Paper

Stikstofverlies uit opgeslagen mest

Stikstofverlies berekend uit het verschil in verhouding tussen stikstof en fosfaat bij excretie en bij mestafvoer

Cor van Bruggen
Kathleen Geertjes

Oktober 2019

Inhoud

Samenvatting 3

1. Inleiding 7

2. Methode 9

2.1 Inleiding 9
2.2 Koppeling van mesttransporten aan stallen 9
2.3 Stikstof- en fosfaatexcretie 11
2.4 Stikstofverliezen 12

3. Resultaten 14

3.1 Stikstofverliezen met indeling van stalsystemen volgens de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet 14
3.2 Stikstofverliezen met indeling van stalsystemen volgens de Regeling ammoniak en veehouderij 16

4. Discussie 21

5. Conclusies 30

Literatuur 32
Bijlagen 34

Samenvatting

Voor de berekening van de hoeveelheid stikstof en fosfaat in dierlijke mest die op een bedrijf wordt geproduceerd, worden in de Meststoffenwet door het Ministerie van LNV excretieforfaits toegepast. Deze excretieforfaits geven aan hoeveel stikstof en fosfaat per dier op jaarbasis gemiddeld wordt geproduceerd (Tabel I en II van bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet). Bij de vaststelling van de excretieforfaits voor stikstof is de uitgescheiden stikstof verminderd met gasvormige verliezen die optreden in de stal en de mestopslag. Het ministerie van LNV heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om een advies te geven over actualisatie van de forfaits voor excreties en gasvormige stikstofverliezen. De CDM heeft het CBS gevraagd om stikstofverliezen te berekenen op basis van de verandering in de stikstof/fosfaatverhouding (N/P_2O_5) in de mest tussen het moment van excretie en na opslag en deze te vergelijken met stikstofverliezen die berekend zijn met emissiefactoren.

Gasvormige stikstofverliezen uit dierlijke mest treden op in de vorm van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO_x), lachgas (N_2O) en stikstofgas (N_2). De emissies van deze stikstofverbindingen uit stallen en mestopslagen, bij beweiding en bij toediening aan de bodem worden berekend met het rekenmodel NEMA (National Emission Model for Agriculture). In NEMA wordt de ammoniakemissie berekend met emissiefactoren die zijn afgeleid uit metingen in stallen, voor lachgasemissie worden de emissiefactoren van de IPCC gebruikt en voor emissies van stikstofoxide en stikstofgas wordt aangenomen dat deze optreden in een bepaalde verhouding tot de emissie van lachgas. De resultaten worden gebruikt voor rapportages over gasvormige stikstofemissies in het kader van internationale verplichtingen.

Aangezien fosfaat niet vervluchtigt, is de verandering in de N/P_2O_5-verhouding in mest die wordt uitgescheiden ('onder de staart') en in de mest die van het bedrijf wordt afgevoerd een indicator voor stikstofverlies. Uit eerder onderzoek aan drijfmest van rundvee en vleesvarkens is gebleken dat de gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen die met NEMA worden berekend, kleiner zijn dan de verliezen die afgeleid kunnen worden uit het verschil in verhouding tussen stikstof en fosfaat bij excretie en bij mestafvoer van het bedrijf. Verder zijn er vragen gekomen uit de praktijk over de mogelijk te lage forfaits voor gasvormige verliezen voor bepaalde typen luchtwassers. Een te lage stikstofcorrectie kan ervoor zorgen dat veehouders administratief gezien te weinig stikstof via de mest hebben afgevoerd.

De onzekerheid in de berekening van stikstofverliezen in de vorm van NO_x, N_2O en N_2 is groot, omdat deze niet zijn gebaseerd op metingen in Nederland. Deze verliezen zijn met name hoog bij vaste mest. Daarnaast spelen onzekerheden in de ammoniakemissies een rol. De Commissie Deskundigen Meststoffenwet heeft in 2016 geadviseerd om de stikstofcorrectie voor stalsystemen met vaste mest af te leiden uit de verandering in de N/P_2O_5-verhouding in de mest tussen het moment van excretie en na opslag[1)].

1) https://www.wur.nl/upload_mm/2/3/4/24c12df7-12f4-4430-bc2e-c4bd8a078d58_16-N%26M0155%20Oene%20Oenema.pdf

In het voorliggende rapport is het totale stikstofverlies berekend op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie in de stal en bij mestafvoer van het bedrijf voor de periode 2015–2017. Vervolgens is gekeken in hoeverre dit verlies wordt verklaard door berekende emissies van ammoniak en van overige stikstofverbindingen met de emissiefactoren in het rekenmodel NEMA. Door de gegevens over mesttransporten te koppelen aan de gegevens over huisvesting is het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer zoveel mogelijk uitgesplitst naar staltype.

De excretie van stikstof en fosfaat per diercategorie in de landbouwtelling wordt jaarlijks berekend door de Werkgroep Uniformering berekening Mest en mineralen (CBS, 2018). Om de excretie in een stal te bepalen is nagegaan welke dieren waarschijnlijk gehuisvest waren in de stal. Hiervoor zijn per bedrijf de aanwezige dieren gekoppeld aan de stallen van het bedrijf.
Bij de koppeling van gegevens over mestafvoer aan huisvesting is gebruik gemaakt van de Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM) in de periode 2015–2017. Uit deze gegevens zijn mesttransporten geselecteerd vanaf het primaire landbouwbedrijf die bestaan uit onbewerkte mest van één mestsoort, voorzien van een laboratoriumanalyse. Bij de koppeling is gebruik gemaakt van een aantal criteria zoals de relatie tussen mestcode, staltype en diercategorie en de locatiegegevens van zowel de stal als de laadplaats van het mesttransport. Na de toepassing van deze criteria bleven er per jaar ongeveer 90 000 mesttransporten over die gekoppeld zijn aan de stallen bij circa 8 000 bedrijven.

Resultaten

Rundvee

Voor drijfmest van melkkoeien is het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding 14 procent en voor vaste mest 39 procent.
Bij rundveedrijfmest ligt het totale stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding bij de reguliere melkveestal redelijk in de buurt van de met NEMA berekende stikstofemissies in de stal. Bij de emissiearme huisvesting heeft met name de grupstal (A1.1) met drijfmest een hoog stikstofverlies in vergelijking met de berekende emissie op basis van emissiefactoren. Bij reguliere melkveestallen met vaste mest wordt ongeveer twee derde van het totale stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding niet verklaard uit berekende emissies in de stal.

Bij witvleeskalveren is de N/P_2O_5-verhouding in afgevoerde mest gelijk aan of groter dan de N/P_2O_5-verhouding bij excretie. Mest van witvleeskalveren wordt frequent afgevoerd waardoor de emissie wordt beperkt maar het is ook mogelijk dat de berekende verhouding tussen de stikstof- en fosfaatexcretie afwijkt van de praktijk.

Vleesvarkens

Voor drijfmest van vleesvarkens in reguliere huisvesting is het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding 39 procent en bij emissiearme huisvesting 35 procent.
Bij reguliere huisvesting van het type D3.1 (volledig roostervloer, inmiddels verboden), D3.2.1 (gedeeltelijk roostervloer, gehele dierplaats onderkelderd) en in mindere mate bij D3.100 (overige reguliere huisvesting) is het totale stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding vergelijkbaar met de door NEMA berekende emissies in de stal.

Bij stallen met luchtwassers is het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding vrijwel gelijk aan het verlies bij reguliere huisvesting. Een deel van de ammoniak emitteert uit de stal en een deel komt terecht in het spuiwater van de luchtwasser. Dit spuiwater mag niet teruggevoerd worden naar de mestkelder maar moet apart worden afgevoerd of het mag worden gebruikt als anorganische meststof vergelijkbaar met kunstmest. Aangezien er geen gegevens zijn over afgevoerd spuiwater is het niet mogelijk om iets te zeggen over de aard van de stikstofverliezen. De ammoniak in de stal kan in de vorm van spuiwater zijn afgevoerd, maar het kan ook zijn geëmitteerd als het veronderstelde rendement van de luchtwasser niet wordt gehaald.
Het rendement van een luchtwasser is in de NEMA-berekening gebaseerd op de emissie per dierplaats van reguliere (overige) huisvesting (D3.100). Als de emissie per dierplaats van dit staltype wordt onderschat betekent dit ook een onderschatting van de met NEMA berekende ammoniakemissie uit stallen met een luchtwasser.

Bij de overige emissiearme systemen is alleen bij systemen met (water- en) mestkanaal en schuine putwand (D3.2.7.x) sprake van een duidelijk lager stikstofverlies in vergelijking met reguliere huisvesting. Maar ook bij deze systemen is het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding groter dan de met NEMA berekende emissie.

Pluimvee

Het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding voor huisvesting van leghennen met mestbanden, voor volièrehuisvesting en overige scharrelhuisvesting is respectievelijk 27, 36 en 40 procent.

Recent zijn de emissiefactoren voor ammoniakemissie uit reguliere huisvesting van leghennen verhoogd. Het stikstofverlies op basis van N/P_2O_5-verhoudingen is bij reguliere huisvesting van leghennen in opfok (E1.100) en van leghennen tijdens de legperiode (E2.100) kleiner dan het stikstofverlies dat met de recent verhoogde emissiefactoren wordt berekend.
De emissiefactoren voor ammoniak uit volièrestallen van leghennen in opfok (E1.8.x) en van leghennen tijdens de legperiode (E2.11.x) zijn niet herzien. Het stikstofverlies van volièrehuisvesting op basis van N/P_2O_5-verhoudingen is relatief groot ten opzichte van de met NEMA berekende emissie uit de stal.

Het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens is 51 procent. Er is vrijwel geen verschil tussen emissiearme en reguliere huisvesting.
Bij ouderdieren van vleeskuikens komt het stikstofverlies van reguliere huisvesting (E3.100 en E4.100) op basis van N/P_2O_5-verhoudingen goed overeen met het verlies op basis van emissiefactoren. Bij de laatste actualisatie van de emissiefactoren voor ammoniak voor deze diercategorie zijn de emissiefactoren voor reguliere huisvesting verlaagd. Deze verlaging is in NEMA ook toegepast op de factoren voor emissiearme stallen. Bij emissiearme huisvesting zijn de stikstofverliezen op basis van de N/P_2O_5-verhoudingen veel groter dan de verliezen die berekend zijn met emissiefactoren.

Ook bij vleeskuikens is er vrijwel geen verschil in stikstofverlies tussen reguliere huisvesting (E5.100) en emissiearme systemen. Het mediane verlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding is 30 procent. Vooral bij emissiearme huisvesting is het stikstofverlies groter dan het verlies berekend met emissiefactoren. Bij de laatste actualisatie van de ammoniakemissie per dierplaats is de emissiefactor voor reguliere huisvesting van vleeskuikens verlaagd. Deze verlaging is in NEMA ook toegepast op de meeste emissiearme systemen.

Bij reguliere huisvesting van vleeskalkoenen (F4.100) is het met NEMA berekende stikstofverlies in de vorm van ammoniak groter dan het verlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding. Bij de laatste actualisatie van de ammoniakemissie per dierplaats is de emissiefactor voor reguliere huisvesting met 37% verhoogd.
Het berekende stikstofverlies van de reguliere eendenstal (G2.1.100) komt vrijwel overeen met het verschil op basis van de N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer.

Onzekerheden in emissiefactoren

De emissiefactoren voor ammoniak van reguliere en emissiearme huisvesting van rundvee en varkens zijn afgeleid van metingen aan stallen met drijfmest. Deze emissiefactoren worden ook toegepast op huisvesting met vaste mest omdat er voor vaste mest geen emissiefactoren beschikbaar zijn. Mogelijk wordt hierdoor de emissie van stallen met vaste mest onderschat.

Het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer dat niet wordt verklaard uit berekende emissies van ammoniak en overige stikstofverbindingen is bij emissiearme huisvesting relatief groot. Dit doet vermoeden dat de veronderstelde effectiviteit van emissiearme huisvesting wordt overschat.
Voor veel emissiearme stalsystemen zijn de emissiefactoren niet gebaseerd op metingen van ammoniakemissie in de betreffende stal, maar zijn afgeleid van de gemeten emissies in andere stalsystemen. Dit introduceert een onzekerheid in de berekening van de ammoniakemissie uit emissiearme systemen.

Zoals eerder aangegeven bestaat er grote onzekerheid over de emissie van overige stikstofverbindingen in de vorm van lachgas, stikstofoxide en moleculaire stikstof door nitrificatie en denitrificatie. Dit speelt met name een rol bij vaste mest.

Behalve onzekerheden in de gebruikte emissiefactoren voor stalsystemen zijn er nog andere mogelijke oorzaken die bij kunnen dragen aan de verklaring van het verschil in stikstofverlies berekend op basis van N/P_2O_5-verhoudingen en op basis van NEMA. Bij mestopslag buiten de stal kunnen de stikstofverliezen groter zijn dan waar nu van uit wordt gegaan in NEMA. Verder is het mogelijk dat de afgevoerde mest niet representatief is voor alle geproduceerde mest of dat de mestmonsters geen goed beeld geven van de samenstelling van de mest. Ook kunnen de excretiefactoren (N, P_2O_5) voor een bedrijf afwijken van de gemiddelde praktijk. De effecten van een aantal van deze factoren zijn aan de hand van gevoeligheidsanalyses onderzocht. Op basis daarvan kan geconcludeerd worden dat sommige factoren kunnen leiden tot een kleiner of groter stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding. Het is echter niet waarschijnlijk dat daarmee het verschil in stikstofverlies op basis van N/P_2O_5-verhoudingen en op basis van

emissiefactoren kan worden verklaard. Bovendien geven de genoemde factoren geen verklaring voor het feit dat bij reguliere huisvesting het verschil tussen het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding en het verlies op basis van emissiefactoren kleiner is dan bij emissiearme huisvesting.

Conclusie

Bij de meeste mestsoorten is het stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie in de stal en bij mestafvoer van het bedrijf groter dan het verlies dat berekend wordt met emissiefactoren voor ammoniak en overige stikstofverbindingen in NEMA. Het verschil is bij vaste mestsoorten en bij emissiearme huisvesting het grootst. Alleen bij reguliere huisvesting van rundvee, varkens en pluimvee komt het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding in de buurt van het met emissiefactoren berekende stikstofverlies. De meest waarschijnlijke verklaring voor dit verschil in stikstofverlies is onderschatting van de emissiefactoren voor gasvormige verliezen. Op basis van een gevoeligheidsanalyse wordt geconcludeerd dat het niet voor de hand ligt dat andere factoren een substantieel deel van het verschil in stikstofverlies kunnen verklaren.

1. Inleiding

Voor de berekening van de hoeveelheid stikstof en fosfaat in dierlijke mest die op een bedrijf wordt geproduceerd, worden in de Meststoffenwet door het Ministerie van LNV excretieforfaits toegepast. Deze excretieforfaits geven aan hoeveel stikstof en fosfaat per dier op jaarbasis gemiddeld wordt geproduceerd (Tabel I en II van bijlage D van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet). Bij de vaststelling van de excretieforfaits voor stikstof is de uitgescheiden stikstof verminderd met gasvormige verliezen die optreden in de stal en de mestopslag. Het ministerie van LNV heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om een advies te geven over actualisatie van de forfaits voor excreties en gasvormige stikstofverliezen. De CDM heeft het CBS gevraagd om stikstofverliezen te berekenen op basis van de verandering in de stikstof/fosfaatverhouding (N/P_2O_5) in de mest tussen het moment van excretie en na opslag en deze te vergelijken met stikstofverliezen berekend met emissiefactoren.

Gasvormige stikstofverliezen uit dierlijke mest treden op in de vorm van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO_x), lachgas (N_2O) en stikstofgas (N_2). De emissies van deze stikstofverbindingen uit stallen en mestopslagen, bij beweiding en bij toediening aan de bodem worden berekend met het rekenmodel NEMA (National Emission Model for Agriculture). In NEMA wordt de ammoniakemissie berekend met emissiefactoren die zijn afgeleid uit metingen in stallen, voor lachgasemissie worden de emissiefactoren van de IPCC gebruikt en voor emissies van stikstofoxide en stikstofgas wordt aangenomen dat deze optreden in een bepaalde verhouding tot de emissie van lachgas. De resultaten worden gebruikt voor rapportages over gasvormige stikstofemissies in het kader van internationale verplichtingen.

Aangezien fosfaat niet vervluchtigt, is de verandering in de N/P_2O_5-verhouding in mest die wordt uitgescheiden ("onder de staart") en die in de afgevoerde mest een indicator voor stikstofverlies. Uit eerder onderzoek aan drijfmest van rundvee en vleesvarkens is gebleken dat de gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen die met NEMA worden berekend, kleiner zijn dan de verliezen die afgeleid kunnen worden uit het verschil in verhouding tussen stikstof en fosfaat bij excretie en bij mestafvoer van het bedrijf. Verder zijn er vragen gekomen uit de praktijk over de mogelijk te lage forfaits voor gasvormige verliezen voor bepaalde typen luchtwassers. Een te lage stikstofcorrectie kan ervoor zorgen dat veehouders administratief gezien te weinig stikstof via de mest hebben afgevoerd.

De onzekerheid in de berekening van stikstofverliezen in de vorm van NO_x, N_2O en N_2 is groot, omdat deze niet zijn gebaseerd op metingen in Nederland. Deze verliezen zijn met name hoog bij vaste mest. Daarnaast spelen onzekerheden in de ammoniakemissies een rol. De Commissie Deskundigen Meststoffenwet heeft in 2016 geadviseerd om de stikstofcorrectie voor stalsystemen met vaste mest af te leiden uit de verandering in de N/P_2O_5-verhouding in de mest tussen het moment van excretie en na opslag[2)].

In het voorliggende rapport is het stikstofverlies berekend op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie in de stal en bij mestafvoer van het bedrijf. Deze resultaten zijn gebruikt in het advies aan het ministerie over diergebonden forfaits (Bikker *et al.*, 2019). Daarnaast is gekeken in hoeverre dit verlies overeenkomt met berekende emissies van ammoniak en overige stikstofverbindingen op basis van de emissiefactoren in het rekenmodel NEMA. Door de gegevens over mesttransporten te koppelen aan de gegevens over huisvesting is het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer zoveel mogelijk uitgesplitst naar staltype.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de methode beschreven waarmee het stikstofverlies uit stallen en mestopslagen is afgeleid uit het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer.
In paragraaf 2.2 wordt ingegaan op de koppeling van gegevens over de huisvesting van dieren aan gegevens over de afgevoerde mest.
In paragraaf 2.3 is een beschrijving gegeven van de excretie van stikstof en fosfaat door landbouwhuisdieren.
In paragraaf 2.4 is de berekening van het stikstofverlies weergegeven.

In hoofdstuk 3, paragraaf 3.1 zijn de stikstofverliezen weergegeven volgens de indeling van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (URM).
In paragraaf 3.2 zijn de stikstofverliezen weergegeven volgens de indeling van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav).
In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op mogelijke oorzaken voor het verschil in stikstofverlies dat berekend is met emissiefactoren en het stikstofverlies dat is afgeleid uit het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer.
Hoofdstuk 5 zijn de resultaten samengevat.
In de bijlagen zijn de tabellen met gedetailleerde gegevens weergegeven.

2) https://www.wur.nl/upload_mm/2/3/4/24c12df7-12f4-4430-bc2e-c4bd8a078d58_16-N%26M0155%20Oene%20Oenema.pdf

2. Methode

2.1 Inleiding

De Gecombineerde Opgave (GO) is een jaarlijkse opgave voor agrarisch ondernemers waarin gegevens zijn opgenomen voor de Landbouwtelling en de mestwetgeving. De laatste jaren wordt in de GO gevraagd naar de aanwezige huisvesting voor rundvee, varkens en pluimvee en de stalbezetting. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Basisregistraties voor Adressen en Gebouwen (BAG). In de vraagstelling zijn de stallen ingedeeld conform de indeling in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). De informatie over aanwezige stallen in de periode 2015–2017 is gekoppeld aan de bedrijfsgegevens over afgevoerde mest. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM) die in het kader van de Meststoffenwet in principe voor elk messttransport moeten worden ingevuld en opgestuurd naar de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). In de vervoersbewijzen staan gegevens over de soort mest die is getransporteerd (mestcode), de hoeveelheid mest en de hoeveelheden stikstof en fosfaat.

De koppeling van messttransporten aan stallen moet voldoen aan een aantal criteria (paragraaf 2.2). Bij geslaagde koppelingen is vervolgens gekeken wat het verschil is in de N/P_2O_5 -verhouding van de mest bij bruto excretie in de stal ("uitscheiding onder de staart") en de N/P_2O_5-verhouding van de afgevoerde mest volgens het vervoersbewijs. Fosfaat vervluchtigt niet waardoor het verschil in N/P_2O_5-verhouding een indicator is voor het totale gasvormige stikstofverlies op het bedrijf. Dit stikstofverlies is uitgedrukt als een percentage ten opzichte van de excretie in de stal.
Daarnaast is gekeken in hoeverre het stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding overeenkomt met het berekende stikstofverlies in de stal met emissiefactoren die in het rekenmodel NEMA worden toegepast (Lagerwerf *et al.*, 2019; Van Bruggen *et al.* 2018).

2.2 Koppeling van messttransporten aan stallen

Voordat de messttransporten aan stallen zijn gekoppeld heeft eerst een selectie van transporten plaatsgevonden. Allereerst moet het gaan om mestafvoer van het primaire landbouwbedrijf. Verder zijn alleen messttransporten geselecteerd met een laboratoriumanalyse die bestaan uit onbewerkte mest van één mestsoort. Transporten van dunne of dikke fracties na mestscheiding en behandelde vaste mest (voor export) die niet representatief zijn voor alle geproduceerde mest, zijn dus buiten beschouwing gelaten. In Bijlage B1.1 is een overzicht gegeven van de mestsoorten.

Bij de koppeling van mesttransporten aan stallen is gebruik gemaakt van de locatie van de stal en de postcode van de laadplaats van het mesttransport. Elk bemonsterd transport telt mee als afzonderlijke waarneming. Om het effect van extreme stikstof- en fosfaatgehalten te beperken zijn van iedere mestsoort de 0,5 procent laagste en hoogste waarneming buiten beschouwing gelaten (99% betrouwbaarheidsinterval). Van de 185 000 mest-transporten per jaar bleef hierna 85 procent over voor koppeling aan stallen.

Criteria voor de koppeling van mesttransporten aan stallen

1. De mestcode moet passen bij de diercategorie op het bedrijf. Bij een transport van bijvoorbeeld vleesvarkensmest moet het bedrijf in de GO vleesvarkens hebben opgegeven. Is dit niet het geval dan is mogelijk de mestcode onjuist ingevuld.
2. De mestcode moet passen bij het staltype. In het voorbeeld van vleesvarkensmest moet het transport gekoppeld kunnen worden aan een staltype voor vleesvarkens.
3. De volledige postcode of de 4-cijferige postcode van de laadplaats van het mesttransport moet overeenkomen met de postcode van de stal.
4. Het staltype moet passen bij de diercategorie op het bedrijf. Een uitzondering is gemaakt voor de combinatie geitenmest en rundveestal. Deze combinatie komt relatief vaak voor en lijkt het gevolg te zijn van de omschakeling van melkveebedrijf naar melkgeitenbedrijf waarbij de rundveestal in gebruik is genomen als geitenstal.

De mesttransporten die voldoen aan de hiervoor genoemde criteria zijn niet altijd aan één bepaalde stal van een bedrijf te koppelen. De koppeling van transporten van een bepaalde mestsoort aan een stal moet daarom ook voldoen aan één van de volgende criteria:

5. De transporten passen maar bij één stal;
6. De transporten passen bij meerdere stallen, allen van hetzelfde staltype. De transporten zijn gekoppeld aan de stal met de hoogste stalbezetting;
7. De transporten passen bij meerdere stallen van verschillende staltypen. De transporten zijn gekoppeld aan het staltype met de hoogste stalbezetting met als aanvullende voorwaarde dat de gemiddelde stalbezetting van dit staltype meer dan 70 procent bedraagt van de totale gemiddelde stalbezetting van alle staltypen die bij het mesttransport passen.

