

Advies dossier 2023.12 Beweiden

Deeladvies 2023.12a: aaneengesloten beweiden door rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 in combinatie met leegstand van rundveestallen

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT), vanuit de werkagenda van de minister, een vraag tot advies betreffende de reductiepercentages voor de verschillende soorten beweidingen per rundercategorie. Deze adviesvraag kadert in een groter aantal vragen van de minister, 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 emissiereductiefactoren of emissiefactoren (EF) van respectievelijk de PAS of 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?
 - o Beweiden in groep (PAS R-1.1/R-3.1a)
 - o Beweiden in combinatie met leegstand in rundveestallen met roostervloer (PAS R-2.1a/R-3.1c/R-6.1a/R-7.1a)
 - o Beweiden in combinatie met leegstand in ingestrooide rundveestallen (PAS R-2.1b/R-3.1d/R-6.1b/R-7.1b)

Het deeladvies heeft betrekking op 'Beweiden in combinatie met leegstand in rundveestallen met roostervloer (PAS R-2.1a/R-3.1c/R-6.1a/R-7.1a)' en 'Beweiden in combinatie met leegstand in ingestrooide rundveestallen (PAS R-2.1b/R-3.1d/R-6.1b/R-7.1b)'. 'Beweiden in groep (PAS R-1.1/R-3.1a)' zal in een afzonderlijk deeladvies worden behandeld.

Voor dit deeladvies heeft het wetenschappelijk comité volgende referentietermen weerhouden

Concreet worden volgende vragen gesteld:

- 1. Zijn de huidige emissiefactoren (EF) voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7, zoals opgenomen in het MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren, nog up-to-date? Indien niet, zijn er recentere cijfers beschikbaar om de EF van deze categorieën te herzien?*
- 2. Wordt het principe van het opnemen van een vast aantal weidedagen in de emissiefactoren voor rundercategorieën R-2, R-3 en R-6 gehandhaafd, in lijn met de methodologie die in Nederland wordt gehanteerd?*
- 3. Wordt de Nederlandse berekeningsmethode, die voor de bepaling van de EF een proportionele benadering ten opzichte van melkvee gebruikt, geaccepteerd?*
- 4. Dienen EF op basis van antwoorden op bovenstaande vragen te worden aangepast en zo ja, wat zijn de EF die voor de rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 worden geadviseerd?*
- 5. Wordt beweiden erkend als een emissiereducerende maatregel voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7? Indien wel, kan een emissiereductiefactor worden bepaald op basis van het aantal weidedagen?*

Achtergrond en duiding

Emissiefactoren en emissiereducties: chronologie & structuur 'Achtergrond en duiding' van het huidige advies

In de voorbije decennia werden emissiefactoren en emissiereducties door beweiden voor de rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 vastgelegd en aangepast in Vlaanderen. Hieronder wordt een kort chronologisch overzicht gegeven.

- *Situatie vóór juni 2022 – Instelling emissiefactoren voor R-2, R-3, R-6 en R-7*

De exacte datum waarop de oorspronkelijke emissiefactoren zijn ingesteld, is niet duidelijk te achterhalen, aangezien er geen concrete gegevens beschikbaar zijn over het vastleggen van de emissiefactoren in Nederland of Vlaanderen. Volgens het rapport van Brusselman en Demeyer uit 2014 zijn de emissiefactoren voor de rundercategorieën A2 tot A7 sinds 2002 niet gewijzigd, wat impliceert dat de oorspronkelijke instelling van de emissiefactoren vóór of in 2002 moet hebben plaatsgevonden.

In het evaluatierapport van Zwertvaegher et al. (2018) wordt bevestigd dat de emissiefactoren voor de rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 sinds 2014 onveranderd zijn gebleven in Vlaanderen, wat erop wijst dat er tussen 2014 en 2018 geen wijzigingen zijn doorgevoerd. Hoewel deze emissiefactoren sinds juni 2022 niet langer geldig zijn in Vlaanderen, zijn ze van belang in de context van dit advies aangezien de emissiereducties door beweiding relatief t.o.v. deze emissiefactoren werden berekend. Bijgevolg wordt enige achtergrondinformatie m.b.t. deze emissiefactoren opgenomen in 'Overzicht van huidige PAS-maatregelen voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7'.

- *Maart 2018 – Vastlegging van de emissiereducties door beweiding voor R-2, R-3, R-6 en R-7*

Vanaf maart 2018 wordt beweiden als ammoniakemissiereductiemaatregel opgenomen op de [PAS-lijst](#). Toelichting bij de oorsprong en afleiding van de emissiereducties door beweiding, berekend relatief tegenover de emissiefactoren geldig vóór juni 2022, wordt hieronder gegeven ('Overzicht van huidige PAS-maatregelen voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7').

- *Situatie na juni 2022 – Aanpassing van de emissiefactoren voor R-2, R-3, R-6 en R-7*

De in 2015 in Nederland geüpdate emissiefactoren voor R-2, R-3, R-6 en R-7 werden vanaf 1 juni 2022 in Vlaanderen overgenomen en opgenomen in het MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren. Toelichting bij de oorsprong en afleiding van deze geüpdate emissiefactoren wordt hieronder gegeven ('Geldende emissiefactoren in Vlaanderen en Nederland').

Emissiereducties door beweiding werden niet aangepast bij aanpassing van de emissiefactoren.

Overzicht huidige PAS-maatregelen voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7

Onderstaande tabel (Tabel 1) geeft een overzicht van de PAS-maatregelen met betrekking tot beweiding.

Tabel 1: overzicht PAS-maatregelen met betrekking tot beweiding, per rundercategorie

Fiche	Naam maatregel	Reductie (%)	Versie
PAS R-2.1a	Beweiden zoogkoeien ouder dan 2 jaar in combinatie met leegstand in rundveestallen met roostervoer	15-45	Maart 2018
PAS R-2.1b	Beweiden zoogkoeien ouder dan 2 jaar in combinatie met leegstand in ingestrooide rundveestallen	15-45	Maart 2018
PAS R-3.1c	Beweiden vrouwelijk jongvee tot 2 jaar in combinatie met leegstand in rundveestallen met roostervloer	15-45	Maart 2018
PAS R-3.1d	Beweiden vrouwelijk jongvee tot 2 jaar in combinatie met leegstand in ingestrooide rundveestallen	15-45	Maart 2018
PAS R-6.1a	Beweiden vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) in combinatie met leegstand in rundveestallen met roostervloer	15-45	Maart 2018
PAS R-6.1a	Beweiden vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) in combinatie met leegstand in ingestrooide rundveestallen	15-45	Maart 2018
PAS R-7.1a	Beweiden fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar in combinatie met leegstand in rundveestallen met roostervloer	15-45	Maart 2018
PAS R-7.1b	Beweiden fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar in combinatie met leegstand in ingestrooide rundveestallen	15-45	Maart 2018

Het algemeen emissiereducerend principe van deze PAS-maatregelen is de leegstand van de stal, waardoor op dat moment minder emissie uit de stal is. De weidegang dient dag en nacht te gebeuren gedurende één aaneengesloten periode, zodanig dat alle dierplaatsen in dezelfde stal of stalafdeling waarvoor de maatregel wordt ingeroepen gedurende deze periode vrij zijn van dieren (zie PAS fiches: PAS R-2.1ab, PAS R-3.1acd, PAS R-6.1ab, PAS R-7.1ab).

Voor de maatregel beweiden in combinatie met leegstand van rundveestallen met roostervloeren werd aangetoond dat de emissie snel uitdooft en verwaarloosbaar is na vertrek van de dieren, indien de mengmestkelder wordt geleidigd (van Dooren et al., 2019). Voor de maatregel beweiden in combinatie met leegstand van ingestrooide rundveestallen werd aangetoond dat de emissie snel uitdooft na vertrek van de dieren wanneer de stalmest, die in de stal of stalafdeling aanwezig is

op het ogenblik dat de weideperiode aanvangt, onaangeroerd blijft. Het verwijderen van de mest uit ingestrooide stallen is bijgevolg niet nodig (Bijlage 1: Nota PAS-lijst maatregel: Beweiden in combinatie met een lege mestopslag in stal. Impact van het al dan niet uitmesten van de mestopslag in stal op de reductie van NH₃-emissie uit stal tijdens leegstand).

Oorsprong van huidige reductiepercentages opgenomen op de Vlaamse PAS-lijst voor de verschillende soorten beweidingen per rundercategorie:

De basis voor het berekenen van de huidige toegekende reductiepercentages op de Vlaamse PAS-lijst, zowel voor melk- als vleesvee, is afkomstig uit berekeningen met het ammoniakemissiemodel van Monteny et al. (2001). Het effect van beweiding op de stalemissie werd toen geschat op **2,40%** emissiereductie per uur weidegang. Volgens Ogink et al. (2014) dient bij het beschouwen van het effect van beweidingsregimes op de jaargemiddelde emissie ook het effect van een hogere temperatuur en een hoger ureumgehalte in de melk gedurende de weideperiode te worden meegenomen. Op basis van het gemiddelde temperatuur- en melkureumverloop door het jaar is met deze relatie berekend dat de gemiddelde dag-emissie in de beweidingsperiode (in het geval de dieren op stal zouden zitten) 8,7% hoger ligt dan de dag-emissie gemiddeld over het gehele jaar, als gevolg van de typisch hogere temperaturen tijdens deze periode. Dit seizoenseffect versterkt op jaarbasis het eerdergenoemde emissiereductie-effect van 2,4%. Wanneer het effect van beweiding en melkureum op jaarbasis wordt uitgerekend neemt het reductie-effect van de stalemissie daarmee met een factor 1,087 toe tot **2,61%** per uur. Op jaarbasis geldt de volgende formule:

$$\text{Emissiereductie (\%)} = 2,61 \times (\text{aantal weide-uren per dag}) \times (\text{aantal weidedagen})/365$$

In de emissiefactor voor zoogkoeien, destijds 5,3 kg NH₃/jaar/dp, werd reeds rekening gehouden met **175 dagen beweiden (10 uur per dag)** (Monteny et al., 2001). De totale emissiereductie voor het meegerekend aantal dagen weidegang is dus $2,61 \times (10 \text{ uur/dag}) \times (175 \text{ weidedagen})/365 \text{ dagen} = 12,51\%$. Bijgevolg is de **emissiefactor 100% stal (= EF 100% stal)**, zonder beweiding, gelijk aan: $5,3 / (1-0,1251) = 6,1 \text{ kg NH}_3/\text{jaar/dp}$.

Volgens de huidige berekeningswijze wordt vervolgens de EF verhoudingsgewijs aangepast aan het aantal dagen effectief op stal, waarna de reductie werd bepaald tegenover de destijds geldende EF van 5,3 kg NH₃/jaar/dp. Tabel 2 geeft een overzicht van de berekeningswijze van de huidige toegekende reductiepercentages voor zoogkoeien.

Tabel 2: berekeningswijze huidig toegekende reductiepercentages voor zoogkoeien

Maximaal aantal dagen per jaar in de stal*	Minimaal aantal aaneengesloten dagen per jaar met onbeperkte weidegang	%stal	EF bepaald voor het deel op stal (=6,1 x %stal)	Reductie tegenover geldende EF van 5,3 (%)	Reductie op PAS fiche (%)
265	100	73%	4,43	16	15
240	125	66%	4,01	24	20
215	150	59%	3,59	32	30
190	175	52%	3,18	40	40
165	200	45%	2,76	48	45

Geldende emissiefactoren in Vlaanderen en Nederland voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7

In 2015 werden de emissiefactoren in Nederland geüpdatet. In Vlaanderen werden deze aangepaste emissiefactoren overgenomen vanaf 1 juni 2022 *in het MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren*. De emissiereductiefactoren voor beweiden (Tabel 2, laatste kolom), werden niet aangepast in Vlaanderen. In dat verband is het bijgevolg cruciaal om na te gaan of voor de geldende emissiefactoren eenzelfde beweidingsaandeel wordt verondersteld als bij de berekening van het emissiereductiepercentage voor beweiden (zie hierboven).

