

# Advies 'Correctiefactor voor de gasvormige stikstofverliezen bij melkvee'

Commissie Deskundigen Meststoffenwet

05-09-2024. Kenmerk: 2425127/WOT-NM/JWvS. [www.cdm.wur.nl](http://www.cdm.wur.nl)

## Samenvatting

Voor de berekening van de hoeveelheid mest die op een melkveebedrijf kan worden toegediend, uitgedrukt in kilogrammen stikstof (N) per jaar, wordt uitgegaan van de netto stikstofexcretie. De bruto stikstofexcretie ('stikstof onder de staart') wordt daarbij gecorrigeerd voor de gasvormige stikstofverliezen in de vorm van ammoniak (NH<sub>3</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en distikstof (N<sub>2</sub>) uit de mest in stallen en mestopslag. De gasvormige verliezen worden gebruikt in de berekening van de excretieforfaits en in de bedrijfsspecifieke excretie (BEX) om van bruto stikstofexcretie naar netto excretie te komen.

Het ministerie van LNVN heeft signalen ontvangen dat de forfaitaire correctiefactor voor de gasvormige stikstofverliezen voor melkvee te laag zou zijn. Het gevolg van het toepassen van een te lage correctiefactor kan betekenen dat de berekende hoeveelheid stikstof in de mest hoger is dan in de praktijk het geval is. Boeren moeten daardoor binnen de huidige en toekomstige normen te veel mest afvoeren. Bijstelling, c.q. verhoging van de correctiefactor voor gasvormige verliezen, zou betekenen dat boeren minder mest hoeven af te voeren wat tot verlichting van de druk op de mestmarkt kan leiden. Het ministerie van LNVN heeft de CDM gevraagd om advies uit te brengen omtrent de correctiefactor voor de gasvormige stikstofverliezen.

De huidige wettelijke stikstofcorrectiefactor voor melkvee is 8,5% van de totale stikstofexcretie, inclusief beweiding. Omgerekend is dit gelijk aan 10,1% van de stikstofexcretie in de stal. Dit forfait is in een CDM-advies uit 2014 berekend met het emissiemodel NEMA over de jaren 2010–2012. In 2020 heeft de CDM een stikstofcorrectieforfait van 14,0% van de excretie in de stal geadviseerd. Dit forfait is gebaseerd op een analyse van de verandering in de stikstof/fosfaatverhouding in de mest tussen het moment van excretie en na opslag in de periode 2015–2017. Het huidige wettelijke forfait van de stikstofcorrectie (10,1% van de stikstof in de stal) is dus lager dan die uit het CDM-advies uit 2020 (14,0%). Het verschil in stikstofcorrectie uit de adviezen van de CDM in 2014 en 2020 kan deels zijn veroorzaakt door een verschil in beschouwde periode, maar het gebruik van NEMA in 2014 versus een berekening van het stikstofverlies op basis van stikstof/fosfaat-verhouding in 2020 zal waarschijnlijk het grootste deel van het verschil bepalen.

Het toenmalige ministerie van LNV heeft de door CDM (2020) geadviseerde forfaits voor excretie wel overgenomen voor varkens en pluimvee, maar heeft niet de geadviseerde forfaits voor melkvee overgenomen<sup>1</sup>. De reden voor het niet overnemen van de geadviseerde forfaits was dat bij implementatie van het voorgestelde fosfaatexcretieforfait meer ruimte voor het houden van melkvee zou ontstaan binnen het totaal aantal beschikbare fosfaatrechten. De huidige excretieforfaits voor stikstof en fosfaat voor melkvee zijn dus gebaseerd op gegevens uit de periode 2010-2012.

De Handreiking bedrijfsspecifieke excretie (BEX) melkvee is bestemd voor melkveehouders, die in de verantwoording van de hoeveelheid stikstof en fosfaat die op hun bedrijf wordt geproduceerd, af willen wijken van de wettelijke stikstof- en fosfaatexcretieforfaits. In BEX wordt de NEMA-methode gebruikt voor de berekening van de gasvormige stikstofverliezen uit stallen. Er wordt geen forfait voor stikstofcorrectie uit de Meststoffenwet gehanteerd in BEX. Aanpassing van het forfait van de stikstofcorrectie heeft daardoor geen effect op de emissieberekening in BEX.

---

<sup>1</sup> In 2021 heeft de CDM een actualisatie van excretieforfaits van melkvee opgeleverd

Actualisering van de correctiefactor voor gasvormige stikstofverliezen op basis van het advies uit 2020 leidt er toe dat er minder mest van melkveebedrijven wordt geëxporteerd en er meer mest kan worden toegediend. Hierdoor stijgen de mestafzetkosten voor de melkveehouderij minder sterk als de derogatie wegvalt. De emissies van NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O en NO<sub>x</sub> en het risico op nitraatuitspoeling nemen toe als er meer mest kan worden toegediend. Door het wegvallen van de derogatie neemt de ammoniakemissie door mesttoediening sterk af. Derhalve zal het verhogen van de stikstofcorrectie leiden tot een minder sterke daling van de ammoniakemissie, maar er is nog steeds sprake van een daling.

Gezien het belang voor de melkveehouderij en de urgentie om effectieve maatregelen te nemen om stikstofemissies te reduceren, adviseert de CDM om de forfaits te actualiseren op basis van de meest recente data en inzichten (zowel de bruto stikstof- en fosfaatexcreties, als de stikstofcorrectie). Het wordt tevens aanbevolen om de onderlinge relaties tussen verschillende methodieken voor berekening van stikstofverliezen te versterken (NEMA, BEX/Kringloopwijzer, RAV-emissiefactoren, stikstofverlies op basis stikstof/fosfaat-verhouding) en zo veel mogelijk de rekenmethodieken te harmoniseren. Er wordt verwacht dat de stikstofexcreties en gasvormige emissies de komende jaren veranderen door (a) het wegvallen van de derogatie, (b) het nemen van maatregelen om onder de stikstof- en fosfaatplafonds te komen, (c) toename van mestverwerking en (d) het nemen van extra maatregelen om ammoniakemissie te verminderen. Het wordt daarom aanbevolen om de forfaits voor stikstof- en fosfaatexcretie en stikstofcorrectie frequenter te actualiseren, als er aanwijzingen zijn dat er veranderingen in excreties en/of emissies zijn opgetreden.

---

# 1 Inleiding

Voor de berekening van de hoeveelheid mest die op een melkveebedrijf kan worden toegediend, uitgedrukt in kilogrammen stikstof (N) per jaar, wordt uitgegaan van de netto stikstofexcretie. De bruto stikstofexcretie ('stikstof onder de staart') wordt daarbij gecorrigeerd voor de gasvormige stikstofverliezen in de vorm van ammoniak (NH<sub>3</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en distikstof (N<sub>2</sub>) uit de opgeslagen mest. De gasvormige verliezen worden gebruikt in de berekening van de excretieforfaits (bv. CDM, 2020; 2021a) en in de bedrijfsspecifieke excretie (BEX; RVO, 2024) om van bruto stikstofexcretie naar netto excretie te komen.

Het ministerie van LNV heeft signalen ontvangen dat de correctiefactor voor deze gasvormige verliezen te laag zou zijn. De basis voor die signalen is de notitie 'Stikstofexcretie nader bekeken' van CLM<sup>2</sup>. In deze notitie wordt gesteld dat op dit moment bij een melkkoe in een stalsysteem met drijfmest gerekend wordt met een correctiefactor van 11,8%<sup>3</sup> voor de correctie van de bruto stikstofexcretie naar de netto stikstofexcretie te gaan, terwijl volgens CLM door de CDM is aangetoond dat dit 14,0% van de excretie in de stal zou moeten zijn.

