

Advies Dossier 2025.32 Bevuild oppervlak

Samenvatting

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT) de vraag of het mogelijk is om een relatie te bepalen tussen de emissiereductie van vloersystemen en het besmeurd oppervlak. Het AT geeft aan dat in de beschrijvende fiches van de meeste PAS-maatregelen die verband houden met vloersystemen er een maximaal “besmeurd vloeroppervlak” van 5,5 m² wordt gesteld. Echter voor dierenwelzijn of andere zaken kan het besmeurd vloeroppervlak de maximale grens van 5,5 m² overschrijden.

Methode

Het advies is gebaseerd op literatuuronderzoek en expertopinie.

Evaluatie

Dit dossier (2025.32) verkent het verband tussen (met mest) besmeurd vloeroppervlak en reductieprestaties van ammoniakreducerende vloersystemen en maatregelen, met de kanttekening dat veel factoren onzeker zijn en dat belangrijke inzichten nog worden verwacht uit het parallelle dossier 2025.15 (dat zich toespitst op de absolute emissiefactor) en vanuit lopend Nederlands onderzoek (WUR) rond het valideren van de Nederlandse modelmatige aanpak voor het inschatten van stalemissies met (emissiereducerende) vloersystemen.

In Vlaanderen wordt de ammoniakemissie van melkveestallen berekend met een vaste emissiefactor per dierplaats, zonder rekening te houden met de grootte van het besmeurd vloeroppervlak. In principe leidt een groter besmeurd stalvloeroppervlak per dierplaats tot hogere emissies, wat relevant is nu de modernere stallen o.a. omwille van dierenwelzijn en managementredenen grotere loopoppervlaktes hebben en daarmee buiten de huidige erkenningsvoorwaarden van emissiereducerende vloersystemen vallen indien het met mest besmeurd oppervlak groter is dan 5,5 m² per dierplaats. De adviesvraag betreft de impact van een groter besmeurd oppervlak op de reductiepercentages van emissiearme vloersystemen zoals ingeschat door WeComV in het generieke kader (advies 2023.1) en in hoeverre de huidige reductiepercentages eventueel kunnen worden bijgesteld bij toepassing in stallen met een overschrijding van 5,5 m² per dierplaats. Directe wetenschappelijke gegevens ontbreken, waardoor de conclusies grotendeels steunen op theoretische inzichten en expertopinie.

Conclusie

In de huidige stand van kennis zijn er geen directe studies over het effect van een groter bevuild vloeroppervlak op ammoniakreductiepercentages – de conclusies berusten dus op theoretische inzichten en expertopinie waarbij inherent moet rekening worden gehouden met grote onzekerheden. Gezien de grote onzekerheden wordt dit advies strikt beperkt tot de emissiereductiepercentages zoals door WeComV afgeleid binnen het generieke kader voor vloersystemen (advies 2023.1). Voor dichte vloersystemen (categorie b, c, d in het generiek kader) lijkt het aanneembaar dat de reductiepercentages behouden kunnen blijven bij een groter vloeroppervlak per dierplaats, op voorwaarde dat de reinigingscapaciteit proportioneel wordt opgeschaald en de randvoorwaarden uit het advies 2023.1 gerespecteerd blijven. Voor traditionele roostervloeren en andere vloertypes (categorie a) kan wegens de gecombineerde vloer- en kelderemissies en het gebrek aan data geen robuuste uitspraak of extrapolatie worden gedaan buiten de standaardomstandigheden ($\leq 5,5$ m² bevuild oppervlak per dierplaats). Deze conclusies zijn consistent met WeComV-advies 2023.1 en verdere verfijning van het advies hangt af van toekomstige empirische inzichten, onder meer uit lopend onderzoek rond de invloed van vloeroppervlakte op de absolute EF (dossier 2025.15) en de evoluties in Nederland (bv. lopend validatieonderzoek van de modelmatige aanpak).

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT) de vraag of het mogelijk is om een "(cor)relatie te bepalen tussen de (daling in) emissiereductie van vloersystemen en (het stijgen van) het besmeurd oppervlak". Het AT geeft aan dat in de beschrijvende fiches van de meeste PAS-maatregelen die verband houden met vloersystemen er een maximaal "besmeurd vloeroppervlak" van 5,5 m² wordt gesteld. Echter voor dierenwelzijn of andere zaken kan het besmeurd vloeroppervlak de maximale grens van 5,5 m² overschrijden.