Hieronder wordt voor categorie R-2 zoogkoeien ouder dan 2 jaar uiteengezet hoe de huidige emissiefactor tot stand is gekomen in Nederland, en vervolgens in Vlaanderen werd overgenomen. Daarnaast wordt toegelicht hoe het aantal weidedagen hieruit kan worden afgeleid. De uiteenzetting van de totstandkoming van de emissiefactor voor de andere rundercategorieën, nl. R-3, R-6 en R-7 en de afleiding van het aantal weidedagen hierin vervat werden op soortgelijke manier berekend en zijn terug te vinden in Bijlage 2.

R-2 Zoogkoeien ouder dan 2 jaar

Van 2002 tot 2015 bedroeg in Nederland de emissiefactor voor zoogkoeien (A2) 5,3 kg NH₃/dierplaats/jaar. Deze factor was tot 1 juni 2022 nog steeds geldig in Vlaanderen. Ogink et al. (2014) konden echter niet met zekerheid stellen waar deze waarde in Nederland vandaan kwam. Mogelijks werd de emissiewaarde gebaseerd op metingen aan een mechanisch geventileerde potstal met zoogkoeien in 1994 (Groenestein & Huis in 't Veld, 1994). Of deze metingen de basis vormden voor de toenmalige emissiefactor en hoe de emissiefactor incl. 175 weidedagen van 10 h weidegang/dag werd afgeleid is echter niet duidelijk omschreven in de bronnen.

Volgens Ogink et al. (2014) is een andere mogelijkheid dat de emissiefactor is ingeschat via TAN-excretieverhoudingen ten opzichte van melkkoeien. Deze werkwijze werd ook voorgesteld door deze auteurs voor de herziening van de Nederlandse emissiefactor in 2015. Hierbij werd een emissiefactor berekend op basis van de verhouding TAN-stalexcretie tussen zoogkoeien en melkkoeien. Hierbij staat TAN voor Totaal Ammoniakaal stikstof (N), welke alle N bevat die potentieel kan vervluchtigen als ammoniak. Hierbij gaat het principe uit van de berekening van een ongekende stalemissiefactor voor ammoniak door diercategorie B op basis van een gekende stalemissiefactor voor ammoniak voor diercategorie A (in dit geval de ammoniakemissiefactor van melkvee) en de verhouding van een gekende TAN-stalexcretie van diezelfde diercategorie B (in dit geval zoogkoeien) t.o.v. de gekende TAN-stalexcretie van de diercategorie A (melkkoeien). In Nederland werd daarbij aangenomen dat de vervluchtigingskarakteristieken van NH₃ gelijk zijn voor beide rundercategorieën, en kan dus verondersteld worden dat het vervluchtigingspercentage gelijk is. Bijgevolg kan de onbekende stalemissie berekend worden met behulp van onderstaande formule:

$$\text{Stalemissie B} = (\text{TAN-stalexcretie B} / \text{TAN-stalexcretie A}) \times \text{Stalemissie A}$$

Deze TAN-excreties werden berekend door de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM). Hierbij werd gebruik gemaakt van de toenmalig meest actuele WUM-informatie opgenomen in de National Emission Model Agriculture (NEMA)-rapportage door Van Bruggen et al. (2013) die betrekking heeft op berekeningen van nationale (Nederland) ammoniakemissies op basis van het NEMA-model voor het jaar 2011. **Omdat als referentie wordt uitgegaan van permanent opstallen voor melkvee, is de gebruikte TAN-stalexcretie voor melkkoeien gebaseerd op de volledige TAN-excretie in zowel stalperiode als weideperiode. Voor zoogkoeien werd de TAN-excretie berekend op het deel dat betrekking heeft op de uitscheiding in de stal.** De aldus berekende TAN-excreties bedragen per dier en jaar 77,6 kg TAN voor melkvee (permanent opgesteld) (Tabel 3) en 24,4 kg TAN (Tabel 4) voor zoogkoeien (uit Tabel 2.3a,b uit van Bruggen et al. (2013)).

Tabel 3: Berekeningswijze TAN excreties melkvee bij permanent opstallen, gebruikt als referentie-TAN-excretie voor de proportionele afleiding van EF voor andere rundercategorieën door Ogink et al. (2014). TAN-excreties werden bepaald op basis van Nederlandse N-excretiedata, TAN-aandeel en berekende TAN-excretie zoals vermeld in Tabel 2.3a,b Van Bruggen et al. (2013).

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%)	Berekende TAN-excretie (kg/dier/jaar)
Excreties in de stal			
Melk- en kalfkoeien, stalperiode	68.8	59	40.59
Melk- en kalfkoeien, weideperiode	39.3	63	24.76
TOTAAL	108.1		
Excreties in de weide			
Melk- en kalfkoeien, weideperiode	19.5	63	12.29
GLOBAL TOTAAL	127.5		77.64

Tabel 4: Berekeningswijze TAN excreties zoogkoeien gebruikt voor de bepaling van EF voor zoogkoeien (R-2) door Ogink et al. (2014), op basis van Nederlandse N-excretiedata en TAN-aandeel zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%)	Berekende TAN-excretie (kg/dier/jaar)
Excreties in de stal			
Zoog-, mest- en weidekoeien	37.6	65	24.44

De aldus berekende TAN-excreties bedragen per dier en jaar **77,6 en 24,4 kg TAN** voor respectievelijk melkvee (permanent opgesteld) en zoogkoeien (stalperiode) (zie Tabel 2.3a,b uit van Bruggen et al. (2013)). Hierbij is de stalemissie van permanent opgesteld melkvee gelijk aan de EF voor melkvee, nl. 13 kg NH₃/jaar/dierplaats. De berekende stalemissie voor zoogkoeien bedraagt daarmee:

$$(24.44/77.64) \times 13 \text{ (EF melkvee)} = \mathbf{4.1 \text{ kg NH}_3/\text{jaar/dierplaats}}$$

Door deze werkwijze wordt impliciet gebruik gemaakt van de NEMA-inschatting voor de gemiddelde lengte van de weideperiode van zoogkoeien. Zo bepalen de lengte van de weideperiode, de toegepaste beweidingssystemen en de duur van de beweiding de verdeling van de N- en P₂O₅-excretie over stal en weide. Volgens studie *Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021* van Van Bruggen et al. (2023) gaat de WUM uit van 200 weidedagen, wat aansluit bij het berekend aantal weidedagen (195) op basis van de berekeningswijze weergegeven in Tabel 5. De voorgestelde berekening leidde tot een emissiefactor van 4,1 kg NH₃/dierplaats/jaar, welke in 2015 in de herziening van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) werd opgenomen en sinds 1 juni 2022 ook in Vlaanderen wordt gebruikt. **Dit impliceert dat de geldende Vlaamse emissiefactor impliciet 200 weidedagen in rekening brengt.**

Tabel 5: Inschatting van het aantal weidedagen in de huidige EF voor zoogkoeien (R-2), zoals voorgesteld door Ogink et al. (2014) en overgenomen in Vlaanderen sinds 1/6/2022 (MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren), op basis van data uit Tabel 2.3a,b Van Bruggen et al. (2013).

Zoog-, mest en weidekoeien	N (kg/dier/jaar)	Verhouding excretie stal vs weide	Aantal dagen (verhouding x 365)
Excretie in de stal	37.6	46.7%	170
Excretie in de weide	43.0	53.3%	195
Totaal	80.6		

Overzicht

Onderstaande tabel (Tabel 6) geeft een overzicht van de actuele EF voor de verschillende rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 en het aantal weidedagen dat impliciet in rekening werd gebracht. De afleiding is terug te vinden in Bijlage 2.

Tabel 6: Overzicht van de huidige Vlaamse EF, opgenomen in het MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren en het afgeleide aantal weidedagen dat hierin is vervat.

Rundercategorie	EF (kg NH ₃ /dp/jaar)	Afgeleide weidegang in berekening EF	Aantal weidedagen vermeld door Van Bruggen et al. (2013)
R-2 zoogkoeien ouder dan 2 jaar	4.1	195 weidedagen, 24h/24h	200 weidedagen
R-3 vrouwelijk jongvee tot 2 jaar	4.4	88 weidedagen, 24h/24h	Niet vermeld
R-6 vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie)	5.3	57 weidedagen, 24h/24h	Niet vermeld
R-7 fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar	6.2	onduidelijk, zie Bijlage 2	Niet vermeld

Advies

VRAAG 1

Zijn de huidige emissiefactoren (EF) voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 nog up-to-date? Indien niet, zijn recentere cijfers beschikbaar om de EF van deze categorieën te herzien?

De emissiefactoren voor bovengenoemde rundercategorieën zijn gewijzigd in juni 2022. Hierbij werden de Vlaamse emissiefactoren overgenomen vanuit Nederland, waar ze reeds in 2015 werden geïmplementeerd. Het principe voor de berekening van deze emissiefactoren werd beschreven door Ogink et al. (2014) en werd uitgebreid toegelicht in Achtergrond en duiding (incl. Bijlage 2) van het huidige document (zie hierboven). De TAN-excreties (gedefinieerd als het product van de N-excretie (in kg/dp/jaar) en het percentage TAN) vormen een cruciale factor voor de inschatting van de ammoniakemissies volgens dit principe. Voor de bepaling van deze TAN-excreties baseerden Ogink et al. (2014) zich op WUM-informatie opgenomen in de NEMA-rapportage van Van Bruggen et al. (2013). Berekeningen in dit laatstgenoemde rapport werden uitgevoerd op basis van data van 2011. De emissiefactoren zijn bijgevolg afgeleid van TAN-excreties die dateren van 13 jaar geleden. In Vlaanderen zijn voor verschillende rundercategorieën (melkvee, vervangingsvee, en verschillende subcategorieën vleesvee) N-uitscheidingscijfers beschikbaar die jaarlijks worden gepubliceerd (zie bv. VLM, 2024). Deze uitscheidingscijfers werden niet geactualiseerd sinds 2006. Voor zoogkoeien werd een actualisatie voorgesteld in 2018 (Curial et al., 2018), maar tot op heden werd het forfaitaire stikstofuitscheidingscijfer ook voor deze rundercategorie niet aangepast (zie bv. VLM, 2024). Tot nog toe werd geen gebruik gemaakt van deze Vlaamse N-excretiecijfers voor de bepaling van de ammoniakemissiefactoren.

Recente data van rechtstreekse ammoniakemissiemetingen voor de diercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 zijn niet beschikbaar.

Antwoord op vraag 1

Voor geen enkel van de rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 is de emissiefactor gebaseerd op rechtstreekse ammoniakmetingen. Dergelijke rechtstreekse metingen zijn ook nu niet beschikbaar. De emissiefactor voor elke diercategorie werd overgenomen uit Nederland en is berekend (zie verdere bespreking bij vraag 3). Deze berekening is gebaseerd op de totale ammoniakale stikstof (TAN) voor elke diercategorie, die wordt ingeschat op basis van de totale

stikstofexcretie per diercategorie vermenigvuldigd met een specifieke factor die het aandeel weergeeft van stikstof dat potentieel kan vervluchtigen als ammoniak (TAN %). Hoewel de Vlaamse ammoniakemissiefactoren voor de rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 op 1/6/2022 werden aangepast en opgenomen in het MER-richtlijnenboek zijn deze ammoniakemissiefactoren niet actueel. Deze emissiefactoren werden immers overgenomen uit Nederland en zijn nog gebaseerd op gegevens van 2011. Aangezien de Nederlandse emissiefactoren werden overgenomen in Vlaanderen, zijn deze gebaseerd op de Nederlandse stikstofexcretiecijfers per diercategorie. Hoewel Vlaanderen specifieke stikstofuitscheidingscijfers voor verschillende diercategorieën hanteert in het kader van het Vlaamse mestbeleid, zijn deze dus niet geïntegreerd in de huidige Vlaamse emissiefactoren. Bijgevolg zijn ook de in 2018 voor Vlaanderen voorgestelde geactualiseerde uitscheidingscijfers voor zoogkoeien (R-2) niet in rekening gebracht in de emissiefactor voor zoogkoeien (R-2) (zie ook verder vraag 4).