Het gevolg van het toepassen van een te lage correctiefactor zou volgens diezelfde CLM-notitie zijn dat de berekende hoeveelheid stikstof in de mest hoger is dan in de praktijk het geval is. Boeren moeten daardoor binnen de huidige en toekomstige normen te veel mest afvoeren. Dit komt boven op de toename door het verdwijnen van de derogatie per 2026. Bijstelling, c.q. verhoging van de correctiefactor voor gasvormige verliezen, zou betekenen dat boeren minder mest hoeven af te voeren wat tot verlichting van de druk op de mestmarkt kan leiden.

Het ministerie van LNV vraagt de CDM om advies uit te brengen omtrent de in de CLM-notitie geconstateerde niet juiste correctiefactor voor de gasvormige stikstofverliezen en daarbij in te gaan op de volgende aspecten (Bijlage 1):

- Hoe verhoudt de CLM-notitie zich tot de huidige stikstofcorrectiefactor voor stikstof (en fosfaat) en de door de CDM in 2021 geadviseerde actualisatie van de excretiefactoren voor melkvee? Is de CLM-notitie aanleiding voor herziening van dit advies?
- Hoe verhoudt de CLM-notitie zich tot de BEX? Is de CLM-notitie aanleiding om in de BEX uit te gaan van een hogere correctiefactor voor gasvormige verliezen?
- Het CDM-advies van 2021 betreft een integrale actualisatie van de excretieforfaits voor fosfaat en stikstof. Is een dergelijke integrale benadering noodzakelijk of kunnen de excretieforfaits voor fosfaat en stikstof ook afzonderlijk van elkaar geactualiseerd worden? En wat zou het effect op de mestproductie zijn als alleen het stikstofexcretieforfait wordt aangepast?
- Tot welke neveneffecten kan een eventuele verhoging van de correctiefactor voor gasvormige stikstofverliezen leiden en hoe moeten die gewogen worden?

In dit advies worden de bovenstaande vragen beantwoord. Het advies is op korte termijn opgesteld door een werkgroep (Bijlage 3) en gereviewed door de CDM-leden (Bijlage 2).

In Bijlage 4 wordt nader ingegaan op de methoden die in het beleid werden en worden toegepast voor de berekening van stikstofemissies uit mest in het kader van de EmissieRegistratie en de forfaiten voor stikstofcorrecties in de Meststoffenwet.

---

<sup>2</sup> Carin Rougoor & Frits van der Schans. Notitie stikstofexcretie nader bekeken. CLM. 9 mei 2024.

<sup>3</sup> De werkelijk waarde van het forfait dat gebruikt wordt in de Meststoffenwet is 8,5% en niet 11,8% zoals door CLM is vermeld.

## 2 Beantwoording van de vragen

### 2.1 Stikstofcorrectie in CDM-advies

*Vraag: Hoe verhoudt de CLM-notitie zich tot de huidige stikstofcorrectiefactor voor stikstof (en fosfaat) en de door de CDM in 2021 geadviseerde actualisatie van de excretiefactoren voor melkvee? Is de CLM-notitie aanleiding voor herziening van dit advies?*

*Antwoord: De huidige wettelijke stikstofcorrectiefactor voor melkvee is 8,5% van de totale stikstofexcretie inclusief beweiding (gelijk aan 10,1% van de stikstofexcretie in de stal) en is lager dan de 14,0% van de stikstofexcretie in de stal, geadviseerd door de CDM in 2020. De CLM notitie hanteert de correctiefactor uit het CDM-advies uit 2020 (14,0%). Het wordt aanbevolen om de excretiefactoren en stikstofcorrectiefactoren opnieuw te actualiseren op basis van de meest recente data en inzichten, gezien het belang voor de melkveehouderij en de urgentie om effectieve maatregelen te nemen om stikstofemissies te reduceren (zie vraag 2.3). Bij toepassing van de stikstofcorrectie moet rekening worden gehouden met de stikstofexcretie tijdens beweiding, waarop geen correctie voor gasvormige emissies moet worden toegepast (zoals in de huidige stikstofcorrectiefactor van 8,5%).*

In tabel 1 in het rapport van CLM wordt een stikstofcorrectie van melkvee vermeld van 14,0%. Dit is de stikstofcorrectie voor drijfmest in de stal uit Bikker et al. (2019). De CDM heeft begin 2020 het advies en rapport "Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019" van Bikker et al. (2019) opgeleverd. In dit rapport zijn adviezen gegeven voor de actualisatie van de excretieforfaits van stikstof en fosfaat en van de stikstofcorrectie (CDM, 2020). De bruto excretie van stikstof en fosfaat voor dieren in gangbare dierhouderijsystemen is in het rapport van Bikker et al. (2019) gebaseerd op de resultaten van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) voor de jaren 2015, 2016 en 2017. De stikstofcorrecties uit Bikker et al. (2019) zijn gebaseerd op een analyse door het CBS van de verandering in de stikstof/fosfaatverhouding (N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) in de mest tussen het moment van excretie en na opslag (Van Bruggen en Geertjes, 2019; Bijlage 4). De informatie over aanwezige stallen in de periode 2015–2017 is hiervoor gekoppeld aan de bedrijfsgegevens over afgevoerde mest. In de studie in dit CBS rapport is voor melkkoeien uitgegaan van de stikstof/fosfaatverhouding in de excretie bij jaarrond opstallen<sup>4</sup>. Voor drijfmest van melkkoeien (categorie 100 Melk- en kalfkoeien) was het mediane stikstofverlies uit de stal in de periode 2015-2017 op basis van de stikstof/fosfaatverhouding 14 procent. Dit percentages is door Bikker et al. (2019) en CDM (2020; 2021a) overgenomen.

De cijfers uit tabel 1 in het rapport van CLM zijn dus de stikstofcorrecties voor drijfmest uit Bikker et al. (2019). Het rapport van CLM geeft dus geen aanleiding voor herziening van het CDM-advies uit 2020. Het wordt in nog sterkere mate dan in 2021 aanbevolen om de excretiefactoren en stikstofcorrectiefactoren te actualiseren op basis van de meest recente data en inzichten (zie vraag 2.3).

De stikstofcorrectie voor melkvee die momenteel als forfait (Tabel 6 van RVO) wordt gebruikt is 8,5% van de totale stikstofexcretie, inclusief beweiding (gelijk aan 10,1% van de stikstofexcretie in stallen), afgeleid in een CDM-advies uit 2014 (CDM, 2014a)<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Om de netto stikstofexcretie te berekenen in kg stikstof per dier moet de stikstofcorrectie worden toegepast op de bruto stikstofexcretie in de stal en niet op de totale stikstofexcretie. Het netto stikstofforfait is: stikstofexcretie in de stal minus stikstofverlies in de stal en opslag plus stikstofexcretie bij beweiding. Het stikstofverlies (in %) in Van Bruggen en Geertjes, (2019) is gebaseerd op de stikstofexcretie in de stal, maar is in Bikker et al. (2019) toegepast op de totale stikstofexcretie. De netto excreties in Bikker et al. (2019) zijn niet gecorrigeerd voor beweiding en moeten als minimale waarde worden beschouwd.

<sup>5</sup> De 8,5% is berekend op basis van de excretie in de stal en de NEMA-emissiefactoren voor 2010-2012. Het N-verlies uit drijfmest was gemiddeld 10,8 kg. Vervolgens is dit omgerekend in een percentage door te delen door de gemiddelde bruto-jaarexcretie in 2010-2012:  $10,8/126,7 = 8,5\%$  voor drijfmest. De 8,5% is dus een afgeleid cijfer voor de som van de excretie in de stal en de excretie in de weide bij de destijds toegepaste beweidingssystemen in 2010-2012. Als alleen het N-verlies ten opzichte van de excretie in de stal wordt beschouwd, is het procentuele verlies 10,1% in 2010-2012.

