

 <p>WETENSCHAPPELIJK COMITÉ LUCHTEMISSIES VEETEELT</p> <p><b>WECOMV</b></p>	<p><b>Deeladvies Dossier 2023.12 Beweiden</b></p> <p>Versie: final Datum: 10/03/2025</p>
--	--

## Advies dossier 2023.12 Beweiden

Deeladvies 2023.12b: Reductie stalemissies door dagelijkse beweiding gedurende een beperkt aantal uren weide-uren

## Samenvatting

### Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) werd gevraagd om advies over:

- De actualiteit van de emissiefactoren (EF) voor de rundercategorieën R-1 (melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar) en R-3 (vrouwelijk jongvee tot 2 jaar).
- De aanvaardbaarheid en actualiteit van het reductiepercentage per beweidinguur op dagbasis (momenteel 2,61%) en een voorstel tot aangepaste reductie indien actualisering noodzakelijk wordt geacht.

### Methode

Het advies is gebaseerd op expertopinie en literatuuronderzoek, op basis van studies met ammoniakmetingen in stalomgeving.

### Evaluatie

Aangezien nieuwe gegevens met betrekking tot de ammoniakemissie van melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar (rundercategorie R-1) worden verwacht die mogelijk relevant zijn in de beoordeling, wordt voorlopig geen advies gegeven m.b.t. de geldende emissiefactor van 13 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar voor deze diercategorie.

Voor R-3 wordt een emissiefactor van 5,10 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar geadviseerd bij permanent opstallen, gebaseerd op de Vlaamse stikstofuitscheidingscijfers en zoals reeds opgenomen in het deeladvies 2023.12a. Aangezien deze emissiefactor proportioneel is afgeleid van de emissiefactor voor R-1 en gebaseerd is op stikstofuitscheidingscijfers voor R-3, is een herziening noodzakelijk bij een actualisatie van deze cijfers.

Het eerder gehanteerde reductiepercentage per beweidinguur op dagbasis van 2,61% dient te worden bijgesteld. Voor stallen met roostervloeren wijzen oudere en meer recente studies op een betrouwbaarder percentage van 1% per beweidinguur, op voorwaarde dat alle dieren de stal of stalafdeling verlaten (met uitzondering van ziekenboegdieren), de mest binnen twee uur wordt verwijderd van het vloeroppervlak, en steeds een minimale beweidingduur van vier aaneengesloten uren wordt gehanteerd. Bij naleving van deze voorwaarden kan in stallen met roostervloeren een jaarlijkse emissiereductie van 2% bij 700 beweidingsuren tot 8% bij 2800 beweidingsuren worden gerealiseerd. Voor eventuele verdere verfijning van reductiepercentages voor andere vloertypes wordt het advies 2023.1 afgewacht.

Aangezien het reductiepercentage is afgeleid uit studies met een lager ventilatiedebiet dan in moderne melkveestallen, wordt aanbevolen het ventilatiedebiet tijdens beweiding te beperken. De invloed van ventilatiemanagement op de ammoniakemissie, zowel vanuit de stal als in relatie tot de reductie door beweiding, is echter nog onvoldoende kwantitatief onderbouwd. Daarom wordt geadviseerd deze bijkomende aanbeveling te herzien zodra aanvullende wetenschappelijke data beschikbaar zijn.

### Conclusie

De emissiefactor voor R-1 (13 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar) werd in afwachting van nieuwe gegevens niet geëvalueerd, terwijl voor R-3 een geactualiseerde factor van 5,10 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar wordt geadviseerd. Het reductiepercentage van 2,61% per beweidinguur wordt vervangen door 1%, onder voorwaarden zoals mestverwijdering binnen twee uur van het vloeroppervlak, stal(afdeling) vrijhouden van dieren en een minimale beweidingduur van vier uur. Dit resulteert in een jaarlijkse reductie van 2% tot 8%, afhankelijk van de beweidingstijd. Het beperken van ventilatiedebieten tijdens beweiding wordt beschouwd als een relevante aanbeveling. Verdere verfijning voor andere vloertypes wacht op advies 2023.1.

## Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT), een vraag tot advies betreffende de reductiepercentages voor de verschillende soorten beweidingen per rundercategorie. Deze adviesvraag kadert in een groter aantal vragen, waarbij dient nagegaan te worden of de huidige technieken en maatregelen van de PAS/AEA lijst al dan niet op de PAS/AEA lijst kunnen worden weerhouden dan wel dienen te worden aangepast. Hierbij dient te worden nagegaan of er wetenschappelijke basis is om emissiefactoren (EF) of emissiereductiefactoren van de PAS/AEA technieken te actualiseren, te behouden of te verwijderen.

De aanvrager vraagt advies voor volgende vragen:

- Zijn de reductiepercentages voor de verschillende soorten beweidingen per rundercategorie nog actueel?
  - Beweiden in groep (PAS R-1.1/R-3.1a)
  - Beweiden in combinatie met leegstand in rundveestallen met roostervloer (PAS R-2.1a/R-3.1c/R-6.1a/R-7.1a)
  - Beweiden in combinatie met leegstand in ingestrooide rundveestallen (PAS R-2.1b/R-3.1d/R-6.1b/R-7.1b)

**Voor dit deeladvies heeft het wetenschappelijk comité volgende referentietermen weerhouden**

**Concreet worden volgende vragen gesteld:**

1. *Is de huidige emissiefactor (EF) voor de rundercategorieën R-1 (Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar) en R-3 (Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar) zoals opgenomen in het MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren, nog up-to-date? Indien niet, zijn er recentere cijfers beschikbaar om de EF van deze categorie te herzien?*
2. *Blijft de huidige benadering voor de berekening van de stalemissiereductie door beweiding van R-1 en R-3 (Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar) behouden? In deze benadering werd de reductie afgeleid uit een constant reductiepercentage per uur beweiding en het aantal uren weidegang per jaar.*
3. *Indien de huidige benadering behouden blijft: is het reductiepercentage per beweidinguur zoals nu wordt toegepast aanvaardbaar en nog actueel voor een traditionele stal met roostervloeren? Indien niet meer actueel, kan een geactualiseerd reductiepercentage per beweidinguur worden voorgesteld voor een traditionele stal met roostervloeren? Indien de huidige benadering (beweiding/uur) niet behouden blijft, kan een alternatieve benadering worden geadviseerd?*
4. *Wordt het reductiepercentage gedifferentieerd in functie van de vloercharacteristieken?*

## Achtergrond en duiding

### **Overzicht huidige PAS-maatregelen voor rundercategorieën R-1 en R-3**

Onderstaande tabel (Tabel 1) geeft een overzicht van de PAS-maatregelen met betrekking tot niet-aaneengesloten beweiding. Het toegekend reductiepercentage is afhankelijk van het vloertype en het minimaal aantal weide-uren per jaar.