Forfaitaire stikstofverliezen

De bovenstaande criteria zijn gehanteerd voor de bepaling van het stikstofverlies voor afzonderlijke staltypen in de Rav. Voor de bepaling van de forfaitaire stikstofverliezen zijn de stalsystemen geaggregeerd naar de indeling van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Afhankelijk van de diercategorie is daarbij onderscheid gemaakt in vaste mest en drijfmest met daarbinnen onderscheid in emissiearme stallen en overige stallen. Tot de emissiearme stallen worden de stallen gerekend waarbij door aanpassingen aan de vloer of aan de mestkelder minder stikstof uit de mest emitteert dan bij reguliere stallen. De overige huisvesting bestaat uit reguliere stallen met en zonder een luchtwasser. Voor het stikstofverlies maakt het in principe niet uit of een reguliere stal is voorzien van een luchtwasser. Bij een stal zonder luchtwasser zal de stikstof als gasvormig verlies uit de stal verdwijnen. Bij stallen met een luchtwasser zal de stikstof voor een deel als gasvormig verlies uit de stal verdwijnen en voor een deel in het spuiwater van de luchtwasser terechtkomen. Spuiwater mag niet worden teruggevoerd naar de mestopslag en moet worden beschouwd als een anorganische meststof.

Als een bedrijf beschikt over zowel een emissiearme stal (geen luchtwasser) als een overige stal (eventueel met luchtwasser) en het niet duidelijk is uit welke stal de mest afkomstig is, is het mesttransport buiten beschouwing gebleven. Er zijn dus uitsluitend mesttransporten geselecteerd waarbij alle aanwezige dieren gehuisvest zijn in een emissiearme stal óf in een overige stal.

2.3 Stikstof- en fosfaatexcretie

De Werkgroep Uniformering berekening Mest en mineralen (Van Bruggen, 2018) berekent jaarlijks voor de diercategorieën in de landbouwtelling de gemiddelde stikstof- en fosfaatexcretie in de stal. Deze gemiddelde excreties zijn toegepast bij de bepaling van het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhoudingen. Door variatie in de bedrijfsvoering zal de excretie per diercategorie bij individuele bedrijven in meer of mindere mate afwijken van de gemiddelde waarden. Idealiter zouden dus bedrijfsspecifieke excreties gebruikt moeten worden maar deze gegevens zijn niet beschikbaar. Dit betekent dat de methode niet toegepast kan worden op individuele bedrijven.

Normaliter wordt in een bepaald staltype ook één bepaalde diercategorie gehouden maar uitzonderingen hierop zijn mogelijk. Met name bij rundveestallen komt het voor dat diercategorieën in een andere stal worden gehouden dan waarvoor de stal oorspronkelijk is bedoeld. Jongvee, maar ook melkgeiten kunnen bijvoorbeeld gehuisvest zijn in een staltype voor melkkoeien.

Om de excretie in een stal te bepalen is nagegaan welke dieren waarschijnlijk gehuisvest waren in de stal. Hiervoor zijn per bedrijf de aanwezige dieren gekoppeld aan de stallen van het bedrijf. De aanwezige dieren zijn aan stallen gekoppeld voor de mesttransporten die voldoen aan de criteria 1 tot en met 4 in de vorige paragraaf. Als er dieren van verschillende diercategorieën aan een stal zijn gekoppeld, is de excretie in een stal berekend door de excretiefactoren per diercategorie te wegen met het aantal dieren op het bedrijf.
Van 3 procent van de koppelingen van mesttransporten aan een stal is de excretie in de stal niet bepaald, omdat het niet duidelijk was welke dieren in de stal gehuisvest waren. Deze zijn daarom buiten de analyse gebleven.

In Bijlage B2.1 tot en met B2.3 zijn de relaties tussen mestsoorten, diercategorieën en staltypen weergegeven. Bijlage B3.1 toont de hoofdcodering van huisvesting volgens de Rav.

Met de stikstof- en fosfaatexcretie is de N/P_2O_5-verhouding van de uitscheiding in de stal bepaald. Per mestsoort zijn de mesttransporten met de 0,5 procent laagste en 0,5 procent hoogste N/P_2O_5-verhouding buiten de analyse gehouden (99% betrouwbaarheidsinterval). Het uitsluiten van extreme N- en P_2O_5-gehalten van de afgevoerde mest (paragraaf 2.2) en het uitsluiten van extreme waarden voor de N/P_2O_5-verhouding heeft voor sommige mestsoorten wel enig effect op de gemiddelde N/P_2O_5-verhouding van de afgevoerde mest maar het effect op de mediane N/P_2O_5-verhouding blijft beperkt tot 1 à 2 procent.
De stikstofverliezen zijn bepaald op circa 90 000 mesttransporten per jaar die gekoppeld zijn aan ruim 9 000 stallen op 8 000 bedrijven.

De excretiefactoren in de stal zijn weergegeven in Bijlage B4.1.

2.4 Stikstofverliezen

Een deel van de uitgescheiden stikstof emitteert in de vorm van ammoniak (NH_3) en in de vorm van overige stikstofverbindingen (N_2O, NO_x en N_2) door nitrificatie en denitrificatie. Voor fosfaat treden geen gasvormige verliezen op. Door de N/P_2O_5-verhouding van de excretie te vergelijken met de N/P_2O_5-verhouding van afgevoerde mest, is berekend welk deel van de stikstofexcretie blijkbaar verloren is gegaan. Er wordt hierbij dus van uitgegaan dat de verandering in N/P_2O_5-verhouding volledig wordt veroorzaakt door gasvormige stikstofverliezen. In Hoofdstuk 4 wordt gekeken in hoeverre andere factoren dan stikstofverliezen een rol kunnen spelen.
Het stikstofverlies kan berekend worden voor groepen van staltypen zoals emissiearme stallen en reguliere stallen maar ook voor afzonderlijke staltypen conform de indeling van stalsystemen in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav).

Het totale stikstofverlies is uitgedrukt als percentage van de N-excretie en wordt als volgt berekend:

$$N_{totaal_verlies_{\%}} = \left(\frac{N/P_2O_5\ _excretie\ -\ N/P_2O_5\ _mestafvoer}{N/P_2O_5\ _excretie}\right)100$$

Hierin is:
- $N_{totaal_verlies_{\%}}$: het stikstofverlies in % van de N-excretie in de stal;
- N/P_2O_5excretie: de N/P_2O_5-verhouding in de excretie in de stal;
- N/P_2O_5mestafvoer: de N/P_2O_5-verhouding in de afgevoerde mest.

Het totale stikstofverlies is vergeleken met de met NEMA berekende emissies van ammoniak en overige stikstofverbindingen in de stal. De ammoniakemissie in de stal is in NEMA berekend met emissiefactoren per dierplaats in de Rav of met actuele gegevens over de emissie per dierplaats die nog niet in de Rav zijn verwerkt (Bijlage B8.1 tot en met B8.3). Voor de afstemming met de excretie per aanwezig dier is in NEMA de emissie in kg NH_3 per dierplaats omgerekend in kg NH_3-N per aanwezig dier. Gegevens over de standaard stalbezetting zoals gebruikt voor het bepalen van de emissiefactoren zijn opgenomen in Bijlage B9.1.
Voordat de emissiefactoren per dierplaats in NEMA kunnen worden toegepast, moeten deze nog gecorrigeerd worden voor het verschil in excretie van totaal ammoniakaal stikstof (TAN) tussen het jaar van de excretie (2015–2017) en het zogenaamde referentiejaar.
De TAN (urine en urinezuur) is het deel van de stikstof in de mest die gevoelig is voor ammoniakemissie. Het referentiejaar is het jaar waarop de emissiefactoren in de Rav betrekking hebben, bijvoorbeeld het jaar waarin de metingen aan de stal hebben plaatsgevonden. De correctiefactoren zijn opgenomen in Bijlage B10.1.

$$NH_3_N_{stikstofverlies} = \left(\frac{ef_rav_{NH3}\ \left(\frac{TAN_excretiejaar}{TAN_referentiejaar}\right)}{stalbezetting}\right)\left(\frac{14}{17}\right)$$

Hierin is:
- $NH_3_N_{stikstofverlies}$: emissiefactor voor ammoniak-stikstof in kg NH_3-N per gemiddeld aanwezig dier;
- ef_rav_{NH3}: emissiefactor voor ammoniak in kg NH_3/dierplaats;
- TAN_excretiejaar: excretie van ammoniakaal stikstof in de stal per dier per jaar in kg N;

– TAN_referentiejaar: excretie van ammoniakaal stikstof in de stal per dier per jaar in het jaar van metingen aan de stal in kg N;
– 14/17: aandeel stikstof in ammoniak;
– stalbezetting: bezetting van een dierplaats per jaar.

Om het met NEMA berekende stikstofverlies te kunnen vergelijken met het stikstofverlies berekend uit de verandering in N/P_2O_5-verhouding wordt het stikstofverlies door emissie van ammoniak in de stal uitgedrukt als percentage van de N-excretie.

Hierin is:

$$N_{NH_3}verlies_{\%} = \left(\frac{NH_3_N_{stikstofverlies}}{N_excretie}\right)100$$

– N_{NH3} $verlies_{\%}$: met NEMA berekend stiktofverlies in de stal in de vorm van ammoniak, in % van de N-excretie in de stal;
– $NH_3_N_{stikstofverlies}$: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van ammoniak in kg NH_3-N per dier per jaar;
– N_excretie: bruto excretie in de stal per dier per jaar in kg N.

De stikstofverliezen door nitrificatie en denitrificatie zijn gebaseerd op emissiefactoren voor N_2O volgens de IPCC guidelines zoals die in het rekenmodel NEMA worden toegepast, met uitzondering van de emissiefactoren voor vaste pluimveemest (Bijlage B11.1) en daarvan afgeleide emissiefactoren voor NO en N_2 (Oenema *et al.*, 2000):

Hierin is:

$$N_{overig}verlies_{\%} = N_2O_Nverlies_{\%} + NO_Nverlies_{\%} + N_2verlies_{\%}$$

– N_{overig} $verlies_{\%}$: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van overige stikstofverbindingen, in % van de N-excretie in de stal;
– $N_2O_Nverlies_{\%}$: percentage stikstofverlies in de stal in de vorm van lachgas, in % van de N-excretie in de stal;
– $NO_Nverlies_{\%}$: percentage stikstofverlies in de stal in de vorm van stikstofoxiden in % van de N-excretie in de stal;
– N_2 $verlies_{\%}$: percentage stikstofverlies in de stal in de vorm van stikstofgas in % van de N-excretie in de stal;

Het percentage van het stikstofverlies dat niet met emissiefactoren in NEMA wordt berekend ten opzichte van de stikstofexcretie:

Hierin is:

$$N_{rest}verlies_{\%} = N_{totaal_}verlies_{\%} - \left(N_{NH_3}verlies_{\%} + N_{overig}verlies_{\%}\right)$$

– N_{rest} $verlies_{\%}$: het verschil tussen het totale stikstofverlies in de stal op basis van de N/P_2O_5-verhoudingenen in excretie en afgevoerde mest en het met emissiefactoren berekende stikstofverlies, in % van de N-excretie in de stal;
– $N_{totaal_}verlies_{\%}$: het totale stikstofverlies in % van de N-excretie in de stal;
– $N_{NH3}verlies_{\%}$: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van ammoniak, in % van de N-excretie in de stal;
– N_{overig} $verlies_{\%}$: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van overige stikstofverbindingen, in % van de N-excretie in de stal;

Voor de weergave van totale procentuele stikstofverliezen op basis van de N/P_2O_5-verhoudingen in Hoofdstuk 3, zijn de 0,5 procent hoogste en de 0,5 procent laagste waarden buiten beschouwing gelaten om het effect van extreme waarden op de resultaten te beperken (99% betrouwbaarheidsinterval).

3. Resultaten

In dit hoofdstuk zijn voor rundvee, varkens, pluimvee en overige diercategorieën de stikstofverliezen weergegeven in de periode 2015–2017 op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie in de stal en bij mestafvoer. Voor rundvee, varkens en pluimvee is gekeken naar het stikstofverlies per mestcode en het verlies per mestcode en per stalsysteem waarbij gebruik is gemaakt van de informatie uit de Gecombineerde Opgave over aanwezige stalsystemen en de gemiddelde stalbezetting.
De resultaten per mestcode zijn opgenomen in Bijlage B6.1 en de uitsplitsing naar stalsysteem is weergegeven in Bijlage B7.1.

Bij de stikstofverliezen naar stalsysteem is onderscheid gemaakt in mediane stikstofverliezen van stalsystemen volgens de indeling van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (URM) en gemiddelde stikstofverliezen per mestsoort en per stalsysteem volgens de indeling van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav).
De indeling van stalsystemen volgens de indeling van de URM voor het afleiden van forfaitaire stikstofverliezen en de bijbehorende selectie van mesttransporten verschilt van de indeling van stalsystemen volgens de Rav en de selectiecriteria voor mesttransporten die daarbij zijn toegepast (paragraaf 2.2).
De resultaten van de stikstofverliezen volgens de indeling van stalsystemen volgens de URM zijn opgenomen in Bijlage B5.1.

Bij de stikstofverliezen per stalsysteem van de Rav wordt het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding vergeleken met de berekende verliezen met emissiefactoren in NEMA voor ammoniak en overige stikstofverbindingen (lachgas, stikstofoxide en stikstofgas).
Het gedeelte van het stikstofverlies dat niet overeenkomt met de met NEMA berekende emissies is aangeduid met Rest-N. De stikstofverliezen zijn uitgedrukt als percentage van de stikstofexcretie in de stal.

3.1 Stikstofverliezen met indeling van stalsystemen volgens de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet

In deze paragraaf zijn de stalsystemen geaggregeerd met als uitgangspunt de indeling van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (URM). Afhankelijk van de diercategorie is daarbij onderscheid gemaakt in vaste mest en drijfmest met daarbinnen onderscheid in emissiearme stallen en overige stallen. Tot de emissiearme stallen worden de stallen gerekend waarbij door aanpassingen aan de vloer of aan de mestkelder minder stikstof uit de mest emitteert dan bij reguliere stallen. De overige huisvesting bestaat uit reguliere stallen met en zonder luchtwasser. Voor het stikstofverlies maakt het in principe niet uit of

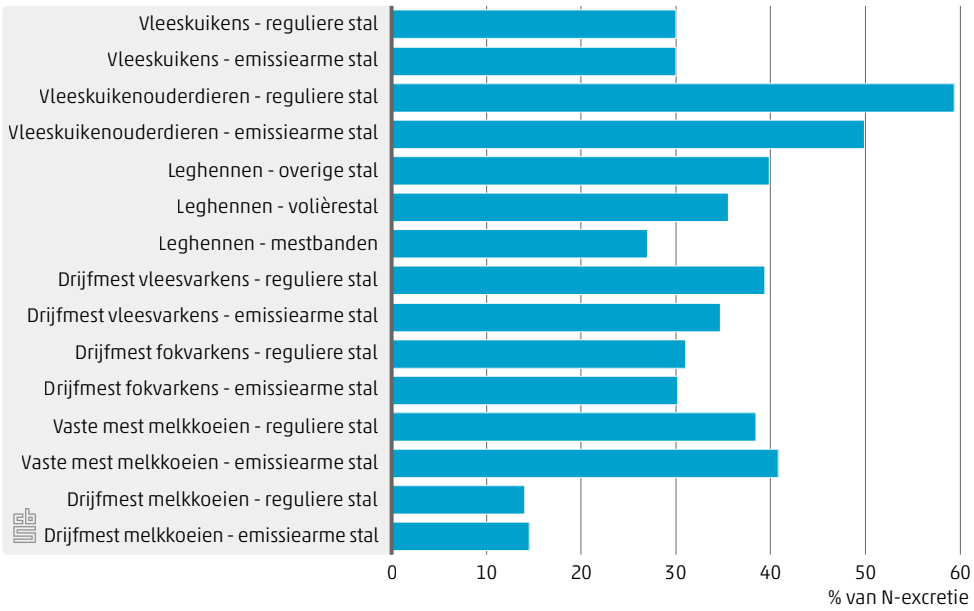
een reguliere stal is voorzien van een luchtwasser. Bij een stal zonder luchtwasser zal de stikstof als gasvormig verlies uit de stal verdwijnen. Bij stallen met een luchtwasser zal de stikstof voor een deel als gasvormig verlies uit de stal verdwijnen en voor een deel in het spuiwater van de luchtwasser terechtkomen. Spuiwater mag niet worden teruggevoerd naar de mestopslag en moet worden beschouwd als een anorganische meststof.
Als een bedrijf beschikt over zowel een emissiearme stal (geen luchtwasser) als een overige stal (eventueel met luchtwasser) en het niet duidelijk is uit welke stal de mest afkomstig is, is het mesttransport buiten beschouwing gebleven. Er zijn dus uitsluitend mesttransporten geselecteerd waarbij alle aanwezige dieren gehuisvest zijn in een emissiearme stal óf in een overige stal.

In figuur 3.1 is het stikstofverlies weergegeven voor emissiearme stallen en reguliere stallen in de periode 2015–2017 voor enkele veel voorkomende mestsoorten. De jaarlijkse variatie in de omvang van het stikstofverlies is over het algemeen beperkt.

Rundvee

Voor drijfmest van melkkoeien is het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding 14 procent en voor vaste rundveemest circa 40 procent.
Uit figuur 3.1 blijkt dat er geen verschil is in stikstofverlies tussen emissiearme en overige stallen bij melkkoeien. De grupstal met drijfmest laat een groot stikstofverlies zien (paragraaf 3.2).

3.1.1 Stikstofverliezen in stallen en mestopslagen van enkele mestsoorten naar staltype



Varkens

Voor drijfmest van vleesvarkens in reguliere huisvesting is het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding 39 procent en bij emissiearme huisvesting 35 procent. Voor drijfmest van fokvarkens is het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding 31 procent. Er is vrijwel geen verschil in stikstofverlies tussen reguliere en emissiearme huisvesting van fokvarkens.
Bij vleesvarkens is er wel onderscheid in stikstofverlies tussen emissiearme en overige staltypen hoewel het verschil kleiner is dan verwacht op grond van het verschil in emissie per dierplaats volgens de Rav.

Pluimvee

Het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding voor huisvesting van leghennen met mestbanden, volièrehuisvesting en overige scharrelhuisvesting is respectievelijk 27, 36 en 40 procent.
Bij pluimvee is het stikstofverlies bij staltypen met mestbanden het kleinst. Het gaat hierbij vooral om verrijkte kooien en koloniehuisvesting. Alle mestafvoer uit volièrehuisvesting, zowel volièrestallen met als zonder mestbanden, is gerekend als mest uit volièrehuisvesting.

Het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding is voor reguliere huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens 59 procent en voor emissiearme huisvesting 50 procent. Bij ouderdieren in opfok ligt het mediane stikstofverlies rond de 50 procent en is er vrijwel geen verschil tussen reguliere en emissiearme huisvesting.
Het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding van zowel reguliere als emissiearme huisvesting van vleeskuikens is 30 procent.

Het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding voor huisvesting van kalkoenen is 30 procent en voor eenden 39 procent.

Overige diercategorieën

Het mediane stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding ligt voor schapen en paarden rond de 25 procent en voor geiten, konijnen en nertsen iets boven de 40 procent.

3.2 Stikstofverliezen met indeling van stalsystemen volgens de Regeling ammoniak en veehouderij

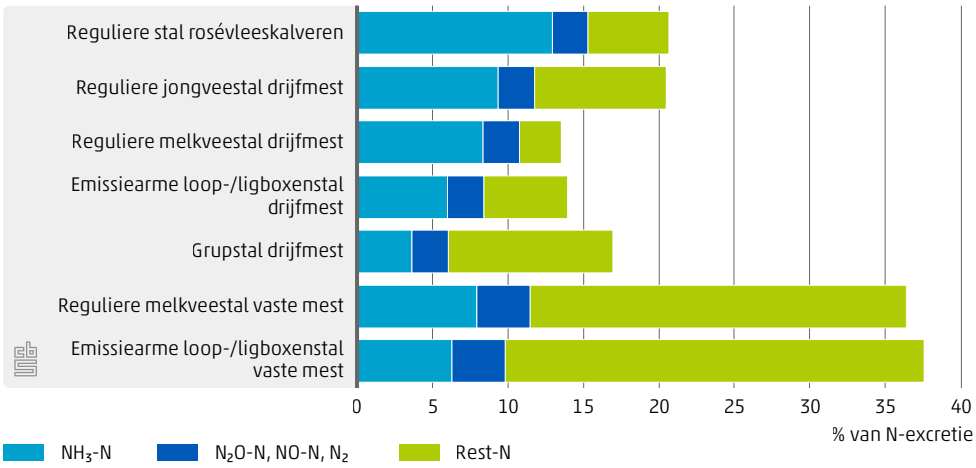
In deze paragraaf is uitgegaan van de indeling van stalsystemen volgens de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Er wordt ingegaan op de stikstofverliezen in de periode 2015–2017 van enkele veel voorkomende combinaties van diercategorieën en stalsystemen. De jaarlijkse variatie in de omvang van het stikstofverlies is over het algemeen beperkt. Een uitgebreide tabel met stikstofverliezen naar mestsoort en staltype is weergegeven in Bijlage B7.1.

Rundvee

In figuur 3.2.1 is het gemiddelde stikstofverlies van rundveedrijfmest in de periode 2015–2017 weergegeven met uitsplitsing naar type huisvesting. Voor elke koppeling van een mesttransport aan een stal is berekend wat het stikstofverlies is op basis van de huidige

emissiefactoren in het model NEMA voor ammoniak, lachgas, stikstofoxide en stikstofgas. Het gedeelte van het stikstofverlies dat niet wordt verklaard uit de berekende emissies is aangeduid met rest-N.

3.2.1 Gemiddelde stikstofverliezen in de periode 2015-2017 per mestsoort en staltype voor rundveemest.



N.B. Het stikstofverlies is berekend op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer, onderverdeeld in berekende emissies van stikstof in de vorm van ammoniak (NH_3), lachgas (N_2O), stikstofoxide (NO) en moleculaire stikstof (N_2) volgens NEMA en een rest-N (verschil tussen totaal N-verlies op basis N/P_2O_5-verhoudingen en de emissies van NH_3-N, N_2O-N, NO_x-N en N_2).

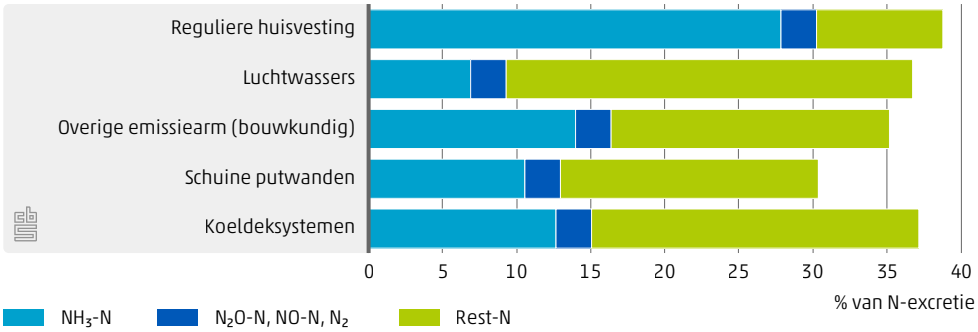
Bij vaste rundveemest (mestcode 10) is het stikstofverlies dat niet verklaard wordt door berekende emissies op basis van emissiefactoren voor ammoniak en overige stikstofverbindingen het grootst. Bij rundveedrijfmest (mestcode 14) komt het berekende stikstofverlies het dichtst in de buurt van het stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer. Wat opvalt is het grote aandeel Rest-N bij grupstallen. Grupstallen hebben een relatief lage emissiefactor voor ammoniak maar het stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding is bij dit staltype juist het grootst. Wel moet worden opgemerkt dat het aantal bedrijven met een grupstal in de analyse gering is ten opzichte van het aantal bedrijven met reguliere stallen. Variatie in bedrijfsvoering kan daardoor ook een verklaring zijn voor het verschil in stikstofverlies. Door de grote variatie aan emissiearme loop- en ligboxenstallen is het aantal bedrijven per type stal vaak minder dan tien. Om die reden zijn deze stallen gegroepeerd waarbij het stikstofverlies is berekend door te wegen met het aantal mesttransporten per staltype.