---

Deze stikstofcorrectie is berekend uit de gemiddelde gasvormige stikstofemissies ( $\text{NH}_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_x + \text{N}_2$ ) uit stallen en mestopslagen berekend met het emissiemodel NEMA (Bijlage 4) en de gemiddelde stikstofexcretie volgens WUM<sup>6</sup> over de jaren 2010–2012. Het huidige forfait van de stikstofcorrectie is dus lager dan die uit het advies uit 2020, 14,0%. Het verschil in stikstofcorrectie uit de adviezen van de CDM in 2014 en 2020 kan deels zijn veroorzaakt door een verschil in periode, maar gebruik van NEMA in 2014 versus N-verlies op basis van de stikstof/fosfaat-verhouding in 2020 zal waarschijnlijk het grootste deel van het verschil bepalen (Zie bijlage 4)<sup>7</sup>. Bij toepassing van de stikstofcorrectie moet rekening worden gehouden met de stikstofexcretie tijdens beweiding, zoals in het huidige forfait van 8,5% (de stikstofcorrectiefactor wordt dan kleiner dan 14,0%).

## 2.2 BEX

*Vraag: Hoe verhoudt de CLM-notitie zich tot de BEX? Is de CLM-notitie aanleiding om in de BEX uit te gaan van een hogere correctiefactor voor gasvormige verliezen?*

*Antwoord: In BEX wordt de NEMA-methodiek gebruikt voor berekening van gasvormige stikstofverliezen uit stallen en wordt er geen forfait voor stikstofcorrectie uit de Meststoffenwet gehanteerd. In BEX worden de stikstofemissies berekend op basis van NEMA-emissiefactoren per staltype en een bedrijfsspecifieke berekening van de excretie van ammoniakale stikstof (TAN). Er wordt geen forfait voor stikstofcorrectie uit de Meststoffenwet gehanteerd in BEX. Aanpassing van het forfait van de stikstofcorrectie heeft daardoor geen effect op de emissieberekening in BEX. Verwacht wordt dat de met BEX berekende gasvormige stikstofverliezen (op basis van de NEMA-emissiefactoren) lager zijn dan het forfait voor stikstofcorrectie, afgeleid uit de verandering van de stikstof/fosfaat-verhouding.*

De Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee van de Rijksoverheid (Handreiking BEX; RVO, 2024) is bestemd voor melkveehouders, die in de verantwoording van de hoeveelheid stikstof en fosfaat die op hun bedrijf wordt geproduceerd, af willen wijken van de stikstof- en fosfaatexcretieforfaits voor melkvee uit de Meststoffenwet. De Handreiking BEX, die de rekenregels van BEX beschrijft, werd opgesteld en wordt onderhouden op basis van wetenschappelijke kennis van Wageningen University en Research met betrokkenheid van LTO Nederland en Zuivel.nl. De CDM is alleen als reviewer van nieuwe aanpassingen betrokken bij BEX, maar heeft geen rol bij de ontwikkelingen en het onderhoud.

In de Handreiking BEX wordt aangegeven dat de stikstofcorrectie is gebaseerd op de rekentool 'Bedrijfsspecifieke Emissie van Ammoniak' (BEA), waarbij de gasvormige emissies volgens de NEMA-methodiek (zie Bijlage 4) worden berekend (RVO, 2024). Er is één uitzondering; in BEX wordt er van uitgegaan dat emissiearme stallen op basis van vloeraanpassingen een emissiebeperkende werking hebben, conform de RAV-emissiefactoren. In NEMA wordt echter, op basis van de studie van Van Bruggen en Geertjes (2019) en de studie van Groenestein et al (2023), geen emissiebeperkende werking aan deze stallen toegekend. Dit betekent dat de gasvormige stikstofemissies uit stallen en mestopslagen voor deze emissiearme stallen lager is in BEA en BEX dan in NEMA.

Verwacht wordt dat de met BEX berekende gasvormige stikstofverliezen lager zijn dan het forfait voor stikstofcorrectie, afgeleid uit de verandering van de stikstof/fosfaat-verhouding. In de studie van Van Bruggen en Geertjes (2019) was de gasvormige emissie van een reguliere melkveestal (met drijfmest) op basis van NEMA 10,8% (8,4% als  $\text{NH}_3$  en 2,4% als  $\text{N}_2\text{O} + \text{NO}_x + \text{N}_2$ ) en die op basis van verandering van de stikstof/fosfaatverhouding 14,0%.

---

<sup>6</sup> Het doel van de WUM (Werkgroep Uniformering Mest- en Mineralencijfers) is om jaarlijks excretiefactoren vast te stellen per diercategorie volgens een vaste rekenmethodiek. De excretiefactoren worden door het CBS gebruikt in de berekening van de landelijke mineralenexcretie en mestproductie. De WUM is samengesteld uit medewerkers van Wageningen Livestock Research, Wageningen Economic Research en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De WUM valt sinds 2021 onder de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM).

<sup>7</sup> Naar aanleiding van commentaar uit de biologische pluimvee-sector heeft de CDM in 2016 geadviseerd om de stikstofcorrectie voor stalsystemen met vaste mest af te leiden uit de verandering in de stikstof-fosfaat verhouding van de mest tussen het moment van excretie en na opslag in plaats van emissiefactoren met NEMA (CDM, 2016).

In BEX worden excretieberekeningen uitgevoerd met gebruik van bedrijfsspecifieke gegevens van rantsoenen, melkproductie en stalsystemen. Niet alleen de stikstofexcretie varieert, maar ook de excretie van ammoniakale stikstof (TAN). De emissiefactor voor ammoniak die in BEX wordt gehanteerd, is gebaseerd op staltype (generieke RAV-emissiefactoren per staltype<sup>8</sup>) en de hoeveelheid TAN in opgeslagen mest. Hierdoor hebben bedrijven met een relatief lage TAN-excretie ook een relatief lage ammoniakemissie. De met BEA berekende stikstofcorrectie is daardoor bedrijfsspecifiek. Als de stikstofcorrectie in BEX op basis van NEMA-emissiefactoren wordt vervangen door de forfaitaire stikstofcorrectie, dan wordt een berekening van de stikstof- en fosfaatexcretie op basis van actuele bedrijfsspecifieke gegevens gecombineerd met een generiek forfait voor stikstofcorrectie uit de Meststoffenwet op basis van een landelijke berekening.

Het wordt aanbevolen om de onderlinge relaties tussen verschillende rekenmethodieken (NEMA, BEX of Kringloopwijzer, Rav, stikstofcorrectie op basis stikstof/fosfaat-verhouding) te versterken en zo veel mogelijk de rekenmethodieken te harmoniseren om verschillen tussen de rekenmethodieken in berekende stikstofemissies te beperken (Bijlage 4).

## 2.3 Actualisatie van excretieforfaits

*Vraag: Het CDM-advies van 2021 betreft een integrale actualisatie van de excretieforfaits voor fosfaat en stikstof. Is een dergelijke integrale benadering noodzakelijk of kunnen de excretieforfaits voor fosfaat en stikstof ook afzonderlijk van elkaar geactualiseerd worden? En wat zou het effect op de mestproductie zijn als alleen het stikstofexcretieforfaits wordt aangepast?*

*Antwoord: De stikstofcorrectie wordt berekend op basis van de bruto stikstof- en fosfaatexcretie en de stikstof en fosfaatgehalten in afgevoerde mest. Gezien het belang voor de melkveehouderij en de urgentie om effectieve maatregelen te nemen om stikstofemissies te reduceren, adviseert de CDM om alle excretieforfaits te actualiseren op de meest recente data (zowel de bruto stikstof- en fosfaatexcreties, als de stikstofcorrectie). De berekende bruto stikstof- en fosfaatexcreties en de stikstofcorrectie zijn dan op consistente wijze afgeleid en gebaseerd op dezelfde periode, data en inzichten. De huidige stikstof- en fosfaatforfaits in de Meststoffenwet zijn gebaseerd op gegevens uit de periode 2010-2012.*

Het toenmalige ministerie van LNV heeft de door CDM (2020) geadviseerde forfaiten voor excretie en stikstofcorrectie wel overgenomen voor varkens en pluimvee, maar niet voor melkvee<sup>9</sup>. Aanleiding hiervoor is het advies en rapport uit 2021 (CDM, 2021a; Sebek en Van Bruggen, 2021). De reden voor het niet overnemen van de geadviseerde forfaiten was dat bij implementatie van het voorgestelde fosfaatexcretieforfait meer ruimte voor het houden van melkvee zou ontstaan binnen het totaal aantal beschikbare fosfaatrechten. In de studie van Sebek en Van Bruggen (2021) werd geconcludeerd dat wanneer de fosfaatrechten op basis van de voorgestelde forfaiten daadwerkelijk zou worden opgevuld, de stikstofexcretie met ongeveer 13-14 miljoen kg N per jaar zou toenemen.