*Tabel 1: overzicht PAS-maatregelen met betrekking tot niet-aaneengesloten weidegang, per rundercategorie. Het toegekend reductiepercentage is afhankelijk van het vloertype en het minimaal aantal weide-uren per jaar.*

Fiche	Naam maatregel	Reductie (%)	Versie
PAS R-1.1	Beweiden in groep van melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	5-26	Maart 2018
PAS R-3.1a	Beweiden in groep van vrouwelijk jongvee tot 2 jaar	5-26	Maart 2018

Het algemene emissiereducerende principe van deze PAS-maatregelen is gebaseerd op de leegstand van de stal, waardoor tijdens die periode minder emissie uit de stal plaatsvindt. Beweiding heeft daardoor een reducerend effect op de ammoniakemissie per dierplaats per jaar. De omvang van dit effect hangt af van de snelheid waarmee de ammoniakemissie afneemt nadat de dieren de stal hebben verlaten en weer toeneemt zodra de dieren terugkeren naar de stal. De huidige reductiefactor is gebaseerd op de veronderstelling dat beweiding uitsluitend invloed heeft op de vloeremissie. Deze vloeremissie dooft binnen enkele uren uit wanneer de koeien de stal verlaten, terwijl de kelderemissie tijdens de beweidingperiode onveranderd blijft. De verhouding tussen kelderemissie en vloeremissie (oftewel de resterende kelderemissie na uitdoving van de vloeremissie) speelt daarbij een cruciale rol in het effect van beweiding op de totale stalemissie.

De verhouding tussen kelder- en vloeremissie wordt mede bepaald door het vloertype in de stal. Bij het vaststellen van de huidige reductiefactor voor de PAS-maatregel 'Beweiden in groep' (PAS R-1.1/R-3.1a) werd aangenomen dat stallen met een dichte vloer een relatief lagere bijdrage van de kelderemissie hebben in vergelijking met stallen met een roostervloer, terwijl de uitdoving van de vloeremissie bij beide vloertypes als vergelijkbaar werd beschouwd. Deze aannames verklaren waarom de huidige reductiepercentages voor eenzelfde aantal uren beweiding verschillen tussen stallen met een dichte vloer en stallen zonder dichte vloer.

Binnen de huidige PAS-maatregel 'Beweiden in groep' (PAS R-1.1/R-3.1a) geldt de voorwaarde dat geen dieren aanwezig zijn in de stal/stalafdeling, waardoor de emissie uit de stal/stalafdeling lager is dan wanneer ze permanent op stal zouden blijven. Het aantal uren weidegang is medebepalend. Hierbij werd de voorwaarde gesteld dat de maatregel enkel kan worden toegepast voor de dierplaatsen voor een groep dieren die als een geheel wordt beweid en waarin het deel van de huisvesting waarin ze zich normaal bevinden geen dieren bevat tijdens de weidegang. In de fiche die de huidige PAS-maatregel beschrijft wordt gestipuleerd dat de stalvloer onmiddellijk dient te worden vrijgemaakt van mest bij het buitengaan van de dieren in het geval van een dichte vloer. Binnen de huidige PAS-maatregel, varieert het aantal weide-uren van 700 tot 2800 (Tabel 2). Bij minder dan 1400 weide-uren dient een logboek te worden bijgehouden, vanaf 1400 is een automatische digitale registratie noodzakelijk van het aantal uren dat de dierplaatsen, waarvoor de maatregel wordt ingeroepen, leeg en dus volledig vrij van dieren zijn. De registratiemogelijkheden staan opgelijst in de PAS-fiche en kan via een drukknop, een inductieve sensor, een camera of een zender.

#### Bepaling van de huidige reductiepercentages (PAS R-1.1/R-3.1a)

De basis voor de huidige emissiereductie (ER), uitgedrukt als procentuele reductie per uur beweiden kwam voort uit berekeningen met het ammoniakemissiemodel van Monteny et al. (2001). Het effect van beweiding op de stalemissie werd toen geschat op 2,4% emissiereductie per uur weidegang. Ogink et al. (2014) stelden voor om bij het beoordelen van het effect van beweidingssystemen op de jaargemiddelde emissie ook rekening te houden met de hogere temperaturen en het verhoogde ureumgehalte in melk tijdens het weideseizoen. Volgens hun berekeningen, gebaseerd op de gemiddelde temperatuur en het melkureumgehalte gedurende het jaar, is de gemiddelde dag-emissie tijdens het weideseizoen 8,7% hoger dan de gemiddelde dag-emissie over het gehele jaar.

Dit seizoenseffect versterkt op jaarbasis het eerdergenoemde ER-effect van 2,4%. Wanneer het effect van temperatuur en melkureumgehalte op jaarbasis in de berekening wordt geïncorporeerd, neemt het ER-effect op de stalemissie toe met een factor van 1,087, wat resulteerde in een ER (emissiereductie) van 2,61% per uur beweiden.

$$ER_{weidegang} (\%) = 2.61 * (\text{uren weidegang per dag}) * (\text{dagen weidegang per jaar}) / 365 \quad (1)$$

Met 2.61 als reductiefactor beweiden per uur

De effecten van weidegang op de jaaremissie werden verondersteld relatief groter te zijn voor stalsystemen met emissiearme vloeren aangezien werd verondersteld dat de uitdovende vloeremissie een groter aandeel vertegenwoordigt van de totale emissie in vergelijking met traditionele stallen. Er werd aangenomen dat de emissie uit de kelder gelijk blijft zoals bij het opstallen. Emissiearme vloeren zijn ontworpen om deze kelderemissies te beperken.

