de proef van Mathot et al (2013). In deze studie werd stro in het krachtvoerrijk rantsoen met geëxtrudeerd lijnzaad gemengd à rato van 9% (DS-basis) (in andere rantsoenen met geëxtrudeerd lijnzaad is stro 3 tot 4% (DS-basis). In de huidige studie neemt men een stro-aandeel in het rantsoen aan van 6%. In het rapport wordt niet aangegeven hoe deze omrekening (of inschatting) precies is gebeurd.

In het dossier gebruikt de aanvrager de ingeschatte stro-opname voor de berekening van de vetconcentratie en het aandeel specifieke onverzadigde vetzuren (oliezuur bij de koolzaadvetbehandeling en α -linoleenzuur bij de behandeling met geëxtrudeerd lijnzaad) in het totale rantsoen in functie van het praktisch advies. Hierbij wordt aangegeven dat een inschatting van 6% stro een eerder voorzichtige aanname is waarbij een lagere opname aanleiding zal geven tot hogere concentraties aan vetten en vetzuren in het rantsoen. Bijgevolg wordt aangenomen dat deze richtlijn de aangevraagde methaanreductie garandeert voor praktijkrelevante rantsoenen met een stro-aandeel van 6% of bij lagere stro opname (en dus proportioneel hogere vetinname) (p.11).

Evaluatie:

- Het *ad libitum* aanbod van stro, zoals toegepast in deze proef, komt overeen met praktijkomstandigheden. Binnen het kader van een experiment waarbij de impact van een voedermaatregel op de enterische methaanemissie wetenschappelijk wordt onderzocht is het echter noodzakelijk om de totale voederopname te kennen gezien de directe impact van voederopname op de methaanemissies.
- De aanname van een vast aandeel stro in het rantsoen laat niet toe te beoordelen of de stro-opname verschilt tussen behandelingen. Dit is van belang bij bv. de evaluatie van de gerapporteerde CO₂-emissies (zie ook hiervoor) en bij de bepaling van het reële vetgehalte van lijnzaad en koolzaad in het rantsoen van de behandelde dieren.
- Ook binnen de behandeling met geëxtrudeerd lijnzaad komen opvallende verschillen voor in voederopname in de periode van 19 dagen met methaanmetingen in vergelijking met de globale proefperiode van 84 dagen. Tijdens de periode met methaanmetingen is de voederopname gemiddeld 0,7 kg/d (8,75%) hoger in vergelijking met de totale proefperiode van 84 dagen (Tabel 1, p. 1 en p. 13). Aangezien deze totale voederopname wordt ingeschat op basis van de opname van het krachtvoeder en uitgaande van een onveranderd aandeel stro is het niet mogelijk te evalueren of een lagere krachtvoederopname (gedeeltelijk) werd gecompenseerd door een hogere stro-opname en vice versa.

4. Aangevraagde methaanreductie

De aanvrager stelt volgende methaanreducties voor:

- o Bij vleesvee kan er een methaanreductie van **23% per dag** (of 24% per kg opgenomen droge stof) behaald worden indien er aan het rantsoen een hoeveelheid geëxtrudeerd koolzaad wordt toegevoegd die overeenstemt aan een minimum hoeveelheid van 21 g oleïnezuur (C18:1) per kg droge stof. Dit komt overeen met 2,8% van de droge stof van het rantsoen afkomstig van vet uit geëxtrudeerd koolzaad (p. 2 van bijlage m.b.t. koolzaadvet).
- o Bij vleesvee kan er een methaanreductie van **32% per dag** (of 35% per kg opgenomen droge stof) behaald worden indien er aan het rantsoen een hoeveelheid geëxtrudeerd lijnzaad wordt toegevoegd die overeenstemt met een minimum hoeveelheid van 14 g alfa-linoleenzuur (C18-3 n-3) per kg droge stof. Dit komt overeen met 2,7% van de droge stof van het rantsoen afkomstig van vet uit geëxtrudeerd lijnzaad (p. 2 van bijlage m.b.t. geëxtrudeerd lijnzaad).