De huidige stikstof- en fosfaatforfaits in de Meststoffenwet zijn gebaseerd op gegevens uit de periode 2010-2012. De verwachting is dat de stikstof- en fosfaatexcreties en de gasvormige stikstofverliezen (sterk) zijn veranderd ten opzichte van de periode 2010-2012 door onder andere een gewijzigd management met scherper sturen op de fosfor- en eiwitvoeding en op reductie van ammoniakemissie uit stallen.

Gezien het belang voor de melkveehouderij en de urgentie om effectieve maatregelen te nemen om stikstofemissies te reduceren, adviseert de CDM om de forfaiten te actualiseren op de meest recente data (zowel de bruto stikstof en fosfaatexcreties, als de stikstofcorrectie). De cijfers uit Bikker et al. (2019) zijn immers gebaseerd op gegevens uit 2015-2017 en de huidige excretieforfaits zijn gebaseerd op gegevens uit de periode 2010-2012. Een actualisatie zou niet alleen voor melkvee, maar ook voor de andere diercategorieën uit de Meststoffenwet uitgevoerd kunnen worden, aangezien de forfaiten van deze diercategorieën ook zijn gebaseerd op de periode 2015-2017.

<sup>8</sup> RAV: Regeling ammoniak en veehouderij

<sup>9</sup> <https://open.overheid.nl/repository/ronl-6ae578f8-e00b-4cbe-8b38-ce6b694f6edd/1/pdf/kamerbrief-over-voortgang-diverse-onderwerpen-mestbeleid.pdf>

---

Er zou nagegaan moeten worden of er veranderingen zijn opgetreden in deze sectoren waardoor een actualisering van het forfait tot een betere schatting van de netto mestproductie leidt.

Het alleen aanpassen van het stikstofexcretieforfait leidt niet alleen tot een verkeerde schatting van de stikstofverliezen waardoor de berekende stikstofverliezen te hoog worden ingeschat, maar ook tot een toename van de stikstofexcretie van melkkoeien (Šebek en van Bruggen, 2021).

## 2.4 Neveneffecten

*Vraag: Tot welke neveneffecten kan een eventuele verhoging van de correctiefactor voor gasvormige stikstofverliezen leiden en hoe moeten die gewogen worden?*

*Antwoord: Actualisering van de correctiefactor voor gasvormige stikstofverliezen op basis van het CDM-advies uit 2020 leidt er toe dat er minder mest van melkveebedrijven wordt geëxporteerd en er meer mest kan worden toegediend. Hierdoor stijgen de mestafzetkosten voor de melkveehouderij minder sterk als de derogatie wegvalt. De emissies van NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O en NO<sub>x</sub> en het risico op nitraatuitspoeling nemen toe als er meer mest kan worden toegediend. Door het wegvallen van de derogatie neemt de ammoniakemissie door mesttoediening sterk af. Derhalve zal het verhogen van de stikstofcorrectie leiden tot een minder sterke daling van de ammoniakemissie, maar er is nog steeds sprake van een daling.*

Het verhogen van de stikstofcorrectie leidt er toe dat melkveehouders minder mest hoeven af te voeren. Dit leidt tot een minder sterke stijging van de mestafzetkosten voor de melkveehouderij als de derogatie wegvalt. Ook het mestoverschot op nationaal niveau neemt dan minder sterk toe, waardoor de extra kosten voor mestverwerking en -export door het wegvallen van de derogatie lager worden.

Actualisering van de correctiefactor voor gasvormige stikstofverliezen op basis van het CDM-advies uit 2020 heeft geen effect op de emissiefactoren (emissie in % van de stikstof) voor NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O en NO<sub>x</sub> berekend met NEMA. Een hogere stikstofcorrectiefactor betekent wel dat er minder mest wordt geëxporteerd van melkveebedrijven, waardoor de emissies van NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O en NO<sub>x</sub> door mesttoediening en het risico op nitraatuitspoeling ook toenemen. Hierbij wordt aangenomen dat een boer de gebruiksnorm dierlijke mest opvult en dat de fosfaatgebruiksnorm het mestgebruik niet sterker limiteert dan de gebruiksnorm dierlijke mest op basis van stikstof. In de berekening van de gasvormige emissie met NEMA komt dit tot uiting door minder export van rundermest uit de landbouw (er wordt in NEMA gebruikt gemaakt met de gegevens van mesttransporten), waardoor er meer mest in de landbouw blijft en de berekende gasvormige emissies toenemen. Er moet worden opgemerkt dat door het wegvallen van de derogatie de werkelijke ammoniakemissie uit mestaanwending sterk zal afnemen (in de berekening van Groenendijk et al., 2023 nam de ammoniakemissie door het wegvallen van de derogatie met 8,8 kton NH<sub>3</sub> per jaar af ten opzichte van die van de Referentieraming 2030 uit de Klimaat- en Energieverkenning 2022). Het verhogen van de stikstofcorrectie leidt tot een minder sterke daling van de ammoniakemissie en risico op nitraatuitspoeling, maar er is nog wel steeds sprake van een daling.

## 2.5 Aanbevelingen

- Gezien het belang voor de melkveehouderij en de urgentie om effectieve maatregelen te nemen om stikstofemissies te reduceren, adviseert de CDM om de excretieforfaits voor melkvee te actualiseren op de meest recente data (zowel de bruto stikstof- en fosfaatexcreties, als de stikstofcorrectie). De huidige forfaiten voor stikstof- en fosfaatexcreties en stikstofcorrectie in de Meststoffenwet zijn gebaseerd op de periode 2010-2012 en de in 2021 door de CDM geadviseerde forfaiten voor stikstof- en fosfaatexcreties van melkvee zijn gebaseerd op de periode 2015-2017. Een actualisatie zou niet alleen voor melkvee, maar ook voor de andere diercategorieën uit de Meststoffenwet uitgevoerd kunnen worden, aangezien de forfaiten van deze diercategorieën ook zijn gebaseerd op de periode 2015-2017. Er zou nagegaan moeten worden of er veranderingen zijn opgetreden in deze sectoren waardoor een actualisering van het forfait tot een betere schatting van de netto mestproductie leidt.