Om de emissiereductie voor weidegang te bepalen voor stalsystemen met emissiearme vloeren, werd de eerdergenoemde vergelijking (1) aangevuld met een parameter voor de vloerbijdrage aan de emissie. Hiermee kan de reductie voor weidegang worden berekend voor verschillende vloer-kelderverhoudingen. Bij een traditionele stal met roostervloer werd met het Nederlandse AmmoniakEmissieModel V2.0 (Wageningen Universiteit, 2011) berekend dat de vloerbijdrage tot de ammoniakemissie 70% is bij een loopoppervlak van 3.5 m<sup>2</sup> per dier (ILVO PAS, 2016). Hierbij werden de parameterwaarden van de referentiestal, zoals gedefinieerd door de Nederlandse Technische Advies Commissie RAV (TacRav), gebruikt. Op basis van deze informatie werd vergelijking (1) uitgebreid tot onderstaande formule, waarbij 0,70 de vloerbijdrage van een traditionele stal vertegenwoordigt.

$$ER_{weidegang}(\%) = 2.61 * \left( \frac{\text{vloerbijdrage}}{0.70} \right) * (\text{uren weidegang per dag}) * (\text{dagen weidegang per jaar}) / 365 \quad (2)$$

Met 2.61 als reductiefactor beweiden per uur  
Met 0.70 als vloerbijdrage voor een traditionele stal met roostervloer (AmmoniakEmissieModel V2.0)

Sinds 14/01/2016 werd, op basis van vloerbijdragen uit het model van Luciano Mendes, het aandeel van de emissie van de roostervloer in de totale ammoniakemissie uit de stal aangepast van 0.70 naar 0.73 (zie formule 3). Voor dichte vloeren werd de vloerbijdrage aangepast naar 0.95, in plaats van 0.90 zoals vermeld in Ogink et al. (2014). Voor roostervloeren resulteerde dit niet in een verandering gezien teller en noemer elkaar opheffen – wat ook logisch is gezien de vloerbijdrage van deze stal als referentie wordt beschouwd. De actuele reductiepercentages, zoals vermeld op de huidige PAS-fiches en weergegeven in tabel 2, werden berekend op basis van onderstaande formule (3):

$$ER_{weidegang}(\%) = 2.61 * \left( \frac{\text{vloerbijdrage}}{0.73} \right) * (\text{uren weidegang per dag}) * (\text{dagen weidegang per jaar}) / 365 \quad (3)$$

Met 2.61 als reductiefactor beweiden per uur  
Met 0.73 als vloerbijdrage voor een traditionele stal met roostervloer (Luciano Mendes)

Tabel 2: overzicht van de het aantal weide-uren en de bijhorende ammoniak emissiereductie

Maximaal aantal staluren per jaar*	Minimaal aantal weide-uren per jaar	Reductie tegenover geldende EF van R-1 en R-3 indien roostervloer <sup>a</sup>	Reductie tegenover geldende EF van R-1 en R-3 indien dichte vloer <sup>b</sup>
8060	700	5	7
7360	1400	10	13
6660	2100	15	20
5960	2800	20	26

<sup>a</sup>Op basis van volgende formule: 2.61\*(0.73/0.73)\*aantal weide-uren per jaar/365

<sup>b</sup>Op basis van volgende formule: 2.61\*(0.95/0.73)\*aantal weide-uren per jaar/365

In vergelijking (3) werd de vloerbijdrage in alle gevallen op 73% gesteld, behalve wanneer het een dichte vloer of een roostervloer betreft met voorzieningen (kleppen of flappen) tussen de roosters om de kelderemissie te beperken – dan werd de bijdrage van de vloer op 95% gesteld.

Wanneer beweiden wordt toegepast bij emissiearme vloeren, wordt in de huidige PAS-maatregel (PAS R-1.1/R-3.1a) gebruik gemaakt van de combinatietabel. Hierbij wordt de emissiereductie van de techniekcombinatie berekend met behulp van volgende formule:

$$ER_{\text{techniekcombinatie}} (\%) = 100 - \left( (100 - ER_{\text{stelsel}}) * (100 - ER_{\text{weidegang}}) * \left( \frac{1}{100} \right) \right) (4)$$

Reductie per weideur per dag: rekenmodel van Monteny et al. (2001) vs. bevindingen door metingen (Scholtens & Huis in 't Veld, 1997 en van Dooren et al. 2019)

- **Rekenmodel van Monteny et al. (2001)**

De huidig toegekende reductie per weideur per weidedag (2,61%), die gebruikt wordt in het bepalen van de ER voor beweiden, is gebaseerd op meetgegevens en modelberekeningen (Monteny et al., 2001). Doctoraatsonderzoek van Dennis Snoek (2013) wees erop dat de aannames die gebruikt worden in het rekenmodel van Monteny niet representatief zijn voor de praktijk (Snoek, 2013). In dit ammoniakemissiemodel waarop het emissiereductie-effect door beweiding vooral gebaseerd is, wordt de emissie uit de kelder verondersteld constant te zijn en alleen te worden beïnvloed door het ammoniumgehalte van de (drijf)mest, de pH, de luchtsnelheid over het mestoppervlak en de temperatuur van de mest. Dit zijn factoren die niet op korte termijn door beweiding worden beïnvloed. De uitdoving van de ammoniakemissie wordt in het model dan ook alleen bepaald door de snelheid waarmee de vloeremissie uitdooft. Deze uitdoving van de vloeremissie (eigenlijk een sommatie van een aantal urineplassen op het vloeroppervlak) vindt in enkele uren plaats waarna enkel de kelderemissie overblijft.