Bij de mest van witvleeskalveren (Bijlage B7.1) varieert het totale stikstofverlies van praktisch nihil tot negatief.
Bij rosévleeskalveren ligt het totale stikstofverlies op circa 20 procent, vergelijkbaar met jongvee.

Varkens

In figuur 3.2.2 is het stikstofverlies voor drijfmest van vleesvarkens in de periode 2015–2017 weergegeven met uitsplitsing naar type huisvesting. Voor elke koppeling van een mesttransport aan een stal is berekend wat het stikstofverlies is op basis van de huidige emissiefactoren in het model NEMA voor ammoniak, lachgas, stikstofoxide en stikstofgas. Het gedeelte van het stikstofverlies dat niet wordt verklaard uit de berekende emissies is aangeduid met rest-N.

3.2.2 Gemiddelde stikstofverliezen in de periode 2015-2017 per mestsoort en staltype voor drijfmest van vleesvarkens



N. B. Het stikstofverlies is berekend op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer, onderverdeeld in berekende emissies van stikstof in de vorm van ammoniak (NH_3), lachgas (N_2O), stikstofoxide (NO) en moleculaire stikstof (N_2) volgens NEMA en een rest-N (verschil tussen totaal N-verlies op basis N/P_2O-verhoudingen en de emissies van NH_3-N, N_2O-N, NO_x-N en N_2).

In het rekenmodel NEMA wordt bij de berekening van de ammoniakverliezen in de stal rekening gehouden met het leefoppervlak per dier. Het grootste deel van de vleesvarkens is gehuisvest in stallen met een leefoppervlak van 0,8 m^2 per dierplaats. Voor varkens met één of meer sterren volgens het Beter-leven keurmerk wordt uitgegaan van 1,0 m^2 per dierplaats. Aangezien het leefoppervlak per dier bij individuele bedrijven niet bekend is, is bij de berekening van het ammoniakverlies in de stal uitgegaan van de emissiefactoren die horen bij 0,9 m^2 per dierplaats (Bijlage 8.2, zie ook Van Bruggen *et al.*, 2015). Voor een reguliere vleesvarkensstal van het type D3.100 is het berekende stikstofverlies in de vorm van ammoniak in de periode 2015–2017 24 procent van de stikstofexcretie. Bij een leefoppervlak van 0,8 m^2 per dierplaats is dit 22 procent en bij 1,0 m^2 per dierplaats 27 procent.

Reguliere huisvesting van vleesvarkens

Tot de reguliere (niet-emissiearme) huisvesting worden de volgende typen gerekend: de inmiddels verboden volledig roostervloer (Rav: D3.1), de gedeeltelijk roostervloer met gehele dierplaats onderkelderd (Rav: D3.2.1) en de overige reguliere huisvesting (Rav: D3.100). De emissiefactoren voor ammoniak per dierplaats zijn voor D3.1 en D3.2.1 hoger dan voor D3.100 (Bijlage B8.2). Bij de volledig roostervloer en de gedeeltelijk roostervloer met gehele dierplaats onderkelderd wordt het totale stikstofverlies vrijwel volledig verklaard uit de berekende stikstofverliezen met de emissiefactoren in het rekenmodel NEMA (Bijlage B7.1).

Reguliere stallen, maar ook sommige emissiearme stallen, zijn de laatste jaren in enkele gevallen voorzien van een additionele techniek waarbij de ammoniakemissie per dierplaats, afhankelijk van de toegepaste techniek, met 15 of 29 procent wordt verlaagd. Bij de berekening van het ammoniakverlies volgens NEMA is met emissiereductie door additionele technieken geen rekening gehouden. In de praktijk kan het gemiddelde ammoniakverlies in de stal daardoor iets lager zijn dan de cijfers in de tabel laten zien. Het niet-verklaarde deel van het stikstofverlies wordt in dat geval dus onderschat.

Luchtwassers bij huisvesting van vleesvarkens

Bij stallen met luchtwassers (Rav: D3.2.8, D3.2.9, D3.2.14, D3.2.15.x, D3.2.17, D3.2.18) is er in principe geen verschil in stikstofverlies uit de mest met reguliere huisvesting. Bij stallen met een luchtwasser zal de ammoniak namelijk voor een deel emitteren uit de stal en voor het overige deel in het spuiwater van de luchtwasser terechtkomen. Dit spuiwater mag niet teruggevoerd worden naar de mestkelder maar moet apart worden afgevoerd of worden gebruikt als anorganische meststof vergelijkbaar met kunstmest.
Aangezien er geen gegevens zijn over afgevoerd spuiwater is het lastig om iets te zeggen over de aard van de stikstofverliezen in 'Rest-N'. De ammoniak in de stal kan in de vorm van spuiwater zijn afgevoerd maar het kan ook zijn geëmitteerd als het veronderstelde rendement van de luchtwasser niet wordt gehaald. Het rendement van een luchtwasser is gebaseerd op de emissie per dierplaats van reguliere (overige) huisvesting (D3.100). Als de emissie per dierplaats van dit staltype wordt onderschat betekent dit ook een onderschatting van de ammoniakemissie uit stallen met een luchtwasser.

Overige emissiearme huisvesting van vleesvarkens

Bij de emissiearme systemen, exclusief luchtwassers, is in figuur 3.2.2 onderscheid gemaakt in koeldeksystemen (Rav: D3.2.3 en D3.2.6.x), systemen met (water- en) mestkanaal en schuine putwand (Rav: D3.2.7.x) en overige emissiearme systemen. Uit de figuur blijkt dat het stikstofverlies van koeldeksystemen nauwelijks lager is dan het stikstofverlies van reguliere stallen. Alleen bij systemen met (water- en) mestkanaal en schuine putwand is het totale stikstofverlies significant lager. Gelet op het verschil in emissiefactoren voor ammoniak tussen emissiearme en reguliere huisvesting zou men een lager totaal stikstofverlies verwachten. Dit is echter niet het geval zoals blijkt uit het aandeel van 'Rest-N' in de figuur.

Huisvesting van fokvarkens

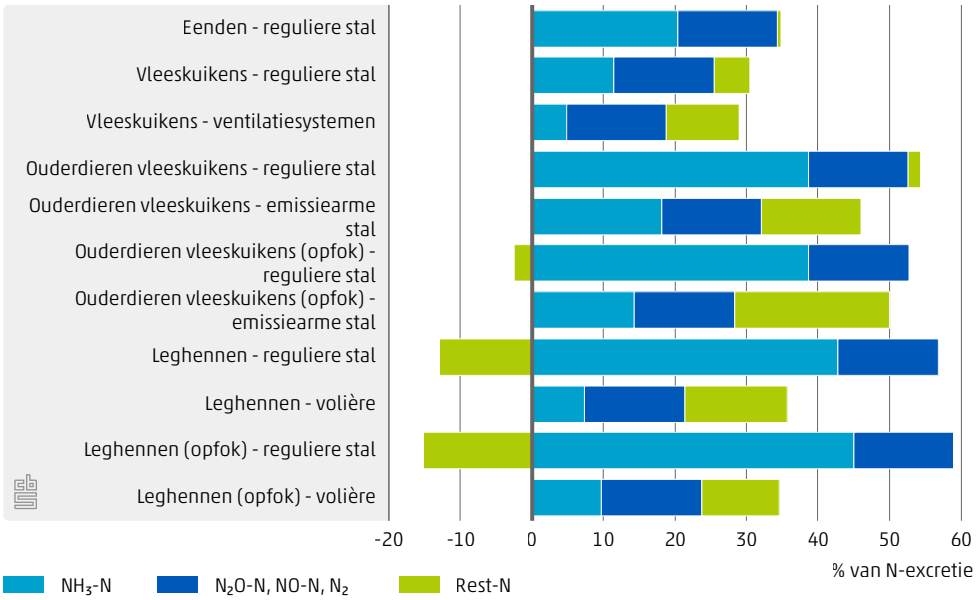
Voor zeugen is geen goede opsplitsing mogelijk van het stikstofverlies per stalsysteem. De excretieberekening van zeugen sluit namelijk niet aan bij de huisvesting van zeugen. De excretie wordt berekend per zeug inclusief bijbehorende biggen tot 25 kilogram zonder onderscheid tussen kraamzeugen, guste en dragende zeugen en gespeende biggen. Bij de staltypen bestaat dit onderscheid wel waardoor de emissiefactor (Rav) voor een bepaald staltype niet gekoppeld kan worden aan de excretie. Voor de categorie zeugen wordt daarom verwezen naar Bijlagen B5.1 en B6.1 met totale verliezen per mestcode.

Pluimvee

In figuur 3.2.3 is het stikstofverlies voor pluimveemest in de periode 2015–2017 weergegeven met uitsplitsing naar type huisvesting. Voor elke koppeling van een mesttransport aan een stal is berekend wat het stikstofverlies is op basis van de huidige emissiefactoren in het model NEMA voor ammoniak. Voor het verlies aan lachgas, stikstofoxide en stikstofgas is gerekend met 14 procent ten opzichte van de N-excretie. In de huidige NEMA-berekeningen is dit op basis van de IPCC guidelines slechts 0,7 procent en

onwaarschijnlijk laag (Hoofdstuk 4). Er is voor gekozen om in de analyse de verliezen aan lachgas, stikstofoxide en stikstofgas te baseren op 14 procent omdat dit ook in de huidige forfaits is toegepast. Het gedeelte van het stikstofverlies dat niet wordt verklaard uit de berekende emissies is aangeduid met rest-N.

3.2.3 Gemiddelde stikstofverliezen in de periode 2015-2017 per staltype voor pluimveemest



N. B. Het stikstofverlies is berekend op basis van het verschil in N/P_2O5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer, onderverdeeld in berekende emissies van stikstof in de vorm van ammoniak (NH_3), lachgas (N_2O), stikstofoxide (NO) en moleculaire stikstof (N_2) volgens NEMA en een rest-N (verschil tussen totaal N-verlies op basis N/P_2O-verhoudingen en de emissies van NH_3-N, N_2O-N, NO_x-N en N_2).

Leghennen

Bij reguliere grondhuisvesting van opfok-leghennen en van leghennen is het berekende stikstofverlies groter dan het verlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer. De emissiefactoren voor reguliere grondhuisvesting van leghennen zijn recent naar boven bijgesteld (Ellen *et al.*, 2017). Daarbij zijn de factoren voor emissiearme grondhuisvesting evenredig verhoogd.

Bij de laatste actualisatie van emissiefactoren zijn deze voor volièrehuisvesting niet gewijzigd in verband met onvoldoende beschikbaarheid van betrouwbare gegevens. Tegelijk is aangegeven dat op basis van nieuwe metingen de huidige factoren te laag zijn ingeschat (Ellen *et al.*, 2017). Het stikstofverlies van volièrehuisvesting op basis van de N/P_2O_5-verhouding is relatief groot ten opzichte van de met NEMA berekende emissie uit de stal.

Ouderdieren van vleeskuikens

Bij ouderdieren van vleeskuikens komt het gemiddelde stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding goed overeen met de met NEMA berekende emissie uit de stal. Bij de laatste actualisatie van de emissiefactoren voor ammoniak zijn voor deze diercategorie de emissiefactoren voor reguliere huisvesting verlaagd. Deze verlaging is evenredig toegepast op de factoren voor emissiearme stallen (Ellen *et al.*, 2017). Daardoor is het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding bij emissiearme huisvesting groter dan de met NEMA berekende emissie uit de stal.

Vleeskuikens

Ook bij vleeskuikens is met name bij emissiearme stallen het gemiddelde stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding groter dan de met NEMA berekende emissie uit de stal. Er lijkt nauwelijks verschil in stikstofverlies tussen reguliere en emissiearme huisvesting. Bij de laatste actualisatie van de emissiefactoren voor ammoniak is voor deze diercategorie de emissiefactor voor reguliere huisvesting verlaagd. Deze verlaging is evenredig toegepast op de meeste emissiearme systemen (Ellen *et al.*, 2017).

Kalkoenen en eenden

Bij reguliere huisvesting van kalkoenen (F4.100) is het berekende gemiddelde stikstofverlies in de vorm van ammoniak veel groter dan het verlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding. Bij de laatste actualisatie van de ammoniak-emissiefactoren voor deze diercategorie is de emissiefactor voor reguliere huisvesting aanzienlijk verhoogd wat dit verschil wellicht kan verklaren. Het stikstofverlies van kalkoenen is om praktische reden niet opgenomen in figuur 3.2.3.
Het berekende stikstofverlies van de reguliere eendenstal komt goed overeen met het verschil op basis van de N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer.

Schapen, geiten, paarden, konijnen en nertsen

Met uitzondering van konijnenmest is het gemiddelde stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding veel groter dan de met NEMA berekende verliezen uit de stal.

4. Discussie

Zoals in hoofdstuk 3 naar voren is gekomen, is het stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer meestal groter dan de met NEMA berekende gasvormige stikstofverliezen. Mogelijke oorzaken voor deze verschillen kunnen deels liggen in de uitgangspunten in NEMA en deels in de gehanteerde methode van de berekening op basis van N/P_2O_5-verhoudingen (zie ook Groenestein *et al.*, 2015).

Mogelijke oorzaken voor het verschil in stikstofverlies met betrekking tot de uitgangspunten in NEMA zijn:

- Emissiefactoren voor ammoniak in de stal die in NEMA worden gebruikt zijn te laag;
- Emissiefactoren voor overige gasvormige stikstofverliezen die in NEMA worden gebruikt zijn te laag of de verhouding tussen verliezen van de verschillende stikstofverbindingen zijn niet goed ingeschat;

– De in NEMA gehanteerde emissiefactoren voor ammoniak en/of over gasvormige stikstofverliezen bij mestopslag buiten de stal zijn te laag;
– Er treden gasvormige stikstofverliezen op tijdens handelingen met mest (b.v. roeren, overpompen en verplaatsen van vaste mest) die niet in NEMA zijn opgenomen.

Mogelijke oorzaken voor het verschil in stikstofverlies met betrekking tot de rekenmethode op basis van N/P_2O_5-verhoudingen zijn:
– De samenstelling van de afgevoerde mest is niet representatief voor de gemiddelde samenstelling van de geproduceerde mest;
– Mestmonsters geven geen goed beeld van de samenstelling;
– De gehanteerde (nationaal gemiddelde) excretiefactoren (N, P_2O_5) wijken af van de praktijk;
– Afwijkingen van de vergunde situatie met betrekking tot huisvesting.

Emissiefactoren voor ammoniak in de stal zijn te laag

Volgens Groenestein *et al.* (2015) zou de emissiefactor van rundvee- en varkensdrijfmest twee keer zo hoog moeten zijn om het verschil in berekende en gemeten N/P_2O_5-verhouding te verklaren. Groenestein *et al.* (2015) refereren aan uitgevoerde metingen van ammoniakemissie aan reguliere melkveestallen en vleesvarkensstallen en concluderen op basis daarvan dat een dergelijke onderschatting van de ammoniakemissie onwaarschijnlijk is. Toch kan de ammoniakemissie van emissiearme stallen behoorlijk veranderen als de emissiereductie ten opzichte van de reguliere stal wordt overschat. Een voorbeeld hiervan is de recent bijgestelde emissiereductie van combiwassers. Het rendement van deze stalsystemen is recent bijgesteld van 85 procent naar 59 procent emissiereductie (Melse *et al.*, 2018). De emissie van deze stallen bedroeg dus 15 procent van de emissie van een reguliere stal en dit is na de bijstelling 41 procent, bijna driemaal zo hoog.

In de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) is voor elk stalsysteem een emissiefactor opgenomen in kilogram ammoniak per dierplaats. Deze zijn deels gebaseerd op metingen. Vaak is een beperkt aantal metingen uitgevoerd aan de reguliere huisvesting en zijn de emissiefactoren voor emissiearme stalsystemen hiervan afgeleid. De onzekerheid in de emissiefactoren van met name emissiearme stalsystemen is dus groot. De emissiefactoren van reguliere huisvesting zijn gebaseerd op metingen in vier stallen (vier bedrijfslocaties of twee bedrijfslocaties met twee systemen), waarbij er zes metingen (van minimaal 24 uur) verdeeld over een jaar worden uitgevoerd (Ogink et al., 2017).

Rundvee

Door ontwikkelingen in de veehouderij kan de emissie per dierplaats veranderen. Een voorbeeld hiervan is de overgang naar meer open stallen voor melkvee en een groter vloeroppervlak per dier. De open stallen zorgen voor meer ventilatie en een groter vloeroppervlak per dier betekent dat de mest over een grotere oppervlakte verspreid wordt. Beide dragen bij aan een toename van de ammoniakemissie. Vanaf 2008 is het aantal nieuw in gebruik genomen stallen sterk toegenomen met een piek in 2014. Van de nieuw in gebruik genomen stallen is vanaf 2013 de helft of meer emissiearm. De huidige emissiefactoren per dierplaats voor rundvee zijn gebaseerd op Ogink *et al.* (2014) waarin de resultaten zijn verwerkt van metingen aan melkveestallen in de periode 2007–2012. Het is mogelijk dat de emissie per dierplaats in de nieuwe generatie melkveestallen hoger ligt dan de emissie in Ogink *et al.* (2014). Daarnaast is door de krimp van de melkveestapel de capaciteit van nieuwe en bestaande stallen niet volledig benut wat ook betekent dat het vloeroppervlak per dier is toegenomen.

Volgens het inspectierapport van de provincie Noord-Brabant (Bloemsma *et al.*, 2017) is de elektronische registratieapparatuur van mestrobots en mestschuiven in een aantal gevallen niet aanwezig of functioneert niet voldoende waardoor de werking van de mestrobots en mestschuiven niet is na te gaan.

Vleesvarkens

De huidige factoren voor de ammoniakemissie per dierplaats voor huisvesting van vleesvarkens in het NEMA-model zijn gebaseerd op de methodiek van het ABO-model (Ammoniakemissie Besmeurd Oppervlak; Groenestein *et al.*, 2014) waarin de nieuwe stalmetingen van Mosquera *et al.* (2010) zijn verwerkt. Deze emissiefactoren liggen fors hoger dan de emissiefactoren die voorheen werden toegepast, met name de emissiefactoren van de stal met volledig roostervloer (D3.1) en de stal met gedeeltelijk roostervloer met volledige onderkeldering van de dierplaats zonder stankafsluiter (D3.2.1). Bij deze twee staltypen wordt het stikstofverlies vrijwel volledig verklaard uit de berekende emissies. De emissiefactoren in de Rav zijn niet gebaseerd op de nieuwe, hogere, stalmetingen van Mosquera *et al.* (2010) maar op een herberekening van de bestaande gegevens waarbij de ammoniakemissie bij 0,7 m^2 per dierplaats is gedifferentieerd naar vloeroppervlak en kelderoppervlak. Vervolgens zijn de emissies die horen bij 0,9 m^2 per dierplaats in de Rav opgenomen. De resultaten van Mosquera *et al.* (2010) duiden erop dat de herberekende factoren in de Rav mogelijk een onderschatting geven.
Volgens het inspectierapport van de provincie Noord-Brabant (Bloemsma *et al.*, 2017) ontbreekt in een aantal gevallen de elektronische registratieapparatuur van luchtwasser of luchtwassers functioneren niet of onvoldoende.

Pluimvee

De huidige emissiefactoren per dierplaats voor overige (traditionele) huisvesting van leghennen (E2.100), ouderdieren van vleeskuikens (E4.100), vleeskuikens (E5.100) en kalkoenen (F4.100) zijn herzien op basis van een meetreeks uit 2008. Hieruit zijn weer emissiefactoren voor traditionele huisvesting van leghennen in opfok (E1.100) en vleeskuikenouderdieren in opfok (E3.100) afgeleid. Ten slotte zijn de emissiefactoren voor emissie-reducerende systemen, uitgezonderd volièrehuisvesting, herberekend door de vorige emissiefactor van het emissie-reducerende systeem te vermenigvuldigen met de procentuele toe- of afname van de emissie van het overige (traditionele) systeem. De emissiefactoren van volièresystemen zijn niet herzien omdat er onvoldoende betrouwbare gegevens beschikbaar waren. De uitgevoerde metingen gaven echter wel aan dat de huidige emissiefactoren van volièresystemen te laag zijn ingeschat (Ellen *et al.*, 2017). Inmiddels bestaat meer dan de helft van de stallen voor legkippen uit volièrestallen wat betekent dat voor een aanzienlijk deel van het legpluimvee de ammoniakemissie waarschijnlijk wordt onderschat.

Emissiefactoren voor overige gasvormige stikstofverliezen zijn te laag

De emissiefactoren voor lachgasemissie als gevolg van nitrificatie en denitrificatie zijn in het NEMA-model gebaseerd op emissiefactoren voor lachgas volgens de IPCC guidelines 2006. De emissiefactoren voor stikstofoxide en stikstofgas zijn afgeleid van de emissiefactoren voor lachgas op basis van expert judgement (Oenema *et al.*, 2000). De emissiefactoren voor stikstofoxide zijn hierbij gelijk gesteld aan de emissiefactor voor lachgas en de moleculaire stikstofverliezen voor drijfmest zijn geschat op tien keer de factor voor lachgas en voor vaste mest op vijf keer de factor voor lachgas (Bijlage B11.1, zie ook Van Bruggen et al., 2015; Oenema *et al.*, 2000). De factoren voor stikstofoxide

en stikstofgas zijn dus niet gebaseerd op metingen en kennen daardoor een grote onzekerheid.
Tot 2013 werd in NEMA gerekend met emissiefactoren uit de IPCC guidelines 1996. Voor dunne rundvee- en varkensmest bedroeg de emissiefactor voor stikstof in de vorm van lachgas 0,1 procent ten opzichte van de stikstofexcretie. Voor stikstofoxide werd ook 0,1 procent gehanteerd en voor moleculaire stikstof 1,0 procent. De emissiefactor voor lachgas in de IPCC guidelines 2006 voor dunne rundvee- en varkensmest is 0,2 procent. Door de toepassing van de emissiefactoren uit de IPCC guidelines 2006 is de berekende emissie van overige stikstofverbindingen uit dunne rundvee- en varkensmest dus toegenomen van 1,2 tot 2,4 procent.
Het is niet de verwachting dat de emissiefactoren voor lachgas uit drijfmest te laag worden ingeschat, omdat drijfmestsystemen zuurstofloos zijn waardoor de lachgasemissie door nitrificatie gevolgd door denitrificatie laag zal zijn. De emissiefactoren voor stikstofoxide en stikstofgas zijn echter onzeker en kunnen niet door metingen bevestigd worden (Groenestein *et al.*, 2015)

Voor vaste mestsoorten bedroeg de emissiefactor voor lachgas in de IPCC-guidelines van 1996 2 procent van de stikstofexcretie. In combinatie met de uitgangspunten in Oenema *et al.* (2000) bedroeg het stikstofverlies in de vorm van overige stikstofverbindingen in totaal 14 procent (2 procent voor zowel lachgas als stikstofoxide en 10 procent voor stikstofgas). In de IPCC-guidelines van 2006 is de emissiefactor voor lachgas uit vaste pluimveemest verlaagd tot 0,1 procent en die voor vaste rundvee- en varkensmest tot 0,5 procent. Het totale stikstofverlies aan overige gasvormige stikstofverbindingen bedraagt sinds de toepassing van de IPCC guidelines 2006 voor vaste pluimveemest dus 0,7 procent (0,1 procent voor zowel lachgas als stikstofoxide en 0,5 procent voor stikstofgas) en voor vaste rundvee- en varkensmest 3,5 procent (0,5 procent voor zowel lachgas als stikstofoxide en 2,5 procent voor stikstofgas).
Aangezien er geen landspecifieke emissiefactoren beschikbaar zijn, moet Nederland de standaard emissiefactoren van de IPCC toepassen in de rapportage van broeikasgasemissies aan de Verenigde Naties (UNFCCC). Wanneer de emissiefactoren voor lachgas in de IPCC guidelines worden aangepast, zoals in de guidelines 2006, kan door de hieraan gekoppelde afleiding van de emissies van stikstofoxide en stikstofgas het totale stikstofverlies uit stallen fors veranderen. De onzekerheid in de omvang van de stikstofverliezen door nitrificatie en denitrificatie is dus zeer groot en deze verliezen worden in het huidige NEMA model waarschijnlijk onderschat voor pluimveemest.