- Het wordt aanbevolen om de onderlinge relaties tussen verschillende rekenmethodieken (NEMA, BEX of Kringloopwijzer, Rav, stikstofcorrectie op basis van stikstof/fosfaat-verhouding) te versterken en zo veel mogelijk de rekenmethodieken te harmoniseren. Het berekend stikstofverlies met NEMA moet hierbij worden vergeleken met een geactualiseerde berekening van het stikstofverlies op basis van de stikstof/fosfaat-verhouding voor verschillende diersoorten en stalsystemen. Op basis hiervan kan worden bepaald of er aanpassingen in NEMA moeten worden doorgevoerd, bijvoorbeeld in de emissiefactor voor N<sub>2</sub>-emissie (Zie ook bijlage 4).
- Het wordt aanbevolen om de forfaits voor stikstof- en fosfaatexcretie en stikstofcorrectie frequenter te actualiseren (of frequenter na te gaan of actualisering leidt tot een nauwkeuriger schatting van de stikstof- en fosfaatexcretie). Er wordt verwacht dat de stikstofexcreties en gasvormige emissies de komende jaren veranderen, door het wegvallen van de derogatie, het nemen van maatregelen om onder de stikstof- en fosfaatplafonds te komen, mestverwerking en het nemen van maatregelen om ammoniakemissie te verminderen. In NEMA wordt jaarlijks een berekening uitgevoerd van de gasvormige emissies op basis van de jaarlijks vastgestelde WUM-excreties en implementatie van emissiebeperkende maatregelen (Bijlage 4). Dit geeft de mogelijkheid om, indien er aanwijzingen zijn dat er veranderingen zijn opgetreden, ook de stikstofcorrectie uit de Meststoffenwet frequenter dan nu te actualiseren.



---

# Literatuur

- Bikker, P., Šebek, L.B., Van Bruggen C. & Oenema O. (2019). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR, Wageningen. WOt-technical report 152.
- Bruggen, C. van en K. Geertjes. 2019. Stikstofverlies uit opgeslagen mest. Stikstofverlies berekend uit het verschil in verhouding tussen stikstof en fosfaat bij excretie en bij mestafvoer. CBS.
- Bruins, W. J., Dijksterhuis, G. H., Velthof, G. L., & Ketelaars, J. J. M. H. (2000). Stikstofvervluchtiging uit mest: berekening op basis van mineralenbalansen. Plant Research International. Rapport 29. <https://edepot.wur.nl/46032>
- CDM. 2014a. CDM-advies 'Aangepast Review forfaits melkvee en jongvee, in kader Uitvoeringsregeling Meststoffenwet' met bijlage.
- CDM. 2014b. CDM-advies "Correctie voor gasvormige stikstofverliezen bij stalsystemen met buitenloop"
- CDM, 2016. CDM-advies 'Excretienormen voor biologisch gehouden leghennen'
- CDM. 2020. CDM-advies 'Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019'. Commissie van Deskundigen Meststoffenwet, 6 januari 2020.
- CDM. 2021a. CDM-advies 'Voortgang actualisatie excretieforfaits van melkkoeien en vleesvee'. Commissie van Deskundigen Meststoffenwet, 2 december 2020.
- CDM. 2021b. CDM-advies 'Doorrekening bronmaatregelen stikstof in de melkveehouderij'
- De Boer, H. (2023). Niveau en samenstelling van het stikstofverlies uit een melkveestal met roostervloer. Rapport / Wageningen Livestock Research; No. 1437.
- De Wever, D. et al. 2024. Informative Inventory Report 2024 Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990–2022. RIVM report 2024-0018
- Groenendijk, P., Cals, T., Kros, H., Renaud, L., & Voogd, J.C. (2023). Effecten van de afbouw van mestderogatie op emissies van ammoniak en broeikasgassen en op waterkwaliteit. Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3274.
- Groenestein, C.M., van den Hoek, K.W., Monteny, G.J., & Oenema, O. 2005. Actualisering forfaitaire waarden voor gasvormige N-verliezen uit stallen en mestopslagen van varkens, pluimvee en overige dieren. Rapport / Agrotechnology & Food Innovations; No. 465
- Groenestein, C.M., van Bruggen, C., Hoeksma, P., Jongbloed, A. W., & Velthof, G.L. 2008. Nadere beschouwing van stalbalansen en gasvormige stikstofverliezen uit de intensieve veehouderij. WOt-rapport; No. 60.
- Groenestein, C.M., J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema. 2015. Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, WOt-technical report 45.
- Groenestein, K., P.W. Goedhart, C. van Bruggen, I. de Jonge & N. Ogink. 2023. Schatting van stikstofverliezen uit stallen op basis van de stikstof-fosfaat verhouding in afgevoerde mest: Evaluatie van de NP-methode en effect van staltype. Rapport; No. 1426. Wageningen Livestock Research.
- Net, van der L. et al. (2024) Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990–2022. National Inventory Report 2024. RIVM report 2024-0017
- Oenema, O., Velthof, G. L., Verdoes, N., Groot Koerkamp, P. W. G., Monteny, G. J., Bannink, A., van der Meer, H. G., & van der Hoek, K. W. (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen; gew. druk. (Alterra-rapport; No. 107). Alterra. <https://edepot.wur.nl/231023>
- RVO. 2024. Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee Versie 1.0 per 18 april 2024. Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee BEX 2024 (rvo.nl)
- Schep, C.A. , H.J.C. Dooren van, J. Mosquera, E.A.P. Well, J.A. Keuskamp, van, N.W.M. Ogink. 2022. Monitoring van methaan-, ammoniak- en lachgasemissies uit melkveestallen : Praktijkmetingen in de periode oktober 2018-oktober 2020. Wageningen Livestock Research Rapport 1388.
- Šebek, L. B. en van Bruggen, C. 2021. Excretieforfaits melkvee; Actualisatie 2021. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1330.

- Tamminga, S., A.W. Jongbloed, M.M. van Eerd, H.F.M. Aarts, F. Mandersloot, N.J.P. Hoogervorst & H. Westhoek (2000). De forfaitaire excretie van stikstof door landbouwhuisdieren. Rapport ID Lelystad 00-2040R.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen en J.F.M. Huijsmans 2009. Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 70. 180 blz.
- Van der Zee, T.C., A. Bleeker, C. van Bruggen, W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H. Kros, Lagerwerf, L.A., K. Oltmer, M. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing & G.L. Velthof. 2024.. Methodology for the calculation of emissions from agriculture. Calculations for methane, ammonia, nitrous oxide, nitrogen oxides, non-methane volatile organic compounds, fine particles and carbon dioxide emissions using the National Emission Model for Agriculture (NEMA). RIVM report 2024-0015. RIVM, Bilthoven.

# Bijlage 1 Adviesaanvraag



Ministerie van Landbouw, Visserij,  
Voedselzekerheid en Natuur

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Aan de Commissie Deskundigen Meststoffenwet  
t.a.v. voorzitter prof. dr. ir. G.L. Velthof  
Postbus 47  
6700 AA WAGENINGEN

**Directie Strategie, Kennis en  
Innovatie**

**Bezoekadres**  
Bezuidenhoutseweg 73  
2594 AC Den Haag

**Postadres**  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

**Overheidsidentificatienr**  
00000001858272854000  
T 070 379 8911 (algemeen)  
F 070 378 6100 (algemeen)  
[www.rijksoverheid.nl/lvvn](http://www.rijksoverheid.nl/lvvn)

Datum - 11 JULI 2024 -  
Betreft Adviesaanvraag gasvormige stikstofverliezen

**Ons kenmerk**  
SK1 / 63383134

**Uw kenmerk**

Geachte heer Velthof,

**Bijlage(n)**  
1

Voor de berekening van de mestproductie op een melkveebedrijf, uitgedrukt in kilogrammen fosfaat en stikstof, wordt uitgegaan van de netto excretie. De bruto stikstofexcretie ('stikstof onder de staart') wordt daarbij gecorrigeerd voor de gasvormige stikstofverliezen in de vorm van ammoniak (NH<sub>3</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en distikstof (N<sub>2</sub>) uit de mest. De gasvormige verliezen worden gebruikt in de berekening van de excretieforfaits en in de bedrijfsspecifieke excretie (BEX) om van bruto stikstofexcretie naar netto excretie te komen.