- **Bevindingen door metingen door Scholtens & Huis in 't Veld (1997)**

In onderzoek gepubliceerd door Scholtens en Huis in 't Veld (1997) werd de ammoniakemissie uit een natuurlijk geventileerde melkveestal bemeten gedurende 7 maanden (1 januari 1996 tot en met 31 juli 1996). Tot 22 april verbleven de dieren continu in de stal, waarna de melkkoeien overdag gedurende 10h in de weide verbleven. Het jongvee en de droogstaande dieren bleven in de stal tijdens deze periode. De dieren werden gehouden op een betonnen roostervloer. Metingen werden uitgevoerd met een tracergas. Dit tracergas ( $\text{SF}_6$ ) werd zodanig in de stal geïnjecteerd dat het zich vergelijkbaar met ammoniak vanaf het rooster kon verspreiden. Met een verzamelleiding werd een mengmonster van de stallucht genomen. In dit mengmonster werden de tracergas- en de ammoniakconcentratie gemeten. Uit deze concentraties en het injectieniveau van het tracergas werden uurgemiddelde ammoniakemissies berekend. De reductie in ammoniakemissie door beweiding kan worden ingeschat uit de oppervlakte onder de curve voorgesteld in figuur 15 van het rapport door Scholtens en Huis in 't Veld (1997) bepaald in een situatie zonder en met beweiding. Het verschil tussen deze twee oppervlaktes relatief t.o.v. de oppervlakte onder de curve zonder beweiding werd ingeschat op 8,5%, overeenkomstig met een emissiereductie van **0,85% per uur weidegang** (aangezien 10h weidegang werd toegepast in dit experiment).

- **Bevindingen door metingen door van Dooren et al. (2019)**

Onderzoek (van Dooren et al., 2019) op de Dairy Campus had tot doel de dynamiek van ammoniakemissie na het verlaten van koeien uit de stal en terugkeer van koeien in de stal te kwantificeren. Om de onderzoeksvragen te beantwoorden zijn experimenten uitgevoerd in de meetunit voor ammoniakemissie op Dairy Campus in Leeuwarden. De meetunit bestaat uit vier afdelingen met roostervloer, bevuild oppervlakte van  $5\text{m}^2$  per dier en met mechanische ventilatie. In elke afdeling zijn de metingen in drie ronden uitgevoerd. Hierbij werden dieren gedurende een week uit de afdeling verwijderd en daarna teruggebracht terwijl in de andere afdelingen wel dieren aanwezig bleven. In elke ronde (van 4 weken, zie Tabel 6, van Dooren et al., 2019) wordt elke afdeling dus één keer een week leeg gehouden. De week voorafgaand aan een week leegstand geldt als

referentie terwijl de week volgend op een week leegstand gebruikt wordt om de opbouw van de ammoniakemissie te meten. De week dáárna geldt weer als referentie.

Hierbij bleek dat de ammoniakemissie veel langzamer daalde dan tot nu toe werd aangenomen. De **reductie per uur bedraagt gemiddeld over de eerste 12 uur slechts 1.9%**. Pas **drie dagen nadat de dieren uit de afdeling zijn vertrokken bereikt de ammoniakemissie een stabiel niveau**. Dit niveau kan gezien worden als de kelderemissie en bedroeg 38% van de daarvoor gemeten stalemissie – wat een vloeraandeel van 62% impliceert. De **opbouw van de emissie verloopt veel sneller**. De **toename per uur bedraagt gemiddeld over de eerste 12 uur 9.1%**. Binnen een dag is de **ammoniakemissie weer terug op het niveau voordat de koeien vertrokken uit de afdeling**. Op basis van deze resultaten werd een beweidingseffect becijferd dat kleiner is dan tot nu toe aangenomen. In plaats van een effect van 2.6% per uur beweiding, resulterend in 5% reductie op jaarbasis (bij 720 uur weidegang), wordt het effect slechts **1.0% per uur weidegang**, oftewel 2.0% per jaar (bij 720 uur weidegang).

Door de auteurs wordt aangegeven dat de belangrijkste verklaring voor deze lagere emissiereductie waarschijnlijk een veel **tragere uitdoving** van de emissie is dan tot nu toe werd aangenomen.

Uit de beschreven metingen op Dairy Campus blijkt echter dat **pas na minimaal drie dagen** een stabiel emissieniveau bereikt wordt (kelderbijdrage). De dynamiek van de kelderemissie is kennelijk anders en processen en factoren zijn waarschijnlijk complexer dan tot nu toe gedacht werd, waarbij de kelderbijdrage waarschijnlijk een variabel deel kent. Bovendien werd ook een hogere bijdrage gekwantificeerd van de kelderemissie relatief t.o.v. de totale stalemissie (38%) in vergelijking met de inschatting van de kelderbijdrage in de huidige PAS-maatregel (27%).

## Advies

### VRAAG 1

*Is de huidige emissiefactor (EF) voor de rundercategorieën R-1 (Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar) en R-3 (Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar) zoals opgenomen in het MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren, nog up-to-date? Indien niet, zijn er recentere cijfers beschikbaar om de EF van deze categorie te herzien?*

#### Emissiefactor voor rundercategorie R-1

In juni 2022 werden de Vlaamse emissiefactoren voor melk- en kalfkoeien aangepast door de Nederlandse emissiefactoren, die sinds 2015 in Nederland van kracht zijn, over te nemen. De emissiefactoren zijn gebaseerd op meetgegevens uit 2009 (Mosquera et al., 2010), waarbij metingen werden uitgevoerd op vier traditionele melkveestallen met een betonnen roostervloer. Deze metingen resulteerden in een jaaremmissie van  $14,4 \pm 2,9$  kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar. In 2014 werd deze factor gecorrigeerd voor CO<sub>2</sub>-achtergrondconcentratie en gestandaardiseerd naar praktijkrepresentatieve waarden, resulterend in een emissiefactor van 13,0 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar (Ogink et al., 2014).

Nieuwe, relevante gegevens met betrekking tot de ammoniakemissie voor melk- en kalfkoeien worden binnenkort verwacht. In het kader van de referentietaken die ILVO uitvoert voor het Beleidsdomein Omgeving is in 2023 een meetcampagne gestart om de **gemiddelde ammoniakemissie van een traditionele Vlaamse melkveestal** te bepalen.