Concreet stelt het AT de volgende vragen:

- Is er een minimale ammoniakreductie per koe onafhankelijk van het besmeurd vloeroppervlak? Zo ja welke percentage is dit?
- Wat is de daling in ammoniak reductiepercentage voor een maatregel bij een besmeurd oppervlak tussen 5,5 m² en 7 m²?
- Wat is de daling in ammoniak reductiepercentage voor een maatregel bij een besmeurd oppervlak groter dan 7 m²?

Concreet wordt de volgende vraag gesteld:

1. Is het mogelijk om een relatie te bepalen tussen de emissiereductie van vloersystemen en het besmeurd oppervlak?

Methode

Het advies is gebaseerd op literatuuronderzoek en expertopinie.

Achtergrond en duiding

Melkveestallen in Vlaanderen worden vergund op basis van een vaste emissiefactor (EF) per dierplaats, ongeacht het met mest bevuild vloeroppervlak per dierplaats. Concreet betekent dit dat een klassieke ligboxenstal met roostervloer – de beleidsmatige referentiestal met een EF van 13 kg NH₃ per dierplaats per jaar – onafhankelijk van het exacte bevuild loopoppervlak als uitgangspunt wordt genomen. Evenwel is bekend dat het bevuilde oppervlak per rund invloed kan hebben op de werkelijke ammoniakemissie. In Nederland wordt bijvoorbeeld sinds 2014 op basis van modelmatige berekeningen een correctiemethode gehanteerd bij meetcampagnes ter erkenning van een emissiereducerend stalsysteem waarbij de emissie met ~10% toeneemt per extra m² bevuild roosteroppervlak (Ogink et al., 2014). Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) onderzoekt daarom in dossier 2025.15 (Actualisatie emissiefactor melkvee) of en hoe het effect van het bevuild vloeroppervlak op de werkelijke emissiefactor van een traditionele melkveestal zonder reductiemaatregelen beter in kaart gebracht kan worden. Ook in Nederland (WUR) is nog onderzoek lopende om hun modelmatige benaderingen beter te kunnen onderbouwen. Dit onderzoek moet helpen om in de toekomst de referentie-emissie voor melkveestallen correcter te kunnen inschatten bij ruimere stallen.

Naast de vraag rond de absolute emissie bestaat ook de huidige vraag naar de relatieve reductiepercentages van emissiearme vloersystemen in functie van de oppervlakte. Het WeComV publiceerde in 2025 (advies 2023.1) een generiek kader met geadviseerde reductiepercentages voor verschillende emissiereducerende vloertypes en emissiereducerende ingrepen bij melkvee. Deze percentages zijn gebaseerd op expertopinie en literatuur, met als randvoorwaarde dat het met mest bevuild vloeroppervlak beperkt blijft tot ca. 5,5 m² per dierplaats. In de beschrijvende maatregelfiches (PAS-lijst) van de Vlaamse overheid wordt dit ook expliciet als voorwaarde gesteld. Geschaalde stalontwerpen – bijvoorbeeld ruimere looppaden omwille van dierenwelzijn – kunnen een groter bevuild oppervlak per dierplaats hebben dan de standaard bovengrens van 5,5 m².

De adviesvraag voor het WeComV luidt daarom of de geadviseerde ammoniakreductiepercentages voor emissiereducerende vloersystemen en reducerende ingrepen (uit o.a. advies 2023.1) – die zijn ingeschat voor een standaard bevuild vloeroppervlak $\leq 5,5 \text{ m}^2$ per dierplaats – ook geldig zijn bij grotere bevuilde vloeroppervlaktes binnen hetzelfde staltype. Zo niet, moet bekeken worden hoe en in welke mate deze reductiepercentages bijgesteld zouden moeten worden. Dit is een complexe vraag, omdat er geen directe wetenschappelijke studies voorhanden zijn die dit verband eenduidig kwantificeren. Daarbij ontbreekt het ook aan betrouwbare gegevens over de gangbare bevuilde vloeroppervlaktes in de Vlaamse melkveehouderij.

In dit advies beantwoorden we de vraag of de **ammoniakreductiepercentages** zoals vermeld in advies 2023.1 van WeComV aan **emissiereducerende stalvloeren en reducerende ingrepen ook van toepassing zijn bij grotere bevuilde oppervlakken** binnen hetzelfde staltype, en zo niet, hoe ze eventueel **aangepast** kunnen worden.

Advies

VRAAG 1

Is het mogelijk om een relatie te bepalen tussen de emissiereductie van vloersystemen en het besmeurd oppervlak?