Er hebben mij van meerdere kanten signalen bereikt dat de correctiefactor voor deze gasvormige verliezen te laag zou zijn. De basis voor de signalen is de notitie 'Stikstofexcretie nader bekeken' van CLM (bijlage 1). In deze notitie wordt gesteld dat op dit moment bij een melkkoe in een stalsysteem met drijfmest gerekend wordt met een correctiefactor van 8,5% om van de bruto stikstofexcretie naar de netto stikstofexcretie, terwijl door de CDM is aangetoond dat dit 14% zou moeten zijn.

Het gevolg van het toepassen van een te lage correctiefactor zou volgens diezelfde CLM-notitie zijn dat de berekende hoeveelheid stikstof in de mest hoger is dan in de praktijk het geval is. Boeren moeten daardoor binnen de huidige en toekomstige normen te veel mest afvoeren. Bijstelling, c.q. verhoging van de correctiefactor voor gasvormige verliezen, zou betekenen dat boeren minder mest hoeven af te voeren wat tot verlichting van de druk op de mestmarkt kan leiden.

Hierbij vraag ik de CDM om advies uit te brengen omtrent de in de CLM-notitie geconstateerde niet juiste correctiefactor voor de gasvormige stikstofverliezen en daarbij in te gaan op de volgende aspecten:

1. Hoe verhoudt de CLM-notitie zich tot de huidige stikstofcorrectie factor voor stikstof (en fosfaat) en de door de CDM in 2021 geadviseerde actualisatie van de excretiefactoren voor melkvee? Is de CLM-notitie aanleiding voor herziening van dit advies?
2. Hoe verhoudt de CLM-notitie zich tot de BEX? Is de CLM-notitie aanleiding om in de BEX uit te gaan van een hogere correctiefactor voor gasvormige verliezen?
3. Het CDM-advies van 2021 betreft een integrale actualisatie van de excretieforfaits voor fosfaat en stikstof. Is een dergelijke integrale benadering

Pagina 1 van 2

- noodzakelijk of kunnen de excretieforfaits voor fosfaat en stikstof ook  
afzonderlijk van elkaar geactualiseerd worden? En wat zou het effect op de  
mestproductie zijn als alleen het stikstofexcretieforfaits wordt aangepast?
4. Tot welke neveneffecten kan een eventuele verhoging van de correctiefactor  
voor gasvormige stikstofverliezen leiden en hoe moeten die gewogen worden?

Ons kenmerk  
SKI / 63383134

Ik verzoek de CDM om het advies zo snel als redelijkerwijs mogelijk uit te  
brengen, maar niet later dan 1 september 2024. U kunt het advies tevens richten  
aan [REDACTED] van de directie Plantaardige Agroketens en  
Voedselkwaliteit (PAV). Voor inhoudelijke informatie over dit verzoek kunt u  
contact opnemen met [REDACTED]

Met vriendelijke groet,

[REDACTED]  
Wvd. Directeur Strategie, Kennis en Innovatie

[REDACTED]  
Bijlage 1: CLM-notitie Stikstofexcretie nader bekeken

---

## Bijlage 2 Samenstelling Commissie Deskundigen Meststoffenwet

**Tabel B2.1** Samenstelling van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet.

Rol	Expertise	
Leden	Plantaardige productiesystemen	Prof.dr.ir. M.K. van Ittersum Wageningen Universiteit
	Diervoeding	Dr.ir. J. Dijkstra Wageningen Universiteit
	Governance of agrobiodiversity and Sustainable Food System Governance	Prof.dr. H.A.C. Runhaar Universiteit Utrecht
	Bedrijfseconomie	Prof.dr.ir. A.G.J.M. Oude Lansink Wageningen Universiteit
	Beleidsformaties voor duurzame samenleving	Dr. M.A. Wiering Radboud Universiteit Nijmegen
	Milieutechnologie en Resource use	Prof. dr.ir. E. Meers Universiteit Gent
	Precisielandbouw/Smart Farming	Dr.ir. C.G. Kocks AERES Hogeschool
Voorzitter	Bodem en nutriëntenmanagement	Prof. dr.ir. G.L. Velthof Wageningen Universiteit
Secretaris	Waterkwaliteit	Ir. E.M.P.M. van Boekel Wageningen Universiteit
Adviseur	Planbureau voor de Leefomgeving	Dr. Lena Schulte-Uebbing PBL, Den Haag

## Bijlage 3 Samenstelling werkgroep

**Tabel B2.1** Leden van de werkgroep

<b>Organisatie</b>	<b>Leden werkgroep</b>
CBS	C. Van Bruggen
Wageningen Livestock Research	L. Šebek
Nutriënten Management Instituut	W. Bussink
Wageningen Environmental Research/CDM	G. Velthof

---

# Bijlage 4 Berekening van gasvormige stikstofverliezen

## B4.1 Gasvormige emissies in het beleid

In de stal en bij mestopslag buiten de stal treden er gasvormige stikstofverliezen op in de vorm van ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) en distikstof ( $\text{N}_2$ ). Deze gasvormige verliezen zijn relevant voor het beleid op het gebied van stikstof ( $\text{NH}_3$  en  $\text{NO}_x$ ) en klimaat ( $\text{N}_2\text{O}$ ) en voor berekening van de mestproductie in het mestbeleid (totale stikstofverlies).

Emissieregistratie (ER) rapporteert de landelijke emissies van  $\text{NH}_3$  en  $\text{NO}_x$  aan de Europese Commissie en aan de UNECE (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution; CLRTAP) middels het Informative Inventory Report (IIR; de Wever et al., 2024). Met dit rapport wordt getoetst of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn van de Europese Commissie (NECD; National Emission reduction Commitments Directive; vermindering van nationale emissies) en het Gothenburg Protocol van de UNECE. Daarnaast rapporteert de ER de resultaten van de emissieberekeningen van  $\text{N}_2\text{O}$  en andere broeikasgassen aan de UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change – National Inventory Report) door middel van de National Inventory Report (NIR; Van der Net et al., 2024) en voor rapportage in het kader van de Parijse Conventie.

De resultaten en de berekeningen van emissies van de verschillende gassen worden ook gebruikt voor andere studies, zoals beleidsevaluaties, emissieramingen in het kader van de Klimaat en EnergieVerkenning<sup>10</sup>, het neerschalen van emissies naar lokaal niveau voor depositieberekeningen<sup>11</sup>, stikstofmonitoring in het kader van de Wet Stikstof en Natuur<sup>12</sup> en verkenningen van de effectiviteit van maatregelen om ammoniakemissies te beperken (CDM, 2021b).

De EU-Nitraatrichtlijn (91/676/EEC) schrijft voor dat niet meer dan 170 kg stikstof (N) per ha per jaar via dierlijke mest op landbouwgronden gebracht mag worden. Lidstaten mogen afwijken (derogatie) als kan worden aangetoond dat een grotere gift aan dierlijke mest niet leidt tot overschrijding van de nitraatnorm. Om deze richtlijn na te komen moet de hoeveelheid stikstof in de toegediende mest bekend zijn. Voor de berekening van de mestproductie op een melkveebedrijf, uitgedrukt in kilogrammen stikstof, wordt uitgegaan van de netto excretie. De bruto stikstofexcretie ('stikstof onder de staart') wordt daarbij gecorrigeerd voor de gasvormige stikstofverliezen uit de mest in stallen en mestopslagen.