#### Emissiefactor voor rundercategorie R-3

De huidig geldende emissiefactor voor rundercategorie R-3 wordt beschouwd als niet actueel. In deeladvies 2023.12a, wordt door WeComV geadviseerd om:

- de stalemissie van ammoniak voor jongvee (R-3) te berekenen volgens een proportionele benadering t.o.v. een gekende stalemissiefactor voor de referentiediercategorie (melkvee, R-1), waarbij de stalemissiefactor voor melkvee (R-1) wordt vermenigvuldigd met de verhouding tussen de TAN-stalexcretie van R-3 en de TAN-stalexcretie van R-1.
- voor de berekening van de Totale Ammoniakale N (TAN)-stalexcretie uit te gaan van de Vlaamse stikstofuitscheidingscijfers voor deze rundercategorie. De TAN-excretie wordt daarbij gedefinieerd als het product van de N-excretie (in kg/dier/jaar) en het %TAN, waarbij voor het %TAN (respectievelijk 65% en 68% voor vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar en vrouwelijk jongvee 1 tot 2 jaar) wordt overgenomen uit Nederland (van Bruggen et al., 2013: tabel 2.3a).

Op basis van de huidige cijfers, werd in deeladvies 2023.12a voor deze rundercategorie een ammoniakemissiefactor van 5,10 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar geadviseerd, voor jaarrond opstallen. Omdat de emissiefactor voor R-3 rechtstreeks afgeleid is van 1/ de emissiefactor voor R-1 en 2/ stikstofuitscheidingscijfers voor jongvee, kunnen toekomstige aanpassingen aan de emissiefactor voor R-1 of uitscheidingscijfers aanleiding geven tot een noodzakelijke herziening van de emissiefactor voor R-3.

#### Antwoord op vraag 1

Aangezien mogelijk relevante nieuwe gegevens met betrekking tot de ammoniakemissie van melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar (rundercategorie R-1) binnenkort worden verwacht, wordt voorlopig geen advies gegeven over de geldende emissiefactor van 13 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar voor deze diercategorie.

Voor de rundercategorie R-3 werd in deeladvies 2023-12a een ammoniakemissiefactor van 5,10 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar geadviseerd, voor jaarrond opstallen. Gezien de berekeningswijze van deze emissiefactor, is een herziening noodzakelijk bij een actualisatie van de ammoniakemissiefactor voor melkvee (R-1) of bij aanpassingen van de stikstofuitscheidingscijfers voor jongvee (R-3).

#### VRAAG 2

*Blijft de huidige benadering voor de berekening van de stalemissiereductie door beweiding van R-1 en R-3 (Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar) behouden? In deze benadering werd de reductie afgeleid uit een constant reductiepercentage per uur beweiding en het aantal uren weidegang per jaar.*

De huidige methode, waarbij de reductie wordt berekend op basis van een reductiepercentage per uur per dag beweiding en het aantal weide-uren per jaar kan gehandhaafd blijven. Het reductiepercentage dient te worden bepaald als de resultante van de afname van de emissie bij het verlaten van de stal en de toename van de emissie bij het terug op stal gaan, uitgedrukt per uur.

Een vast reductiepercentage per weidegang-uur impliceert niet noodzakelijk een even snelle af- en toename, maar wel een lineaire afname in de uren na start van de beweiding en een lineaire toename na terugkeer naar de stal. Volgens van Dooren et al. (2019) vertonen zowel de emissiereductie als de emissietoename een lineair verloop in de eerste uren na respectievelijk het verlaten van de stal voor beweiding en na terugkomst in de stal. Dit werd berekend voor 4, 6, 8, 10 en 12 uur weidegang per dag, gebaseerd op de resultante van de exponentieel afnemende en toenemende emissies na de start van de weidegang en terugkomst in de stal. Ondanks een exponentieel af- of toenemende curve over de totale meetperiode van 144 uur, werd over de korte tijdsperiode van maximaal 12 uur eenzelfde reductiepercentage per uur weidegang berekend (zie Tabel 17, van Dooren et al., 2019).



Hoewel Scholtens en Huis in 't Veld (1997) in hun onderzoek geen specifieke uurreducties rapporteerden, kan uit figuur 15 van dit rapport ook worden afgeleid dat zowel de uitdoving van de emissie tijdens een periode van 10 uur aaneengesloten beweiding als de opbouw van de emissie na terugkeer in de stal een nagenoeg lineair verloop kent.

### Antwoord op vraag 2

Aangezien het wetenschappelijk verantwoord lijkt te veronderstellen dat de emissie in de eerste uren na het verlaten van de stal lineair afneemt en bij het terug binnenkomen in de stal lineair toeneemt, kan een constante emissiereductie per uur worden verondersteld. Bijgevolg wordt geadviseerd om de huidige benadering, gebaseerd op het aantal weide-uren per jaar en een constante emissiereductie per uur weidegang, te behouden.

### VRAAG 3

*Indien de huidige benadering behouden blijft: is het reductiepercentage per beweidinguur zoals nu wordt toegepast aanvaardbaar en nog actueel voor een traditionele stal met roostervloeren? Indien niet meer actueel, kan een geactualiseerd reductiepercentage per beweidinguur worden voorgesteld voor een traditionele stal met roostervloeren? Indien de huidige benadering (beweiding/uur) niet behouden blijft, kan een alternatieve benadering worden geadviseerd?*

Het reductiepercentage per uur (2,61 %), dat nu in gebruik is, vindt zijn basis in het model van Monteny et al. (2001) en een correctie voorgesteld door Ogink et al. (2014) voor hoger melkureumgehalte en hogere temperatuur. Het oorspronkelijke emissiereductiepercentage (2,4% per uur) op basis van de berekeningen door Monteny et al. (2001) werd getoetst aan emissiedata, gemeten gedurende een beperkt aantal weken in mei 1989 op een Nederlands proefbedrijf "De Vijf Roeden" waarbij de koeien overdag geweid werden (Kroodsma et al., 1993).

In een eerder advies van WeComV werd reeds aangegeven dat het model van Monteny et al. (2001) niet als geldige basis kan worden gebruikt voor de inschatting van een emissiereductie (Advies 20210710.1). Voor de validatie van de modelberekeningen werden meetgegevens gebruikt, verzameld gedurende een korte periode (enkele weken) en onder omstandigheden die waarschijnlijk niet meer overeenkomen met de huidige situatie in de melkveehouderij. Bijgevolg wordt het huidige reductiepercentage per beweidinguur noch als aanvaardbaar, noch als actueel beschouwd.