Verliezen bij mestopslag buiten de stal en door handelingen met mest

In deze analyse hebben de met NEMA berekende emissies van ammoniak en overige stikstofverliezen betrekking op verliezen die optreden in de stal. In het NEMA-model komen daar nog ammoniakverliezen bij die optreden tijdens mestopslag buiten de stal. Verliezen aan overige stikstofverbindingen treden in de praktijk op in zowel stallen als in mestopslagen buiten de stal maar gezien de grote onzekerheden in de emissiefactoren van overige emissies worden voor overige stikstofverliezen alleen emissies uit stallen berekend en geen afzonderlijke opslagemissies (Velthof *et al.*, 2009).
Het is niet bekend welk deel van de mest bij een bepaald huisvestingssysteem buiten de stal wordt opgeslagen. In het rekenmodel NEMA wordt globaal 20 procent van alle rundvee- en varkensdrijfmest buiten de stal opgeslagen maar dit cijfer kent een grote onzekerheid. Voor het ammoniakverlies uit mestopslagen buiten de stal wordt in het NEMA-model gerekend met een vervluchtigingsfactor van 1 procent voor rundveedrijfmest en

2 procent voor varkensdrijfmest ten opzichte van de opgeslagen stikstof (Van Bruggen *et al.*, 2015; Oenema *et al.*, 2000). Deze emissiefactoren zijn gebaseerd op onderzoek van begin jaren '90 (De Bode, 1990). Het in de berekening gebruikte procentuele ammoniakverlies voor mestopslagen buiten de stal ten opzichte van de stikstofexcretie is dus voor drijfmest zeer gering.

Voor vaste mest gaat het rekenmodel NEMA ervan uit dat alle geproduceerde mest buiten de stal wordt opgeslagen. Dit hoeft echter niet altijd op het productiebedrijf te zijn. Daarbij zijn de emissiefactoren voor ammoniak voor de opslag van vaste mest ook relatief gering. Voor de meeste vaste mestsoorten is de berekende emissie 2 procent van de opgeslagen stikstof. Zoals hiervoor al is genoemd worden voor opslag buiten de stal geen overige stikstofverliezen berekend. Dit betekent dat in de huidige berekeningen maar een gering stikstofverlies wordt berekend voor opslag buiten de stal.
De onzekerheden in het aandeel mestopslag buiten de stal, in de emissiefactoren voor ammoniak uit mestopslagen en het ontbreken van een berekening van overige stikstofverliezen bij mestopslag buiten de stal, leiden tot een grote onzekerheid in het stikstofverlies bij opslag buiten de stal. Een voorbeeld is de opslag van geitenmest. Als gevolg van de Q-koorts mag de geitenmest gedurende de lammerperiode niet uit de stal worden verwijderd. Bij het uitrijden moet de mest direct worden ondergewerkt of de mest moet gedurende drie maanden worden gecomposteerd. Het is niet ondenkbaar dat de emissies toenemen door het langer opslaan in de stal en de compostering gedurende drie maanden. Naar aanleiding van discussies met de sector (oa. biologische sector en geitensector in 2016) die aangaf dat de voorgestelde stikstofcorrectie (op basis van NEMA) te laag was, heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet in 2016 geadviseerd om de stikstofcorrectie voor stalsystemen met vaste mest af te leiden uit de verandering in de N/P_2O_5-verhouding van de mest tussen het moment van excretie en na opslag[3)].
In het inspectierapport van de provincie Noord-Brabant (Bloemsma *et al.*, 2017) wordt opgemerkt dat bij enkele van de 7 gecontroleerde pluimveebedrijven de opslag van mest niet volgens voorschrift in een afgesloten container of afgesloten compartiment plaatsvindt met nadelige gevolgen voor de emissie.

De afgevoerde mest is niet representatief voor de geproduceerde mest

In Groenestein *et al.* (2015) worden een aantal factoren beschreven waardoor de N/P_2O_5-verhouding in de afgevoerde mest mogelijk niet representatief is. Het kan bijvoorbeeld gaan om afwijkingen in de analyses, verkeerd gebruik van mestcodes, het afvoeren van relatief dikkere fracties of manipulatie met mestmonsters. Over afwijkingen in analyses en manipulatie met mestmonsters kunnen geen uitspraken worden gedaan.
Wat betreft het verkeerd gebruik van mestcodes is bij de selectie van gegevens gekeken naar de combinaties tussen afgevoerde mestsoorten en de diercategorieën die op het bedrijf worden gehouden. Dit sluit het verkeerd gebruik van mestcodes niet volledig uit maar het zorgt er wel voor dat alleen gegevens worden opgenomen van bedrijven die mest afvoeren van dieren die daadwerkelijk worden gehouden. Bij mestafvoer van varkensbedrijven is gekeken naar de afvoer van fokvarkensmest en vleesvarkensmest van zuivere fokvarkens- en vleesvarkensbedrijven en van bedrijven waar zowel vleesvarkens als fokvarkens worden gehouden. Een verschil in stikstofverlies voor dezelfde mestsoort kan duiden op het verkeerd gebruik van mestcodes.

3) https://www.wur.nl/upload_mm/2/3/4/24c12df7-12f4-4430-bc2e-c4bd8a078d58_16-N%26M0155%20Oene%20Oenema.pdf

In Tabel 4.1 is het mediane stikstofverlies weergegeven van reguliere huisvesting, inclusief reguliere huisvesting met luchtwassers. De aanwezigheid van luchtwassers heeft in principe geen invloed op het stikstofverlies. Uit de tabel blijkt dat het bedrijfstype alleen bij fokvarkensmest enig verschil maakt.

4.1 Stikstofverlies van reguliere huisvesting voor drijfmest van varkens, 2015-2017

	Mediaan[1)]
	%
Fokvarkensmest van fokvarkensbedrijven	31
Fokvarkensmest van gesloten bedrijven	27
Vleesvarkensmest van vleesvarkensbedrijven	39
Vleesvarkensmest van gesloten bedrijven	40

[1)] Gemiddelde van de mediane stikstofverliezen in 2015, 2016 en 2017.
N.B. Het betreft alleen mesttransporten waarbij de mestsoort overeenkomt met de diercategorie op het bedrijf en waarbij uitsluitend reguliere huisvesting voorkomt, al dan niet met luchtwasser.

Een andere mogelijke oorzaak waarbij de samenstelling van de afgevoerde mest niet representatief is voor de geproduceerde mest is het afvoeren van mest die niet goed is gemengd voordat deze wordt opgepompt. Dit kan vooral voorkomen bij varkensmest vanwege de vorming van bezinklagen. Bij rundveemest speelt dit minder omdat daar de drijflaag eerst door de mest geroerd moet worden om de mest goed weg te kunnen pompen (Groenestein *et al.*, 2015).

In Tabel 4.2 is de samenstelling van de afgevoerde drijfmest en het stikstofverlies van grondloze bedrijven vergeleken met die van niet-grondloze bedrijven. Grondloze bedrijven moeten alle mest afvoeren en dus ook de dunnere fracties. Voor bedrijven die een deel van de geproduceerde mest op eigen grond kunnen toepassen is het gunstig om vooral dikkere fracties af te voeren. In de dunnere fracties is de N/P_2O_5-verhouding groter dan in de dikkere fracties. De verwachting is daarom dat de N/P_2O_5-verhouding van de afgevoerde

4.2 Samenstelling (mediaan) van afgevoerde drijfmest en het stikstofverlies bij grondloze bedrijven en bij niet-grondloze bedrijven, 2015-2017

	N-gehalte	P_2O_5-gehalte	N/P_2O_5	Mediane N-verlies
	kg/ton			% van N-excretie
Fokvarkensmest				
grondloze fokvarkensbedrijven	3,56	2,43	1,48	32
niet-grondloze fokvarkens	3,83	2,55	1,49	31
Vleesvarkensmest				
grondloze vleesvarkensbedrijven	6,55	3,91	1,70	38
niet-grondloze vleesvarkensbedrijven	6,92	4,12	1,68	38

N.B. Grondloze bedrijven zijn gedefinieerd als bedrijven met minder dan 3 hectare cultuurgrond en met meer dan 15 grootvee-eenheden per hectare. Voor het bepalen van het aantal grootvee-eenheden is uitgegaan van de gemiddelde fosfaatexcretie in 2015–2017.

mest van grondloze bedrijven naar verhouding groter zal zijn dan van bedrijven met eigen grond. Het stikstofverlies dat berekend wordt uit het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer valt dan bij grondloze bedrijven lager uit. Dit zou kunnen resulteren in een niet representatieve gemiddelde samenstelling van afgevoerde mest bij de berekening van het stikstofverlies. Uit Tabel 4.2 blijkt dat er vrijwel geen verschil is in N/P_2O_5-verhouding van de afgevoerde mest.

Mestmonsters geven geen goed beeld van de samenstelling

Groenestein *et al*. (2015) noemen afwijkingen in laboratoriumanalyses en manipulatie met mestmonsters als mogelijke factoren waardoor mestmonsters geen goed beeld geven van de samenstelling van drijfmest van rundvee en varkens. Over beide oorzaken kunnen aan de hand van de analyses in dit rapport geen uitspraken worden gedaan.

In Tabel 4.3 is het effect weergegeven van veranderingen in de samenstelling van afgevoerde mest op het stikstofverlies dat berekend is uit het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer. Als een bedrijf op papier meer fosfaat wil afvoeren om zo de mestafvoer te beperken, daalt de N/P_2O_5-verhouding in de afgevoerde mest en wordt een hoger stikstofverlies berekend. Tabel 4.3 laat zien dat indien het fosfaatgehalte in de afgevoerde mest in werkelijkheid 10 procent lager zou liggen, het stikstofverlies nog steeds hoger is dan het verlies dat met NEMA wordt berekend met uitzondering van rundveedrijfmest. Alleen bij rundveedrijfmest ligt het met NEMA berekende stikstofverlies uit de stal (10 procent) binnen de bandbreedte van de gekozen variatie in de samenstelling van de mest (5-23 procent).

4.3 Effect van veranderingen in de samenstelling van afgevoerde mest op het mediane stikstofverlies, 2015-2017

		Mediane stikstofverliezen op basis van N/P_2O_5-verhoudingen				
	N-verlies stallen op basis van NEMA	Gemiddeld	N-gehalte afgevoerde mest +10%	N-gehalte afgevoerde mest -10%	P_2O_5-gehalte afgevoerde mest +10%	P_2O_5-gehalte afgevoerde mest -10%
	% van N-excretie					
Vaste mest rundvee	12	39	34	46	45	33
Drijfmest rundvee	10	15	6	23	22	5
Drijfmest fokvarkens	5	30	23	37	36	22
Drijfmest vleesvarkens	15	38	32	44	44	31
Kippen - mestband	21	32	26	39	39	25
Kippen - mestband + nadroging	20	32	25	39	38	24
Kippen - strooiselmest	26	38	32	44	44	31
Vleeskuikenmest	19	30	23	37	36	22

N.B. De stikstofverliezen zijn berekend voor koppelingen van messttransporten aan stallen volgens de in paragraaf 2.2 beschreven criteria.

Bij de export van mest bestaat de kans dat mestmonsters worden gemanipuleerd. De Koeijer *et al.* (2018) zeggen hierover het volgende: "De tegengestelde belangen ten aanzien van de mineraleninhoud vormen een belangrijke remmende factor voor fraude omdat de afnemer de leverantie controleert. Echter, bij de export van mest ontbreekt dit tegengestelde belang omdat de afnemer geen mineralenboekhouding hoeft te verantwoorden. Hierdoor maakt het de afnemer niet uit dat er minder mineralen in de mest zitten dan op papier is aangegeven en is zijn belang dus neutraal. Hierdoor vormt de export een belangrijk fraudegevoelig element in de mestmarkt en kan op papier meer mest worden geëxporteerd dan in de praktijk".
Er is gekeken of het voor de gehalten in de mest, voor de N/P_2O_5-verhouding in de mest en voor het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer uitmaakt of de mest rechtstreeks wordt afgevoerd naar een landbouwbedrijf of naar een andere bestemming. Bij de andere bestemmingen is geen onderscheid gemaakt tussen intermediairs, export etc. Voor de meeste mestsoorten is er nauwelijks verschil in samenstelling maar dit geldt niet voor varkensmest.

Tabel 4.4 laat zien dat de N- en P_2O_5-gehalten van varkensmest die rechtstreeks naar een landbouwbedrijf wordt afgevoerd, lager zijn dan de gehalten van mest met een andere bestemming. Het verschil is het grootst bij het P_2O_5-gehalte. Hierdoor is de N/P_2O_5-verhouding in de mest die rechtstreeks naar een landbouwbedrijf wordt afgevoerd groter dan deze verhouding in de mest met een andere bestemming. Het stikstofverlies, berekend uit het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer, is bij rechtstreekse afvoer naar een landbouwbedrijf dus kleiner. Het is nog niet onderzocht wat het aandeel is van de export in de andere bestemmingen en het is onbekend wat het effect is van mogelijke fraude op de mestsamenstelling. Aangezien er in de analyse geen uitsluiting heeft plaatsgevonden van mesttransporten op basis van bestemming, bestaat de kans dat het stikstofverlies op basis van N/P_2O_5-verhoudingen voor sommige mestsoorten wordt overschat.

4.4 Samenstelling van vleesvarkensmest naar bestemming en het effect op het mediane stikstofverlies, 2015-2017

	N-gehalte	P_2O_5-gehalte	N/P_2O_5-verhouding	N-verlies
	kg/ton			% van N-excretie
Fokvarkensbedrijven				
Alle bestemmingen	3,82	2,55	1,49	31
Landbouw	3,55	2,27	1,54	28
Overige bestemmingen	4,13	2,95	1,42	34
Vleesvarkensbedrijven				
Alle bestemmingen	6,88	4,10	1,69	38
Landbouw	6,40	3,69	1,76	35
Overige bestemmingen	7,05	4,31	1,65	39

N.B. De cijfers zijn het gemiddelde van de mediane waarden in 2015-2017 en hebben betrekking op de koppelingen van mesttransporten aan stallen volgens de in paragraaf 2.2 beschreven criteria.

De berekende excretiefactoren (N, P_2O_5) wijken af van de praktijk

Groenestein *et al.* (2015) hebben enkele factoren onderzocht die van invloed kunnen zijn op de stikstof- en fosfaatexcretie van rundvee en vleesvarkens. Het gaat hierbij om het fosforgehalte van melk en het vleespercentage en het fosforgehalte van vleesvarkens.

Fosforgehalte van melk

Groenestein *et al.* (2015) stellen de vraag of het fosforgehalte van 0,97 gram P/kilogram melk nog representatief is voor de Nederlandse situatie. Het fosforgehalte van 0,89 gram per kilogram uit een internationale dataset ligt namelijk beduidend lager dan de 0,97 gram per kilogram die in de excretieberekening wordt gehanteerd. Als de vastlegging van fosfor in melk in werkelijkheid lager is, dan wordt in de huidige berekening de fosfaatexcretie onderschat. Dit geeft een overschatting van de N/P_2O_5-verhouding in de bruto excretie en indirect een overschatting van het berekende stikstofverlies uit het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer. Inmiddels is echter uit recente metingen gebleken dat het fosforgehalte van melk in Nederland juist is toegenomen tot waarden boven de 1,0 gram per kilogram. In de excretieberekening is met ingang van 2017 rekening gehouden met de hogere vastlegging van fosfor in melk.

Vleespercentage van vleesvarkens

Door het houden van dieren met een hoger vleespercentage en door de overgang naar het houden van beren wordt er meer stikstof vastgelegd en valt daardoor de stikstofexcretie lager uit. Dit zou een kleine bijdrage kunnen leveren aan de overschatting van de N/P_2O_5-verhouding in de bruto excretie (Groenestein *et al.*, 2015).

P-gehalte van vleesvarkens

Het fosforgehalte van het dier varieert onder invloed van de opname aan verteerbaar fosfor met het voer. Als er tot 10 procent minder verteerbaar fosfor wordt gevoerd dan de voedernorm kan het fosforgehalte in het dier ook tot 10 procent lager zijn dan het forfaitaire gehalte waarmee wordt gerekend. Dit kan bijdragen aan de verklaring van het gevonden verschil tussen berekende en gemeten stikstofverliezen (Groenestein *et al.*, 2015).

In Tabel 4.5 is het effect weergegeven van veranderingen in excretiefactoren door een lagere of hogere voeropname of door een lagere of hogere vastlegging in dierlijk product op het stikstofverlies dat berekend is uit het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer. Alleen bij drijfmest van rundvee ligt het met NEMA berekende stikstofverlies uit de stal (10 procent) binnen de bandbreedte van de gekozen variatie in excretiefactoren (10–19 procent).

Naast de hiervoor genoemde factoren die van invloed zijn op de gemiddelde excretie-factoren, zal ook door variatie in de bedrijfsvoering de excretie per diercategorie bij individuele bedrijven in meer of mindere mate afwijken van de gemiddelde waarden. Idealiter zouden dus bedrijfsspecifieke excreties gebruikt moeten worden maar deze gegevens zijn niet beschikbaar. Dit betekent dat de methode niet toegepast kan worden op individuele bedrijven.

4.5 Effect van veranderingen in excretiefactoren op het mediane N-verlies, 2015-2017

		Mediane stikstofverliezen op basis van N/P2O5-verhoudingen				
	N-verlies stallen op basis van NEMA	Gemiddeld	N-excretie + 5%	N-excretie −5%	$P2O_5$-excretie +5%	P_2O_5-excretie −5%
	% van N-excretie					
Vaste mest rundvee	12	39	43	37	37	43
Drijfmest rundvee	10	15	19	10	10	19
Drijfmest fokvarkens	5	30	33	26	27	34
Drijfmest vleesvarkens	15	38	41	35	35	41
Kippen - mestband	21	32	36	29	29	36
Kippen - mestband+nadroging	20	32	35	28	28	35
Kippen - strooiselmest	26	38	41	35	35	41
Vleeskuikenmest	19	30	33	26	26	33

N.B. De stikstofverliezen zijn berekend voor koppelingen van messttransporten aan stallen volgens de in paragraaf 2.2 beschreven criteria.

Afwijkingen van de vergunde situatie met betrekking tot huisvesting

In het inspectierapport van de provincie Noord-Brabant (Bloemsma *et al.*, 2017) zijn in 12 van de 15 onderzochte gemeenten afwijkingen van de vergunde situatie geconstateerd die van invloed zijn op de emissies. Deze afwijkingen hebben bijvoorbeeld betrekking op

- Een ander stalsysteem, luchtwasser of luchtbehandelingssysteem dan vergund;
- Het houden van meer/minder dieren dan toegestaan;
- Het huisvesten van andere dieren op stalsystemen dan aangevraagd en vergund;
- Technische voorzieningen;
- Gewijzigde emissiepunten.

Wanneer een ander stalsysteem aanwezig is dan vergund is het de vraag welk staltype, het aanwezige of het vergunde staltype, is opgegeven in de Gecombineerde Opgave. Ook het houden van andere dieren in een stal dan aangevraagd of vergund is van invloed op de koppeling van messttransporten aan stallen en de daaraan verbonden conclusies. Het inspectierapport geeft geen informatie over het aantal maal dat deze afwijkingen zijn geconstateerd.

5. Conclusies

Het is mogelijk om op basis van verschillende datasets van excretiefactoren, vervoersbewijzen dierlijke mest en gegevens over gebruikte stalsystemen stikstofverliezen te berekenen op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie in de stal en bij mestafvoer van het landbouwbedrijf. De resultaten zijn door de CDM gebruikt in het advies over actualisatie van de excretieforfaits in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.
De toegepaste excretiefactoren per diercategorie zijn gemiddelde waarden. Idealiter zouden bedrijfsspecifieke excreties gebruikt moeten worden maar deze gegevens zijn

niet beschikbaar. Dit betekent dat de methode niet toegepast kan worden op individuele bedrijven.

Bij de meeste mestsoorten is het stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie in de stal en bij mestafvoer van het bedrijf groter dan het verlies dat berekend wordt met emissiefactoren voor ammoniak en overige stikstofverbindingen in NEMA. Het verschil is het grootst bij vaste mestsoorten en bij emissiearme huisvesting. Alleen bij reguliere huisvesting van rundvee, varkens en pluimvee komt het stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding in de buurt van het stikstofverlies berekend met emissiefactoren.

De emissiefactoren voor ammoniak van reguliere en emissiearme huisvesting van rundvee en varkens gaan uit van stallen met drijfmest. Deze emissiefactoren worden ook op huisvesting met vaste mest toegepast. Hierdoor wordt de emissie van stallen met vaste mest mogelijk onderschat.
Door de grote variatie aan emissiearme loop- en ligboxenstallen voor melkkoeien, het beperkte aantal bedrijven per staltype en de variatie in stikstof- en fosfaatexcretie op het niveau van individuele bedrijven, is het lastig te zeggen in hoeverre het totale stikstofverlies samenhangt met het staltype.

Het stikstofverlies, gebaseerd op het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer, dat niet wordt verklaard uit berekende emissies van ammoniak en overige stikstofverbindingen, is bij emissiearme huisvesting relatief groot. Dit doet vermoeden dat de veronderstelde effectiviteit van emissiearme huisvesting wordt overschat. De emissiefactoren voor ammoniak per dierplaats berusten voor veel emissiearme systemen niet op metingen maar zijn afgeleid van andere systemen.

Er bestaat grote onzekerheid over de emissies van overige stikstofverbindingen in de vorm van lachgas, stikstofoxide en stikstofgas door nitrificatie en denitrificatie. De emissiefactoren voor lachgas zijn gebaseerd op standaardwaarden van de IPCC en de emissies van stikstofoxide en stikstofgas zijn daar weer van afgeleide schattingen. De factoren berusten dus niet op metingen in Nederlandse stalsystemen. Dit speelt met name een rol bij vaste mest en is waarschijnlijk een belangrijke oorzaak voor het relatief hoge stikstofverlies op basis van N/P_2O_5-verhoudingen in vergelijking met het berekende stikstofverlies op basis van emissiefactoren.

Behalve onzekerheden in de gebruikte emissiefactoren voor stalsystemen zijn er nog andere mogelijke oorzaken die bij kunnen dragen aan de verklaring voor het verschil in stikstofverlies. Ook bij mestopslag buiten de stal kunnen de stikstofverliezen groter zijn dan waar nu van uit wordt gegaan. Daarnaast kan het verschil in N/P_2O_5-verhouding bij excretie en bij mestafvoer zijn vertekend. Zo is het mogelijk dat de afgevoerde mest niet representatief is voor alle geproduceerde mest of dat de mestmonsters geen goed beeld geven van de samenstelling of de excretiefactoren (N, P_2O_5) wijken af van de praktijk. Een aantal factoren zijn aan de hand van gevoeligheidsanalyses onderzocht. Op basis daarvan kan geconcludeerd worden dat sommige factoren kunnen leiden tot een kleiner of groter stikstofverlies op basis van het verschil in N/P_2O_5-verhouding. Het is echter niet waarschijnlijk dat daarmee een substantieel deel van het verschil in stikstofverlies op basis van de N/P_2O_5-verhouding en op basis van emissiefactoren kan worden verklaard. Bovendien geven de genoemde factoren geen verklaring voor het feit dat bij reguliere huisvesting het verschil in stikstofverlies kleiner is dan bij emissiearme huisvesting.

Literatuur

Bikker. P., L.B. Šebek, C. van Bruggen & O. Oenema (2019). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, WOt-technical report 152.

Bloemsma, R., R. Damme, M. Groot Zevert, S. Hogenbosch-Kramer, R. Wibier (2017). Inspectierapport IBT omgevingsrecht. Gemeentelijk toezicht op emissies van veehouderijen. Provincie Noord-Brabant.

De Bode, M.J.C. (1990). Emissie van ammoniak en geur uit mestsilo's en de vermindering van emissie door afdekking. Nota IMAG nr 465.

De Koeijer, T.J., C.C. de Lauwere, H.H. Luesink en H. Prins (2018). Handelsverkeer in de mestmarkt: opties voor interventies. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2018-057.

Ellen, H.H., C.M. Groenestein & N.W.M. Ogink (2017). Actualisering ammoniakemissie-factoren pluimvee; Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wageningen Livestock Research, Rapport 1015, Wageningen.

Groenestein, C.M., A.J.A. Aarnink, N.W.M. Ogink (2014). Actualisering ammoniakemissie-factoren vleesvarkens en biggen. Advies herberekening op basis van welzijnseisen. Livestock Research Rapport 786. Wageningen UR Livestock Research.