Uit de huidige stand van kennis blijkt dat er geen directe empirische studies beschikbaar zijn die de invloed van het bevuilde vloeroppervlak per dierplaats op het reductiepercentage van een ammoniakreducerend vloersysteem of ingreep kwantitatief beschrijven. Onze inschattingen berusten daarom op theoretische overwegingen en expertopinie.

In principe geldt dat een groter bevuild oppervlak per dier de emissie van een stal doet toenemen. Een groter emissieoppervlak betekent immers dat er meer urine-faecescontact en een groter verdampingsoppervlak beschikbaar is voor ammoniakvorming. Dientengevolge moeten emissiereducerende vloersystemen – die vooral getest zijn bij standaard loopoppervlaktes $\leq 5,5 \text{ m}^2$ per dierplaats – in grotere stallen sowieso proportioneel opgeschaald worden om dezelfde emissiereductie te kunnen behouden (bv. de capaciteit van een mestrobot zal proportioneel met het vloeroppervlak verhoogd moeten worden om elke m^2 toch evenveel (12x) te reinigen). Fysieke maatregelen zoals mestschuiven, spoelsystemen of afvoergoten dienen bijvoorbeeld hun emissiereducerende capaciteit evenredig op te schalen in verhouding tot de extra vloeroppervlakte om te voldoen aan de bestaande randvoorwaarden (bv. zal er bij sproeien meer water gebruikt moeten worden om elke m^2 toch met evenveel water te reinigen). Gebeurt deze opschaling niet, dan neemt de effectiviteit van het vloersysteem af doordat elke vierkante meter vloer gemiddeld langer bevuild blijft, wat gepaard gaat met meer ammoniakvorming.

Het generiek beoordelingskader zoals opgemaakt door WeComV (advies 2023.1) is tot stand gekomen op basis van expertinschatting waarbij de emissiereductiepercentages voor verschillende categorieën vloersystemen conservatief werden ingeschat, rekening houdend met de grote onzekerheden. In dit generieke beoordelingskader wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende vloercategorieën (type a t/m d). Voor de huidige adviesvraag is het onderscheid tussen dichte vloeren (type b, c, d) en traditionele roostervloeren (type a) relevant vanwege hun sterke verschillende gedrag in functie van uitvoering en grootte van emissieoppervlakken:

- Dichte vloeren (al dan niet hellend) (cat. b, c, d): Deze emissiearme vloersystemen werken via versnelde mest- en urineverwijdering naar afgesloten opslag (b.v. frequente mestschuif, al dan niet gecombineerd met water of een hellend profiel). Het werkingsmechanisme is het verkorten van de verblijftijd van mest en urine op de vloer, waardoor minder ammoniak kan ontstaan. Bij dergelijke systemen is de impact van de kelderemissie zeer beperkt en moet dus enkel rekening gehouden worden met de emissie van de vloer. Voor grotere bevuilde vloeroppervlaktes kunnen de eerder conservatief ingeschatte emissiereducties van het generieke kader behouden blijven, op voorwaarde dat de emissiereducerende voorzieningen van de maatregel proportioneel/evenwaardig opgeschaald worden (bijv. hogere reinigingssnelheid of dubbele reinigingseenheden zodat elke vierkante meter even vaak gereinigd blijft als vermeld in de randvoorwaarden van het generiek kader. Onder deze omstandigheden is er geen principiële reden om aan te nemen dat het reductiepercentage van het generieke kader significante wijzigingen zullen vertonen. Met andere woorden, bij correct gedimensioneerde reiniging (volgens de voorwaarden zoals beschreven in de fiches) voor de betreffende oppervlakte kunnen de reductiepercentages van een dichte vloer, zoals opgenomen in het generieke beoordelingskader, ook behouden blijven voor grotere bevuilde vloeroppervlakten.
- Traditionele roostervloeren en andere vloersystemen dan de dichte vloersystemen (cat. a): Voor stallen met roostervloeren en andere (dan dichte) vloersystemen ligt de situatie complexer. Dergelijke vloersystemen hebben een tweeledige emissiebron: enerzijds de loopvloer (waarop mest en urine in aanraking komen), anderzijds de onderliggende mestopslag waaruit ook ammoniak ontsnapt. De verhouding tussen vloeremissie en kelderemissie is afhankelijk van het specifieke vloersysteem en bepaalt mee de totale stalemissie. Bij dergelijke vloersystemen kan een emissiereducerende ingreep (zoals bv. schuiven of spoelen) primair de vloeremissie verminderen, maar de kelderemissie blijft bepaald door onder andere de kelderoppervlakte en de mate van afdichting van de kelder. Hoe een groter bevuild vloeroppervlak per dierplaats deze verhouding van kelder/vloeremissie en daarmee het reductiepercentage beïnvloedt, is niet met data onderbouwd en sterk afhankelijk van specifieke vloerkenmerken. Als een stal groter wordt, neemt doorgaans ook het open vloeroppervlak boven de mestkelder en het mestkelderoppervlak toe, wat de basisemissie vanuit de kelder kan verhogen – dit effect is niet gekwantificeerd en kan per systeem verschillen. Daarom kan WeComV op dit punt geen robuuste relatie of bijsturingsfactor aanbevelen voor roostervloersystemen met groter bevuild vloeroppervlak dan 5,5m². In afwachting van verder onderzoek wordt geadviseerd dat de reductiepercentages voor vloersystemen van type a, zoals opgenomen in het generieke kader, uitsluitend geldig zijn binnen de geteste standaardomstandigheden ($\leq 5,5 \text{ m}^2$ bevuild oppervlak per dierplaats) en niet geëxtrapoleerd kunnen worden naar grotere bevuilde oppervlaktes.

De bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op de huidige best beschikbare informatie en volgens het voorzorgsprincipe. WeComV benadrukt dat zonder aanvullende wetenschappelijke gegevens een directe, kwantitatieve relatie tussen reductiepercentage en bevuild oppervlak niet vastgesteld kan worden. Wel geven theoretische principes en expertinzichten sterke aanwijzingen voor de mogelijke aard van deze relatie, wat toelaat om voor dichte vloeren voorzichtige aanbevelingen onder duidelijke randvoorwaarden te formuleren, maar geen uitspraak te doen voor roostervloeren. De hier geformuleerde standpunten zijn in lijn met adviezen van WeComV 2023.1 en zullen indien nodig worden bijgesteld zodra nieuwe empirische inzichten beschikbaar komen. Een verbeterd inzicht in de relatie tussen bevuild oppervlak en emissiefactor is daarbij een noodzakelijke eerst stap, alvorens robuuste uitspraken over reductiepercentages mogelijk zijn.

Antwoord op vraag 1

In de huidige stand van kennis zijn geen directe studies over het effect van een groter bevuild vloeroppervlak op ammoniakreductiepercentages – de conclusies berusten dus op theoretische inzichten en expertopinie en zijn enkel van toepassing op de reductiepercentages zoals door WeComV afgeleid binnen het generieke kader (advies 2023.1). Voor dichte vloersystemen (categorie b, c, d) wordt aangenomen dat de reductiepercentages grotendeels behouden kunnen blijven bij een groter vloeroppervlak per dierplaats op voorwaarde dat de reinigingscapaciteit proportioneel wordt opgeschaald en de randvoorwaarden uit WeComV-advies 2023.1 gerespecteerd blijven. Voor traditionele roostervloeren en andere vloertypes dan dichte vloeren (categorie a) kan wegens de gecombineerde vloer- en kelderemissies en het gebrek aan data geen robuuste uitspraak of extrapolatie worden gedaan buiten de standaardomstandigheden ($\leq 5,5 \text{ m}^2$ bevuild oppervlak per dierplaats). Deze conclusies zijn consistent met WeComV-advies 2023.1 en verdere verfijning van het advies hangt af van toekomstige empirische inzichten, onder meer uit lopend onderzoek (dossier 2025.15) en de evoluties in Nederland (bv. lopend validatieonderzoek van de modelmatige aanpak).

Kritische (controle)punten

Niet van toepassing.

Onzekerheden en beperkingen

De belangrijkste onzekerheden en beperkingen zijn reeds opgenomen in het advies.

Het is niet uit te sluiten dat grotere bevuilde oppervlakken ook niet-lineaire effecten kunnen introduceren. Grotere oppervlakken kunnen tot een heterogeniteit in vervuiling leiden en tot wijziging in gedragspatronen van de koeien: meer ruimte zorgt immers voor meer spreiding van urine- en faecesplaatsen en daardoor minder direct contact tussen urine en mest. Mede daarom is een verbeterd inzicht in de relatie tussen bevuild oppervlak en emissiefactor een noodzakelijke stap, alvorens robuuste uitspraken over reductiepercentages bij traditionele roostervloeren en andere vloersystemen dan de dichte vloersystemen (cat. a) mogelijk zijn.