Er werden twee studies geïdentificeerd waaruit een **reductiepercentage per beweidinguur op basis van ammoniakemissiemetingen** kan worden afgeleid, nl. Scholtens en Huis in 't Veld (1997) en van Dooren et al. (2019). In de studie door van Dooren et al. (2019) werd respectievelijk voor 4, 6, 8, 10 en 12 uur beweiden een dagelijkse emissiereductie bekomen van 3.9, 6.0, 8.1, 10.2 en 12.3% (tabel 17). Omgerekend geeft dit een reductie per uur van 1%.

Zoals bij de benadering door van Dooren et al. (2019), kan een reductie per uur tijdens de weideperiode worden ingeschat uit data van Figuur 15 uit de studie door Scholtens en Huis in 't Veld (1997). Het lagere reductiepercentage (0.85% per weideuur) dat hieruit werd afgeleid in vergelijking met het reductiepercentage van 1% bekomen door van Dooren et al. (2019) is mogelijk te wijten aan de aanwezigheid van jongvee en droogstaand vee in de stal in vergelijking met volledige leegstand van de stal bij van Dooren et al. (2019).

Er wordt geadviseerd om een reductiepercentage van 1% te hanteren, waarbij als voorwaarde wordt opgenomen dat alle dieren, behalve de dieren in de ziekenboeg, de stal/stalafdeling dienen te verlaten. Verder moet er tijdens het beweiden steeds worden vermeden dat de roostervloeren

van de stal/stalafdeling bevuild worden. Dit vormt zeker een aandachtspunt bij stallen met een melkrobot.

Bijkomende voorwaarden om het reductiepercentage van 1% (van Dooren et al. 2019) te bekomen betreffen maatregelen die eveneens tijdens de proeven werden toegepast. Zo bestond de loopgang uit een betonnen roostervloer waarover om de twee uur een roosterschuif liep. Bijgevolg dient de mest binnen de twee uur na het verlaten van de stal van de vloer te worden verwijderd met een mestschuif of op een alternatieve manier met vergelijkbare effectiviteit. Daarnaast wordt een minimale beweidsperiode van 4 aaneengesloten uren geadviseerd, zoals ook bepaald in bovengenoemde studie.

Tenslotte dient te worden opgemerkt dat in bovenstaande studies een laag ventilatiedebiet werd toegepast tijdens de beweidsperiode. De studie van Scholtens en Huis in 't Veld (1997) werd uitgevoerd in een stal met kleinere ventilatieopeningen dan vandaag gangbaar is en in de studie van van Dooren et al. (2019) werd het ventilatiedebiet in de mechanisch geventileerde stal gehalveerd wanneer de dieren uit de stal werden verwijderd. De kwantitatieve impact van ventilatiemanagement op de ammoniakemissie uit de stal gedurende de beweidsperiode kan echter niet uit bovenstaande studies worden afgeleid. Om windinvloeden zoveel mogelijk te minimaliseren wordt het beperken van ventilatiedebieten tijdens beweiding beschouwd als een relevante aanbeveling.

Conform het WeComV-deeladvies 2023.12a wordt geadviseerd rekening te houden met een verschil in ammoniakemissie tussen de winter- en zomerperiode, aangezien beweiding plaatsvindt tijdens de zomerperiode. Uit onderzoek blijkt immers dat de ammoniakemissie uit de stal temperatuursafhankelijk is, waarbij de toename in buitentemperatuur met 1 graad Celcius gepaard gaat met 1.5% emissietoename. (Ogink et al., 2014; Mosquera et al., 2010). Het verschil in temperatuur tussen weideseizoenen (april tot en met oktober) en stalseizoenen bedraagt afgerond 10 graden Celcius (april tot en met oktober: 13.6 graden Celcius; november tot en met maart: 3.7 graden Celcius; Meteo Belgium, 2024), wat resulteert in een emissieverschil van 15% dat kan optreden tussen winter- en zomerseizoenen. Gezien de emissiefactor wordt bepaald voor een jaarrond opstallen, wordt aangenomen dat de ammoniakemissie uit de stal voor het zomerseizoen 7.5% hoger zou liggen (d.i. een reductiepercentage per uur van 1.075%).

Op jaarbasis kan bij een minimale beweiding van 700 uur per jaar een reductie van 2% worden berekend ten opzichte van de geldende emissiefactoren voor R-1 en R-3. Dit reductiepercentage neemt lineair toe met het aantal weide-uren, waarbij elke bijkomende 350 uur beweiding per jaar resulteert in een extra reductie van 1% (bijvoorbeeld: 1050 uur = 3%, 1400 uur = 4%, enz.). Dit wordt berekend op basis van de formule:  $1.0 * 1.075 * \text{aantal weide-uren per jaar} / 365$ , met 1.0 = emissiereductiepercentage per weideuur op dagbasis en 1.075 = correctiefactor voor hogere ammoniakemissie tijdens zomerseizoenen wanneer wordt beweïd.

### Antwoord op vraag 3

Het huidige reductiepercentage van 2.61% per beweidsuur wordt niet meer als actueel of aanvaardbaar beschouwd, gezien het gebaseerd is op verouderde modellen en beperkte validatiegegevens die niet overeenkomen met de huidige melkveehouderijpraktijken.

Een reductiepercentage van 1% per beweidsuur wordt geadviseerd, wat resulteert in een jaarlijkse reductie van 2% bij 700 beweidsuren tot 8% bij 2800 beweidsuren. Deze reductie geldt op voorwaarde dat alle dieren, behalve ziekenboegdieren, de stal/stalafdeling verlaten en dat mest binnen twee uur na vertrek van de vloer wordt verwijderd. Een minimale beweidsduur van 4 aaneengesloten uren is daarbij noodzakelijk. Het beperken van ventilatiedebieten tijdens beweiding wordt beschouwd als een relevante aanbeveling.

#### VRAAG 4

##### *Wordt het reductiepercentage gedifferentieerd in functie van de vloercharacteristieken?*

Emissiereducties door beweiden in groep zijn afhankelijk van het vloertype, in het bijzonder wanneer het vloertype aanleiding geeft tot een gewijzigde proportionele bijdrage van kelderemissies in vergelijking met ligboxstallen met een betonnen roostervloer met daaronder mestopslag. In dergelijke gevallen dient een correctiefactor ('vloerbijdrage') te worden toegepast.