VRAAG 2

Wordt het principe van het opnemen van een vast aantal weidedagen in de emissiefactoren voor rundercategorieën R-2, R-3 en R-6 gehandhaafd, in lijn met de methodologie die in Nederland wordt gehanteerd?

Zoals uitgebreid toegelicht in Achtergrond en duiding (en bijlage 2) van het huidige document (zie hierboven), steunt de Nederlandse berekeningswijze op cijfers die werden gerapporteerd in de NEMA-rapportage in 2011. Door deze werkwijze wordt impliciet gebruik gemaakt van de NEMA-inschatting voor de gemiddelde lengte van de weideperiode, specifiek per rundercategorie. Dit impliceert bijvoorbeeld dat de huidige Vlaamse EF 200 weidedagen per jaar in rekening brengt voor zoogkoeien (R-2) en 88 dagen per jaar bij vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (R-3). Een EF waarbij een vast aantal weidedagen wordt meegerekend, zoals volgens de Nederlandse methode gebeurt, is relevant wanneer een grote uniformiteit heerst binnen de sector en/of de sector relatief klein is, waardoor de impact van eventuele verschillen in bedrijfsvoering beperkt blijft. De vleesveesector is echter geen onbelangrijke sector in Vlaanderen. Bovendien is differentiatie in aantal beweidingdagen tussen verschillende rundercategorieën vanuit managementsoogpunt (praktijk) te verantwoorden, maar verlaagt dergelijke differentiatie de uniformiteit van aanpak tussen de verschillende rundercategorieën. Om meer uniformiteit te creëren over de verschillende rundercategorieën en hun emissiefactoren, adviseert het WeComV geen weidedagen te incorporeren, maar te werken met een EF voor een jaarrond opstallen. Beweiding kan dan als een ammoniakreducerende maatregel worden beoordeeld (zie vraag 4).

Antwoord op vraag 2

Neen, om meer uniformiteit te creëren over de verschillende rundercategorieën en hun emissiefactoren, adviseert het WeComV weidedagen niet te incorporeren in de emissiefactoren. Er wordt geadviseerd voor alle rundercategorieën emissiefactoren te hanteren voor jaarrond opstallen.

VRAAG 3

Wordt de Nederlandse berekeningsmethode, die voor de bepaling van de EF een proportionele benadering ten opzichte van melkvee gebruikt, geaccepteerd?

Het Nederlandse principe voor het berekenen van een onbekende stalemissiefactor voor een diercategorie is gebaseerd op een gekende stalemissiefactor voor een referentiediercategorie (in dit geval de emissiefactor van melkvee) en de verhouding van de TAN-stalexcretie van de diercategorie met een onbekende stalemissie t.o.v. de TAN-stalexcretie van de referentiediercategorie (melkkoeien). Indien aangenomen wordt dat de vervluchtigingskarakteristieken van NH₃ gelijk zijn voor beide rundercategorieën, kan verondersteld worden dat het ammoniakvervluchtigingspercentage gelijk is. Nochtans verschilt de huisvesting van melk- en vleesvee in belangrijke mate. Melkvee wordt voornamelijk gehuisvest in

stallen met roostervloeren met drijfmestkelder terwijl de jongste groep jongvee voor melkvee en vleesvee in Vlaanderen gangbaar gehouden worden in ingestrooide potstallen met stalmest. Bij de berekening van de netto-stikstofuitscheidingscijfers, bv. in het kader van het mestactieplan, worden verschillen in gasvormige stikstofverliezen tussen deze staltypes aangenomen. Hierbij wordt een groter gasvormig stikstofverlies verondersteld voor stallen waarin uitsluitend stalmest geproduceerd wordt (20% van de stikstofuitscheiding wordt beschouwd als gasvormig stikstofverlies) vergeleken met stallen zonder stalmest (10% gasvormige stikstofverliezen (VLM, z.d.)). De inschatting van deze verschillen tussen staltypes in gasvormige stikstofverliezen, werd gemaakt op basis van IPPC (Intergovernmental Panel on Climate Change) standaardwaarden voor N₂O (IPCC, 2006) en Nederlandse data voor stikstofoxide en stikstofgas (Groenstein et al., 2005; Oenema et al., 2000). Hierbij werd het totaal van de gasvormige verliezen voor drijfmest geschat op 3,2% van de stikstofexcretie en op 14% voor stalmest. Voor ammoniakverliezen werden de twee staltypes niet gedifferentieerd, wat suggereert dat het verschil in gasvormige verliezen zich voornamelijk voordoet in andere gasvormige fracties (N₂O, NO en N₂) dan NH₃.

Hoewel recenter onderzoek in stallen met roostervloeren (De Boer, 2023) potentieel hogere totale gasvormige N-verliezen rapporteert (16,6% in vergelijking met 10% voor stallen zonder stalmest), verschillen proportionele ammoniakemissies t.o.v. totale N-excreties niet in vergelijking met vroeger onderzoek. Dit hogere verlies was vooral te wijten aan een veel groter verlies in de vorm van het onschadelijke N₂ (9,7%) dan eerder aangenomen (1%). De bevestiging van vorig onderzoek m.b.t. de proportionele ammoniakemissies versterkt de verantwoording voor de proportionele basis die gebruikt wordt in voorliggende berekeningswijze.

Zoals uitgebreid toegelicht in *Achtergrond en duiding* (en *bijlage 2*) van het huidige document (zie hierboven), wordt in deze berekeningsmethodiek uitgegaan van de emissie uit melkveestallen bij permanent opstallen als referentie, en is de gebruikte TAN-stalexcretie voor melkvee gebaseerd op de volledige TAN-excretie in zowel stal- als weideperiode. Voor de rundercategorie met een ongekende EF wordt de TAN-excretie berekend op het deel dat betrekking heeft op de uitscheiding in de stal:

Stalemissie diercategorie R-2, R-3, R-6 of R-7 = (TAN-stalexcretie diercategorie R-2, R-3, R-6 of R-7/TAN-stalexcretie melkvee) x Stalemissie melkvee permanent opstallen

Antwoord op vraag 3

WeComV adviseert de Nederlandse methodiek te hanteren aangezien geen rechtstreekse ammoniakemissiemetingen voorhanden zijn.

Er wordt aangeraden gebruik te maken van de Vlaamse stikstofuitscheidingscijfers. Deze aanpak zorgt voor een betere afstemming met andere stikstofemissies (zoals nitraat) en garandeert dat de emissiefactoren worden bijgewerkt zodra nieuwe uitscheidingsgegevens beschikbaar komen. Voor een correcte toepassing van deze berekeningsmethodiek is het aangewezen de omschrijving van de verschillende rundercategorieën in Vlaanderen en Nederland te uniformiseren en binnen Vlaanderen de rundercategorieën, gedefinieerd in de Vlaamse mestbankdata (forfaitaire stikstofexcreties), te stroomlijnen met de categorieën gedefinieerd in het Vlaamse MER richtlijnenboek (emissiefactoren).

VRAAG 4

Dienen EF op basis van antwoorden op bovenstaande vragen te worden aangepast en zo ja, wat zijn de EF die voor de rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 worden geadviseerd?

Hieronder wordt een kwantitatieve inschatting gemaakt van de diverse componenten van de Nederlandse berekeningsmethode voor emissiefactoren, zoals toegelicht in vraag 3. Dit resulteert in een gericht advies omtrent de ammoniakemissiefactoren voor de rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7. Gezien deze methode tevens twee specifieke factoren voor melkvee omvat, namelijk de TAN-stalexcreties en de stalemissie bij permanent opstallen, wordt ook beoordeeld in hoeverre deze factoren actueel en toepasbaar zijn binnen de Vlaamse context.

- **Stalemissie melkvee permanent opstallen**

In Vlaanderen werden de ammoniakale emissies uit melkveestallen overgenomen uit Nederland en ingeschat op 13 kg NH₃/dierplaats/jaar. Gezien huisvesting, klimaat en voeding van Nederlands en Vlaams melkvee vergelijkbaar zijn, is dit verantwoord.

- **TAN-stalexcretie melkvee**

Naast omgevingsfactoren (o.a. stalkarakteristieken, temperatuur) is ook de totale N-excretie en TAN (alle N die potentieel kan vervluchtigen als ammoniak) bepalend voor de NH₃-emissie uit de stal. Bijgevolg is het meest logisch om – gezien de ammoniakemissie uit de melkveestal wordt overgenomen uit Nederland – ook de Nederlandse waarden voor zowel de N-excreties van melkvee als het %TAN over te nemen. Dit op basis van de totale N-excretie in stal en weide, zoals berekend in Tabel 3 (127.5 kg N/dier/jaar). In Vlaanderen worden de stikstofuitscheidingscijfers voor melkvee berekend op basis van het melkproductieniveau (respectievelijk 97, 113 en 131 kg N/dier/jaar voor 6000, 8000 en meer dan 10000 kg melk). De meest recente lactatieproductiegegevens van Vlaamse melkkoeien (Statbel, 2023) vermelden een lactatieproductieniveau van 10758 kg voor Vlaamse Zwartbonte Holstein-Friesian stamboekkoeien (equivalente jaarproductie van 9700 kg). Hoewel kan worden verwacht dat deze stamboekkoeien een hogere melkproductie hebben dan het Vlaamse gemiddelde, duiden de cijfers aan dat het Nederlandse stikstofemissieniveau van 127.5 kg N/dier/jaar een realistisch cijfer is voor Vlaanderen. Op basis hiervan wordt de TAN-excretie voor melkkoeien overgenomen vanuit Nederland (77.64; Tabel 3).

- **TAN-stalexcretie andere rundercategorieën (R-2, R-3, R-6 en R-7): algemeen principe**

In lijn met het antwoord op vraag 1, adviseert WeComV om voor de berekening van de TAN-stalexcretie uit te gaan van de Vlaamse stikstofuitscheidingscijfers voor diercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7. De TAN-excretie wordt dan gedefinieerd als het product van de N-excretie (in kg/dier/jaar) en het %TAN. Hierbij wordt voor alle rundercategorieën het %TAN overgenomen uit Nederland (Van Bruggen et al., 2013: tabel 2.3a).

- **TAN-stalexcretie en ammoniakemissiefactor (EF) voor zoogkoeien (R-2)**

Het huidige stikstofuitscheidingscijfer voor zoogkoeien dateert van 2006 en bedraagt 65 kg/dier/jaar (VLM, 2024). Recentere cijfers tonen echter aan dat de N-excretie voor zoogkoeien 75 kg/dier/jaar bedraagt in Vlaanderen (Curial et al., 2018). Dit nieuwe cijfer sluit beter aan bij de Nederlandse waarde van 79.4 kg N/dier/jaar (Bikker et al., 2019).

Voor de berekening van het aangepaste stikstofuitscheidingscijfer van 75 kg N/dier/jaar werd uitgegaan van een gemiddeld Vlaams winterrantsoen en een gemiddeld Vlaams zomerrantsoen voor zoogkoeien (Curial et al., 2018). Bij het zomerrantsoen wordt uitgegaan van permanente begrazing (Tabel 7).

Om te komen tot een emissiefactor die relevant is voor jaarrond opstallen, dient een correctiefactor toegepast te worden op het gemiddelde stikstofuitscheidingscijfer van 75 kg N/dier/jaar (Curial et al., 2018), dat uitgaat van 167 dagen winter- en 198 dagen zomerrantsoen (Tabel 7). Het stikstofuitscheidingscijfer bij jaarrond opstallen gaat uit van het jaarrond voederen van een rantsoen gelijkaardig aan het winterrantsoen. Via deze correctiefactor wordt de TAN-excretie (N-excretie x %TAN) afgestemd op de aannames voor de Vlaamse stikstofexcretiecijfers en aangepast aan jaarrond opstallen.