Evaluatie:

- De vetsupplementatieniveaus (\pm 2,75% van de droge stof) voor zowel geëxtrudeerd lijnzaad als koolzaad liggen aanzienlijk hoger dan de doseringen die zijn vastgesteld in de erkende rantsoenmaatregelen voor melkvee binnen het Vlaamse Convenant Enterische Emissies. Hierdoor kan een hogere methaanreductie verwacht worden dan de momenteel toegekende reducties voor melkvee. De voorgestelde reducties van 32% (geëxtrudeerd lijnzaad) en 23% (geëxtrudeerd koolzaad) wijken echter duidelijk af van de verwachte reducties op basis van bestaande wetenschappelijke literatuur (vnl. met melkvee).
- Een mogelijke oorzaak voor de grote methaanreductie kan verband houden met de relatief hoge methaanemissies van de controlerantsoenen. De auteurs merken op dat de methaanemissies voor de huidige controlerantsoenen (T- en T0) van dezelfde grootteorde zijn als waargenomen door Mathot et al. (2013). In deze studie bedroeg de methaanproductie tijdens de afmestfase (krachtvoederrantsoen + 9% stro) 107 – 155 g CH₄/d en was de methaanopbrengst 17,5 – 18,0 g CH₄/kg DS. In vergelijking daarmee zijn de gemiddelde methaanproducties (184 en 175 g CH₄/d) en methaanopbrengsten (24,1 en 23,2 g CH₄/kg DS) voor de controle T- en T0 in de huidige studie relatief hoog. Ook vergeleken met literatuurwaarden lijken de methaanemissies van de krachtvoedergebaseerde controlerantsoenen hoog. Zo rapporteerden Duthie et al. (2017) methaanproducties van 144 en 150 g CH₄/d en methaanopbrengsten van 13,2 en 14,7 g

CH₄/kg DS voor respectievelijk Charolaisstieren en Luingstieren met gemiddeld gewicht van respectievelijk 550 kg en 477 kg op een krachtvoederrantsoen (92% krachtvoeder en 8% ruwvoeder) tegenover respectievelijk 193 en 184 g CH₄/d en 20,2 en 20,7 g CH₄/kg DS voor een gemengd rantsoen (50% ruwvoeder en 50% krachtvoeder). In Annex 9 van het meetrapport worden ter vergelijking dagelijkse methaanproducties voor vleesvee weergegeven. Hoewel de controlewaarnemingen binnen het literatuurinterval vallen, ontbreekt hierbij specifieke informatie over de samenstelling van de rantsoenen. Aangezien krachtvoergebaseerde rantsoenen doorgaans lagere methaanproducties opleveren dan ruwvoergebaseerde rantsoenen, is deze informatie essentieel voor een accurate vergelijking. Voor een krachtvoergebaseerd rantsoen (met verondersteld 6% stro) zijn de controlewaarden van deze studie hoger dan verwacht op basis van de literatuur. Het blijft onduidelijk of deze hoge methaanproductie van het controlerantsoen (deels) te maken heeft met de meetomstandigheden op GreenFeed-eenheden 1 en 2 of een hogere stro-opname dan werd aangenomen.

Antwoord op vraag 2

De voorliggende proef biedt geen robuuste wetenschappelijke basis voor de kwantitatieve inschatting van de methaanreductie door de voeding van koolzaadvet of geëxtrudeerd lijnzaad bij vleesvee. De belangrijkste bekommernissen m.b.t. de proefopzet betreffen:

- Het ontbreken van duidelijkheid over de dieren en outliers die uit de dataset werden verwijderd.
- De verstrengeling van behandeling en GreenFeed-eenheden + stal. Deze problematiek wordt nog versterkt door onverklaarbare verschillen in CO₂-emissies tussen de controle- en behandelingsgroepen (of tussen de 2 stallen met bijhorende GreenFeed-eenheden), waarbij mogelijke technische artefacten in de meetopstelling niet kunnen worden uitgesloten. Belangrijke technische gegevens zoals het aantal bezoeken en recovery rate per eenheid ontbreken.
- Het ontbreken van kwantitatieve gegevens over de stro-opname, wat een directe invloed heeft op de inschatting van de totale voederopname en bijgevolg de methaanemissie.

Het is onduidelijk of bovenstaande problemen hebben bijgedragen tot de beduidend hogere methaanreducties die in deze proef werden bekomen in vergelijking met de verwachtingen bij toepassing van een vergelijkbare vetsupplementatie bij melkvee (d.i. de huidige erkende voedermaatregel).

VRAAG 3

Kan een meetrapport met evaluaties van rantsoenmaatregelen bij Belgisch witblauwe stieren met een lichaamsgewicht variërend tussen 469 en 586 kg dienen ter onderbouwing van de uitbreiding van deze rantsoenmaatregelen voor verschillende diercategorieën binnen hetzelfde ras, nl. zoogkoeien ouder dan 24 maanden, stieren met lichaamsgewicht tussen 250 en 500 kg en stieren met lichaamsgewicht boven 500 kg?