## B4.2 Berekening van emissies van ammoniak, lachgas, stikstofoxiden en distikstof voor EmissieRegistratie

In 2006 hebben de ministeries van LNV en VROM aan de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een opdracht gegeven om de berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland te harmoniseren; er werden in die tijd twee rekenmethodieken gebruikt met verschillende uitkomsten. De CDM heeft toen een werkgroep ingesteld, bestaande uit vier WUR-instellingen (huidige WEnR, WLR, WPR en WEcR), CBS en MNP (het huidige PBL). Deze werkgroep heeft alle schakels van de ammoniakberekening geactualiseerd; deze zijn door CBS in een Excel-spreadsheet opgenomen die uiteindelijk resulteerde in een nieuw rekenmodel voor ammoniak. Eind 2009 is de nieuwe rekenmethodiek opgeleverd en gerapporteerd (Velthof et al., 2009). De rekenmethodiek werd toen NEMA genoemd: Nationaal Emissie Model Ammoniak. In 2010 heeft EmissieRegistratie (ER) besloten om NEMA te gaan gebruiken voor de berekening van de ammoniakemissie uit de landbouw.

---

<sup>10</sup> <https://www.pbl.nl/kev>

<sup>11</sup> <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten>

<sup>12</sup> <https://www.pbl.nl/mesn>

Daarna is NEMA uitgebreid met rekenmethodieken voor methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O), NO<sub>x</sub>, fijnstof en NMVOC en CO<sub>2</sub> voor kalkmeststoffen en ureum. Daarom is de naam aangepast naar National Emission Model Agriculture. De Taakgroep Landbouwemissies van EmissieRegistratie is verantwoordelijk voor de jaarlijkse berekening van gasvormige emissies uit de landbouw met NEMA. De Taakgroep bestaat uit CBS, RIVM, PBL, NMI en vier instituten van WUR (WPR, WLR, WEnR, WEcR).

In NEMA worden de emissies berekend op basis van zogenaamde emissiefactoren, uitgedrukt als een percentage van de N-input (of ammoniakale N; TAN). Voor de internationale rapportages moet worden voldaan aan de guidebooks van EEA/EMEP<sup>13</sup> en IPCC<sup>14</sup>. Er worden in deze guidebooks verschillende soorten berekeningen onderscheiden: Tier 1, gebruikmakend van standaard emissiefactoren uit de guidebooks (voor kleine bronnen en voor bronnen waarover geen gegevens beschikbaar zijn), Tier 2, landenspecifieke emissiefactoren, en Tier 3, een landenspecifieke rekenmethodiek. NEMA hanteert een combinatie van emissiefactoren (Zie Van der Zee et al. (2024) en de NEMA-rapporten op de site van de CDM).<sup>15</sup>

## B4.3 Berekening van de totale stikstofverliezen in het mestbeleid

Het toenmalige Ministerie van LNV heeft in 1999 twee werkgroepen opgericht om forfaitaire normen op te stellen voor stikstof- en fosfaatexcreties door landbouwhuisdieren (Commissie Tamminga) en voor de stikstofverliezen uit dierlijke mest in stallen en mestopslagen (stikstofcorrectie; Commissie Oenema). Dit resulteerde in de rapporten van respectievelijk Tamminga et al. (2000) en Oenema et al. (2000).

Oenema et al. (2000) hebben op basis van gegevens over ammoniakemissie uit stallen (Uitvoeringsregeling Ammoniak en Veehouderij; UAV), IPCC-emissiefactoren voor N<sub>2</sub>O en een literatuurstudie een stikstofcorrectie afgeleid op basis van emissiefactoren voor de gassen die uit mest kunnen vervluchtigen, namelijk NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub> en N<sub>2</sub>. Voor NO<sub>x</sub>-emissies waren geen gegevens beschikbaar (maar is in principe wel meetbaar) en er waren (en zijn) geen betrouwbare methoden om N<sub>2</sub>-emissies uit mest te meten. Er is daarom op basis van expert schattingen voor drijfmest aangenomen dat de emissie van NO<sub>x</sub> gelijk is aan die van N<sub>2</sub>O en dat de N<sub>2</sub>-emissies van drijfmest en vaste mest respectievelijk 10 en 5 keer die van N<sub>2</sub>O zijn. Aanpalend onderzoek naar berekening van het stikstofverlies op basis van de verandering in stikstof/fosfaat-verhouding tussen de berekende excretie onder de staart en de gemeten stikstof- en fosfaatgehalten in afgevoerde van mest gaf veelal een goede overeenkomst (ook voor drijfmest van melkvee; Bruins et al., 2000).

Na Oenema et al. (2000) zijn verschillende actualisaties en analyses naar de forfaits van stikstof- en fosfaatexcreties en de stikstofcorrectie door de CDM uitgevoerd:

- Actualisatie in 2005 (op basis veranderingen in ammoniakemissiefactoren en verandering in stikstofexcretie) (Groenestein et al., 2005);
- Analyse van het stikstofgat in de stalbalans, waar bij N/P-methodiek is toegepast (Groenestein et al., 2008);
- Advies over forfaits over gasvormige verliezen bij buitenloop en beweiding (CDM, 2014b);
- Berekening gasvormige stikstofverliezen op basis van NEMA (CDM, 2014a), de huidige forfaits uit de Meststoffenwet;
- Actualisering gasvormige stikstofverliezen op basis van NEMA (Groenestein et al., 2015). Nederland gebruikt, door gebrek aan data, geen landenspecifieke emissiefactoren voor N<sub>2</sub>O-emissie uit stallen en mestopslagen en moet daarom de IPCC-guidelines volgen. Omdat de N<sub>2</sub>O-emissiefactoren uit de IPCC-guidelines 1996 voor mest werden aangepast, is de in Groenestein et al. (2015) op basis van IPCC 2006 berekende N<sub>2</sub>O-emissie lager dan die van Oenema et al. (2000) en CDM (2014a); zie tabel B4.1. Omdat de N<sub>2</sub>-emissie door Oenema et al. (2000) gekoppeld zijn aan de N<sub>2</sub>O-emissie werden de totale berekende N-verliezen als N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub> en N<sub>2</sub> lager in Groenestein et al. (2015) dan die Oenema et al. (2000) en CDM (2014a), en met name voor vaste mest; zie tabel B4.1.

<sup>13</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>

<sup>14</sup> <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>

<sup>15</sup> <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/kennisonline-onderzoeksprojecten-lnv/wettelijke-onderzoekstaken/wot-natuur-en-milieu/expertisegebieden/agromilieu/commissie-van-deskundigen-meststoffenwet-cdm/gasvormige-emissies-nema.htm>



Naar aanleiding van een reactie uit de biologische sector, constateerde de CDM (CDM, 2016) dat de in Groenestein et al. (2015) voorgestelde stikstofcorrectiefactor voor vaste mest in een volière zeer waarschijnlijk te laag is, als gevolg van de verandering in berekeningswijze (lagere emissies van N<sub>2</sub>O, door aanpassing IPCC-richtlijn en daarmee ook lagere emissies van NO<sub>x</sub> en N<sub>2</sub>; tabel 4.1). De CDM adviseerde daarom om de stikstofcorrectie voor stalsystemen met vaste mest af te leiden uit de verandering in de stikstof/fosfaat verhouding van de mest tussen het moment van excretie en na opslag.