Hierbij kan de N-excretie, gecorrigeerd voor een jaarrond opstallen, voor zoogkoeien berekend worden, gebaseerd op de aannames opgelijst in onderstaande tabel (Tabel 7).

Tabel 7: Karakteristieken en lengte van voederen van het gemiddelde Vlaamse winter- en zomerrantsoen voor zoogkoeien, zoals aangenomen voor de berekening van het aangepaste stikstofuitscheidingscijfer voor zoogkoeien (Curial et al., 2018). Dezelfde aannames worden gemaakt voor de berekening van de correctiefactor voor de inschatting van de stikstofuitscheiding door zoogkoeien bij jaarrond opstallen. Bij stalvoeding wordt uitgegaan van een jaarrond winterrantsoen.

Winterrantsoen (167 dagen)	Stalrantsoen (12% RE, 8.5kg DS) - Maiskuil (40%) - Voordroogkuil (50%) - Perspulp (10%)	163 g N-opname/dag
Zomerrantsoen (198 dagen)	Weidegang (17% RE en 10.3 kg DS) - Vers gras (100%)	280 g N-opname/dag
Gemiddelde		226 g N-opname/dag ^a

^aop basis van volgende formule: $(167/365)*163 + (198/365)*280$

Hieruit kan een **correctiefactor** berekend worden op het aangepaste stikstofuitscheidingscijfer voor zoogkoeien, waarbij de verhouding van de dagelijkse N-opname bij consumptie van het winterrantsoen wordt uitgedrukt tegenover de gemiddelde dagelijkse N-opname over een gans jaar.

$$\text{Correctiefactor (jaarrond winterrantsoen zoogkoeien)} = \frac{163 \frac{\text{g N}}{\text{dag}}}{226 \frac{\text{g N}}{\text{dag}}} = 0.72$$

De gecorrigeerde N-excretie voor zoogkoeien, indien de dieren een jaarrond op winterrantsoen worden gehouden, kan aldus berekend worden met volgende formule:

$$\begin{aligned} \text{gecorrigeerde N * excretiecijfer (jaarrond winterrantsoen)} &= 75 \frac{\text{kg N}}{\text{jaar}} * 0.72 \\ &= 54 \text{ kg N/jaar} \end{aligned}$$

De TAN-excretie voor zoogkoeien, gebruikt voor het bepalen van de Vlaamse EF, kan bijgevolg berekend worden op basis van cijfers weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 8).

Tabel 8: Berekening TAN-excretie zoogkoeien bij permanent opstallen, uitgaande van een gecorrigeerd stikstofuitscheidingscijfer, berekend op basis van jaarrond voederen van het (stal)winterrantsoen.

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%) ^a	Berekende TAN-excretie (kg/dier/jaar)
Zoogkoeien (R-2)	54 ^a	65 ^b	35.1

^a forfaitair N-excretiecijfer voor zoogkoeien (VLM, 2024)

^b TAN-aandeel voor zoogkoeien zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

Hieruit kan de stalemissie voor zoogkoeien (R-2) berekend worden (jaarrond op stal):

$$EF = \frac{35.1 \text{ kg N/jaar}}{77.6 \text{ kg N/jaar}} * 13 \text{ kg} \frac{\text{NH}_3}{\text{dierplaats} * \text{jaar}} = 5.88 \frac{\text{kg NH}_3}{\text{dierplaats} * \text{jaar}}$$

• TAN-stalexcretie en ammoniakemissiefactor (EF) voor vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (R-3)

In tegenstelling tot de categorie 'zoogkoeien (R-2)', waarvoor een gecorrigeerd stikstofexcretiecijfer kon worden berekend op basis van beschikbare data over beweidinglengte en de samenstelling van zomer- en winterrantsoenen (zie hierboven), ontbreken dergelijke gegevens voor rundercategorieën R-3, R-6 en R-7 in archiefmateriaal dat door de werkgroepleden kon worden geraadpleegd. Hierdoor is er voor de rundercategorieën R-3, R-6 en R-7 geen basis om een

vergelijkbare correctie als voor R-2 uit te voeren voor een jaarrond winterrantsoen. Bijgevolg wordt gewerkt op basis van niet-gecorrigeerde Vlaamse uitscheidingscijfers (Tabel 9).

Tabel 9: Berekening TAN-excretie en EF voor vrouwelijk jongvee tot 2 jaar bij permanent opstallen.

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%)	TAN-excretie (kg/dier/jaar)	EF	Gemiddelde EF (kg NH ₃ /dierplaats/jaar)
R-3 vrouwelijk jongvee tot 2 jaar	vaarzen < 1 jaar: 33 ^a	65 ^b	21.45	3.59	5.10
	vaarzen 1-2 jaar: 58 ^c	68 ^d	39.44	6.60	

^aforfaitair N-excretiecijfer vervangingsvee jonger dan 1 jaar (VLM, 2024)

^bTAN-aandeel voor vrouwelijk jongvee, jonger dan 1 jaar zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

^cforfaitair N-excretiecijfer voor vervangingsvee van 1 jaar tot 2 jaar (VLM, 2024)

^dTAN-aandeel voor vrouwelijk jongvee 1 tot 2 jaar zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

- **TAN-stalexcretie en ammoniakemissiefactor (EF) voor vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) (R-6)**

Op een analoge manier als voor rundercategorie R-3 wordt de stalexcretie en de ammoniakemissiefactor voor vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) (R-6) berekend (Tabel 10). Hierbij werd – in overeenstemming met de Nederlandse benadering – uitgegaan van de stikstofuitscheidingscijfers voor mestvee van 1 tot 2 jaar. Omdat geen aparte uitscheidingscijfers beschikbaar zijn voor dieren tussen 6 en 12 maanden, worden deze niet in rekening gebracht. Voor de Vlaamse uitscheidingscijfers wordt (in tegenstelling tot in Nederland) geen onderscheid gemaakt tussen vrouwelijk en mannelijk jongvee binnen het mestvee.

Tabel 10: Berekening TAN-excretie en EF voor vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) bij permanent opstallen.

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%)	TAN-excretie (kg N/dierplaats/jaar)	EF	Gemiddelde EF (kg NH ₃ /dierplaats/jaar)
R-6 vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie)	Jongvee 1 tot 2 jaar: 58 ^a	68 ^b	39.44	6.60	6.07
	jongvee 1 tot 2 jaar: 58 ^a	57 ^c	33.06	5.54	

^aforfaitaire N-excretiecijfers mestvee, runderen van 1 jaar tot 2 jaar (VLM, 2024)

^bTAN-aandeel voor vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

^cTAN-aandeel voor mannelijk jongvee, 1 tot 2 jaar zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

- **TAN-stalexcretie en ammoniakemissiefactor (EF) voor fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (R-7)**

Op een analoge manier als voor rundercategorie R-3 wordt de stalexcretie en ammoniakemissiefactor voor fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (R-7) berekend (Tabel 11).

Tabel 11: berekening TAN-excretie en EF voor fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar bij permanent opstallen.

	N (kg/dier/jaar) ^a	TAN (%) ^b	TAN-excretie (kg N/dierplaats/jaar)	EF	Gemiddelde EF (kg NH ₃ /dierplaats/jaar)
R-7 fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar	Overige: 77 ^a	70 ^b	53.90	9.03	8.19
	Overige: 77 ^a	57 ^c	43.89	7.35	

^aop basis van forfaitaire N-excretiecijfers mestvee, andere runderen (VLM, 2024)

^bTAN-aandeel voor stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

^cTAN-aandeel voor mannelijk jongvee, inclusief ossen, 2 jaar en ouder zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

Overzicht

Onderstaande tabel (Tabel 12) geeft een overzicht van de geadviseerde EF voor een jaarrond opstallen, weergegeven per rundercategorie.

Tabel 12: Overzicht van de voorgestelde EF voor een jaarrond opstallen, uitgedrukt per rundercategorie.

Rundercategorie	EF zoals opgenomen in het MER-richtlijnenboek landbouwdieren (kg NH ₃ /dp/jaar)	Advies nieuwe EF jaarrond opstallen (kg NH ₃ /dp/jaar)
R-2 zoogkoeien ouder dan 2 jaar	4.1	5.88 ^a
R-3 vrouwelijk jongvee tot 2 jaar	4.4	5.10
R-6 vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie)	5.3	6.07
R-7 fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar	6.2	8.19

^agecorrigeerd voor een jaarrond winterrantsoen

Antwoord op vraag 4

Aangepaste EF worden geadviseerd voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7. Deze EF incorporeren geen weidedagen, gaan uit van de Vlaamse stikstofuitscheidingscijfers voor de verschillende rundercategorieën en worden berekend op basis van het stalrantsoen, indien hiervoor gegevens voorhanden zijn.

VRAAG 5

Wordt beweiden erkend als een emissiereducerende maatregel voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7? Indien wel, kan een emissiereductiefactor worden bepaald op basis van het aantal weidedagen?

Gezien uitgegaan wordt van emissiefactoren voor jaarrond opstallen, wordt voorgesteld om te werken met reductiepercentages, afhankelijk van het aantal dagen beweiden. Uit onderzoek blijkt 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 stalseizoen 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 zomerseizoen. 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. Bij beweiding met verwijdering van de mest uit de kelder of onaangeroerd laten van de stalmest, wordt deze periode van hogere emissie dus vermeden.

- **Emissiereductie door beweiden bij zoogkoeien (R-2)**

Als voorbeeld wordt hieronder de gecorrigeerde stalemissie weergegeven tijdens de zomerperiode voor zoogkoeien, d.i. de EF voor jaarrond opstallen vermenigvuldigd met 1.075 (verhoging van 7.5%):

$$\begin{aligned} \text{Gecorrigeerde stalemissie tijdens weideperiode (zoogkoeien, R - 2)} &= 1.075 * 5.88 \\ &= 6.32 \text{ kg/dierplaats/jaar} \end{aligned}$$

Onderstaande tabel (Tabel 13) geeft een overzicht van de berekeningswijze van de ammoniakreductiepercentages voor beweiding van zoogkoeien. Hierbij wordt de absolute emissiereductie berekend tegenover de gecorrigeerde stalemissie tijdens de weideperiode. De procentuele reductie wordt vervolgens bepaald tegenover de EF voor een jaarrond opstallen.

Tabel 13: Berekeningswijze ammoniakreductiepercentages in functie van het aantal aaneengesloten weidedagen voor beweiden van zoogkoeien (R-2)

Maximaal aantal dagen per jaar in de stal	Minimaal aantal aaneengesloten dagen per jaar met onbeperkte weidegang	%weide	Emissiereductie door weidegang in zomerseizoen (6.32 x %weide)	Reductiepercentage (%) tegenover EF zoogkoeien (R-2) (5.88)
315	50	13.7	0.87	15
290	75	20.5	1.30	22
265	100	27.4	1.73	29
240	125	34.2	2.16	37
215	150	41.1	2.60	44
190	175	47.9	3.03	51
165	200	54.8	3.46	59

- **Emissiereductie door beweiden bij vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (R-3), vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) (R-6) en fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (R-7)**

Onderstaande tabel (Tabel 14) geeft een overzicht van de absolute emissiereducties door weidegang tijdens het weideseizoen. De procentuele reductie, uitgedrukt tegenover de EF voor een jaarrond opstallen van de respectievelijke rundercategorie, is gelijk voor alle rundercategorieën en is zoals weergegeven in Tabel 13.

Tabel 14: Overzicht van de gecorrigeerde stalemissie tijdens de weideperiode en de absolute emissiereductie door weidegang in het weideseizoen, per rundercategorie.