Beknopt overzicht van de rantsoenmaatregel voor verschillende vleesveecategorieën

Op basis van het voorliggende meetrapport wordt gevraagd de rantsoenmaatregelen voor melkvee op basis van geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad en op basis van koolzaadvet uit te breiden naar vleesvee, in het bijzonder naar volgende diercategorieën:

- Zoogkoeien ouder dan 24 maanden (gemiddelde DS-opname van 14 kg/d)
- Stieren met lichaamsgewicht van 250-500 kg (gemiddelde DS-opname van 7 kg/d)
- Stieren met lichaamsgewicht boven 500 kg (gemiddelde DS-opname van 9 kg/d)

Zoals voor melkvee, wordt voorgesteld om dosissen uit te drukken in dagelijkse supplementen per dier, eerder dan als percentage in het rantsoen (op DS-basis) in functie van het faciliteren van controle.

Voor geëxtrudeerd/geëxpandeerd lijnzaad worden volgende dagelijkse hoeveelheden als indicatieve richtlijnen voorgesteld:

- Koeien ouder dan 24 maanden: 378 g vet uit lijnzaad waarvan 196 g C18:3n-3
- Stieren vanaf 8 maanden:
 - o Gemiddeld: 216 g vet uit lijnzaad waarvan 112 g C18:3n-3
 - Of opgesplitst in 2 subcategorieën
 - o Stieren 250-500 kg: 189 g vet uit lijnzaad waarvan 98 g C18:3n-3
 - o Stieren > 500 kg: 243g vet uit lijnzaad waarvan 126 g C18:3n-3

Voor koolzaadvet worden volgende dagelijkse hoeveelheden als indicatieve richtlijnen voorgesteld:

- Koeien ouder dan 24 maanden: 392 g koolzaadvet waarvan 294 g C18:1n-9
- Stieren vanaf 8 maanden:
 - o Gemiddeld: 224 g koolzaadvet waarvan 168 g C18:1n-9
 - Of opgesplitst in 2 subcategorieën
 - o Stieren 250-500 kg: 196 g koolzaadvet waarvan 147 g C18:1n-9
 - o Stieren > 500 kg: 252 g koolzaadvet waarvan 189 g C18:1n-9

Voor bovenstaande omrekeningen naar dagelijkse hoeveelheden werd een gemiddelde dagelijkse DS-opname van 14 en 8 kg aangenomen voor koeien ouder dan 24 maanden en stieren ouder dan 8 maanden. Bij opsplitsing van de stiergroepen werd een gemiddelde dagelijkse DS-opname van 7 en 9 kg aangenomen voor respectievelijk stieren tussen 250 en 500 kg en stieren boven 500 kg.

Evaluatie van de vleesveecategorieën

De proef beschreven in het toegevoegde meetrapport werd uitgevoerd met stieren met een gemiddeld gewicht van 524 ± 20 kg. De aanvragers stellen voor de rantsoenmaatregel te erkennen voor een groter aantal diercategorieën dan de categorie waartoe de dieren behoren waarmee de proef werd uitgevoerd. Dit kan verantwoord zijn indien kan worden aangetoond dat geen verschillen worden verwacht in respons tussen de diercategorieën. De uitgevoerde proef dient bijgevolg als voldoende representatief te worden beschouwd voor de aangevraagde diercategorieën. De argumentatie hiervoor dient door de aanvrager te worden opgenomen in het meetrapport, wat niet het geval is in het voorliggende rapport.

Antwoord op vraag 3

De proef is uitgevoerd bij stieren met een gemiddeld gewicht van 524 ± 20 kg en biedt geen specifieke gegevens om aan te tonen dat de respons vergelijkbaar zou zijn bij zoogkoeien ouder dan 24 maanden en stieren met een lichaamsgewicht tussen 250 en 500 kg. De bewijslast voor de representativiteit van de resultaten voor de andere diercategorieën ligt bij de aanvrager en ontbreekt in het huidige meetrapport.

VRAAG 4

Indien bovenstaande vragen positief worden beantwoord, kunnen reductiepercentages, zoals aangevraagd in het huidige dossier, worden toegekend aan deze rantsoenmaatregelen voor elk van de diercategorieën?

Antwoord op vraag 4

Niet relevant gezien negatieve antwoord op vraag 2.

Conclusie

Op basis van literatuur en erkende maatregelen voor melkvee acht het wetenschappelijk comité een methaanreductie door supplementatie met geëxtrudeerd lijnzaad en mogelijk koolzaadvet aannemelijk voor de betrokken diercategorieën.