Groenestein, C.M., P. Bikker, P. Hoeksma, R. Zom & C. van Bruggen (2015). Excretieforfaits van mest: verschillen tussen berekende en gemeten N/P_2O_5 ratio's in mest. Livestock Research Rapport 748. Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Wageningen.

Lagerwerf, L.A., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2019). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH_4, NH_3, N_2O, NO_x, NMVOC, PM10, PM2.5 and CO^2 with the National Emission Model for Agriculture (NEMA) – update 2019. Wageningen, The Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment. WOt-technical report 148.

Melse, R.W., G.M. Nijeboer, N.W.M. Ogink (2018). Evaluatie geurverwijdering door luchtwassystemen bij stallen; Deel 2: Steekproef rendement luchtwassers in de praktijk. Wageningen Livestock Research, Rapport 1082.

Mosquera, J., J.M.G. Hol, A. Winkel, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010). Fijnstofemissie uit stallen: vleesvarkens. Rapport 292, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

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

Ogink, N.W.M., C.M. Groenestein & J. Mosquera (2014). Actualisering ammoniakemissie-factoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Rapport 744. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Ogink, N.W.M., J. Mosquera, J.M.G. Hol (2017). Protocol voor meting van ammoniakemissie uit huisvesting in de veehouderij 2013a. Wageningen Livestock Research. Rapport 1032.

Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2015). Emissies naar lucht uit de landbouw 1990-2013. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-technical report 46. WOt Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.

Van Bruggen (2018). Dierlijke mest en mineralen 2017. www.cbs.nl.

Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2018). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2016. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 119. WOt Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.

Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen & J.F.M. Huijsmans (2009). Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland. WOt-rapport 70. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.

Bijlagen

B1.1 Mestcodes van onbewerkte mest

Mestcode	
10	Rundvee-vaste mest
14	Rundvee-drijfmest behalve van vleeskalveren
18	Rundvee-mest vleeskalveren, witvlees
19	Rundvee-mest vleeskalveren, rosévlees
23	Kalkoenen-mest, alle systemen
25	Paarden-vaste mest
27	Pony's-vaste mest
30	Kippen-drijfmest[1)]
31	Kippen-deeppitstal, kanalenstal[1)]
32	Kippen-mestband
33	Kippen-mestband + nadroging
35	Kippen-strooisel (incl. volière/scharrel)
39	Vleeskuikens en parelhoenders, alle systemen
40	Varkens-vaste mest
46	Varkens-drijfmest (op)fokvarkens incl. biggen
50	Varkens-drijfmest vleesvarkens
56	Schapen-vaste mest
60	Geiten-drijfmest
61	Geiten-vaste mest
75	Nertsen-vaste mest
76	Nertsen-drijfmest
80	Eenden-vaste mest
81	Eenden-drijfmest[1)]
90	Konijnen-vaste mest
96	Waterbuffels[1)]

[1)] Buiten beschouwing gelaten.

B2.1 Diercategorieën met bijbehorende mestsoorten

Diersoort	Mestcode
Rundvee	10
Rundvee uitgezonderd vleeskalveren	14
Vleeskalveren voor de witvleesproductie	18
Vleeskalveren voor de rosé vleesproductie	19
Schapen	56
Geiten	60, 61
Fokvarkens	40, 46
Vleesvarkens	50
Kippen	32, 33, 35
Vleeskuikens en parelhoenders	39
Kalkoenen	23
Eenden	80
Nertsen	75, 76
Konijnen	90
Paarden	25
Pony's	27

B2.2 Huisvesting (staltype) met bijbehorende mestsoorten

Diersoort	Staltype (Rav)	Mestcode
Rundvee	A1, A2, A3, A6, A7	10, 14
Rundvee	A4	18, 19
Varkens	D1, D2	40, 46
Varkens	D3	46, 50
Kippen (legpluimvee)	E1, E2, E3, E4	32, 33, 35
Vleeskuikens	E51, E52, E54, E55, E56, E57, E58	39
Kalkoenen	alle	23
Eenden	alle	80

B2.3 Diercategorie met bijbehorende staltypen

Diercategorie	Staltype
Melkkoeien	A1
Overige koeien	A2
Vrouwelijk jongvee	A3
Vleeskalveren	A4
Mannelijk jongvee 0–1 jaar voor vleesproductie	A6
Mannelijk jongvee 1–2 jaar voor vleesproductie	A6
Mannelijk jongvee 0–1 jaar voor melkproductie	A1, A3, A7
Mannelijk jongvee 1–2 jaar voor melkproductie	A1, A3, A7
Stieren	A7
Schapen[1)]	B, A1.100, A2.100, A3.100, A4.100
Geiten[1)]	C, A1.100, A2.100, A3.100, A4.100
Fokvarkens	D1, D2, D3
Vleesvarkens	D3
Leghennen, opfok	E1
Leghennen	E2
Ouderdieren van vleeskuikens, opfok	E3
Ouderdieren van vleeskuikens	E4
Vleeskuikens en parelhoenders	E5, J1
Kalkoenen	F
Eenden	G
Nertsen	H
Konijnen	I
Paarden	K1, K2
Pony's	K3, K4

[1)] Als er geen specifieke huisvesting voor deze dieren aanwezig is, wordt aangenomen dat de dieren mogelijk in een, wel aanwezige, stal voor rundvee zijn ondergebracht.

B3.1 Staltypen

Staltype	Diercategorie
A1	Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar
A2	Zoogkoeien ouder dan 2 jaar
A3	Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar
A4	Vleeskalveren tot circa 8 maanden
A6	Vleesstieren en overig vleesvee van circa 8 tot 24 maanden (roodvleesproductie)
A7	Fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar
B	Schapen
C	Geiten
D1	Fokzeugen inclusief biggen tot 25 kg
D2	Dekberen, 7 maanden en ouder
D3	Vleesvarkens, opfokberen van 25 kg tot 7 maanden, opfokzeugen van 25 kg tot eerste dekking
E1	Opfokhennen en hanen van legrassen; jonger dan 18 weken
E2	Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen
E3	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok; jonger dan 19 weken
E4	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens
E5	Vleeskuikens
F4	Kalkoenen
G	Eenden
H	Nertsen
I	Konijnen
J	Parelhoenders
K1	Volwassen paarden (3 jaar en ouder)
K2	Paarden in opfok (jonger dan 3 jaar)
K3	Volwassen pony's (3 jaar en ouder)
K4	Pony's in opfok (jonger dan 3 jaar)

B4.1 Stikstof- en fosfaatexcretie in de stal

	Stikstof (N)			Fosfaat (P_2O_5)		
Diercategorieën	2015	2016	2017	2015	2016	2017
	kg/dier.jaar					
Melk- en kalfkoeien[1)]	130,4	130,1	144,0	43,1	39,9	41,4
Vrouwelijk jongvee 0–1 jaar	29,7	29,3	30,7	8,3	7,6	7,7
Vrouwelijk jongvee >=1 jaar	50,0	50,8	52,5	15,9	15,4	15,1
Mannelijk jongvee 0–1 jaar melkveehouderij[2)]	31,1	30,8	31,7	8,6	7,6	7,5
Stieren en mannelijk jongvee >=1 jaar melkveehouderij	83,5	80,8	83,5	27,3	25,3	25,0
Vleeskalveren voor de witvleesproductie	16,9	18,6	19,9	5,4	6,8	6,8
Vleeskalveren voor de rosé vleesproductie	24,6	25,1	24,1	7,9	8,1	8,0
Mannelijk jongvee 0–1 jaar voor de vleesproductie	26,5	24,7	26,2	7,0	6,5	6,1
Mannelijk jongvee >= 1 jaar voor de vleesproductie	51,2	49,8	50,3	16,8	16,3	15,8
Overige koeien (zoog, mest- en weidekoeien >= 2 jaar)	37,5	36,4	37,8	13,3	12,4	12,2
Opfokzeugen en –beren >=25 kg	14,1	14,6	14,5	6,7	5,9	6,4
Zeugen (kraamzeugen, guste en dragende zeugen) inclusief biggen tot 25kg	29,5	29,7	30,2	14,0	14,2	13,3
Dekberen	22,8	22,7	23,5	11,5	11,1	10,5
Vleesvarkens	11,6	11,5	11,7	4,3	4,3	4,2
Leghennen, opfok	0,35	0,36	0,34	0,17	0,17	0,16
Leghennen	0,75	0,75	0,76	0,40	0,41	0,42
Ouderdieren van vleeskuikens, opfok	0,37	0,35	0,36	0,21	0,21	0,21
Ouderdieren van vleeskuikens	1,09	1,09	1,06	0,56	0,58	0,54
Vleeskuikens, parelhoenders	0,43	0,43	0,40	0,14	0,14	0,13
Kalkoenen	1,74	1,81	1,81	0,84	0,89	0,81
Eenden	0,74	0,76	0,73	0,39	0,40	0,40

[1)] Voor melk- en kalfkoeien hebben de factoren betrekking op jaarrond op stal.
[2)] Met de excretie van deze diercategorie is geen rekening gehouden. Er is geen specifiek staltype voor en het aantal dieren is daarbij gering.

B5.1 Stikstofverliezen van emissiearme en reguliere stallen

Diercategorie	Stalsysteem	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal mest-trans-porten	N/P_2O_5-excretie	N/P_2O_5 mest-afvoer (mediaan)	N-verlies (mediaan)
							% van N-excretie
Melkkoeien	Drijfmest, emissiearm excl. luchtwasser	2015	191	975	3,03	2,63	13
		2016	208	1 241	3,26	2,81	14
		2017	193	1 112	3,48	2,89	17
		Gemiddeld					15
	Drijfmest, overig incl. luchtwasser	2015	782	4 418	3,03	2,67	12
		2016	930	5 677	3,26	2,85	13
		2017	862	5 197	3,48	2,86	18
		Gemiddeld					14
	Drijfmest, totaal	2015	973	5 393	3,03	2,66	12
		2016	1 138	6 918	3,26	2,84	13
		2017	1 055	6 309	3,48	2,86	18
		Gemiddeld					14
	Vaste mest. Emissiearm excl. luchtwasser	2015	29	86	3,03	1,86	38
		2016	32	95	3,26	1,96	40
		2017	24	70	3,48	1,94	44
		Gemiddeld					41
	Vaste mest, overig incl. luchtwasser	2015	77	183	3,03	2,04	33
		2016	109	271	3,26	2,03	38
		2017	108	309	3,48	1,91	45
		Gemiddeld					38
	Vaste mest, totaal	2015	106	269	3,03	1,98	35
		2016	141	366	3,26	2,01	38
		2017	132	379	3,48	1,92	45
		Gemiddeld					39
Jongvee	Drijfmest	2015	219	1 035	3,27	2,65	19
		2016	222	949	3,48	2,76	21
		2017	236	931	3,63	2,76	24
		Gemiddeld					22
	Vaste mest	2015	39	128	3,38	2,02	40
		2016	48	163	3,46	2,14	38
		2017	41	171	3,56	2,32	36
		Gemiddeld					38
Witvleeskalveren	Drijfmest	2015	490	7 081	3,13	2,75	12
		2016	534	8 034	2,74	2,95	–8
		2017	519	7 780	2,93	2,69	8
		Gemiddeld					4
Rosévleeskalveren	Drijfmest	2015	413	4 454	3,11	2,42	22
		2016	411	4 602	3,10	2,49	20
		2017	405	4 832	3,01	2,38	21
		Gemiddeld					21
Zoogkoeien	Drijfmest	2015	18	42	2,82	2,18	23
		2016	17	36	2,94	2,17	26
		2017	12	19	3,10	2,19	29
		Gemiddeld					26
	Vaste mest	2015	30	67	2,82	1,93	31
		2016	29	59	2,94	1,86	37
		2017	29	74	3,10	1,98	36
		Gemiddeld					35

B5.1 Stikstofverliezen van emissiearme en reguliere stallen (vervolg)

Diercategorie	Stalsysteem	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal mest-trans-porten	N/P_2O_5-excretie	N/P_2O_5 mest-afvoer (mediaan)	N-verlies (mediaan)
							% van N-excretie
Vleesstieren	Drijfmest	2015	29	80	3,28	2,29	31
		2016	20	56	3,35	2,34	31
		2017	32	114	3,55	2,44	31
		Gemiddeld					31
	Vaste mest	2015	46	222	3,20	2,07	36
		2016	45	245	3,23	1,99	39
		2017	56	261	3,46	1,94	45
		Gemiddeld					40
Fokvarkens	Drijfmest, emissiearm excl. luchtwasser	2015	27	234	2,11	1,52	28
		2016	24	243	2,09	1,51	28
		2017	30	432	2,27	1,47	35
		Gemiddeld					30
	Drijfmest, overig incl. luchtwasser	2015	71	912	2,10	1,48	29
		2016	64	864	2,15	1,52	29
		2017	67	899	2,27	1,48	35
		Gemiddeld					31
	Drijfmest, totaal	2015	98	1 146	2,10	1,51	29
		2016	88	1 107	2,14	1,52	29
		2017	97	1 331	2,27	1,48	35
		Gemiddeld					31
	Vaste mest, emissiearm excl. luchtwasser	2015	6	36	2,11	1,13	47
		2016	8	47	2,09	1,03	51
		2017	7	46	2,27	1,04	54
		Gemiddeld					50
	Vaste mest, overig incl. luchtwasser	2015	9	56	2,03	1,21	41
		2016	9	56	2,06	1,28	38
		2017	6	53	2,24	1,38	38
		Gemiddeld					39
	Vaste mest, totaal	2015	15	92	2,06	1,16	43
		2016	17	103	2,07	1,15	45
		2017	13	99	2,26	1,22	46
		Gemiddeld					45
Vleesvarkens	Drijfmest, emissiearm excl. luchtwasser	2015	253	2 589	2,70	1,78	34
		2016	256	2 815	2,67	1,79	33
		2017	255	2 975	2,79	1,75	37
		Gemiddeld					35
	Drijfmest, overig incl. luchtwasser	2015	1 116	9 566	2,70	1,63	39
		2016	1 090	9 375	2,67	1,68	37
		2017	1 063	10 054	2,79	1,63	41
		Gemiddeld					39
	Drijfmest, totaal	2015	1 369	12 155	2,70	1,66	38
		2016	1 346	12 190	2,67	1,71	36
		2017	1 318	13 029	2,79	1,66	40
		Gemiddeld					38
Leghennen en ouderdieren jonger dan 18 weken	Mestband	2015	9	235	2,06	1,28	38
		2016	10	176	2,12	1,35	36
		2017	9	173	2,13	1,39	35
		Gemiddeld					36
	Volière	2015	52	911	2,06	1,30	37
		2016	46	795	2,12	1,40	34
		2017	55	879	2,13	1,41	34
		Gemiddeld					35

B5.1 Stikstofverliezen van emissiearme en reguliere stallen (vervolg)

Diercategorie	Stalsysteem	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal mest-trans-porten	N/P_2O_5-excretie	N/P_2O_5 mest-afvoer (mediaan)	N-verlies (mediaan)
							% van N-excretie
	Overig	2015	52	264	2,06	1,13	45
		2016	46	275	2,12	1,21	43
		2017	47	263	2,13	1,22	42
		Gemiddeld					43
Leghennen en ouderdieren ouder dan 18 weken	Mestband	2015	35	1 570	1,88	1,35	28
		2016	39	1 323	1,83	1,36	26
		2017	39	1 198	1,81	1,31	27
		Gemiddeld					27
	Volière	2015	336	6 352	1,88	1,16	38
		2016	370	7 180	1,83	1,19	35
		2017	385	6 506	1,81	1,20	34
		Gemiddeld					36
	Overig	2015	150	1 327	1,88	1,09	42
		2016	147	1 188	1,83	1,12	39
		2017	132	959	1,81	1,11	39
		Gemiddeld					40
Ouderdieren vleeskuikens < 20 weken	Vaste mest, emissiearm excl. luchtwasser	2015	12	87	1,76	0,87	51
		2016	13	78	1,67	0,81	51
		2017	14	104	1,71	0,81	53
		Gemiddeld					52
	Vaste mest, overig	2015	24	128	1,76	0,88	50
		2016	22	135	1,67	0,82	51
		2017	21	113	1,71	0,81	53
		Gemiddeld					51
	Vaste mest, totaal	2015	36	215	1,76	0,87	50
		2016	35	213	1,67	0,82	51
		2017	35	217	1,71	0,81	53
		Gemiddeld					51
Ouderdieren vleeskuikens > 20 weken	Vaste mest, emissiearm excl. luchtwasser	2015	78	893	1,95	0,99	49
		2016	103	927	1,88	0,97	48
		2017	93	960	1,96	0,93	52
		Gemiddeld					50
	Vaste mest, overig incl. luchtwasser	2015	17	93	1,95	0,78	60
		2016	13	69	1,88	0,79	58
		2017	9	52	1,96	0,77	61
		Gemiddeld					59
	Vaste mest, totaal	2015	95	986	1,95	0,95	51
		2016	116	996	1,88	0,95	49
		2017	102	1 012	1,96	0,92	53
		Gemiddeld					51
Vleeskuikens	Vaste mest, emissiearm excl. luchtwasser	2015	311	4 372	3,07	2,11	31
		2016	337	4 850	3,07	2,16	30
		2017	336	4 773	3,08	2,18	29
		Gemiddeld					30
	Vaste mest, overig	2015	61	552	3,07	2,09	32
		2016	55	514	3,07	2,17	29
		2017	57	430	3,08	2,19	29
		Gemiddeld					30
	Vaste mest, totaal	2015	372	4 924	3,07	2,11	31
		2016	392	5 364	3,07	2,16	30
		2017	393	5 203	3,08	2,18	29
		Gemiddeld					30

B5.1 Stikstofverliezen van emissiearme en reguliere stallen (slot)

Diercategorie	Stalsysteem	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal mest-trans-porten	N/P_2O_5-excretie	N/P_2O_5 mest-afvoer (mediaan)	N-verlies (mediaan)
							% van N-excretie
Kalkoenen	Vaste mest, emissiearm	2015	3	68	2,07	1,10	47
		2016	3	46	2,03	1,25	38
		2017	3	45	2,23	1,18	47
		Gemiddeld					44
	Vaste mest, overig	2015	16	365	2,07	1,45	30
		2016	12	240	2,03	1,56	23
		2017	12	218	2,23	1,57	30
		Gemiddeld					28
	Vaste mest, totaal	2015	19	433	2,07	1,40	32
		2016	15	286	2,03	1,54	25
		2017	15	263	2,23	1,49	34
		Gemiddeld					30
Eenden	Vaste mest	2015	25	273	1,90	1,15	40
		2016	25	305	1,90	1,21	36
		2017	31	357	1,83	1,14	38
		Gemiddeld					38
Eenden-vaste mest (80)	Mestafvoer zonder koppeling stallen	2015		500	1,90	1,13	40
		2016		485	1,90	1,20	37
		2017		499	1,83	1,09	40
		Gemiddeld					39
Schapen	Vaste mest	2015		87	2,40	1,85	23
		2016		108	2,40	1,76	27
		2017		108	2,60	1,84	29
		Gemiddeld					26
Geiten	Vaste mest	2015		3 062	3,05	1,82	40
		2016		3 417	3,08	1,82	41
		2017		3 785	3,07	1,80	41
		Gemiddeld					41
Paarden	Vaste mest	2015		804	2,60	1,86	28
		2016		686	2,60	2,09	20
		2017		608	2,60	2,02	22
		Gemiddeld					23
Konijnen	Vaste mest, mestafvoer zonder koppeling stallen	2015		372	1,91	1,03	46
		2016		358	1,93	1,11	43
		2017		308	1,84	1,08	41
		Gemiddeld					43
Nertsen	Geaggregeerde afvoer drijfmest en vaste mest per bedrijf	2015	158	2 374	2,00	1,15	42
		2016	147	1 881	1,92	1,10	42
		2017	147	1 942	2,30	1,21	47
		Gemiddeld					44

N.B. Voor de koppeling van mesttransporten aan stallen zijn de aanwezige stallen per bedrijf gegroepeerd in emissiearme stallen exclusief stallen met een luchtwasser en overige stallen, inclusief stallen met een luchtwasser. Om zeker te zijn van een juiste koppeling van mesttransporten aan een stalgroep zijn alleen bedrijven geselecteerd met óf emissiearme óf reguliere huisvesting voor de betreffende diersoort. Verder moet de mestsoort passen bij de diercategorie op het bedrijf en bij de aanwezige staltypen. De volledige of de 4-cijferige postcode van de laadplaats van het mesttransport moet gelijk zijn aan de postcode van de stal. Het staltype moet overeenkomen met de diercategorie op het bedrijf.

B6.1 Stikstofverliezen naar mestsoort

	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-trans-porten	N/P_2O_5 excretie		N/P_2O_5 transport		N-verlies	
					gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan
									% van N-excretie	
Vaste mest rundvee	2015	411	419	1 355	3,10	3,03	2,01	1,94	35	37
	2016	486	497	1 572	3,26	3,26	2,09	2,03	36	38
	2017	514	539	1 774	3,45	3,48	2,05	1,96	41	43
Drijfmest rundvee	2015	2 625	2 701	15 658	3,05	3,03	2,67	2,66	12	12
	2016	3 296	3 402	20 772	3,27	3,26	2,86	2,85	12	13
	2017	3 550	3 697	21 997	3,49	3,48	2,87	2,85	18	18
Drijfmest witvleeskalveren	2015	491	507	6 945	3,13	3,13	3,21	2,72	–3	13
	2016	534	647	7 885	2,74	2,74	3,43	2,91	–25	–6
	2017	518	541	7 664	2,93	2,93	2,95	2,67	–1	9
Drijfmest rosévleeskalveren	2015	412	438	4 420	3,11	3,11	2,43	2,42	22	22
	2016	411	506	4 574	3,10	3,10	2,51	2,48	19	20
	2017	405	433	4 765	3,01	3,01	2,39	2,37	21	21
Vaste varkensmest	2015	113	117	517	2,10	2,11	1,06	1,01	49	52
	2016	111	118	498	2,09	2,09	1,08	1,01	48	52
	2017	123	131	587	2,27	2,27	1,08	1,02	52	55
Drijfmest fokvarkens	2015	757	871	9 847	2,11	2,11	1,69	1,51	20	28
	2016	672	795	9 248	2,11	2,09	1,77	1,53	16	27
	2017	690	831	10 459	2,27	2,27	1,70	1,49	25	35
Drijfmest vleesvarkens	2015	2 274	2 717	26 490	2,70	2,70	1,74	1,68	35	38
	2016	2 198	2 611	25 995	2,67	2,67	1,77	1,70	34	36
	2017	2 170	2 587	27 344	2,79	2,79	1,71	1,66	39	41
Kippenmest mestbanden	2015	157	166	2 558	1,89	1,88	1,26	1,24	33	34
	2016	179	186	2 376	1,85	1,83	1,28	1,26	31	32
	2017	136	148	1 696	1,85	1,81	1,31	1,29	29	30
Kippenmest mestbanden + nadroging	2015	94	97	960	1,90	1,88	1,26	1,26	33	33
	2016	73	78	1 109	1,87	1,83	1,29	1,29	31	30
	2017	79	86	1 237	1,85	1,81	1,29	1,27	30	31
Kippenmest strooisel	2015	688	739	8 283	1,90	1,88	1,12	1,13	41	41
	2016	707	756	8 767	1,86	1,83	1,18	1,18	37	37
	2017	718	783	8 288	1,86	1,81	1,17	1,18	37	36
Vleeskuikenmest	2015	400	455	5 561	3,07	3,07	2,13	2,11	31	31
	2016	431	494	6 115	3,07	3,07	2,19	2,18	29	29
	2017	423	487	5 780	3,08	3,08	2,23	2,20	28	28
Kalkoenenmest	2015	20	23	448	2,07	2,07	1,41	1,38	32	33
	2016	19	22	360	2,03	2,03	1,51	1,51	26	26
	2017	18	21	288	2,23	2,23	1,50	1,42	33	36
Eendenmest	2015	24	24	270	1,90	1,90	1,15	1,14	39	40
	2016	25	25	299	1,90	1,90	1,25	1,21	34	36
	2017	31	53	349	1,83	1,83	1,15	1,13	37	38

B6.1 Stikstofverliezen naar mestsoort (vervolg)

	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-trans-porten	N/P_2O_5 excretie		N/P_2O_5 transport		N-verlies	
					gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan
									% van N-excretie	
Schapenmest[1)]	2015			87	2,40		1,85	1,85	23	
	2016			108	2,40		1,85	1,76	23	
	2017			108	2,60		1,87	1,84	28	
Geitenmest[1)]	2015			3 062	3,05		1,88	1,82	38	
	2016			3 417	3,08		1,87	1,82	39	
	2017			3 785	3,07		1,85	1,80	40	
Paardenmest[1)]	2015			804	2,60		2,00	1,86	23	
	2016			686	2,60		2,20	2,09	15	
	2017			608	2,60		2,15	2,02	17	
Konijnenmest[1)]	2015			372	1,91		1,03	1,03	46	
	2016			358	1,93		1,10	1,11	43	
	2017			308	1,84		1,08	1,08	41	
Nertsenmest	2015	158		2 374	2,00		1,15	1,15	42	
	2016	147		1 881	1,92		1,10	1,10	42	
	2017	147		1 942	2,30		1,21	1,21	47	

[1)] De afgevoerde mest is niet gekoppeld aan bedrijfsgegevens.
N.B. Alleen bij 10 bedrijven of meer zijn de resultaten vermeld.
De stikstofverliezen zijn berekend voor mesttransporten die gekoppeld zijn aan bedrijfsgegevens. De mestcode moet passen bij de diercategorie op het bedrijf en bij het aanwezige staltype. De volledige of de 4-cijferige postcode van de laadplaats van het mesttransport moet gelijk zijn aan de postcode van de stal. Het staltype moet overeenkomen met de diercategorie op het bedrijf. Ten slotte moet het mesttransport passen bij één stal of bij meerdere stallen van hetzelfde type of bij meerdere stallen van verschillende typen waarbij het mesttransport is toegerekend aan het staltype met meer dan 70% van de totale stalbezetting van alle staltypen die bij het mesttransport passen.