Aandachtspunten

Niet van toepassing.

Aanbevelingen

In Nederland wordt voor het inschatten van ‘voorlopige’ emissiefactoren van emissiereducerende vloersystemen gebruik gemaakt van een modelmatige aanpak, waarbij tal van ‘emissiegevoelige’ variabelen kunnen ingesteld worden in functie van de specifieke kenmerken van het betreffende vloersysteem. Met dit model zouden, bij voorkeur na validatie, ook effecten kunnen ingeschat worden van bv. een groter bevuild oppervlak en dit voor zowel een referentieroostervloer als voor een bepaalde emissiereducerende vloer (bv. dichte vloer). Door vergelijking van de modeluitkomsten voor beide vloersystemen, zouden bijgevolg ook inschattingen kunnen gemaakt worden van effecten op (relatieve) emissiereductiepercentages. Bij WUR is er momenteel een project lopende om dit model (en de te hanteren parameterwaarden) te valideren aan de hand van gerichte praktijkmetingen. Het verdient bijgevolg aanbeveling om deze evoluties van nabij te volgen en mee te nemen bij verdere actualisering en eventuele uitbreiding van voorliggend advies.

Conclusie

In de huidige stand van kennis zijn er geen directe studies over het effect van een groter bevuild vloeroppervlak op ammoniakreductiepercentages – de conclusies berusten dus op theoretische inzichten en expertopinie waarbij inherent moet rekening worden gehouden met grote onzekerheden. Gezien de grote onzekerheden wordt dit advies strikt beperkt tot de emissiereductiepercentages zoals door WeComV afgeleid binnen het generieke kader voor vloersystemen (advies 2023.1). Voor dichte vloersystemen (categorie b, c, d in het generiek kader) lijkt het aanneembaar dat de reductiepercentages behouden kunnen blijven bij een groter vloeroppervlak per dierplaats, op voorwaarde dat de reinigingscapaciteit proportioneel wordt opgeschaald en de randvoorwaarden uit het advies 2023.1 gerespecteerd blijven. Voor traditionele roostervloeren en andere vloertypes (categorie a) kan wegens de gecombineerde vloer- en kelderemissies en het gebrek aan data geen robuuste uitspraak of extrapolatie worden gedaan buiten de standaardomstandigheden ($\leq 5,5 \text{ m}^2$ bevuild oppervlak per dierplaats). Deze conclusies zijn consistent met WeComV-advies 2023.1 en verdere verfijning van het advies hangt af van toekomstige empirische inzichten, onder meer uit lopend onderzoek rond de invloed van vloeroppervlakte op de absolute EF (dossier 2025.15) en de evoluties in Nederland (bv. lopend validatieonderzoek van de modelmatige aanpak).

Referenties

Ogink, N.W.M., Groenestein, C.M., and Mosquera, J. (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Wageningen UR Livestock Research, 744, 1-29.

Aangeleverde documenten

Nummer	Naam	Relevante pagina's	Geraadpleegd voor het advies
00	<i>Adviesfiche</i>	<i>geheel document</i>	<i>Ja</i>
01	<i>WeComV Advies Dossier 2024.9 Voerstoepe en besmeurd oppervlak</i>	<i>Nvt</i>	<i>Nee</i>

Behandeling

Plenaire vergaderingen

- 21/10/2025
- 09/12/2025
- 12/06/2026
- 26/06/2026

Bijeenkomsten werkgroep

- 26/11/2025
- 04/05/2026
- 01/06/2026

Samenstelling experts

Leden WeComV

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

Leden Werkgroep dossier

Sam De Campeneere (werkgroepvoorzitter), Gert Otten en Peter Demeyer

Externe experts

Eva Brusselman en Bart Sonck

WeComV secretariaat

Nikita Standaert, Caro Devisscher

Voorzitter WeComV, Veerle Fievez

Goedgekeurd op de plenaire vergadering van 26/06/2026

Disclaimer***Niet bindend karakter van adviezen***

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.

Rol van externe experts

Externe experts worden binnen de werkgroep geconsulteerd omwille van hun technische inbreng. Hoewel externe experts betrokken kunnen zijn bij de initiële opmaak van het ontwerpadvies, zijn zij dit niet meer bij de opmaak van het finale advies. Bijgevolg dragen externe experts geen verantwoordelijkheid voor de inhoud van het finale advies.