			Gecorrigeerde stalemissie tijdens weideperiode (kg NH ₃ /dp/jaar)		
			Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (R-3)	Vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (R-6)	Fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (R-7)
			5.48	6.53	8.80
Aantal dagen weidegang	%weide	Reductiepercentage (%) tegenover EF jaarrond opstallen	Absolute emissiereductie door weidegang in weideseizoen (kg NH ₃ /dp/jaar)		
50	13.7	15	0.75	0.89	1.21
75	20.5	22	1.12	1.34	1.80
100	27.4	29	1.50	1.79	2.41
125	34.2	37	1.87	2.24	3.01
150	41.1	44	2.25	2.68	3.62
175	47.9	51	2.62	3.13	4.22
200	54.8	59	3.00	3.58	4.82

Antwoord op vraag 5

Er wordt geadviseerd om beweiden te erkennen als een effectieve maatregel om stalemissies te reduceren voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7, bij aaneengesloten weidegang van minstens 50 weidedagen. Hierbij dient mest uit de kelder te worden verwijderd of dient stalrest onaangetoerd te worden gelaten. De voorgestelde emissiereducties zijn proportioneel aan het aantal weidedagen en werden gecorrigeerd voor een hogere ammoniakvervluchtiging bij hogere temperaturen.

Aandachtspunten

- Er wordt aangenomen dat de NH₃-emissie tijdens weidegang verwaarloosbaar is, gezien geen vervluchtiging optreedt. Echter zal het risico op nitraatuitspoeling groter zijn, zeker gezien het groot verschil in ruw eiwit gehalte tussen winter- en zomerrantsoen. Hierbij dient het belang van weidebezetting onderstreept 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 een aangepast weidemanagement nodig zijn, waarbij één enkele periode van continu beweiden een groeiende uitdaging is. Daarom is het aangewezen dat de mogelijkheid voor een gesplitste weidegang overwogen wordt (louter beweiden in voor- en najaar).

Onzekerheden en beperkingen

- De geadviseerde emissiefactoren voor een jaarrond opstallen zijn berekend op basis van N-excretiecijfers. Deze cijfers zijn niet voor alle rundercategorieën geactualiseerd naar huidige gangbare rantsoenen en management. Om in de toekomst te komen tot een actuele emissiefactor, dienen de meest recente N-excretiecijfers gebruikt te worden. Daarnaast is het van belang om over de bijhorende rantsoengegevens te beschikken, om een correctie uit te voeren voor een jaarrond winterrantsoen.

Aanbevelingen

- De rundercategorieën gedefinieerd in de mestbankdata zijn niet gestroomlijnd met de categorieën gedefinieerd in het MER richtlijnenboek. Gezien de emissiefactoren, zowel in Nederland als in Vlaanderen, gebaseerd zijn op TAN-excretiecijfers, is uniformisering van belang.
- In tegenstelling tot de categorie 'zoogkoeien (R-2)', waarvoor een gecorrigeerd stikstofexcretiecijfer kon worden berekend op basis van beschikbare data over beweidingenslengte en de samenstelling van zomer- en winterrantsoenen, ontbreken dergelijke geactualiseerde gegevens voor rundercategorieën R-3, R-6 en R-7. Om een vergelijkbare correctie als voor R-2 uit te voeren voor een jaarrond winterrantsoen, dienen gedetailleerde en geactualiseerde rantsoengegevens beschikbaar te zijn.
- Om de berekeningen van de geadviseerde emissiefactoren te valideren, zouden directe ammoniakemissiemetingen nuttig zijn.
- Om de geadviseerde ammoniareductie bij beweiding te valideren, zouden directe ammoniakemissiemetingen voor verschillende types stalmanagement (roosterstallen met mestkelder, stallen met ondiepe mestkelder en conische roosters, ingestrooide potstallen) nuttig zijn.

Conclusie

- **Huidige emissiefactoren voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7:** Deze emissiefactoren zijn aangepast op 1 juni 2022, maar zijn gebaseerd op verouderde Nederlandse gegevens uit 2011.

- **Update van emissiefactoren voor rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7:** Aangepaste emissiefactoren worden voorgesteld waarbij uitgegaan werd van volgende aspecten:
 - o Gezien het gebrek aan directe ammoniakmetingen wordt aanbevolen de Nederlandse berekeningsmethode te gebruiken. De Nederlandse methodiek, die de TAN-stalexcretie gebruikt als basis voor de emissiefactorberekening. Deze aanpak zorgt voor afstemming (in de toekomst) met andere stikstofemissies zoals nitraat en garandeert updates van emissiefactoren wanneer nieuwe uitscheidingsgegevens beschikbaar komen.
 - o Deze aanpak houdt geen rekening met verschillen tussen drijf- en stalmest in ammoniakvervluchtiging, wat niet overeenkomt met de differentiatie tussen deze mesttypes bij de bepaling van uitscheidingscijfers binnen het Vlaamse mestbeleid. De wetenschappelijke basis voor deze differentiatie door de VLM is echter niet gedocumenteerd.
 - o Het is geadviseerd om geen vast aantal weidedagen te incorporeren in de emissiefactoren voor de uniformiteit over de verschillende rundercategorieën. In plaats daarvan wordt een aanpak voorgesteld waarbij gewerkt wordt met een emissiefactor voor jaarrond opstallen, waardoor beweiding als een aparte ammoniakreducerende maatregel kan worden beschouwd.
 - o Er wordt geadviseerd de stikstofuitscheidingscijfers uit Vlaanderen te gebruiken voor de bepaling van de ammoniakemissiefactoren. Een betere afstemming tussen de categorieën zoals gedefinieerd in de mestbankdata en het MER-richtlijnenboek zijn noodzakelijk voor consistente emissieberekeningen. De verouderde N-excretiecijfers zouden moeten worden geactualiseerd en rantsoengegevens zijn nodig voor accurate jaarrond berekeningen.
- **Emissiereductie door beweiden:** Er wordt geadviseerd beweiden te erkennen als een effectieve maatregel om de ammoniakemissie uit de stal te verminderen. Hierbij dient de mest uit de kelder verwijderd te worden of de stalmest onaangeroerd te blijven. De voorgestelde emissiereducties zijn proportioneel aan het aantal weidedagen en worden gecorrigeerd voor hogere temperaturen tijdens de weideperiode. Deze correctie wordt ondersteund door onderzoek dat aantoont dat een temperatuurstijging leidt tot een hogere ammoniakemissie uit stallen. De impact van aangepast weidemanagement bij toenemende frequentie van hittestress op toepasbaarheid van de beweidingsmaatregel dient in de toekomst te worden beoordeeld.

Referenties

Bikker, P., Šebek, L. B., van Bruggen, C., & Oenema, O. (2019). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren: Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019 (No. 152). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

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

Curial, S., De Boever, J., De Campeneere, S., De Cuyper, C., Delezie, E., Goossens, K., Millet, S., Molnar, A., & Vandaele, L. (2018). Mestproductie reduceren via voedermaatregelen. ILVO: Vlaamse Landmaatschappij, 1-79.

de Boer, H. (2023). Niveau en samenstelling van het stikstofverlies uit een melkveestal met roostervloer (No. 1437). Wageningen Livestock Research.

Groenestein, C.M., van der Hoek, G.J., Monteny, G.J. & Oenema, O. (2005). Actualisering forfaitaire waarden voor gasvormige N-verliezen uit stallen en mestopslagen van varkens, pluimvee en overige dieren. Rapport 465, Animal Sciences Group, 36 p.

IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

Meteo Belgium. (2024). Klimaatkaarten: Gemiddelde luchttemperatuur - December. Geraadpleegd op 19 april 2024, van <https://www.meteo.be/nl/klimaat/klimaat-van-belgie/klimaatatlas/klimaatkaarten/luchttemperatuur/gemiddelde/dec>

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 [etc.]. <https://research.wur.nl/en/publications/naar-een-jaarrond-emissie-van-ammoniak-uit-melkveestallen>

Oenema, O., Velthof, G.L., Verdoes, N., Groot Koerkamp, P.W.G., Bannink, A., Monteny, G.J., van der Meer, H.G. & van de Hoek, K. (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Alterra Rapport 107. Wageningen, 186 p.

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.

Statbel. (2022, 18 november). Daling van de gemiddelde lactatieproductie van de Belgische melkkoeien in 2022. Geraadpleegd op 12 april 2024, van <https://statbel.fgov.be/nl/nieuws/daling-van-de-gemiddelde-lactatieproductie-van-de-belgische-melkkoeien-2022>

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.

VLM (Vlaamse Landmaatschappij). (2024). Bemestingsnormen 2024. Geraadpleegd van https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Bemestingsnormen_2024.pdf

VLM (Vlaamse Landmaatschappij). (z.d., zonder datum). Berekening van de netto-uitscheiding van runderen. Geraadpleegd van [Berekening van de netto-uitscheiding van runderen | Vlaamse Landmaatschappij \(vlm.be\)](#) op 30/05/2024.

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

- 1.1_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_ingestrooide_rundveestallen_maart2018.pdf

Behandeling

Plenaire vergaderingen

- 21/04/2023
- 21/11/2023
- 13/05/2024

Bijeenkomsten werkgroep

- 25/04/2024
- 17/04/2024
- 27/03/2024
- 23/10/2023
- 23/08/2023
- 26/05/2023

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

Externe experts

Leen Vandaele (ondervoorzitter), Karen Goossens

WeComV secretariaat

Eva Brusselman, Loes Laanen, Elout Van Liefveringe

Voorzitter WeComV, Veerle Fievez

**Veerle
Fievez
(Signature)**

Digitally signed by Veerle Fievez
(Signature)
DN: C=BE, CN=Veerle Fievez
(Signature), SN=Fievez, G=
Veerle Inge, SERIALNUMBER=
73020523201
Reason: I am approving this
document
Location:
Date: 2024.06.04 13:46:04+02'00'
Foxit PDF Reader Version: 12.1.3

(goedgekeurd op de plenaire vergadering van 13/05/2024)

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.

Bijlage 1

**Nota PAS-lijst maatregel:
Beweiden in combinatie met een lege
mestopslag in stal**

Impact van het al dan niet uitmesten van de
mestopslag in stal op de reductie van NH₃-emissie uit
stal tijdens leegstand?

Inleiding

De PAS-lijst maatregel 'beweiden in combinatie met leegstand en een lege mestopslag in stal' geeft de (vlees)veehouder de mogelijkheid zijn stalemissiefactor (EF) te reduceren door gedurende de weideperiode de dieren onbeperkt (24h/24h) te laten weiden met de voorwaarde dat de stal en de mestopslag in de stal gedurende deze periode volledig vrij zijn van dieren en mest. De mate van reductie is afhankelijk van het aantal dagen weidegang (Tabel 1). Deze maatregel geldt enkel voor dieren gehuisvest in ingestrooide stallen en kan worden toegepast op de volgende diercategorieën; zoogkoeien ouder dan 2 jaar (PAS R-21), vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (PAS R-3.1b), vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (PAS R-6.1) en fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (PAS R-7.1).

Tabel 1: PAS-lijst maatregel 'beweiden in combinatie met leegstand en een lege mestopslag in stal'

Maximaal aantal dagen per jaar in de stal*	Minimaal aantal aaneengesloten dagen per jaar met onbeperkte weidegang (24u/24u)	Reductie (%)
265	100	15
240	125	20
215	150	30
190	175	40
165	200	45

*plus 1 in een schrikkeljaar

Wegens het ontbreken van literatuur omtrent de NH₃-emissie uit stalmest tijdens leegstand, worden de reductiepercentages in bovenstaande PAS-lijst maatregel enkel toegekend onder voorwaarde dat gedurende de weideperiode de mestopslag in stal leeg is van stalmest. In de PAS onderzoeksstal van ILVO zijn twee leegstandsproeven uitgevoerd waarin de reductie van de stalemissies tijdens een periode van leegstand werden vergeleken tussen hokken met uitgemeste mestopslag en hokken waarin de mest nog aanwezig was in de stal.