B7.1 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype

Mest-code	Staltype	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-transporten	N/P_2O_5-excretie		N/P_2O_5-mestafvoer		N-verlies						
										Totaal		NH_3		N_2O-N, NO-N, N_2	Rest-N	
						gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan		gemiddeld	mediaan
										% van N-excretie						
10	A1.15	2017	14	14	56	3,48	3,48	1,98	1,89	43	46	7,8	7,8	3,5	32	34
10	A1.16	2015	10	10	53	3,03	3,03	2,10	1,80	31	41	7,0	7,0	3,5	20	30
		2017	10	10	32	3,48	3,48	2,11	1,93	39	45	7,3	7,3	3,5	29	34
10	A1.100	2015	210	211	492	3,03	3,03	2,05	2,00	32	34	8,2	8,2	3,5	20	22
		2016	278	281	761	3,26	3,26	2,11	2,04	35	37	8,2	8,2	3,5	24	26
		2017	291	293	812	3,48	3,48	2,10	2,02	40	42	8,6	8,6	3,5	28	30
10	A2.100	2015	36	36	85	2,82	2,82	1,95	1,92	31	32	8,7	8,7	3,5	19	20
		2016	36	36	81	2,94	2,94	1,97	1,97	33	33	8,7	8,7	3,5	21	21
		2017	32	32	78	3,10	3,10	1,97	1,98	36	36	9,0	9,0	3,5	24	24
10	A3.100	2015	50	51	160	3,36	3,31	2,08	2,04	38	40	10,2	9,7	3,5	25	26
		2016	54	54	170	3,46	3,45	2,25	2,14	35	38	9,2	9,2	3,5	22	25
		2017	44	57	176	3,56	3,50	2,31	2,22	35	37	8,6	8,0	3,5	23	25
10	A6.100	2015	56	56	341	3,21	3,18	2,03	1,93	37	39	10,3	10,0	3,5	23	25
		2016	55	55	337	3,22	3,16	2,04	1,99	37	39	10,3	9,6	3,5	23	24
		2017	64	66	383	3,42	3,33	1,86	1,81	45	46	10,1	9,5	3,5	32	33
14	A1.1	2015	51	51	127	3,03	3,03	2,60	2,52	14	17	3,6	3,6	2,4	8	11
		2016	67	76	176	3,26	3,26	2,73	2,67	16	18	3,6	3,6	2,4	10	12
		2017	66	66	197	3,48	3,48	2,77	2,70	20	22	3,8	3,8	2,4	14	16
14	A1.5	2015	72	72	401	3,03	3,03	2,66	2,63	12	13	7,5	7,5	2,4	2	3
		2016	73	74	512	3,26	3,26	2,83	2,78	13	15	7,5	7,5	2,4	3	5
		2017	85	86	573	3,48	3,48	2,86	2,82	18	19	7,8	7,8	2,4	8	9
14	A1.6	2015	33	33	243	3,03	3,03	2,73	2,70	10	11	7,0	7,0	2,4	1	2
		2016	42	42	348	3,26	3,26	2,86	2,85	12	13	7,0	7,0	2,4	3	3
		2017	38	38	316	3,48	3,48	2,84	2,80	18	19	7,3	7,3	2,4	9	10
14	A1.8	2015	12	12	69	3,03	3,03	2,57	2,60	15	14	7,5	7,5	2,4	5	4
		2016	14	14	122	3,26	3,26	3,01	3,13	8	4	7,5	7,5	2,4	–2	–6
		2017	13	13	113	3,48	3,48	2,98	2,97	14	15	7,8	7,8	2,4	4	4
14	A1.9	2015	14	14	53	3,03	3,03	2,81	2,80	7	8	3,8	3,8	2,4	1	1
		2016	10	10	55	3,26	3,26	3,06	3,02	6	7	3,8	3,8	2,4	0	1
		2017	15	15	85	3,48	3,48	2,98	2,99	14	14	4,0	4,0	2,4	8	8
14	A1.10	2015	42	42	276	3,03	3,03	2,67	2,68	12	11	4,4	4,4	2,4	5	5
		2016	55	56	460	3,26	3,26	2,83	2,82	13	14	4,4	4,4	2,4	6	7
		2017	56	56	375	3,48	3,48	2,79	2,79	20	20	4,6	4,6	2,4	13	13
14	A1.12	2015	11	11	66	3,03	3,03	2,81	2,78	7	8	7,7	7,7	2,4	–3	–2
		2016	16	16	98	3,26	3,26	2,84	2,75	13	16	7,7	7,7	2,4	3	6
		2017	20	20	128	3,48	3,48	2,94	2,92	15	16	8,1	8,1	2,4	5	6

B7.1 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype (vervolg)

						N-verlies											
						N/P_2O_5-excretie		N/P_2O_5-mestafvoer		Totaal		NH_3		N_2O-N, NO-N, N_2	Rest-N		
Mest-code	Staltype	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-transporten	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan		gemiddeld	mediaan
										% van N-excretie							
14	A1.13	2015	50	50	335	3,03	3,03	2,56	2,53	15	16	4,4	4,4	2,4	9	10
		2016	68	74	458	3,26	3,26	2,88	2,87	12	12	4,4	4,4	2,4	5	5
		2017	65	65	428	3,48	3,48	2,82	2,77	19	20	4,6	4,6	2,4	12	13
14	A1.14	2015	14	14	90	3,03	3,03	2,59	2,59	14	14	4,4	4,4	2,4	8	7
		2016	20	20	137	3,26	3,26	2,96	2,97	9	9	4,4	4,4	2,4	2	2
		2017	24	24	193	3,48	3,48	2,95	2,93	15	16	4,6	4,6	2,4	8	9
14	A1.15	2016	16	16	138	3,26	3,26	2,83	2,84	13	13	6,5	6,5	2,4	4	4
		2017	25	25	212	3,48	3,48	2,87	2,89	17	17	6,8	6,8	2,4	8	8
14	A1.100	2015	1 989	2 006	12 211	3,03	3,03	2,68	2,67	11	12	8,2	8,2	2,4	1	1
		2016	2 588	2 615	16 552	3,26	3,26	2,87	2,86	12	12	8,2	8,2	2,4	1	2
		2017	2 797	2 834	17 514	3,48	3,48	2,88	2,86	17	18	8,6	8,6	2,4	6	7
14	A2.100	2015	19	19	44	2,82	2,82	2,15	2,16	24	23	8,7	8,7	2,4	13	12
		2016	19	20	40	2,94	2,94	2,21	2,16	25	27	8,7	8,7	2,4	14	15
		2017	18	18	27	3,10	3,10	2,21	2,19	29	29	9,0	9,0	2,4	17	18
14	A3.100	2015	252	256	1 202	3,28	3,28	2,64	2,65	19	19	9,3	9,3	2,4	8	8
		2016	237	252	1 022	3,48	3,47	2,82	2,81	19	20	9,5	9,4	2,4	7	8
		2017	254	280	1 082	3,63	3,63	2,80	2,79	23	23	9,4	9,4	2,4	11	11
14	A6.100	2015	27	27	78	3,26	3,21	2,37	2,31	27	30	10,9	10,4	2,4	14	16
		2016	22	27	60	3,33	3,32	2,40	2,34	28	30	11,5	11,6	2,4	14	16
		2017	36	38	116	3,50	3,51	2,57	2,48	26	28	10,7	10,9	2,4	13	15
18	A4.100	2015	475	485	6 653	3,13	3,13	3,20	2,71	–2	13	19,1	19,1	2,4	–24	–8
		2016	514	599	7 590	2,74	2,74	3,43	2,91	–25	–6	19,1	19,1	2,4	–47	–28
		2017	499	513	7 356	2,93	2,93	2,95	2,69	–1	8	18,3	18,3	2,4	–22	–12
19	A4.100	2015	404	417	4 387	3,11	3,11	2,43	2,42	22	22	13,0	13,0	2,4	7	7
		2016	398	463	4 444	3,10	3,10	2,50	2,48	19	20	13,0	13,0	2,4	4	5
		2017	393	408	4 661	3,01	3,01	2,39	2,37	21	21	12,8	12,8	2,4	6	6
23	F4.100	2015	17	20	381	2,07	2,07	1,45	1,41	30	32	48,6	48,6	14,0	–32	–30
		2016	16	19	314	2,03	2,03	1,55	1,54	24	24	49,2	49,2	14,0	–39	–39
		2017	14	17	239	2,23	2,23	1,54	1,47	31	34	50,6	50,6	14,0	–34	–30
32	E2.5.6	2015	12	12	647	1,88	1,88	1,40	1,40	25	25	3,1	3,1	14,0	8	8
		2016	14	15	441	1,83	1,83	1,46	1,46	20	20	3,1	3,1	14,0	3	3
		2017	17	19	460	1,81	1,81	1,38	1,37	24	24	3,1	3,1	14,0	7	7
32	E2.11.1	2015	61	61	710	1,88	1,88	1,19	1,18	37	37	9,8	9,8	14,0	13	13
		2016	63	63	760	1,83	1,83	1,20	1,17	34	36	9,6	9,6	14,0	11	12
		2017	50	50	470	1,81	1,81	1,23	1,20	32	34	9,8	9,8	14,0	8	10
32	E2.11.2.1	2015	27	28	374	1,88	1,88	1,19	1,23	36	34	6,7	6,7	14,0	16	14
		2016	16	17	244	1,83	1,83	1,23	1,23	33	33	6,6	6,6	14,0	12	12
		2017	12	13	188	1,81	1,81	1,35	1,36	25	25	6,7	6,7	14,0	5	4

B7.1 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype (vervolg)

Mest-code	Staltype	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-transporten	N-verlies										
						N/P_2O_5-excretie		N/P_2O_5-mestafvoer		Totaal		NH_3		N_2O-N, NO-N, N_2	Rest-N	
						gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan		gemiddeld	mediaan
										% van N-excretie						
32	E2.11.2.2	2015	10	10	195	1,88	1,88	1,22	1,21	35	35	5,1	5,1	14,0	16	16
		2016	18	18	197	1,83	1,83	1,25	1,29	31	29	5,1	5,1	14,0	12	10
		2017	15	15	114	1,81	1,81	1,26	1,27	30	30	5,1	5,1	14,0	11	11
32	E2.12.1	2016	10	11	153	1,83	1,83	1,15	1,13	37	38	9,2	9,2	14,0	14	15
33	E2.5.6	2016	11	13	391	1,83	1,83	1,35	1,36	26	26	3,1	3,1	14,0	9	9
		2017	11	13	341	1,81	1,81	1,33	1,31	27	28	3,1	3,1	14,0	9	10
33	E2.11.1	2015	31	31	201	1,88	1,88	1,20	1,21	36	36	9,8	9,8	14,0	12	12
		2016	24	24	198	1,83	1,83	1,17	1,15	36	37	9,6	9,6	14,0	12	13
		2017	21	21	171	1,81	1,81	1,22	1,21	33	33	9,8	9,8	14,0	9	9
33	E2.11.2.1	2015	15	15	106	1,88	1,88	1,22	1,26	35	33	6,7	6,7	14,0	14	12
		2017	11	11	110	1,81	1,81	1,24	1,24	31	31	6,7	6,7	14,0	11	11
33	E2.11.2.2	2017	13	13	199	1,81	1,81	1,20	1,19	34	34	5,1	5,1	14,0	15	15
35	E1.7	2015	26	27	135	2,06	2,06	1,12	1,13	46	45	45,6	45,6	14,0	−14	−14
		2016	19	20	111	2,12	2,12	1,21	1,21	43	43	45,6	45,6	14,0	−17	−17
		2017	24	25	131	2,13	2,13	1,21	1,20	43	44	46,2	46,2	14,0	−17	−17
35	E1.8.1	2015	28	28	313	2,06	2,06	1,26	1,24	39	40	12,2	12,2	14,0	13	13
		2016	24	24	338	2,12	2,12	1,37	1,36	35	36	12,2	12,2	14,0	9	10
		2017	32	32	362	2,13	2,13	1,38	1,38	35	35	12,4	12,4	14,0	9	9
35	E1.8.2	2015	17	21	366	2,06	2,06	1,30	1,31	37	36	8,0	8,0	14,0	15	14
		2016	15	19	321	2,12	2,12	1,40	1,40	34	34	8,1	8,1	14,0	12	12
		2017	16	19	311	2,13	2,13	1,44	1,45	32	32	8,2	8,2	14,0	10	10
35	E1.14	2015	13	13	57	2,06	2,06	1,13	1,14	45	45	26,9	26,9	14,0	4	4
		2016	14	14	67	2,12	2,12	1,22	1,19	43	44	26,9	26,9	14,0	2	3
		2017	15	15	76	2,13	2,13	1,22	1,22	43	43	27,2	27,2	14,0	1	1
35	E2.5.6	2015	14	14	309	1,88	1,88	1,32	1,34	29	29	3,1	3,1	14,0	12	12
		2016	14	14	237	1,83	1,83	1,39	1,41	24	23	3,1	3,1	14,0	7	6
		2017	14	15	213	1,81	1,81	1,33	1,33	27	27	3,1	3,1	14,0	9	10
35	E2.7	2015	28	28	115	1,88	1,88	0,92	0,89	51	52	43,1	43,1	14,0	−6	−5
		2016	34	34	144	1,83	1,83	0,99	0,97	46	47	42,5	42,5	14,0	−11	−9
		2017	26	26	99	1,81	1,81	0,99	0,98	45	46	43,1	43,1	14,0	−12	−11
35	E2.9.1	2015	36	36	223	1,88	1,88	1,03	1,00	45	47	17,1	17,1	14,0	14	15
		2016	33	33	137	1,83	1,83	1,02	1,00	44	45	16,9	16,9	14,0	14	14
		2017	35	36	153	1,81	1,81	1,00	0,92	45	49	17,1	17,1	14,0	14	18
35	E2.9.2	2015	12	12	62	1,88	1,88	0,88	0,85	53	55	20,5	20,5	14,0	18	20
		2017	11	11	60	1,81	1,81	1,05	1,00	42	44	20,5	20,5	14,0	7	10

B7.1 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype (vervolg)

Mest-code	Staltype	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-transporten	N/P_2O_5-excretie		N/P_2O_5-mestafvoer		N-verlies						
										Totaal		NH_3		N_2O-N, NO-N, N_2	Rest-N	
						gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan		gemiddeld	mediaan
						% van N-excretie										
35	E2.11.1	2015	157	163	1 992	1,88	1,88	1,09	1,10	42	41	9,8	9,8	14,0	18	17
		2016	176	179	2 491	1,83	1,83	1,15	1,15	37	37	9,6	9,6	14,0	14	14
		2017	172	183	2 184	1,81	1,81	1,15	1,15	36	36	9,8	9,8	14,0	13	13
35	E2.11.2.1	2015	61	61	830	1,88	1,88	1,16	1,16	38	38	6,7	6,7	14,0	18	18
		2016	68	68	986	1,83	1,83	1,19	1,20	35	34	6,6	6,6	14,0	14	14
		2017	73	73	1 110	1,81	1,81	1,20	1,21	34	33	6,7	6,7	14,0	13	13
35	E2.11.2.2	2015	29	32	844	1,88	1,88	1,20	1,20	36	36	5,1	5,1	14,0	17	17
		2016	42	44	939	1,83	1,83	1,24	1,23	32	33	5,1	5,1	14,0	13	14
		2017	47	50	802	1,81	1,81	1,20	1,20	34	34	5,1	5,1	14,0	15	15
35	E2.11.3	2015	19	19	263	1,88	1,88	1,13	1,15	40	39	3,1	3,1	14,0	23	22
		2016	19	19	254	1,83	1,83	1,20	1,18	34	35	3,0	3,0	14,0	17	18
		2017	23	24	322	1,81	1,81	1,22	1,22	33	32	3,1	3,1	14,0	16	15
35	E2.11.4	2015	27	28	550	1,88	1,88	1,19	1,20	36	36	4,5	4,5	14,0	18	17
		2016	29	31	704	1,83	1,83	1,23	1,25	33	32	4,5	4,5	14,0	14	13
		2017	31	32	566	1,81	1,81	1,24	1,23	32	32	4,5	4,5	14,0	13	13
35	E2.12.1	2015	25	25	384	1,88	1,88	1,19	1,20	37	36	9,3	9,3	14,0	13	13
		2016	24	25	317	1,83	1,83	1,26	1,28	31	30	9,2	9,2	14,0	8	7
		2017	23	23	265	1,81	1,81	1,20	1,21	34	33	9,3	9,3	14,0	10	10
35	E2.100	2015	16	16	110	1,88	1,88	1,08	1,09	42	42	43,1	43,1	14,0	–15	–15
		2016	12	12	84	1,83	1,83	1,09	1,08	40	41	42,5	42,5	14,0	–16	–15
		2017	11	11	91	1,81	1,81	1,11	1,08	38	40	43,1	43,1	14,0	–19	–17
35	E3.100	2015	26	29	152	1,76	1,76	0,89	0,89	49	50	39,3	39,3	14,0	–4	–4
		2016	22	26	145	1,67	1,67	0,83	0,83	50	50	38,7	38,7	14,0	–3	–2
		2017	23	27	129	1,71	1,71	0,83	0,81	51	53	38,2	38,2	14,0	–1	0
35	E4.4.1	2015	30	30	234	1,95	1,95	0,93	0,87	52	55	16,6	16,6	14,0	22	24
		2016	31	32	279	1,88	1,88	0,98	0,93	48	51	16,6	16,6	14,0	17	20
		2017	29	29	265	1,96	1,96	0,91	0,86	53	56	16,8	16,8	14,0	23	26
35	E4.4.3	2015	40	43	319	1,95	1,95	0,85	0,83	56	57	28,9	28,9	14,0	13	14
		2016	46	48	278	1,88	1,88	0,87	0,84	54	55	28,9	28,9	14,0	11	12
		2017	46	49	278	1,96	1,96	0,87	0,84	56	57	29,3	29,3	14,0	12	14
35	E4.4.4	2015	10	10	39	1,95	1,95	0,86	0,82	56	58	28,9	28,9	14,0	13	15
		2016	11	12	60	1,88	1,88	0,94	0,90	50	52	28,9	28,9	14,0	7	9
		2017	11	12	52	1,96	1,96	0,86	0,82	56	58	29,3	29,3	14,0	13	15
35	E4.100	2015	15	15	65	1,95	1,95	0,84	0,83	57	57	38,5	38,5	14,0	4	5
		2016	11	11	51	1,88	1,88	0,87	0,81	54	57	38,5	38,5	14,0	1	4
		2017	9	9	37	1,96	1,96	0,93	0,86	53	56	39,1	39,1	14,0	0	3
39	E5.5	2015	13	13	149	3,07	3,07	2,00	2,04	35	34	6,2	6,2	14,0	15	14
		2016	15	16	241	3,07	3,07	2,12	2,13	31	31	6,1	6,1	14,0	11	11
		2017	16	17	221	3,08	3,08	2,18	2,13	29	31	6,2	6,2	14,0	9	11

B7.1 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype (vervolg)

Mest-code	Staltype	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-transporten	N-verlies										
						N/P_2O_5-excretie		N/P_2O_5-mestafvoer		Totaal		NH_3		N_2O-N, NO-N, N_2	Rest-N	
						gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan		gemiddeld	mediaan
						% van N-excretie										
39	E5.6	2015	81	84	1 203	3,07	3,07	2,20	2,17	28	29	5,1	5,1	14,0	9	10
		2016	96	106	1 418	3,07	3,07	2,23	2,21	27	28	5,0	5,0	14,0	8	9
		2017	91	96	1 221	3,08	3,08	2,22	2,20	28	28	5,1	5,1	14,0	9	9
39	E5.10	2015	108	120	1 540	3,07	3,07	2,11	2,09	31	32	5,7	5,7	14,0	12	12
		2016	115	125	1 673	3,07	3,07	2,18	2,17	29	29	5,6	5,6	14,0	9	10
		2017	113	120	1 512	3,08	3,08	2,22	2,21	28	28	5,7	5,7	14,0	8	8
39	E5.11	2015	94	101	1 324	3,07	3,07	2,13	2,11	31	31	3,4	3,4	14,0	13	14
		2016	98	107	1 516	3,07	3,07	2,17	2,16	29	30	3,4	3,4	14,0	12	12
		2017	97	107	1 430	3,08	3,08	2,21	2,16	28	30	3,4	3,4	14,0	11	12
39	E5.14	2015	55	58	638	3,07	3,07	2,09	2,06	32	33	5,7	5,7	14,0	12	13
		2016	55	59	551	3,07	3,07	2,14	2,14	30	30	5,6	5,6	14,0	11	11
		2017	57	61	719	3,08	3,08	2,23	2,23	28	28	5,7	5,7	14,0	8	8
39	E5.100	2015	57	59	464	3,07	3,07	2,10	2,09	32	32	11,6	11,6	14,0	6	6
		2016	55	60	477	3,07	3,07	2,15	2,12	30	31	11,4	11,4	14,0	5	6
		2017	57	63	411	3,08	3,08	2,16	2,13	30	31	11,5	11,5	14,0	4	5
50	D3.1	2015	30	30	170	2,70	2,70	1,53	1,55	43	43	37,1	37,1	2,4	4	3
		2016	25	26	120	2,67	2,67	1,62	1,49	40	44	36,7	36,7	2,4	0	5
		2017	23	23	137	2,79	2,79	1,59	1,56	43	44	36,2	36,2	2,4	4	5
50	D3.2.1	2015	282	291	1 768	2,70	2,70	1,62	1,56	40	42	37,1	37,1	2,4	0	3
		2016	244	249	1 456	2,67	2,67	1,65	1,58	38	41	36,7	36,7	2,4	–1	2
		2017	235	239	1 444	2,79	2,79	1,60	1,55	43	44	36,2	36,2	2,4	4	6
50	D3.2.3	2015	21	21	310	2,70	2,70	1,75	1,65	35	39	14,3	14,3	2,4	18	22
		2016	25	25	330	2,67	2,67	1,70	1,57	36	41	14,1	14,1	2,4	20	25
		2017	25	25	299	2,79	2,79	1,67	1,58	40	43	13,9	13,9	2,4	24	27
50	D3.2.5	2015	12	13	61	2,70	2,70	1,69	1,65	37	39	11,1	11,1	2,4	24	25
		2016	11	12	57	2,67	2,67	1,75	1,70	34	37	11,0	11,0	2,4	21	23
50	D3.2.6.1.1	2015	42	42	318	2,70	2,70	1,68	1,61	38	40	12,2	12,2	2,4	23	26
		2016	37	37	312	2,67	2,67	1,76	1,69	34	37	12,0	12,0	2,4	20	22
		2017	38	38	337	2,79	2,79	1,69	1,68	39	40	11,9	11,9	2,4	25	26
50	D3.2.6.1.2	2015	21	23	210	2,70	2,70	1,74	1,73	36	36	10,0	10,0	2,4	23	23
		2016	20	21	164	2,67	2,67	1,91	1,78	28	34	9,9	9,9	2,4	16	21
		2017	15	17	141	2,79	2,79	1,73	1,69	38	39	9,8	9,8	2,4	26	27
50	D3.2.6.2.1	2015	27	28	238	2,70	2,70	1,65	1,61	39	40	13,1	13,1	2,4	24	25
		2016	24	25	234	2,67	2,67	1,66	1,58	38	41	12,9	12,9	2,4	23	26
		2017	20	20	216	2,79	2,79	1,67	1,64	40	41	12,8	12,8	2,4	25	26
50	D3.2.7.1.1	2015	135	136	2 283	2,70	2,70	1,94	1,86	28	31	8,2	8,2	2,4	18	21
		2016	123	124	2 069	2,67	2,67	1,97	1,90	26	29	8,1	8,1	2,4	16	19
		2017	132	134	2 320	2,79	2,79	1,88	1,81	33	35	8,0	8,0	2,4	22	25