**Tabel B4.1.** Tabel uit Groenestein et al. (2015) over N<sub>2</sub>O-emissiefactoren.

*Emissiefactoren voor N<sub>2</sub>O-N volgens de IPCC Guidelines 1996 en 2006 voor in Nederland geproduceerde en opgeslagen mest, en de daarvan afgeleide overige N-verliezen via NO en N<sub>2</sub> op basis van Oenema et al. (2000). Emissiefactoren van NO-N zijn gelijkgesteld aan die van N<sub>2</sub>O-N.*

Mestsoort	Emissiefactoren als % van N uitgescheiden door het dier			
	IPCC 1996		IPCC 2006	
	N <sub>2</sub> O en NO	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O en NO	N <sub>2</sub>
<b>Rundvee</b>				
dunne mest	0,1	1,0	0,2	2,0
vaste mest	2,0	10	0,5	2,5
<b>Varkens</b>				
dunne mest	0,1	1,0	0,2	2,0
vaste mest	2,0	10	0,5	2,5
<b>Pluimvee</b>				
dunne mest	0,5	5,0	0,1	1,0
vaste mest, mestbandbatterij	0,5	2,5	0,1	0,5
vaste mest, grondhuisvesting	2,0	10	0,1	0,5
Schapen (vaste mest)	2,0	10	0,5	2,5
Paarden en pony's (vaste mest)	2,0	10	0,5	2,5
Pelsdieren (dunne mest)	0,1	1,0	0,2	2,0
Konijnen (vaste mest)	2,0	10	0,5	2,5

De CDM heeft in 2020 het advies en rapport "*Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019*" van Bikker et al. (2019) opgeleverd. In dit rapport zijn adviezen gegeven voor de actualisatie van de excretieforfaits van stikstof en fosfaat en van de stikstofcorrectie (CDM, 2020). De bruto excretie van stikstof en fosfaat voor dieren in gangbare dierhouderijsystemen is in het rapport van Bikker et al. (2019) gebaseerd op de resultaten van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) voor de jaren 2015, 2016 en 2017. De stikstofcorrecties uit Bikker et al. (2019) zijn gebaseerd op een analyse door het CBS van de verandering in de stikstof/fosfaatverhouding in de mest tussen het moment van excretie en na opslag (Van Bruggen en Geertjes, 2019). In de studie in dit CBS rapport is voor melkkoeien uitgegaan van de stikstof/fosfaatverhouding in de excretie bij jaarrond opstallen<sup>16</sup>. Voor drijfmest van melkkoeien (categorie 100 Melk- en kalfkoeien) was het mediane stikstofverlies uit de stal in de periode 2015-2017 op basis van de stikstof/fosfaatverhouding 14 procent. Dit percentage is door Bikker et al. (2019) en CDM (2020) overgenomen.

In 2021 heeft een actualisering plaats gevonden van de berekening van stikstof- en fosfaatexcreties van melkvee (CDM, 2021a; Sebek en Van Bruggen, 2021). Hierbij werden de stikstofcorrectiefactoren van Bikker et al. (2019) gehanteerd. In het advies uit 2021 werd geconcludeerd dat bij implementatie van de voorgestelde nieuwe fosfaatexcretieforfait meer ruimte voor het houden van melkvee zou ontstaan binnen het totaal aantal beschikbare fosfaatrechten. Wanneer de extra productieruimte op basis van fosfaat daadwerkelijk zou worden opgevuld, zou de stikstofexcretie met ongeveer 13-14 miljoen kg N per jaar toenemen.

De huidige stikstof- en fosfaatforfaits in de Meststoffenwet zijn dus gebaseerd op gegevens uit de periode 2012-2014 (CDM, 2014a).

<sup>16</sup> Om de netto stikstofexcretie te berekenen in kg stikstof per dier moet de stikstofcorrectie worden toegepast op de bruto stikstofexcretie in de stal en niet op de totale stikstofexcretie. Het netto stikstofforfait is: stikstofexcretie in de stal minus stikstofverlies in de stal en opslag plus stikstofexcretie bij beweiding. Het stikstofverlies (in %) in Van Bruggen en Geertjes, (2019) is gebaseerd op de stikstofexcretie in de stal, maar is in Bikker et al. (2019) toegepast op de totale stikstofexcretie. De netto excreties in Bikker et al. (2019) zijn niet gecorrigeerd voor beweiding en moeten als minimale waarden worden beschouwd.

## B4.4. Verschillen tussen berekening stikstofverliezen met NEMA en op basis van verandering in de N/P-verhouding

In een recente studie op basis van onder andere Kringloopwijzergegevens van Groenestein et al. (2023) verdwijnt er net als in de studie van Van Bruggen en Geertjes (2019) ook meer stikstof volgens de NP-methode dan volgens de NEMA-emissiefactoren. Groenestein et al. (2023) geven aan dat dit verschil kan worden veroorzaakt door zowel onzekerheden in de emissiefactoren in NEMA als onzekerheden in de gegevens die nodig zijn voor de berekening op basis van de NP-methode.

De nauwkeurigheid van de ammoniakverliezen zijn in het algemeen redelijk tot goed onderbouwd. Het niveau van de referentiestal voor melkvee is bijvoorbeeld gebaseerd op een groot aantal metingen en is in een recente meetreeks (Schip et al., 2022) nog eens bevestigd. Anders ligt dat met de overige stikstofemissies, met name voor vaste mest. Het verlies aan  $N_2$  is een onzekere factor in de NEMA-berekening. Recent onderzoek waarin metingen van ammoniak en lachgas in één melkveestal zijn gecombineerd met berekening van het stikstofverlies op de basis van stikstof/fosfaat-verhouding was het totale stikstofverlies op basis van de NP-methodiek 16,6% (De Boer, 2023). De emissiefactor op basis van metingen was voor  $NH_3$  6,6% en voor  $N_2O$  0,2%. Het verschil tussen het stikstofverlies op basis van de NP-methode en op basis van de gemeten  $NH_3$ - en  $N_2O$ -emissies was 9,7% in de studie van De Boer (2023). In de studie van Van Bruggen en Geertjes (2019) zijn vergelijkbare berekeningen uitgevoerd op nationale schaal. De gasvormige emissie van een reguliere melkveestal (met drijfmest) op basis van NEMA-emissiefactoren was 10,8% (8,4% als  $NH_3$  en 2,4% als  $N_2O + NO_x + N_2$ ) en die op basis van stikstof/fosfaatverhouding 14% (absoluut verschil van 3,2%). Het verschil tussen NEMA en de NP-methode kan worden veroorzaakt door onzekerheden in de emissiefactoren (en met name die van  $N_2$ ) en onzekerheden in de NP-berekening. Gezien alle onzekerheden in de berekeningen heeft de Taakgroep Landbouwemissies besloten om geen aanpassingen door te voeren voor de reguliere melkveestal op basis van de studie Van Bruggen en Geertjes (2019). Er loopt momenteel onderzoek van een PhD-student bij Wageningen Universiteit naar de emissies van  $N_2$ ,  $N_2O$  en  $NO_x$  uit mest, die op termijn gebruikt kunnen worden om NEMA te verbeteren.

De verschillen tussen NEMA en de NP-methodiek zijn voor drijfmest kleiner dan voor vaste mest. In NEMA is de ammoniakemissie uit vaste mest 8,0% en die van  $N_2O + N_2 + NO_x$  3,5% (in totaal 11,5%). Op basis van de NP-verhouding was het totale N-verlies veel hoger dan 36,4% (Van Bruggen en Geertjes, 2019). Dit wordt veroorzaakt doordat in vaste mest hogere stikstofverliezen als  $N_2O$ ,  $NO_x$  en  $N_2$  door nitrificatie en denitrificatie optreden. Een optie is om voor de stikstofcorrectie voor drijfmest wel naar NEMA over te stappen (met de NP-methode als controle en met een eventuele actualisatie van NEMA-emissiefactoren voor  $N_2$  op basis van de NP-methode), maar om voor de stikstofcorrectiefactoren voor vaste mest de NP-methode te hanteren.

Het wordt aanbevolen om de onderlinge relaties tussen de verschillende rekenmethodieken (NEMA, BEX, Kringloopwijzer, Rav, stikstofcorrectie op basis van N/P-verhouding) te versterken en zo veel mogelijk de rekenmethodieken te harmoniseren om verschillen tussen de rekenmethodieken in berekende stikstofemissies te beperken. Er wordt aanbevolen om het berekende stikstofverlies met NEMA te vergelijken met een geactualiseerde berekening van het stikstofverlies op basis van de NP-methode voor verschillende diersoorten en stalsystemen en op basis hiervan te bepalen of er aanpassingen in NEMA moeten worden doorgevoerd, bijvoorbeeld in de  $N_2$ -emissies.