Materiaal en methode

De PAS onderzoeksstal bestaat uit vier identieke mechanisch geventileerde compartimenten. Elk compartiment bevat een instrooigedeelte (51m^2) met een helling van drie procent, een uitloopgedeelte (43m^2) achter het voederhek, een winddichtzeil aan de inlaatkant en twee ventilatoren aan de uitlaatkant om voldoende ventilatie te voorzien. De NH_3 -concentratie van de uitgaande lucht wordt aan elke ventilator achtereenvolgend gemeten en geanalyseerd met een Picarro G2103 (cavity ring-down spectroscopy), met een meettijd van vijf minuten per ventilator.

Voorafgaand aan de leegstandproeven werden in elk compartiment zeven Belgisch Wit-Blauwe koeien gehuisvest gedurende drie weken. De dieren werden verdeeld in vier homogene groepen, bij de indeling werd rekening gehouden met het gewicht, pariteit en leeftijd van de koeien. De voedersamenstelling en verstrekte hoeveelheid was gelijk voor alle vier groepen en bestond uit maiskuil, graskuil en stro, aangevuld met een vaste hoeveelheid krachtvoer. In beide leegstandsproeven bedroeg het ruw eiwitgehalte van het rantsoen 10,8%. Daarnaast was water ad libitum beschikbaar. In beide proeven werd het uitloopgedeelte wekelijks gereinigd. In leegstandsproef 1 werd in ieder compartiment drie maal per week tarwestro ingestrooid aan een hoeveelheid van zes kg/dier/dag. In de voorperiode van leegstandsproef 2 werd in twee compartimenten drie maal per week bijgestrooid met gehakseld stro (zes kg/dier/dag). In de overige twee compartimenten werd drie maal per week bijgestrooid met gehakseld stro (zes kg/dier/dag) in combinatie met vlaslemen aan een hoeveelheid van drie kg/dier/dag.

Bij start van de leegstandsproeven werden alle dieren gelijktijdig uit de compartimenten verwijderd en werd in alle compartimenten de uitgelopen mest mechanisch verwijderd van het uitloopgedeelte. Vervolgens werd in twee compartimenten de mestopslag mechanisch uitgemest. In de overige twee compartimenten bleef de stalmest in de mestopslag aanwezig en onaangetaast doorheen de leegstandsproef. Om in leegstandsproef 2 de mogelijke invloeden van de toegevoegde vlaslemen op de NH_3 -concentratie uit te sluiten werden de compartimenten met vlaslemen verdeeld over de twee behandelingen.

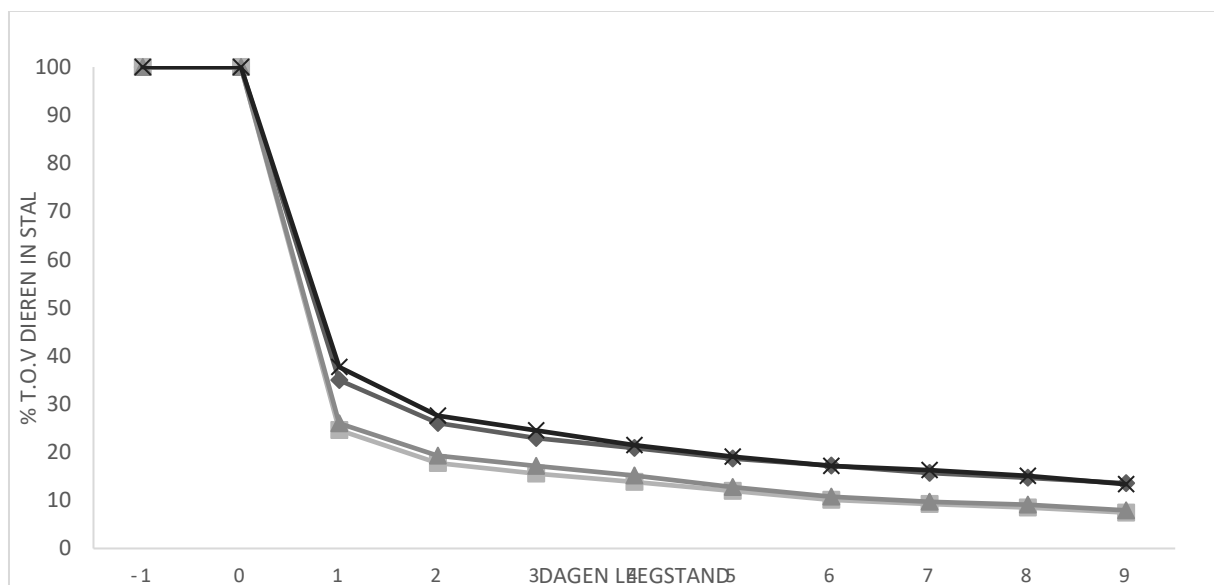
De vier compartimenten zijn gelijk in volume en debiet, waardoor effecten op de NH_3 -emissie werden gemeten door het analyseren van de NH_3 -concentratie. In beide leegstandproeven zijn de reducties van de NH_3 -concentraties berekend ten opzichte van de concentraties bij aanwezigheid van dieren in de compartimenten. In een voorgaande proef is geconstateerd dat het gedrag van de dieren in de compartimenten invloed kan hebben op de NH_3 -emissie. Tijdens de voorperiode was dit diereffect ook aanwezig, waardoor de NH_3 -concentraties van de compartimenten niet gelijk waren bij start van de leegstandsproef. In de analyse is rekening gehouden met dit diereffect door de reductie van de NH_3 -concentratie tijdens de leegstand per compartiment te berekenen. Voor de bepaling van de NH_3 -concentratie bij aanwezigheid van dieren in stal is van elk compartiment de gemiddelde concentratie van de laatste vijf dagen van de voorperiode berekend.

Resultaten

In beide leegstandsproeven werden in alle compartimenten een gelijk debiet gemeten, waardoor onderstaande resultaten zijn weergegeven in NH₃-concentraties.

Leegstandsproef 1

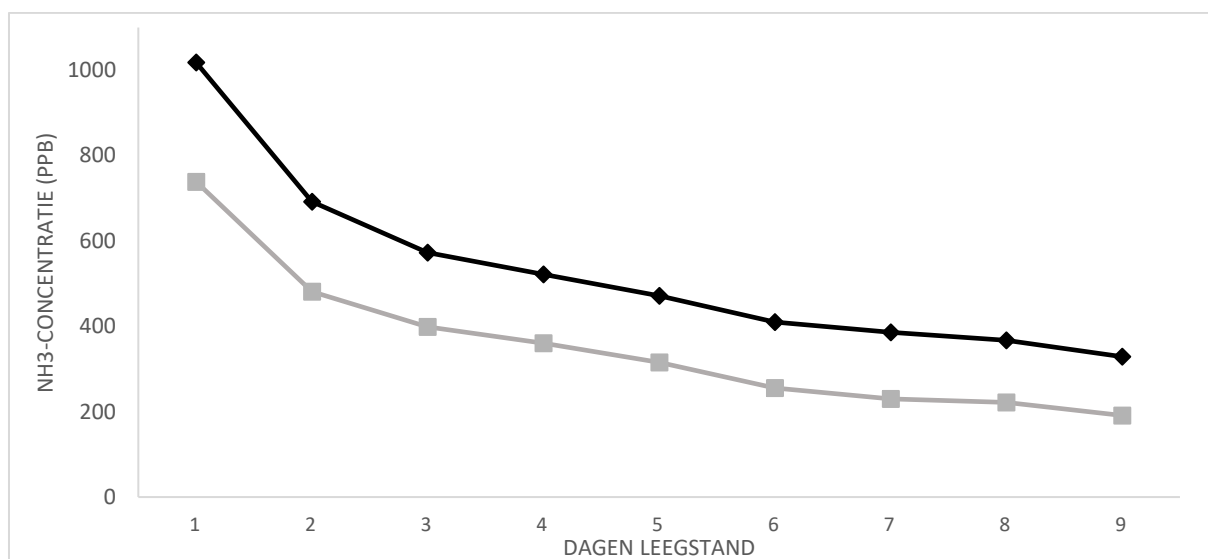
De grootste reductie werd behaald bij start van leegstandsproef 1, na het verwijderen van de dieren uit de compartimenten (Figuur 1). De reductie op dag 1 van de uitgemeste compartimenten was 75% en 74% ten opzichte van de NH₃-concentraties van de periode met aanwezigheid van dieren in de compartimenten. Voor de niet-uitgemeste compartimenten was deze reductie 65% en 62%. Op dag 1 reduceerde de NH₃ concentraties van de uitgemeste compartimenten gemiddeld 11% meer ten opzichte van de niet-uitgemeste compartimenten. Wel moet vermeld worden dat in de uitgemeste compartimenten een piek in NH₃-concentratie werd gemeten tijdens het uitmesten (Figuur 5). Echter kon deze piek niet verwerkt worden in de analyse, omdat de windschermen geopend waren tijdens het uitmesten. Hierdoor is niet bekend welk deel van de uitgaande lucht via de ventilatoren is gepasseerd. In de daaropvolgende dagen van leegstand reduceerden de NH₃-concentraties in alle compartimenten. Op dag 9 van leegstand was de reductie van de uitgemeste compartimenten 93% en 92% ten opzichte van de NH₃-concentratie bij aanwezigheid van dieren in de compartimenten. Voor de niet-uitgemeste compartimenten was deze reductie 87% en 86%. Op dag 9 was het verschil in reductie tussen de uitgemeste en niet-uitgemeste compartimenten nog 6%.



Figuur 1: Per compartiment de reductiepercentages van de NH₃-concentratie van de mestopslag tijdens leegstandsproef 1 ten opzichte van de aanwezigheid van dieren in het compartiment. —x— compartiment 1: niet-uitgemest, —◆— compartiment 2: niet-uitgemest, —▲— compartiment 3: uitgemest, —■— compartiment 4: uitgemest.

De gemiddelde NH_3 -concentraties zijn per behandeling weergegeven in Figuur 2. Tijdens deze leegstandsproef reduceerde de NH_3 -concentratie in alle compartimenten. Ook werden in de uitgemeste compartimenten lagere NH_3 -concentraties behaald dan in de compartimenten met het mestpakket nog aanwezig. Zoals eerder vermeld veroorzaakte het uitmesten van de compartimenten een piek in de NH_3 -concentratie. In het geval de mest eerst naar een externe opslag moet worden verplaatst alvorens dit op het land kan worden uitgereden zal deze mest vaker verplaatst worden dan wanneer het mestpakket tijdens leegstand in de stal blijft liggen en vervolgens direct kan worden uitgereden op het land. Ondanks dat in deze proef lagere NH_3 -concentraties werden behaald in uitgemeste compartimenten, moet dus ook rekening worden gehouden met het effect van het verplaatsen van de mest op de NH_3 -concentraties.

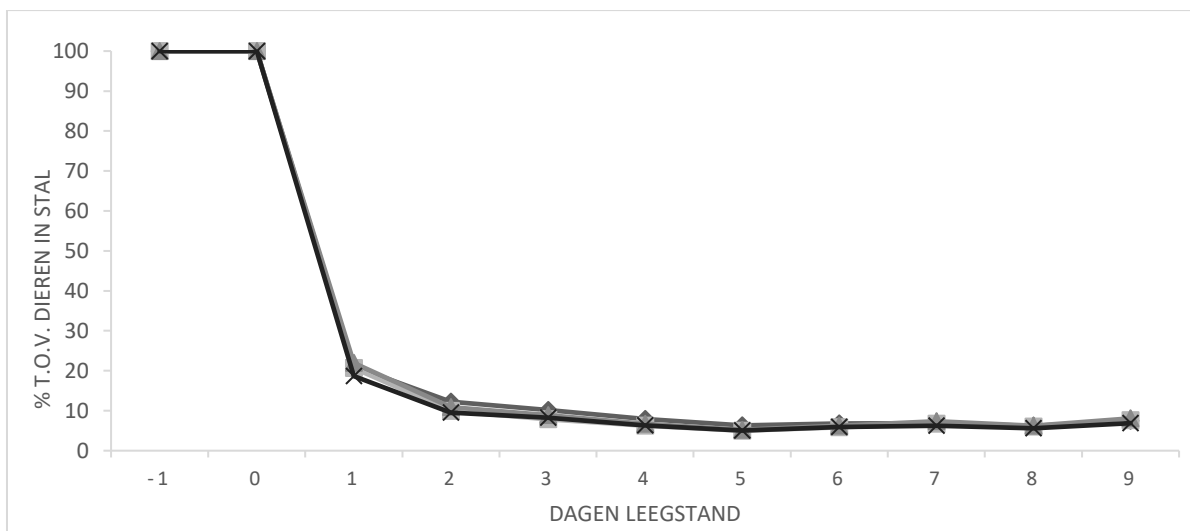
Het verschil in NH_3 -concentraties tussen de behandelingen werd gemeten op ppb niveau (Figuur 2). Echter gedurende de stalperiode, dus bij aanwezig van de dieren in stal, werden NH_3 -concentraties gemeten van 1,5 tot 3 ppm. Het verschil in NH_3 -concentratie tijdens leegstand zal dus een minimaal impact hebben op de emissiefactor op jaarbasis.