B7.1 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype (vervolg)

Mest-code	Staltype	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-transporten	N-verlies										
						N/P_2O_5-excretie		N/P_2O_5-mestafvoer		Totaal		NH_3		N_2O-N, NO-N, N_2	Rest-N	
						gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan		gemiddeld	mediaan
						% van N-excretie										
50	D3.2.7.1.2	2015	57	57	560	2,70	2,70	1,83	1,79	32	34	11,3	11,3	2,4	19	20
		2016	51	51	441	2,67	2,67	1,84	1,79	31	33	11,2	11,2	2,4	18	19
		2017	53	53	622	2,79	2,79	1,79	1,72	36	38	11,0	11,0	2,4	22	25
50	D3.2.7.2.1	2015	148	150	2 367	2,70	2,70	1,90	1,82	30	33	12,4	12,4	2,4	15	18
		2016	145	146	2 360	2,67	2,67	1,90	1,86	29	30	12,2	12,2	2,4	14	16
		2017	140	141	2 113	2,79	2,79	1,84	1,78	34	36	12,1	12,1	2,4	19	22
50	D3.2.7.2.2	2015	33	33	281	2,70	2,70	1,85	1,77	31	34	15,5	15,5	2,4	13	17
		2016	33	33	321	2,67	2,67	1,84	1,79	31	33	15,3	15,3	2,4	14	15
		2017	30	30	241	2,79	2,79	1,84	1,79	34	36	15,1	15,1	2,4	16	18
50	D3.2.8	2015	85	86	1 124	2,70	2,70	1,79	1,75	34	35	7,4	7,4	2,4	24	25
		2016	72	72	783	2,67	2,67	1,82	1,75	32	34	7,3	7,3	2,4	22	25
		2017	66	66	736	2,79	2,79	1,75	1,67	37	40	7,2	7,2	2,4	28	30
50	D3.2.9	2015	105	105	1 616	2,70	2,70	1,70	1,64	37	39	7,4	7,4	2,4	27	29
		2016	111	112	1 626	2,67	2,67	1,76	1,69	34	37	7,3	7,3	2,4	24	27
		2017	113	115	1 965	2,79	2,79	1,67	1,61	40	42	7,2	7,2	2,4	31	32
50	D3.2.10.1	2015	14	14	94	2,70	2,70	1,88	1,78	30	34	15,1	15,1	2,4	13	16
		2016	16	16	94	2,67	2,67	1,84	1,87	31	30	14,9	14,9	2,4	14	13
		2017	14	14	89	2,79	2,79	2,00	1,90	28	32	14,7	14,7	2,4	11	15
50	D3.2.11	2015	16	16	111	2,70	2,70	1,64	1,51	39	44	14,0	14,0	2,4	23	27
		2017	12	12	67	2,79	2,79	1,58	1,57	43	44	13,7	13,7	2,4	27	27
50	D3.2.12	2016	10	10	107	2,67	2,67	1,74	1,71	35	36	9,9	9,9	2,4	22	24
		2017	10	10	155	2,79	2,79	1,81	1,78	35	36	9,8	9,8	2,4	23	24
50	D3.2.13	2015	12	13	306	2,70	2,70	1,82	1,79	32	34	14,2	14,2	2,4	16	17
		2016	12	13	348	2,67	2,67	1,71	1,62	36	39	14,0	14,0	2,4	20	23
		2017	14	15	404	2,79	2,79	1,67	1,63	40	41	13,9	13,9	2,4	24	25
50	D3.2.14	2015	230	237	2 925	2,70	2,70	1,66	1,60	39	41	1,2	1,2	2,4	35	37
		2016	237	242	3 226	2,67	2,67	1,70	1,61	36	40	1,2	1,2	2,4	33	36
		2017	237	247	3 423	2,79	2,79	1,68	1,63	40	41	1,2	1,2	2,4	36	38
50	D3.2.15.1	2015	39	40	933	2,70	2,70	1,76	1,67	35	38	10,1	10,1	2,4	22	26
		2016	37	37	690	2,67	2,67	1,70	1,63	36	39	10,0	10,0	2,4	24	27
		2017	34	34	681	2,79	2,79	1,66	1,63	40	42	9,9	9,9	2,4	28	29
50	D3.2.15.2	2015	12	12	162	2,70	2,70	1,83	1,78	32	34	7,4	7,4	2,4	22	24
		2016	11	11	190	2,67	2,67	1,88	1,88	30	30	7,3	7,3	2,4	20	20
		2017	12	12	140	2,79	2,79	1,74	1,67	37	40	7,2	7,2	2,4	28	30
50	D3.2.15.3	2015	25	25	538	2,70	2,70	1,72	1,69	36	37	10,1	10,1	2,4	24	25
		2016	21	21	442	2,67	2,67	1,72	1,66	36	38	10,0	10,0	2,4	23	26
		2017	25	25	616	2,79	2,79	1,71	1,64	38	41	9,9	9,9	2,4	26	29

B7.1 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype (slot)

Mest-code	Staltype	Jaar	Aantal bedrijven	Aantal stallen	Aantal mest-transporten	N/P_2O_5-excretie		N/P_2O_5-mestafvoer		N-verlies						
										Totaal		NH_3		N_2O-N, NO-N, N_2	Rest-N	
						gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan	gemiddeld	mediaan		gemiddeld	mediaan
						% van N-excretie										
50	D3.2.15.4	2015	250	261	4 192	2,70	2,70	1,73	1,66	36	38	10,1	10,1	2,4	23	26
		2016	279	290	4 614	2,67	2,67	1,76	1,68	34	37	10,0	10,0	2,4	22	25
		2017	291	298	4 796	2,79	2,79	1,71	1,64	39	41	9,9	9,9	2,4	26	29
50	D3.2.15.5	2015	31	32	400	2,70	2,70	1,65	1,62	39	40	10,1	10,1	2,4	26	27
		2016	36	37	419	2,67	2,67	1,74	1,64	35	39	10,0	10,0	2,4	23	26
		2017	46	48	707	2,79	2,79	1,70	1,69	39	39	9,9	9,9	2,4	27	27
50	D3.2.17	2015	12	14	187	2,70	2,70	1,71	1,69	36	37	3,7	3,7	2,4	30	31
		2016	32	35	450	2,67	2,67	1,79	1,72	33	36	3,7	3,7	2,4	27	30
		2017	35	37	505	2,79	2,79	1,72	1,69	38	39	3,6	3,6	2,4	32	33
50	D3.2.18	2015	13	13	207	2,70	2,70	1,66	1,44	39	47	2,5	2,5	2,4	34	42
		2016	24	24	359	2,67	2,67	1,81	1,65	32	38	2,4	2,4	2,4	27	33
		2017	27	27	401	2,79	2,79	1,65	1,58	41	43	2,4	2,4	2,4	36	38
50	D3.3.2	2015	26	26	156	2,70	2,70	1,72	1,68	36	38	24,8	24,8	2,4	9	10
		2016	31	31	138	2,67	2,67	1,80	1,68	33	37	24,5	24,5	2,4	6	10
		2017	42	42	190	2,79	2,79	1,69	1,61	39	42	24,1	24,1	2,4	13	16
50	D3.100	2015	725	751	4 572	2,70	2,70	1,68	1,61	38	40	24,8	24,8	2,4	10	13
		2016	664	687	4 307	2,67	2,67	1,73	1,65	35	38	24,5	24,5	2,4	9	12
		2017	617	648	4 301	2,79	2,79	1,63	1,58	41	43	24,1	24,1	2,4	15	17
80	G2.1.100	2015	23	23	207	1,90	1,90	1,21	1,20	36	37	20,2	20,2	14,0	2	3
		2016	24	24	257	1,90	1,90	1,27	1,25	33	34	20,5	20,5	14,0	–2	0
		2017	31	52	321	1,83	1,83	1,18	1,16	35	36	20,5	20,5	14,0	1	2

N.B. Alleen bij 10 bedrijven of meer zijn de resultaten vermeld.
De stikstofverliezen zijn berekend voor mesttransporten die gekoppeld zijn aan een staltype met als randvoorwaarden dat de mestcode moet passen bij de diercategorie op het bedrijf en bij het aanwezige staltype. De volledige of de 4-cijferige postcode van de laadplaats van het mesttransport moet gelijk zijn aan de postcode van de stal. Het staltype moet overeenkomen met de diercategorie op het bedrijf. Ten slotte moet het mesttransport passen bij één stal of bij meerdere stallen van hetzelfde type of bij meerdere stallen van verschillende typen waarbij het mesttransport is toegerekend aan het staltype met meer dan 70% van de totale stalbezetting van alle staltypen die bij het mesttransport passen.

B8.1 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor rundvee in kg NH_3 per dierplaats

RAV-code	Emissie-factor	Omschrijving
		Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar (rav 1–1–2019)
A 1.1	5,7	Grupstal met drijfmest, emitterend mestoppervlak van grup en kelder max. 1,2 m^2 per koe
A 1.2	10,2	Loopstal met hellende vloer en giergoot of met roostervloer; beide met spoelsysteem
A 1.3	10,2	Loopstal met hellende vloer en giergoot; max. 3 m^2 mestbesmeurd oppervlak per koe
A 1.4	9,2	Loopstal met hellende vloer en spoelsysteem; max. 3,75 m^2 mestbesmeurd oppervlak per koe
A 1.5	11,8	Loopstal met sleufvloer en mestschuif
A 1.6	11,0	Ligboxenstal met dichte hellende vloer, met profilering, met snelle gierafvoer met mestschuif
A 1.7	11,0	Ligboxenstal met dichte hellende vloer, met rubbertoplaag, met snelle gierafvoer met mestschuif
A 1.8	11,8	Ligboxenstal met sleufvloer met noppen en mestschuif
A 1.9	6,0	Ligboxenstal met roostervloer voorzien van een bolle rubber toplaag en afdichtflappen in de roosterspleten, met mestschuif
A 1.10	7,0	Ligboxenstal met roostervloer voorzien van een bolle rubber toplaag, met mestschuif
A 1.11	11,8	Ligboxenstal met geprofileerde vlakke vloer met hellende sleuven, regelmatige mestafstorten en met een mestschuif
A 1.12	12,2	Ligboxenstal met geprofileerde vlakke vloer met hellende sleuven, regelmatige mestafstorten en mestschuif
A 1.13	7,0	Ligboxenstal met roostervloer voorzien van cassettes in de roosterspleten en mestschuif
A 1.14	10,0	Ligboxenstal met geprofileerde vlakke vloer met hellende sleuven, regelmatige mestafstorten voorzien van afdichtflappen, met mestschuif
A 1.15	10,3	Ligboxenstal met geprofileerde vlakke vloer met hellende sleuven, regelmatige mestafstorten voorzien van emissiereductiekleppen en met mestschuif
A 1.16	11,7	Ligboxenstal met v-vormige vloer van gietasfalt in combinatie met een gierafvoerbuis en met mestschuif
A 1.17	5,1	Mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem
A 1.18	8,0	Ligboxenstal met v-vormige vloer van geprofileerde vloerelementen in combinatie met een gierafvoerbuis en met mestschuif
A 1.19	11,0	Ligboxenstal met roostervloer met hellende groeven of hellend gelegd, voorzien van afdichtkleppen in de roosterspleten en met mestschuif
A 1.20	10,1	Ligboxenstal met vloer voorzien van perforaties en hellende profilering en mestschuif
A 1.21	7,0	Ligboxenstal met vloer met hellende langsgroeven, v-vormige dwarsgroeven, regelmatige mestafstorten voorzien van afdichtflappen, en mestschuif
A 1.22	11,0	Ligboxenstal met sleufvloer en mestschuif en in de doorsteken, wachtruimte en doorlopen een roostervloer met bolle rubber toplaag voorzien van afdichtflappen in de roosterspleten
A 1.23	6,0	Ligboxenstal met geprofileerde vloerplaten met sterk hellende langssleuven met urineafvoergat en hellende dwarsgroeven, aaneengesloten gelegd of gescheiden door mestafstorten voorzien van emissiereductiekleppen, met mestschuif
A 1.24	9,1	Ligboxenstal met vloer met sterk hellende langssleuven, de vloerplaten aaneengesloten gelegd of gescheiden door mestafstorten voorzien van afdichtflappen, met mestschuif
A 1.25	10,3	Ligboxenstal met vlakke vloer, voorzien van geprofileerde rubber matten met een hellend profiel naar regelmatige mestafstorten voorzien van afdichtflappen, met mestschuif
A 1.26	8,0	Ligboxenstal met hellende v-vormige vloer, voorzien van geprofileerde rubber matten, met centrale giergoot en mestschuif
A 1.27	8,0	Ligboxenstal met roostervloer met hellende groeven of hellend gelegd, voorzien van afdichtkleppen in de roosterspleten, met mestschuif en vernevelsysteem
A 1.28	6,0	Ligboxenstal met roostervloer, voorzien van rubber matten en composiet nokken met een hellend profiel, kunststofcassettes met kleppen in de roosterspleten en met mestschuif
A 1.29	9,9	Ligboxenstal met geprofileerde hellende vloer met holtes voor gieropvang en -afvoer aan de zijkant en met mestschuif
A1.30	9,4	Ligboxenstal met sleufvloer met dichte hellende vloer met geprofileerde rubber tegels, met mestschuif
A1.31	8,1	Ligboxenstal met vlakke betonnen vloerplaten met sleuven, voorzien van profiel met 1% hellende groeven richting een centrale giergoot met giergaten en mestverwijdering
A1.32	9,1	Ligboxenstal met vlakke vloer, voorzien van rubberen sleufvloer met 3% hellende langssleuven en geprofileerd rubber (hellende v-vorm) met groeven en nopjes tussen de langssleuven, met mestschuif
A1.33	7,1	Ligboxenstal met dichte gegroefde vloer met rubber matten met een hellend profiel, aangebrachte composietnokken met een mestschuif met vingers
A1.34	9,0	Ligboxenstal met sleufvloer met dichte hellende vloer met geprofileerde rubber tegels, met mestschuif
A 1.100	13,0	Overige huisvestingssystemen
		Zoogkoeien ouder dan 2 jaar (rav 1-1-2019)
A 2.100	4,1	Overige huisvestingssystemen
		Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (rav 1-1-2019)
A 3.100	4,4	Overige huisvestingssystemen

B8.1 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor rundvee in kg NH_3 per dierplaats (slot)

RAV-code	Emissie-factor	Omschrijving
		Vleeskalveren tot circa 8 maanden voor de witvleesproductie (afgeleid van groenestein et al., 2014A)
A 4.1	0,31	Mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem met 90% emissiereductie
A 4.2	0,93	Mechanisch geventileerde stal met een biologisch luchtwassysteem met 70% emissiereductie
A 4.3	0,93	Mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem met 70% emissiereductie
A 4.4	0,16	Mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem met 95% emissiereductie
A 4.5.1	1,27	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser
A 4.5.2	0,93	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
A 4.5.3	1,27	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
A 4.5.4	1,27	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser
A 4.5.5	1,27	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwas-systeem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie
A 4.5.6	0,31	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter
A 4.6	0,47	Mechanisch geventileerde stal met een biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie
A 4.7	2,2	Mechanisch geventileerde stal met hellende roostervloer in combinatie met hellende schijnvloer onder de roostervloer
A 4.100	3,1	Overige huisvestingssystemen
		Vleeskalveren tot circa 8 maanden voor de rosé vleesproductie (afgeleid van groenestein et al., 2014)
A 4.1	0,37	Mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem met 90% emissiereductie
A 4.2	1,11	Mechanisch geventileerde stal met een biologisch luchtwassysteem met 70% emissiereductie
A 4.3	1,11	Mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem met 70% emissiereductie
A 4.4	0,19	Mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem met 95% emissiereductie
A 4.5.1	1,52	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser
A 4.5.2	1,11	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
A 4.5.3	1,52	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
A 4.5.4	1,52	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser
A 4.5.5	1,52	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwas-systeem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie
A 4.5.6	0,37	Mechanisch geventileerde stal met een gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter
A 4.6	0,56	Mechanisch geventileerde stal met een biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie
A 4.7	2,6	Mechanisch geventileerde stal met hellende roostervloer in combinatie met hellende schijnvloer onder de roostervloer
A 4.100	3,7	Overige huisvestingssystemen
		Vleesstieren en overig vleesvee van circa 8 tot 24 maanden (roodvleesproductie) (rav 1-1-2019)
A 6.100	5,3	Overige huisvestingssystemen
		Fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (rav 1-1-2019)
A 7.100	6,2	Overige huisvestingssystemen

B8.2 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor varkens in kg NH_3 per dierplaats

RAV-code	Emissie-factor	Omschrijving
		Biggenopfok gespeende biggen (Rav 1–1–2019)
D 1.1.1	0,20	Vlakke gecoate keldervloer met tandheugelschuifsysteem
D 1.1.2	0,24	Spoelgotensysteem met dunne mest en gedeeltelijk roostervloer
D 1.1.3	0,15	Mestopvang in water in combinatie met een mestafvoersystee
D 1.1.4.1	0,26	Ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal, oppervlak mestkanaal maximaal 0,13 m^2 per big
D 1.1.4.2	0,33	Ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal , oppervlak mestkanaal maximaal 0,19 m^2 per big
D 1.1.5	0,39	Halfrooster met verkleind mestoppervlak (max. 60% Van het totale hokoppervlak bestaat uit een roostervloer)
D 1.1.6	0,18	Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof(groen label (volledig roostervloer)
D 1.1.7	0,25	Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof(groen label (gedeeltelijk roostervloer)
D 1.1.8	0,23	Gescheiden afvoer van mest en urine door middel van hellende mestband
D 1.1.9	0,21	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
D 1.1.10	0,21	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
D 1.1.11	0,17	Koeldeksysteem (150% koeloppervlak)
D 1.1.12.1	0,17	Opfokhok met schuine putwand, emitterend mestoppervlak maximaal 0,07 m^2 per big, ongeacht groepsgroott
D 1.1.12.2	0,21	Opfokhok met schuine putwand, emitterend mestoppervlak groter dan 0,07 m^2 per big, echter kleiner dan 0,10 m^2, en in kleine groepen, tot 30 biggen, gehuisvest
D 1.1.12.3	0,18	Opfokhok met schuine putwand, emitterend mestoppervlak groter dan 0,07 m^2 echter kleiner dan 0,10 m^2, in grote groepen, vanaf 30 biggen, gehuisvest
D 1.1.13	0,20	Volledig rooster met water- en mestkanalen, eventueel voorzien van schuine putwand(en), emitterend mestoppervlak kleiner dan 0,10 m^2
D 1.1.14	0,03	Chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie
D 1.1.15.1	0,28	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser
D 1.1.15.2	0,21	Gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 1.1.15.3	0,28	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 1.1.15.4	0,28	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser
D 1.1.15.5	0,28	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie
D 1.1.15.6	0,07	Gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter
D 1.1.16	0,10	Biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie
D 1.1.17	0,07	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
D 1.1.100	0,69	Overige huisvestingssystemen
		Kraamzeugen incl. biggen tot spenen (rav 1-1-2019)
D 1.2.1	3,3	Spoelgotensysteem, spoelen met dunne mest
D 1.2.2	3,7	Kunststof schijnvloer met schuif onder de roosters
D1.2.20	1,3	Mestpan met mestkanaal met koelsysteem en waterkanaal onder het kraamhok
D 1.2.3	4,0	Vlakke, gecoate keldervloer met tandheugelschuifsysteem
D 1.2.4	3,1	Mestschuif met gecoate, hellende keldervloer en giergoot
D 1.2.5	3,2	Mestgoot met mestafvoersysteem
D 1.2.6	4,0	Ondiepe mestkelders met mest- en waterkanaal
D 1.2.7	5,0	Kraamopfokhok met hellende plaat
D 1.2.8	3,1	Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof
D 1.2.9	2,5	Schuiven in mestgoot
D 1.2.10	2,5	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
D 1.2.11	2,5	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
D 1.2.12	2,4	Koeldeksysteem (150% koeloppervlak)
D 1.2.13	2,9	Mestpan onder kraamhok
D 1.2.14	2,9	Mestpan met water- en mestkanaal onder kraamhok
D 1.2.15	0,42	Chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie
D 1.2.16	2,9	Waterkanaal in combinatie met een afgescheiden mestkanaal of mestbak
D 1.2.17.1	3,4	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser
D 1.2.17.2	2,5	Gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 1.2.17.3	3,4	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 1.2.17.4	3,4	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser
D 1.2.17.5	3,4	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie
D 1.2.17.6	0,83	Gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter

B8.2 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor varkens in kg NH_3 per dierplaats (vervolg)

RAV-code	Emissie-factor	Omschrijving
D 1.2.18	1,3	Biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie
D 1.2.19	0,83	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
D 1.2.100	8,3	Overige huisvestingssystemen
		Guste en dragende zeugen (rav 1-1-2019)
D 1.3.1	2,4	Smalle ondiepe mestkanalen met metalen driekantroostervloer en rioleringssysteem (alleen toepasbaar bij individuele huisvesting
D 1.3.2	1,8	Mestgoot met combinatierooster en frequente mestafvoer (alleen toepasbaar bij individuele huisvesting)(groen label bb 95.06.028)
D 1.3.3	2,5	Spoelgotensysteem met dunne mest(groen label bij individuele huisvesting bb 95.10.030) (Groen label bij groepshuisvesting bb 95.10.030/A 98.10.060; Bb 95.10.030/B 99.11.078)
D 1.3.4	1,8	Mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof
D 1.3.5	2,2	Schuiven in mestgoot (alleen toepasbaar bij individuele huisvesting)
D 1.3.6	1,3	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie (bij individuele en groepshuisvesting)
D 1.3.7	1,3	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie (bij individuele en groepshuisvesting)
D 1.3.8.1	2,2	Koeldeksysteem , 115% koeloppervlak
D 1.3.8.2	2,2	Koeldeksysteem, 135% koeloppervlak
D 1.3.9.1	2,3	Groepshuisvestingssysteem met voerligboxen of zeugenvoerstations, zonder strobed, met schuine putwanden in het mestkanaal, met metalen driekantroosters
D 1.3.9.2	2,5	Groepshuisvestingssysteem met voerligboxen of zeugenvoerstations, zonder strobed, met schuine putwanden in het mestkanaal, roosters anders dan metalen driekant
D 1.3.10	2,6	Rondloopstal met zeugenvoerstation en strobed
D 1.3.11	0,21	Chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductiebij individuele en groepshuisvesting
D 1.3.12.1	1,7	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser
D 1.3.12.2	1,3	Gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 1.3.12.3	1,7	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 1.3.12.4	1,7	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser
D 1.3.12.5	1,7	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie
D 1.3.12.6	0,42	Gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter
D 1.3.13	0,63	Biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie
D 1.3.14	0,42	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
D 1.3.15	2,2	Gescheiden afvoer van mest en urine door middel van een v-vormige mestband in het mestkanaal met metalen driekant roosters op het mestkanaal
D 1.3.100	4,2	Overige huisvestingssystemen, groepshuisvesting
D 1.3.101	4,2	Overige huisvestingssystemen, individuele huisvesting
		Dekberen, 7 maanden en ouder (rav 1-1-2019)
D 2.1	1,7	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
D 2.2	1,7	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
D 2.3	0,28	Chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie
D 2.4.1	2,3	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser
D 2.4.2	1,7	Gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 2.4.3	2,3	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 2.4.4	2,3	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser
D 2.4.5	2,3	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie
D 2.4.6	0,55	Gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter
D 2.5	0,83	Biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie
D 2.6	0,55	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
D 2.100	5,5	Overige huisvestingssystemen
		Vleesvarkens, opfokberen van circa 25 kg tot 7 maanden, opfokzeugen van circa 25 kg tot eerste dekking (Van Bruggen et al., 2015; Mosquera et al., 2010)
	leefoppervlak in m^2/dier	
	0,8 0,9	
D 3.1	5,0 5,6	Volledig roostervloer
D 3.2		Gedeeltelijk roostervloer