Gezien de hierboven aangehaalde metingen (Scholten en Huis in 't Veld, 1997; van Dooren et al., 2019) zijn uitgevoerd in stallen met roostervloer, is het afgeleid reductiepercentage enkel relevant voor stallen waar de dieren gehouden worden op een roostervloer. Bijgevolg wordt het advies beperkt tot dit vloersysteem. Andere vloertypes worden op dit moment nog niet meegenomen, gezien impact van verschillen in vloersystemen op de ammoniakemissie nog beoordeeld worden door het WeComV (2023.1).

#### Antwoord op vraag 4

Het geadviseerde reductiepercentage is enkel van toepassing voor stallen met een betonnen roostervloer, aangezien de impact van andere vloertypes op de proportionele bijdrage van kelderemissies aan de totale ammoniakemissie nog niet is beoordeeld.

### Aandachtspunten

- Elk proces dat leidt tot bevuilding van de stalvloer (met mest of urine), die tijdens beweiding vrij moet worden gehouden, ondermijnt de haalbaarheid van het geadviseerde reductiepercentage.
- Als onderdeel van goed management en geadviseerd om aan te bevelen de ventilatiedebieten tijdens beweiding te beperken, zodat de kelderemissie minimaal blijft. In de studie van Scholtens en Huis in 't Veld (1997) werd dit gerealiseerd door kleine ventilatieopeningen (zowel wanneer dieren in de stal waren gehuisvest als tijdens beweiding), en in de studie van van Dooren et al. (2019) door het ventilatiedebiet in een mechanisch geventileerde stal te halveren.
- In dit advies werd een mogelijk NH<sub>3</sub>-emissie tijdens weidegang niet in rekening gebracht (conform de huidige PAS-maatregel). De kwantitatieve inschatting van de ammoniakemissie op de weide verdient verder onderzoek. Bovendien wordt opgemerkt dat het risico op nitraatuitspoeling groter kan zijn wanneer het ruw eiwitgehalte van het rantsoen door grazen zou verhogen. De aanbreng van ruw eiwit via vers gras (tijdens beweiding) kan variëren naar gelang de beschikbare hoeveelheid gras op de te begrazen percelen en de kwaliteit van het gras. Beide zijn op hun beurt sterk afhankelijk van weersomstandigheden en management van de graaspercelen. In ieder geval wordt er aanbevolen het rantsoen dat op stal gevoederd wordt (naast de grasopname tijdens beweiden) hierop af te stemmen. Hierbij dient eveneens het belang van een verantwoorde weidebezetting benadrukt te worden.
- Gezien de klimaatopwarming, komen periodes met hitte steeds vaker voor, ook in Vlaanderen. Dergelijke periodes van extreem hoge temperaturen veroorzaken hittestress met gevolgen voor de grasgroei (grasvoorziening) en het welzijn van de dieren. In de toekomst zal hierdoor mogelijk een aangepast weidemanagement nodig zijn, bv. met gesplitste weidegang (louter beweiden in voor- en najaar) en/of vermijden van beweiding tijdens de warmste dagdelen. Dit kan impact hebben op de stalemissies tijdens de weideperiode. Indien dergelijk aangepast weidemanagement in de toekomst courant(er) wordt, is het aangewezen de impact hiervan in te schatten.

## Kritische (controle)punten

- Alle dieren, behalve ziekenboegdieren, dienen tijdens beweiden de stal/stalafdeling te verlaten en mest dient binnen twee uur na vertrek van de vloer te worden verwijderd. Alle activiteiten die leiden tot besmeuring van het vloeroppervlak doen de emissiereductie door beweiding teniet.
- Een minimale beweidingduur van 4 aaneengesloten uren is noodzakelijk.

## Onzekerheden en beperkingen

In de studie door van Dooren et al. (2019) werden de metingen uitgevoerd bij een geforceerde ventilatie, terwijl in melkveestallen overwegend natuurlijk ventilatie wordt toegepast. Natuurlijke ventilatie berust op windeffect en op schoorsteeneffect. Hierdoor wordt de natuurlijke ventilatie beïnvloed door variabele factoren zoals windrichting en -snelheid, temperatuurverschillen en luchtdruk. In dit onderzoek gebeurt de ventilatie door ventilatoren in de nok.

Deze creëren een geforceerde ventilatie die minder variabel is dan in natuurlijke geventileerde stallen en die vnl. het schoorsteeneffect simuleren. O.b.v. het windeffect werd een ventilatiedebiet gecreëerd van 1100 m<sup>3</sup>/uur in aanwezigheid van de dieren in de eenheid. Wanneer de koeien de stal verlaten vermindert het schoorsteeneffect in natuurlijk geventileerde stallen. In de proefstal werd gerekend met 50% reductie (550 m<sup>3</sup>/uur), terwijl in moderne natuurlijk geventileerde stallen slechts een reductie van 15% zou worden verwacht. Dit kan invloed hebben op de ammoniakvorming en bijgevolg ammoniakemissie uit de kelder en van de roostervloeren. Ondanks deze beperkingen sluiten de reductiepercentages per uur, berekend door van Dooren et al. (2019) sterk aan bij de reducties die kunnen worden berekend op basis van de resultaten gerapporteerd door Scholtens en Huis in 't Veld (1997) die werden uitgevoerd in een natuurlijk geventileerde stal voor melkvee voorzien van een betonnen roostervloer (zie hierboven). Hoewel het ventilatiedebiet niet wordt vermeld in deze studie, kan – op basis van de specificaties van de ventilatieopeningen (zijmuur en nok) worden verwacht dat deze stal een lager ventilatiedebiet had dan momenteel gangbaar. De publicatie van Scholtens en Huis in 't Veld dateert weliswaar van 1997, maar werd niet eerder gebruikt om het beweidingseffect op de ammoniakemissie te schatten in Vlaanderen of Nederland. Ondanks de beperkingen van de studies en het beperkt aantal studies waaruit het effect van weidegang op ammoniakemissies uit de stal, wordt de geadviseerde reductie-aanpassing geacht betrouwbaarder en waarheidsgetrouwer inschattingen op te leveren in vergelijking met de reducties die momenteel werden gehanteerd.