De uitbreiding van bestaande, erkende rantsoenmaatregelen vanuit de melkveesector naar vleesvee is in theorie mogelijk met één goed onderbouwd experiment, mits bijkomende staving door literatuur en eventuele inachtnaam van veiligheidsmarges bij het bepalen van een reductie. Door methodologische tekortkomingen mist dit rapport echter de vereiste wetenschappelijke betrouwbaarheid. Hierdoor kunnen de aangevraagde reducties onvoldoende wetenschappelijk worden onderbouwd.

Referenties

- Beauchemin, K. A., Ungerfeld, E. M., Abdalla, A. L., Alvarez, C., Arndt, C., Becquet, P., ... & Kebreab, E. (2022). Invited review: Current enteric methane mitigation options. *Journal of Dairy Science*, 105(12), 9297-9326.
- Chesneau, G., Maupetit, D., Guillon, C., Goumand, E., Mairesse, G., & Renand, G. (2016, December). Evaluation de la variation du méthane entérique par le système GreenFeed suite à l'incorporation de lin extrudé Tradi-Lin® dans la ration de taurillons à l'engraissement. *In Rencontres Recherches Ruminants* (p. np).
- Doreau, M., Arbre, M., Popova, M., Rochette, Y., & Martin, C. (2018). Linseed plus nitrate in the diet for fattening bulls: effects on methane emission, animal health and residues in offal. *Animal*, 12(3), 501-507.
- Duthie, C. A., Haskell, M., Hyslop, J. J., Waterhouse, A., Wallace, R. J., Roehe, R., & Rooke, J. A. (2017). The impact of divergent breed types and diets on methane emissions, rumen characteristics and performance of finishing beef cattle. *animal*, 11(10), 1762-1771.
- Eugene, M., Martin, C., Mialon, M. M., Krauss, D., Renand, G., & Doreau, M. (2009). Methane reduction at the start of fattening in growing bulls fed diets rich in concentrate and supplemented with linseed.
- Eugène, M., Martin, C., Mialon, M. M., Krauss, D., Renand, G., & Doreau, M. (2011). Dietary linseed and starch supplementation decreases methane production of fattening bulls. *Animal Feed Science and Technology*, 166, 330-337.
- Hammond, K. J., Waghorn, G. C., & Hegarty, R. S. (2016). The GreenFeed system for measurement of enteric methane emission from cattle. *Animal Production Science*, 56(3), 181-189.
- Manafiazar, G., Zimmerman, S., & Basarab, J. A. (2016). Repeatability and variability of short-term spot measurement of methane and carbon dioxide emissions from beef cattle using GreenFeed emissions monitoring system. *Canadian Journal of Animal Science*, 97(1), 118-126.
- Mathot, M., Decruyenaere, V., Stilmant, D., & Lambert, R. (2013). Contrasted greenhouse gas emissions from sored solid manure produced in tie-stall and deep litter barns. *Emissions of gas and dust from livestock*. Edn IFIP-Institut du Porc-1er trimestre, 67-70.
- McAllister, T. A., & Newbold, C. J. (2008). Redirecting rumen fermentation to reduce methanogenesis. *Australian journal of experimental agriculture*, 48(2), 7-13.
- McGinn, S. M., Coulombe, J. F., & Beauchemin, K. A. (2021). validation of the GreenFeed system for measuring enteric gas emissions from cattle. *Journal of Animal Science*, 99(3), skab046.
- Renand, G., & Maupetit, D. (2016). Assessing individual differences in enteric methane emission among beef heifers using the GreenFeed Emission Monitoring system: effect of the length of testing period on precision. *Animal Production Science*, 56(3), 218-223.

Behandeling

Plenaire vergaderingen

- 14/06/2024
- 13/11/2024

Bijeenkomsten werkgroep

- 5/08/2024
- 16/10/2024

Samenstelling experten

Leden WeComV

Veerle Fievez (voorzitter), Gert Otten, Eveline Volcke, Christophe Walgraeve, Peter Demeyer, Johan Buyse en Ben Aernouts.

Sam De Campeneere heeft wegens een belangenconflict niet meegewerkt aan dit advies.

Leden Werkgroep dossier

Veerle Fievez (werkgroepvoorzitter)

Externe experten

Jan Dijkstra, Nico Peiren, Jonas Vandicke

WeComV secretariaat

Nikita Standaert, Elout Van Liefferinge

Voorzitter WeComV, Veerle Fievez

Goedgekeurd op de plenaire vergadering van 13/11/2024

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.