Figuur 2: De gemiddelde NH_3 -concentratie per behandeling tijdens leegstandsproef 1. \blacklozen niet-uitgemest, \blacksquare uitgemest.

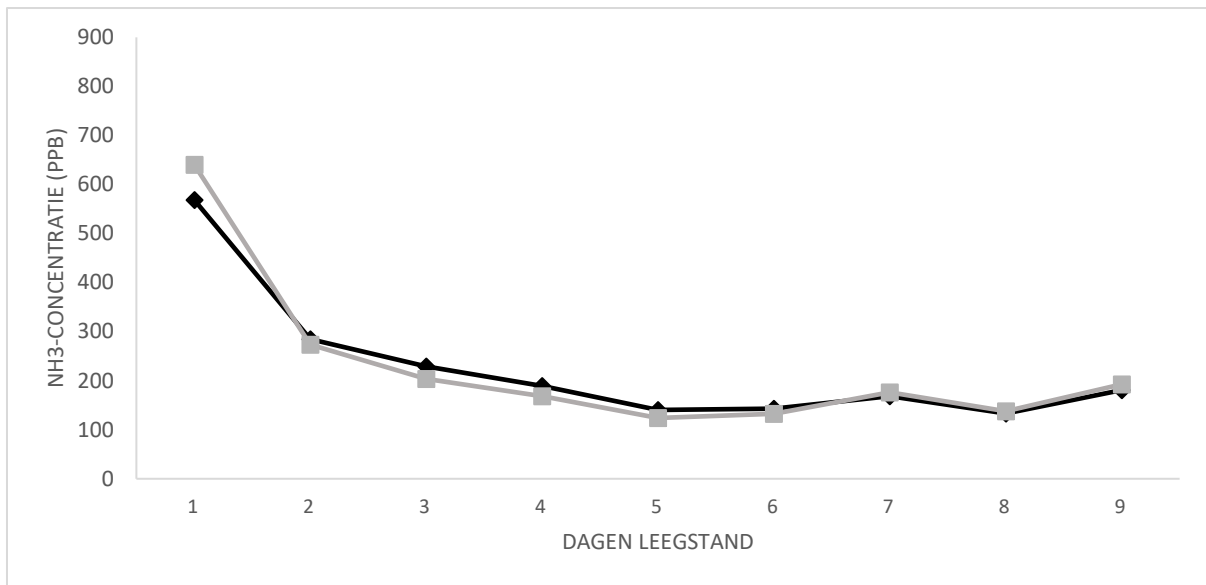
Leegstandsproef 2

In leegstandsproef 2 werd de grootste reductie behaald na het verwijderen van de dieren uit de compartimenten (Figuur 3). De reductie op dag 1 van de uitgemeste compartimenten was 79% en 79% ten opzichte van de concentratie van de periode met aanwezigheid van dieren in de compartimenten. Voor de niet-uitgemeste compartimenten was deze reductie 76%, en 83%. Op dag 1 werd geen verschil in reductie gemeten tussen de behandelingen. In deze leegstandsproef werd tijdens het uitmesten ook een piek in NH_3 concentratie gemeten (Figuur 6). In de daaropvolgende dagen van leegstand reduceerde de NH_3 -concentraties in alle compartimenten. Op dag 9 was de reductie van de NH_3 -concentratie van de uitgemeste compartimenten 92% en 92% ten opzichte van de NH_3 -concentratie van de periode met aanwezigheid van dieren in de compartimenten. Voor de niet-uitgemeste compartimenten was deze reductie 92% en 94%. Doorheen de proef werd geen verschil in reductiepercentage gemeten tussen de uitgemeste en niet-uitgemeste compartimenten. Ook werd geen effect gemeten van de toegevoegde vlaslemlen in de voorperiode.



Figuur 3: Per compartiment de reductiepercentages van de NH_3 -concentratie van de mestopslag tijdens leegstandsproef 2 ten opzichte van de aanwezigheid van dieren in het compartiment. —×— compartiment 1: niet-uitgemest, —◆— compartiment 2: niet-uitgemest, —▲— compartiment 3: uitgemest, —■— compartiment 4: uitgemest.

De gemiddelde NH_3 -concentraties tijdens leegstandsproef 2 zijn per behandeling weergegeven in Figuur 4. Tijdens deze leegstandsproef reduceerden de NH_3 -concentraties in alle compartimenten tot dag 5 van leegstand, vervolgens stabiliseerden de NH_3 -concentraties in alle compartimenten. In leegstandsproef 2 werd geen verschil in NH_3 -concentratie aangetoond tussen de behandelingen. Zoals eerder vermeld veroorzaakte het uitmesten van de compartimenten ook in deze proef een piek in de NH_3 -concentratie (Figuur 6).



Figuur 4: De gemiddelde NH_3 -concentratie per behandeling tijdens leegstandsproeef 2. \blacklozen niet-uitgemest, \blacksquare uitgemest.

Discussie

In beide leegstandsproeven werd de grootste reductie in NH_3 emissie behaald direct na het verwijderen van de dieren uit de compartimenten. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de aanwezigheid van dieren een grote invloed heeft op de NH_3 emissie uit stal. De NH_3 emissie vanuit de stal tijdens de leegstand is daarentegen gering.

In beide leegstandsproeven werd in de uitgemeste compartimenten een piek in NH_3 concentratie gemeten tijdens het uitmesten. Deze piek in NH_3 concentratie is in werkelijkheid hoger dan de gemeten waarde, omdat door de openstaande schermen tijdens het uitmesten niet alle uitgaande lucht via de ventilatoren passeerden. Ook werden de NH_3 concentraties in de compartimenten opeenvolgend geanalyseerd, waardoor de piek in de uitgemeste compartimenten waarschijnlijk maar gedeeltelijk is gemeten. In voorgaande proeven zijn de NH_3 concentraties buiten de compartimenten gemeten. Deze concentraties waren maximaal 3% van de gemiddelde NH_3 concentratie van de voorperiode. Instroom van NH_3 emissie van buiten de compartimenten had dus een geringe bijdrage aan de gemeten NH_3 concentratie piek. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de piek in NH_3 concentratie veroorzaakt werd door het uitmesten van de mestopslag.

Enkel in leegstandsproeef 1 werd een extra reducerend effect gemeten als gevolg van het leegmaken van de mestopslag in de compartimenten. Echter, nam dit effect af naarmate de leegstandsproeef vorderde, wat erop duidt dat dit effect van korte duur is. In leegstandsproeef 2 werd dit effect van het mesten van de mestopslag niet bevestigd. Op basis van deze resultaten en de toename in NH_3 concentratie tijdens het uitmesten kan niet gesproken worden van een extra reductie in NH_3 emissie door het uitmesten van de mestopslag.

Conclusie

Uit leegstandsproef 1 en 2 kunnen onderstaande punten geconcludeerd worden:

- Het uitmesten van stalmest uit ingestrooide boxen veroorzaakt een piek in NH_3 -concentratie.
- Tijdens leegstand van potstallen wordt geen aanzienlijke extra reductie in NH_3 emissie behaald door het uitmesten van de compartimenten.
- De aanwezigheid van mest in een potstal die vrij is van dieren, en dus onaangeroerd blijft liggen in de stal geeft nauwelijks aanleiding tot hogere emissies in vergelijking met een stal die uitgemest werd.

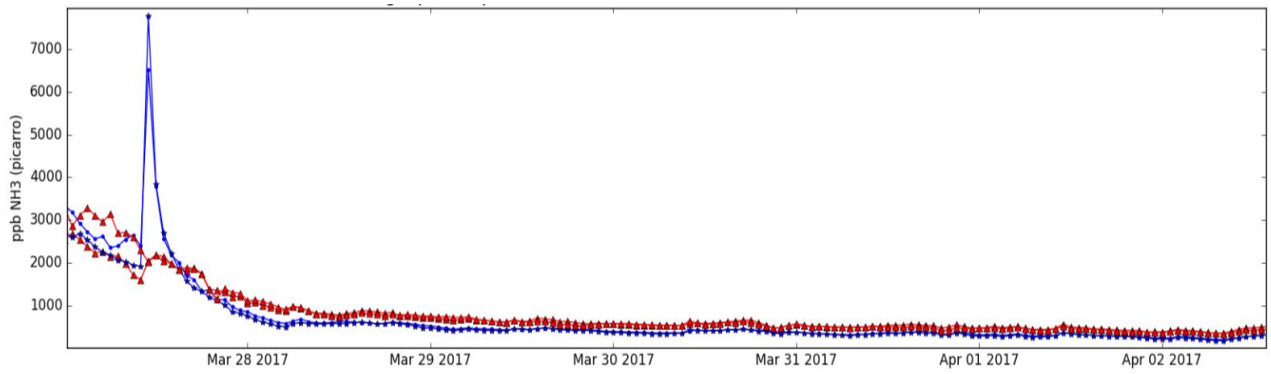
Bijlage

Tabel 2: Reductie (%) gedurende **leegstandsproef 1** van de NH₃-concentratie per compartiment ten opzichte van de NH₃-concentratie bij aanwezigheid van dieren in het compartiment (voorperiode).

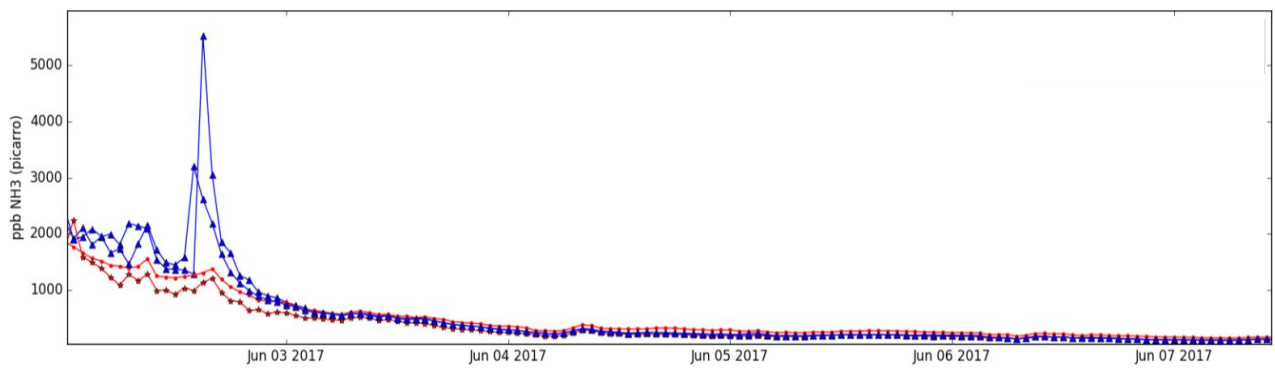
Dagen leegstand	Niet-uitgemest		Uitgemest		Verschil Uitgemest vs niet- uitgemest
	C1	C2	C3	C4	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	62	65	74	75	11
2	72	74	81	82	9
3	75	77	83	84	8
4	78	79	85	86	7
5	81	81	87	88	7
6	83	83	89	90	7
7	83	84	90	91	7
8	85	85	91	92	6
9	86	87	92	92	6

Tabel 3: Reductie (%) gedurende **leegstandsproef 2** van de NH₃ concentratie per compartiment ten opzichte van de NH₃ concentratie bij aanwezigheid van dieren in het compartiment (voorperiode).