## Aanbevelingen

- Een aantal lopende internationale onderzoeken, waarbij dieren gedurende een aantal weideuren per dag de stal verlaten, zullen mogelijk data opleveren die kunnen worden gebruikt om de voor geadviseerde reducties te valideren.
- Om de geadviseerde ammoniareductie bij beweiding te valideren, zouden directe ammoniakemissiemetingen voor verschillende staltypes en types stalmanagement (roosterstallen met mestkelder, stallen met ondiepe mestkelder en conische roosters, ingestrooide potstallen) nuttig zijn.
- De impact van het ventilatiemanagement op de ammoniakemissie uit de stal tijdens de beweidingperiode en tijdens het opstallen verdient aandacht. Bijkomend onderzoek om dit te kwantificeren wordt aanbevolen.
- Ook de ammoniakemissie op de weide verdient verder onderzoek.
- Bij beschikbaarheid van bijkomende data m.b.t. verschil tussen ammoniakemissie uit stallen tijdens de zomer- vs. de winterperiode kan worden overwogen om een aangepaste correctiefactor te implementeren.

## Conclusie

### Emissiefactoren voor R-1 en R-3

Aangezien er nieuwe en mogelijk relevante gegevens met betrekking tot de ammoniakemissie van melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar (rundercategorie R-1) op korte termijn worden verwacht, wordt voorlopig geen besluit genomen over de geldende emissiefactor van 13 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar voor deze diercategorie. Voor R-3 wordt een geactualiseerde emissiefactor van 5,10 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats/jaar geadviseerd bij permanent opstallen, gebaseerd op Vlaamse stikstofuitscheidingscijfers (zie ook deeladvies 2023.12a). Aangezien deze emissiefactor proportioneel is afgeleid van de emissiefactor voor R-1 en gebaseerd is op stikstofuitscheidingscijfers voor R-3, is een herziening noodzakelijk bij een actualisatie van deze cijfers.

### Reductiepercentage door beweiding

Het huidige reductiepercentage van 2,61% per beweidinguur is verouderd en wordt vervangen door een betrouwbaarder percentage van 1%, ondersteund door zowel ouder als recenter onderzoek. Dit geldt onder de voorwaarden dat alle dieren de stalomgeving verlaten (behalve ziekenboegdieren), mest binnen twee uur wordt verwijderd van de roostervloer, en een minimale beweidingduur van vier aaneengesloten uren wordt gehanteerd. Het beperken van ventilatiedebieten tijdens beweiding wordt beschouwd als een relevante aanbeveling.

Bij naleving van deze voorwaarden kan een jaarlijkse reductie van 2% tot 8% worden gerealiseerd, afhankelijk van de beweidingstijd. Voor verdere verfijning van reductiepercentages voor andere vloertypes dan roostervloeren wordt het advies 2023.1 afgewacht.

## Referenties

Brusselman, E., Demeyer, P. (2014). Evaluatie van de emissiefactoren voor ammoniak, geur en fijn stof zoals opgenomen in het MER Richtlijnenboek Landbouwdieren-2014.

Brusselman, E., Beck, B., De Campeneere, S., Demeyer, P., Goossens, K., Kerselaers, E., ... & Zwertvaegher, I. (2016). Screening van maatregelen die kunnen leiden tot de reductie van ammoniakemissie afkomstig van landbouw.

Monteny, G. J., van Duinkerken, G., André, G., & van der Schans, F. (2001). Naar een jaarrond-emissie van ammoniak uit melkveestallen (No. 2001-09). IMAG.

Mosquera Losada, J., Hol, J. M. G., & Groenestein, C. M. (2010). Evaluatie van de CIGR methode voor de bepaling van het ventilatiedebiet uit stallen.

Ogink, N. W. M., Groenestein, C. M., & Mosquera, J. (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij= Update of ammonia emission factors for cattle categories: advisory report for amendments in regulations on ammonia and livestock (No. 744). Wageningen UR Livestock Research.

Scholtens, R. en Huis in 't Veld, J.W.H. (1997). Praktijkonderzoek naar de ammoniakemissie van stallen XXXVI. Natuurlijk geventileerde ligboxenstal met betonroosters voor melkvee.

Snoek, J. W. (2013). Gevoeligheidsanalyse van Ammoniak Emissiemodel voor melkveestallen, Onderscheiden van relevante invoervariabelen in het rekenmodel. Wageningen UR.

van Bruggen, C., Bikker, P., Groenestein, C. M., de Haan, B. J., Hoogeveen, M. W., Huijsmans, J. F. M., Sluis, S. M. & Velthof, G. L. (2013). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011: berekeningen met het Nationaal emissiemodel voor Ammoniak (NEMA) (No. 330). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

van Dooren, H. J. C., Ogink, N. W. M., Van Riel, J. W., Mosquera, J., & Zonderland, J. L. (2019). Beïnvloeding van de ammoniakemissie uit melkveestallen met roostervloer door beweiding: onderzoek op Dairy Campus (No. 1130). Wageningen Livestock Research.

Zwertvaegher, I., Demeyer, P., & Brusselman, E. (2018). Evaluatie van de emissiefactoren voor ammoniak, geur en fijn stof zoals opgenomen in het MER Richtlijnenboek Landbouwdieren-2018.

## Aangeleverde documenten

1\_2023.12\_Werkagenda\_R\_Beweiden\_230503.docx

2\_PAS\_R11\_Beweiden\_in\_groep\_mei20.pdf

3\_PAS\_R21a\_Beweiden\_leegstand\_rundveestallen\_met\_roostervloer\_maart2018.pfd

4\_PAS\_R21b\_Beweiden\_leegstand\_ingestroomde\_rundveestallen\_maart2018.pdfBehandeling

### Plenaire vergaderingen

- 21/04/2023

- 21/11/2023

- 11/02/2025

- 10/03/2025

### Bijeenkomsten werkgroep

- 12/06/2024

- 10/09/2024

- 02/10/2024

- 15/01/2025

## Samenstelling experts

### Leden WeComV

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

### Leden Werkgroep dossier

Veerle Fievez (voorzitter), Sam De Campeneere, Peter Demeyer

### Externe experts

Leen Vandaele (ondervoorzitter), Karen Goossens

### WeComV secretariaat

Elout Van Liefveringhe

**Voorzitter WeComV.** Veerle Fievez

(goedgekeurd op de plenaire vergadering van 10/03/2025)

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
---