B8.2 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor varkens in kg NH_3 per dierplaats (slot)

RAV-code	Emissie-factor		Omschrijving
D 3.2.1	5,0	5,6	Gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter
D 3.2.2	1,8	2,0	Mestopvang in en spoelen met nh3-arme vloeistof (inclusief aanzuren)
D 3.2.3	1,9	2,1	Koeldeksysteem met metalen driekantroostervloer (170% koeloppervlak)
D 3.2.4	1,1	1,2	Mestopvang in met formaldehyde behandelde mestvloeistof in combinatie met metalen driekantroostervloer
D 3.2.5	1,5	1,7	Mestopvang in water in combinatie met metalen driekant roostervloer
D 3.2.6.1.1	1,7	1,8	Koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met metalen roostervloer, emitterend mestoppervlak maximaal 0,8 m^2 per varken
D 3.2.6.1.2	1,4	1,5	Koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met metalen roostervloer, emitterend mestoppervlak maximaal 0,5 m^2
D 3.2.6.2.1	1,8	2,0	Koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met roostervloer anders dan metaal, emitterend mestoppervlak maximaal 0,6 m^2 per varken
D 3.2.6.2.2	2,7	2,9	Koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met roostervloer anders dan metaal, emitterend mestoppervlak groter dan 0,6 m2, doch kleiner dan 0,8 m^2 per varken
D 3.2.7.1.1	1,2	1,2	Mestkelders met (water- en) mestkanaal; mestkanaal met schuine putwand met metalen driekantroosters op het mestkanaal, emitterend mestoppervlak maximaal 0,18 m^2 per varken
D 3.2.7.1.2	1,7	1,7	Mestkelders met (water- en) mestkanaal; mestkanaal met schuine putwand met metalen driekantroosters op het mestkanaal, emitterend mestoppervlak groter dan 0,18 m^2, maar kleiner dan 0,27 m^2 per varken
D 3.2.7.2.1	1,9	1,9	Mestkelders met (water- en) mestkanaal; mestkanaal met schuine putwand met roosters anders dan metalen driekant op het mestkanaal, emitterend mestoppervlak maximaal 0,18 m^2 per varken
D 3.2.7.2.2	2,3	2,3	Mestkelders met (water- en) mestkanaal; mestkanaal met schuine putwand met roosters anders dan metalen driekant op het mestkanaal, emitterend mestoppervlak groter dan 0,18 m^2, maar kleiner dan 0,27 m^2 per varken
D 3.2.8	1,0	1,1	Biologisch luchtwassysteem 70%
D 3.2.9	1,0	1,1	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
D 3.2.10.1	1,7	2,3	Bollevloerhok met betonnen morsrooster en metalen driekantrooster, emitterend mestoppervlak maximaal 0,22 m^2 per varken
D 3.2.10.2	2,5	3,4	Bollevloerhok met betonnen morsrooster en metalen driekantrooster, emitterend mestoppervlak maximaal 0,33 m^2 per varken
D 3.2.11	2,1	2,1	Hok met gescheiden mestkanalen
D 3.2.12	1,4	1,5	Spoelgotensysteem met metalen driekantroosters
D 3.2.13	2,0	2,1	Spoelgotensysteem met roosters
D 3.2.14	0,17	0,19	Chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie
D 3.2.15.1	1,4	1,5	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser
D 3.2.15.2	1,0	1,1	Gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 3.2.15.3	1,4	1,5	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter
D 3.2.15.4	1,4	1,5	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser
D 3.2.15.5	1,4	1,5	Gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie
D 3.2.15.6	0,34	0,37	Gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter
D 3.2.16	1,2	1,3	Gescheiden afvoer van mest en urine door middel van een v-vormige mestband in het mestkanaal met metalen driekant roosters op het mestkanaal
D 3.2.17	0,51	0,56	Biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie
D 3.2.18	0,34	0,37	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
D 3.3.1	2,3	2,3	Scharrel vleesvarkens, beddenstal met maximaal 0,14 m^2 emitterend mestoppervlak per dier tot 50 kg levend gewicht en met maximaal 0,29 m^2 emitterend mestoppervlak per dier vanaf 50 kg levend gewicht
D 3.3.2	3,7	3,7	Overige huisvestingssystemen scharrel vleesvarkens
D 3.100	3,4	3,7	Overige huisvestingssystemen

N. B. In de analyse van het stikstofverlies is uitgegaan van de emissiefactoren die horen bij een leefoppervlak van 0,9 m^2 per dierplaats.

B8.3 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor pluimvee in kg NH_3 per dierplaats

RAV-code	Emissie-factor	Advies-waarde Ellen et al. (2017)	Omschrijving
			Opfokhennen en hanen van legrassen; jonger dan 18 weken (Rav 1-1-2019)
E 1.1	0,045	0,045	Open mestopslag onder de batterij al dan niet voorzien van een mestschuif (flat-deck-kooien, trapkooien of compactkooien voor natte mest)
E 1.2	0,020	0,020	Mestbandbatterij voor natte mest met afvoer naar een gesloten opslag (minimaal 2 maal per week ontmesten)
E 1.3	0,011	0,011	Compactbatterij waarvan de natte mest 2 maal daags door middel van mestschuiven en een centrale mestband afgevoerd wordt naar een gesloten opslag
E 1.4	0,208	0,208	Batterij met geforceerde mestdroging (kanalenstal)
E 1.5.1	0,020	0,020	Mestbandbatterij voor droge mest met geforceerde mestdroging
E 1.5.2	0,006	0,006	Mestbandbatterij met geforceerde mestdroging, belucht met 0,4 m^3 lucht per opfokhen per uur; mestafdraaien per vijf dagen, de mest heeft dan een droge stofgehalte van minimaal 55%
E 1.5.3	0,002	0,002	Batterijhuisvesting volgens categorie e 1.5.1 Met chemisch luchtwassysteem met 90% emissiereductie
E 1.5.4	0,001	0,001	Batterijhuisvesting volgens categorie e 1.5.2 Met chemisch luchtwassysteem met 90% emissiereductie
E 1.5.5	0,016	0,016	Koloniehuisvesting met mestbandbeluchting (0,7 m^3 per dier per uur)
E 1.6	0,010	0,010	Batterijsysteem met mestbandbeluchting en bovenliggende droogtunnel
E 1.7	0,170	0,170	Grondhuisvesting (strooiselvloer, roostervloer)
E 1.8.1	0,050	0,050	Volièrehuisvesting, minimaal 50% van de leef ruimte is rooster, met daaronder een mestband; mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien; roosters minimaal in twee etages
E 1.8.2	0,030	0,030	Volièrehuisvesting, 65–70% van de leefruimte is rooster, met daaronder een mestband met 0,3 m^3 per dier per uur mestbeluchting; mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien; roosters minimaal in twee etages
E 1.8.3.1	0,030	0,030	Volièrehuisvesting, 45–55% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,1 m^3 per dier per uur beluchting; mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien
E 1.8.3.2	0,023	0,023	Volièrehuisvesting, 45–55% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,3 m^3 per dier per uur beluchting; mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien
E 1.8.4	0,014	0,014	Volièrehuisvesting, 30 - 35% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,4 m^3 per dier per uur beluchting; mestbanden minimaal éénmaal per week afdraaien
E 1.8.5	0,020	0,020	Volièrehuisvesting, 55–60% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,4 m^3 per dier per uur beluchting; mestbanden minimaal éénmaal per week afdraaien
E 1.9	0,017	0,017	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
E 1.10	0,051	0,051	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 1.11	0,088	0,088	Stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren
E 1.12	0,051	0,051	Biofilter 70% emissiereductie
E 1.13	0,051	0,051	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 1.14	0,110	0,110	Opfokhuisvesting met verhoogde roostervloer met daarboven oplierbare en/of opklapbare roosters
E 1.100	0,170	0,170	Overige huisvestingssystemen niet-batterijhuisvesting
E 1.101	0,045	0,045	Overige huisvestingssystemen batterijhuisvesting
			Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen
E 2.1	0,100	0,100	Open mestopslag onder de batterij al dan niet voorzien van een mestschuif (flat-deck-kooien, trapkooien of compactkooien voor natte mest)
E 2.2	0,042	0,042	Mestbandbatterij voor natte mest met afvoer naar een gesloten opslag (minimaal 2 maal per week ontmesten)
E 2.3	0,024	0,024	Compactbatterij waarvan de natte mest 2 maal daags door middel van mestschuiven en een centrale mestband afgevoerd wordt naar een gesloten opslag
E 2.4	0,463	0,463	Batterij met geforceerde mestdroging (deeppitstal of highrisestal, kanalenstal) (bwl 2001.08)
E 2.5.1	0,042	0,042	Mestbandbatterij voor droge mest met geforceerde mestdroging
E 2.5.2	0,012	0,012	Mestbandbatterij met geforceerde mestdroging, belucht met 0,7 m^3 lucht per dier per uur. Mestafdraaien per vijf dagen; de mest heeft dan een droge stofgehalte van minimaal 55%
E 2.5.3	0,004	0,004	Batterijhuisvesting volgens categorie e 2.5.1 Met chemisch luchtwassysteem met 90% emissiereductie
E 2.5.4	0,001	0,001	Batterijhuisvesting volgens categorie e 2.5.2 Met chemisch luchtwassysteem met 90% emissiereductie
E 2.5.5	0,030	0,030	Verrijkte kooien met mestbandbeluchting (0,7 m^3 per dier per uur)
E 2.5.6	0,030	0,030	Koloniehuisvesting met mestbandbeluchting (0,7 m^3 per dier per uur)
E 2.6	0,018	0,018	Batterijsysteem met mestbandbeluchting en bovenliggende droogtunnel
E 2.7	0,402	0,402	Grondhuisvesting van legrassen (circa 1/3 strooiselvloer en circa 2/3 roostervloer)
E 2.8	0,110	0,140	Grondhuisvesting met beluchting onder gedeeltelijk verhoogde roostervloer (perfosysteem)
E 2.9.1	0,125	0,160	Grondhuisvesting met mestbeluchting via buizen onder de beun
E 2.9.2	0,150	0,191	Grondhuisvesting met enkele buis onder de beun aan weerszijden van het legnest

B8.3 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor pluimvee in kg NH_3 per dierplaats (vervolg)

RAV-code	Emissie-factor	Advies-waarde Ellen et al. (2017)	Omschrijving
E 2.9.3	0,150	0,191	Grondhuisvesting met mestbeluchting door middel van verticale ventilatiekokers
E 2.10	0,032	0,041	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
E 2.11.1	0,090	0,090	Volièrehuisvesting, minimaal 50% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband; mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien; roosters minimaal in twee etages
E 2.11.2.1	0,055	0,055	Volièrehuisvesting, 45–55% van de leefruimte roosters met daaronder een mestband met beluchting (beluchtingcapaciteit minimaal 0,2 m^3 per dier per uur); mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien; roosters minimaal in twee etages
E 2.11.2.2	0,042	0,042	Volièrehuisvesting, 45–55% van de leefruimte roosters met daaronder een mestband met beluchting (beluchtingcapaciteit minimaal 0,5 m^3 per dier per uur); mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien; roosters minimaal in twee etages
E 2.11.3	0,025	0,025	Volièrehuisvesting, 30–35% van de leefruimte roosters met daaronder een mestband met 0,7 m^3 per dier per uur mestbeluchting; mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien; roosters minimaal in twee etages
E 2.11.4	0,037	0,037	Volièrehuisvesting, 55–60% van de leefruimte roosters met daaronder een mestband met 0,7 m^3 per dier per uur mestbeluchting; mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien; roosters minimaal in twee etages
E 2.12.1	0,068	0,087	Scharrelstal in twee verdiepingen met mestbanden onder de roosters (twee maal per week afdraaien), bezetting 9 dieren per m^2
E 2.12.2	0,106	0,135	Scharrelhuisvesting met frequente mest- en strooiselverwijdering
E 2.13	0,095	0,121	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 2.14	0,095	0,121	Biofilter 70% emissiereductie
E 2.15	0,095	0,121	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 2.100	0,315	0,402	Overige huisvestingssystemen niet-batterijhuisvesting
E 2.101	0,100	0,100	Overige huisvestingssystemen batterijhuisvesting
			(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok; jonger dan 19 weken
E 3.1	0,025	0,012	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
E 3.2	0,075	0,037	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 3.3	0,114	0,057	Stal met mixluchtventilatie
E 3.4	0,129	0,053	Stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren
E 3.5	0,075	0,037	Biofilter 70% emissiereductie
E 3.6	0,075	0,037	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 3.7	0,129	0,053	Stal met warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag
E 3.8	0,077	0,032	Stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar
E3.9	0,044	0,021	Stal met buizenverwarming
E 3.100	0,250	0,122	Overige huisvestingssystemen
			(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens
E 4.1	0,080	0,063	Groepskooi voorzien van mestband en geforceerde mestdroging
E 4.2	0,170	0,134	Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging
E 4.3	0,130	0,102	Volièrehuisvesting met geforceerde mest- en strooiseldroging
E 4.4.1	0,250	0,196	Grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf
E 4.4.2	0,435	0,342	Grondhuisvesting met mestbeluchting met verticale slangen in de mest
E 4.4.3	0,435	0,342	Grondhuisvesting met mestbeluchting via buizen onder de beun
E 4.4.4	0,435	0,342	Grondhuisvesting met mestbeluchting door middel van verticale ventilatiekokers
E 4.5	0,230	0,181	Perfosysteem op gedeeltelijk verhoogde roostervloer
E 4.6	0,058	0,046	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
E 4.7	0,174	0,137	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 4.8	0,245	0,192	Grondhuisvesting, mestbanden onder de roosters, mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien
E 4.9	0,174	0,137	Biofilter 70% emissiereductie
E 4.10	0,174	0,137	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 4.100	0,580	0,456	Overige huisvestingssystemen
			Vleeskuikens
E 5.1	0,004	0,004	Zwevende vloer met strooiseldroging
E 5.2	0,012	0,012	Geperforeerde vloer met strooiseldroging
E 5.3	0,004	0,004	Etagesysteem met volledige roostervloer en mestbandbeluchting
E 5.4	0,007	0,007	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
E 5.5	0,038	0,038	Grondhuisvesting met vloerverwarming en vloerkoeling
E 5.6	0,031	0,031	Stal met mixluchtventilatie

B8.3 Emissiefactoren ammoniak per staltype voor pluimvee in kg NH_3 per dierplaats (slot)

RAV-code	Emissie-factor	Advies-waarde Ellen et al. (2017)	Omschrijving
E 5.7	0,020	0,020	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 5.8	0,017	0,017	Etagesysteem met mestband en strooiseldroging
E 5.9.1.1.1	0,034	0,034	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 13 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.5 (Grondhuisvesting met vloerverwarming en vloerkoeling)
E 5.9.1.1.2	0,028	0,028	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 13 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.6 (Stal met mixluchtventilatie)
E 5.9.1.1.3	0,015	0,015	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 13 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.8 (Etagesysteem met mestband en strooiseldroging)
E 5.9.1.1.4	0,031	0,031	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 13 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.10 (Stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren)
E 5.9.1.1.5	0,019	0,016	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 13 dagen in stal en vervolghuisvesting in e 5.11 (Vleeskuikenstal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar)
E 5.9.1.1.6	0,012	0,010	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 13 dagen in stal en vervolghuisvesting in e 5.15 (Vleeskuikenstal met buizenverwarming)
E 5.9.1.1.100	0,060	0,060	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 13 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.100 (Overige huisvestingsystemen)
E 5.9.1.2.1	0,032	0,032	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 19 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.5 (Grondhuisvesting met vloerverwarming en vloerkoeling)
E 5.9.1.2.2	0,028	0,028	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 19 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.6 (Stal met mixluchtventilatie)
E 5.9.1.2.3	0,013	0,013	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 19 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.8 (Etagesysteem met mestband en strooiseldroging)
E 5.9.1.2.4	0,030	0,030	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 19 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.10 (Stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren)
E 5.9.1.2.5	0,019	0,016	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 19 dagen in stal en vervolghuisvesting in e 5.11 (Vleeskuikenstal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar)
E 5.9.1.2.6	0,013	0,011	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 19 dagen in stal en vervolghuisvesting in e 5.15 (Vleeskuikenstal met buizenverwarming)
E 5.9.1.2.100	0,052	0,052	Uitbroeden eieren en opfokken vleeskuikens tot 19 dagen in stal met etages en vervolghuisvesting in e 5.100 (Overige huisvestingsystemen)
E 5.10	0,035	0,035	Stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren
E 5.11	0,021	0,021	Stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar
E 5.12	0,020	0,021	Biofilter 70% emissiereductie
E 5.13	0,020	0,020	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
E 5.14	0,035	0,035	Stal met warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag
E 5.1.5	0,012	0,010	Stal met buizenverwarming
E 5.100	0,068	0,068	Overige huisvestingssystemen
			Vleeskalkoenen
F 4.1	0,360	0,493	Gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer
F 4.2	0,070	0,093	Chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
F 4.3	0,260	0,356	Mechanisch geventileerde stal met frequente strooiselverwijdering
F 4.4	0,200	0,280	Biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
F 4.5	0,350	0,409	Stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren
F 4.6	0,200	0,280	Biofilter 70% emissiereductie
F 4.7	0,200	0,280	Chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
F 4.8	0,350	0,409	Stal met warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag
F 4.9	0,210	0,248	Stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar
F 4.100	0,680	0,932	Overige huisvestingssystemen
			Vleeseenden (rav 1-1-2019)
G 2.1.1	0,021		Binnen mesten; chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie
G 2.1.2	0,063		Binnen mesten; biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
G 2.1.3	0,063		Binnen mesten; chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie
G 2.1.4	0,063		Binnen mesten; biofilter 70% emissiereductie
G 2.1.100	0,210		Binnen mesten; overig huisvestingssystemen
G 2.2	0,019		Buiten mesten (per afgeleverde eend)

N. B. In de analyse van het stikstofverlies is uitgegaan van de emissiefactoren die horen bij een leefoppervlak van 0,9 m^2 per dierplaats.

B9.1 Stalbezetting

Staltype	Diercategorie	Stalbezetting (fractie)
A1, A2, A3, A6, A7	Rundvee exclusief vleeskalveren	1
A4	Vleeskalveren voor de witvleesproductie	0,93
A4	Vleeskalveren voor de rosé vleesproductie	0,96
B, C, I, K	Schapen, geiten, konijnen, paarden en pony's	1
D1	Fokzeugen inclusief biggen tot 25 kg	1
D2	Dekberen	0,90
D3	Vleesvarkens, en opfokvarkens	0,97
E1	Opfokhennen- en hanen van legrassen	0,90
E2	Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen	0,95
E3	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok	0,83
E4	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens	0,87
E5	Vleeskuikens	0,81
F	Kalkoenen	0,95
G	Eenden	0,84
H	Nertsen	0,90

Bron: NEMA (Van Bruggen *et al*., 2015).

B10.1 Correctiefactoren voor emissie per dierplaats

Diercategorie	2015	2016	2017
Rundvee voor de melkveehouderij			
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	1,03	1,02	1,08
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	1,06	1,08	1,13
mannelijk jongvee, 1–2 jaar	0,99	0,94	0,99
melk- en kalfkoeien - totaal	1	1	1,16
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	0,99	0,94	0,99
Rundvee voor de vleesproductie			
vleeskalveren, voor de witvleesproduktie	1,17	1,29	1,33
vleeskalveren, voor de rosevleesproduktie	1,01	1,03	0,97
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	1,02	1	1,05
vrouwelijk jongvee, 1 jaar en ouder	1,05	1,07	1,12
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1 jaar en ouder	0,98	0,94	0,95
zoog-, mest- en weidekoeien	0,97	0,94	1
Vleesvarkens	0,91	0,89	0,90
Opfokzeugen en -beren	1,14	1,18	1,17
Zeugen	0,89	0,89	0,91
Opfokberen 50 kg en meer	1,14	1,18	1,17
Dekrijpe beren	0,88	0,87	0,92
Ouderdieren van vleeskuikens, jonger dan 18 weken	1,20	1,12	1,14
Ouderdieren van vleeskuikens, 18 weken en ouder	0,97	0,97	0,96
Leghennen, jonger dan 18 weken			
groepskooi/verrijkte kooi	0,92	0,95	0,91
grondhuisvesting en volière met mestbeluchting	1,03	1,06	1,01
volière zonder mestbeluchting en overige huisvesting	0,93	0,96	0,92
leghennen, 18 weken en ouder			
groepskooi/verrijkte kooi	0,90	0,89	0,91
grondhuisvesting en overig	0,93	0,91	0,94
volière zonder mestbeluchting	0,94	0,93	0,95
volière met mestbeluchting	1,06	1,04	1,07
Vleeskuikens			
trad, strooiseldroging, etage, luchtwasser	0,72	0,71	0,67
grond met vloerverwarming/-koeling	0,69	0,68	0,64
mixluchtventilatie	0,69	0,68	0,64
Eenden	0,73	0,76	0,73
Kalkoenen	1,05	1,10	1,13

B11.1 Emissiefactoren voor overige gasvormige stikstofverliezen in NEMA

Mestcodes	Omschrijving	N_2O[1]	NO[2]	N_2[2]
		% van excretie		
IPCC guidelines 1996				
32, 33	Batterijhuisvesting kippen	0,5	0,5	5
23, 35, 39, 80	Strooiselmest kalkoenen, kippen en eenden	2	2	10
14, 18, 19, 46, 50, 76	Drijfmest van rundvee, varkens en nertsen	0,1	0,1	1
10, 25, 27, 40, 56, 61, 75, 90	Vaste mest van rundvee, paarden, pony's, varkens, schapen, geiten, nertsen, konijnen	2	2	10
IPCC guidelines 2006				
23, 32, 33, 35, 39, 80	Mest van kalkoenen, kippen en eenden[3]	0,1	0,1	0,5
14, 18, 19, 46, 50, 76	Drijfmest van rundvee, varkens en nertsen	0,2	0,2	2
10, 25, 27, 40, 56, 75, 90	Vaste mest van rundvee, paarden, pony's, varkens, schapen, nertsen, konijnen	0,5	0,5	2,5
61	Vaste mest van geiten	1	1	5

[1] IPCC guidelines.
[2] De emissiefactoren voor deze stoffen zijn gebaseerd op verhoudingen tot de N_2O emissie (Oenema *et al.*, 2000).
[3] In plaats van deze factoren is in dit rapport gerekend met een totaal verlies aan overige gasvormige stikstofverbindingen van 14% conform de IPCC guidelines 1996 en Oenema et al. (2000).

Verklaring van tekens

Niets (blanco)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
.	Het cijfer is onbekend, onvoldoende betrouwbaar of geheim
*	Voorlopige cijfers
**	Nader voorlopige cijfers
2018–2019	2018 tot en met 2019
2018/2019	Het gemiddelde over de jaren 2018 tot en met 2019
2018/'19	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2018 en eindigend in 2019
2016/'17–2018/'19	Oogstjaar, boekjaar, enz., 2016/'17 tot en met 2018/'19

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever
Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag
www.cbs.nl

Prepress
Centraal Bureau voor de Statistiek

Ontwerp
Edenspiekermann

Inlichtingen
Tel. 088 570 70 70
Via contactformulier: www.cbs.nl/infoservice

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen/Bonaire, 2019.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.