Dagen leegstand	Niet-uitgemest		Uitgemest		Verschil uitgemest vs niet- uitgemest
	C1	C2	C3	C4	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	83	76	79	79	-1
2	91	86	90	90	1
3	93	89	91	92	1
4	94	91	94	94	1
5	95	93	95	95	1
6	95	92	94	94	1
7	94	92	93	93	0
8	95	93	94	94	0
9	94	92	92	92	0



Figuur 5: Ruwe data van leegstandsproef 1. ●—● compartiment 1: niet-uitgemest, ◆—◆ compartiment 2: niet-uitgemest ▲—▲ compartiment 3 : uitgemest, ▼—▼ compartiment 4: uitgemest



Figuur 6: Ruwe data van leegstandsproef 2. ●—● compartiment 1: niet-uitgemest, ◆—◆ compartiment 2: niet-uitgemest ▲—▲ compartiment 3 : uitgemest, ▼—▼ compartiment 4: uitgemest

Bijlage 2

R-3 Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar

De emissiefactor voor vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (A3) was sinds het verschijnen op de Rav in 1987 niet gewijzigd en bedroeg 3,9 kg NH₃/dierplaats/jaar vóór de herziening in 2015. De factor zou zijn gebaseerd op N-excretieverhouding ten opzichte van melkkoeien. In de toenmalige Rav werden uitsluitend de emissies gedurende de stalperioden meegenomen, dus zonder de stalemissies gedurende het weideseizoen. In de publicatie van de Winkel (1988) werden voor stal- en weideperiode 190 en 175 dagen aangehouden. De factor voor A3 is in 2002 bij de overgang naar jaarrond emissie niet gewijzigd, d.w.z. dat de toenmalige EF 175 weidedagen incorporeerde (waaraan geen stalemissie werd toegekend).

Door het gebrek aan metingen stelden Ogink et al. (2014) voor om ook hier de emissiefactor te herzien op basis van TAN-excretieverhoudingen ten opzichte van melkkoeien. Evenals voor de zoogkoeien (categorie A2) wordt in deze werkwijze gebruik gemaakt van de NEMA-inschatting voor de gemiddelde lengte van de weideperiode van deze groep. Deze inschatting is gebaseerd op cijfers uit de Nederlandse Landbouwtelling 2011 (zie berekeningswijze R-2). Omdat in de WUM-definitie zowel sprake is van een leeftijdsgroep jonger dan 1 jaar en een groep met leeftijd 1-2 jaar **werd over beide groepen de gemiddelde TAN-stalexcretie als uitgangspunt genomen (Tabel 1).**

Tabel 1: Berekeningswijze TAN excreties gebruikt voor de bepaling van EF voor vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (R-3) door Ogink et al. (2014), op basis van N-excretiedata en TAN-aandelen zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013).*

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%)	Berekende TAN-excretie (kg/dier/jaar)
Excreties in de stal			
Vrouwelijk jongvee, jonger dan 1 jaar	28.9	65	18.79
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	49.2	68	33.46
Gemiddelde			26.12

*Voor de berekening van de gemiddelde TAN-excretie voor jongvee werd door Ogink et al. (2014) gebruik gemaakt van N-excretiedata voor jongvee van melkvee. N-excreties voor jongvee van vleesvee - vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013) zijn iets lager (respectievelijk 28.6 en 48.6 kg N/dier/jaar). Dit heeft een verwaarloosbare impact op de geschatte ammoniakemissie. Data voor vrouwelijk jongvee 1-2 jaar werden door Ogink et al. (2014) meegenomen in categorie R-7.

$$(26,1/77,6) \times 13 = 4,4 \text{ kg NH}_3/\text{jaar per dierplaats}$$

Zo werd een emissie van 4,4 kg NH₃/dierplaats/jaar bekomen die ook werd doorgevoerd in de herziening van de Rav in 2015.

Door deze werkwijze wordt impliciet gebruik gemaakt van de NEMA-inschatting voor de gemiddelde lengte van de weideperiode van vrouwelijk jongvee tot 2 jaar. Zo bepalen de lengte van de weideperiode, de toegepaste beweidingssystemen en de duur van de beweiding, net zoals bij zoogkoeien, de verdeling van de N- en P₂O₅-excretie over stal en weide. Volgens onderstaande berekeningen wordt gemiddeld rekening gehouden met **88 weidedagen** (Tabel 2).

Tabel 2: Inschatting van het aantal weidedagen in de huidige EF voor vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (R-3), zoals voorgesteld door Ogink et al. (2014) en overgenomen in Vlaanderen sinds 1/6/2022 (MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren), op basis van data uit Tabel 2.3,b Van Bruggen et al. (2013).

	N (kg/dier/jaar)	Verhouding excretie stal vs weide (%)	Aantal dagen (verhouding x 365)
Vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar			
Excretie in de stal	28.9	83	303
Excretie in de weide	5.9	17	62
Totaal	34.8		
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar			
Excretie in de stal	49.2	69	252
Excretie in de weide	22.0	31	113
Totaal	71.2		
Gemiddeld aantal weidedagen per jaar			88

In Vlaanderen was tot 1 juni 2022 nog steeds de emissiefactor van 3,9 kg NH₃/dierplaats/jaar van kracht, maar deze werd ook gewijzigd naar 4.4 kg NH₃/dierplaats/jaar (MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren). Bijgevolg zijn ook in de Vlaamse emissiefactor voor de diercategorie R-3 impliciet 88 weidedagen opgenomen.

R-6 vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie)

In 2002 werd voor deze categorie de emissiefactor 7.2 kg NH₃/dierplaats/jaar opgenomen in Nederland. In Vlaanderen was dezelfde emissiefactor van toepassing. Volgens Ogink et al. (2014) is deze factor overgenomen uit het onderzoek van Scholtens & Huis in 't Veld (1998) bij een natuurlijk geventileerde vleesstierenstal met betonroosters (0% leegstand). In februari 2011 werd de beschrijving van deze categorie gewijzigd in 'vleesstieren en overig vleesvee van circa 8 tot 24 maanden'. De emissiefactor bleef behouden. Aangezien geen nieuwe emissiemetingen beschikbaar waren, werd door Ogink et al. (2014) geadviseerd de emissiefactor te herzien op basis van TAN excretieverhouding met melkvee.

Voor de berekening is gebruik gemaakt van de WUM-vleesveecategorieën: **vrouwelijk jongvee 1-2 jaar, mannelijk jongvee 1-2 jaar**, waarbij de verhouding tussen vrouwelijk en mannelijk vleesvee werd afgeleid uit data van de Landbouwtelling 2011 (Tabel 3).

Tabel 3: Berekeningswijze TAN excreties gebruikt voor de bepaling van EF voorvleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) (R-6) door Ogink et al. (2014), op basis van N-excretiedata en TAN-aandelen zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%)	Berekende TAN-excretie (kg/dier/jaar)
Excreties in de stal			
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	48.6	68	33.05
Mannelijk jongvee, 1-2 jaar	51.1	57	29.13

In tegenstelling tot de voorgaande rundercategorieën, werd hier eerst per subcategorie een emissiefactor berekend:

$$(33.05/77.6) \times 13 = 5.54 \text{ kg NH}_3/\text{jaar/dierplaats voor vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar}$$

$$(29.13/77.6) \times 13 = 4.88 \text{ kg NH}_3/\text{jaar/dierplaats voor mannelijk jongvee, 1-2 jaar}$$

Gewogen naar voorkomende aantallen (54% vrouwelijk jongvee en 46% mannelijk jongvee, Tabel 2.1, van Bruggen et al. 2013), is de gemiddelde stalemissie 5.3 kg NH₃/jaar/dierplaats.

Tabel 4: Inschatting van het aantal weidedagen in de huidige EF voor vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie) (R-6), zoals voorgesteld door Ogink et al. (2014) en overgenomen in Vlaanderen sinds 1/6/2022 (MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren), op basis van data uit Tabel 2.3a,b Van Bruggen et al. (2013).

	N (kg/dier/jaar)	Verhouding excretie stal vs weide (%)	Aantal dagen (verhouding x 365)
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar			
Excretie in de stal	48.6	69	251
Excretie in de weide	22.1	31	114
Totaal	70.7		
Mannelijk jongvee, 1-2 jaar			
Excretie in de stal	51.1	100	365
Excretie in de weide	/ ^a	0	0
Gemiddelde aantal weidedagen per jaar			57

^aGeen excretiecijfers beschikbaar in Tabel 2.3b Van Bruggen et al. (2013)

De emissiefactor van **5.3 kg NH₃/jaar/dierplaats** werd in 2015 opgenomen in de herziening van de Rav en geldt sinds 1 juni 2022 ook in Vlaanderen (MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren). Volgens de berekening in bovenstaande tabel (Tabel 4) werden 57 weidedagen inbegrepen in deze emissiefactor.

R-7 fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar

In 2002 werd de categorie fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (A7) ingevoerd in de Rav. De ammoniakemissie werd vastgesteld op 9,5 kg NH₃/dierplaats/jaar. In Vlaanderen werd deze factor overgenomen in het MER RLB. Ogink et al. (2014) konden echter niet achterhalen wat de basis vormde voor deze emissiefactor. Volgens hen zijn geen meetgegevens beschikbaar én zou de afleiding op basis van N-excretieverhouding ten opzichte van melkvee nogal afwijken van de vastgestelde waarde (6,3 vs. 9,5 kg NH₃/dierplaats/jaar).

De auteurs adviseerden om de emissiefactor te herzien op basis van TAN-excretieverhoudingen ten opzichte van melkvee, zoals uitgevoerd bij voorgaande rundercategorieën. Voor de berekening is gebruik gemaakt van de WUM-categorieën: stieren voor de fokkerij 2 jaar en ouder, mannelijk jongvee (incl. ossen) 2 jaar en ouder (Tabel 5).

Tabel 5: Berekeningswijze TAN excreties gebruikt voor de bepaling van EF voor fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (R-7) door Ogink et al. (2014), op basis van N-excretiedata en TAN-aandelen zoals vermeld in Tabel 2.3a Van Bruggen et al. (2013)

	N (kg/dier/jaar)	TAN (%)	Berekende TAN-excretie (kg/dier/jaar)
Excreties in de stal			
Stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	82.7	70	57.89
Mannelijk jongvee, inclusief ossen, 2 jaar en ouder	51.1	57	29.13

Gelijkaardig aan de voorgaande rundercategorie, werd hier eerst per subcategorie een emissiefactor berekend:

$$(57,9/77,6) \times 13 = 9,7 \text{ kg NH}_3/\text{jaar/dierplaats}$$

$$(29,1/77,6) \times 13 = 4,9 \text{ kg NH}_3/\text{jaar/dierplaats}$$

Gewogen naar voorkomende aantallen (respectievelijk 27% en 73% Tabel 2.1, van Bruggen et al. 2013) bedraagt de gemiddelde stalemissie **6,2 kg NH₃/jaar per dierplaats**.

Deze waarde werd overgenomen in de herziening van de Rav in 2015, en werd tevens aangepast in het MER-richtlijnenboek voor landbouwdieren sinds 1 juni 2022.

Voor deze rundercategorie zijn, volgens tabel 2.3b van Van Bruggen et al. (2013), geen weide-excretiecijfers beschikbaar. Hierdoor is het aantal weidedagen, waarvan impliciet gebruik gemaakt wordt, niet af te leiden uit de verdeling van de N-excretie over stal en weide.