# Stikstofverlies uit dierlijke mest op basis van het verschil in stikstof/fosfaatverhouding bij excretie en bij mestafvoer

Cor van Bruggen

Kathleen Geertjes

CONCEPT

CONCEPT

**CBS Den Haag**
Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag
Postbus 24500
2490 HA Den Haag
+31 70 337 38 00

www.cbs.nl

projectnummer 303093
SDI en SLO
dd maand 2019

**Inhoud**


**Samenvatting** 4

**1. Inleiding** 8

**2. Methode** 10

2.1 Inleiding 10

2.2 Koppelen van bedrijfsgegevens over stallen aan getransporteerde mest 10

2.3 Stikstof- en fosfaatexcretie per stal 11

2.4 Stikstofverliezen 12

**3. Resultaten** 15

3.1 Stikstofverliezen volgens de indeling van stalsystemen in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet 15

3.2 Stikstofverliezen volgens de indeling van stalsystemen in de Regeling ammoniak en veehouderij 17

**4. Discussie** 23

**5. Conclusies** 30

**6. Referenties** 32

**Bijlagen** 34

Bijlage 1 Mestcodes van onbewerkte mest 34

Bijlage 2 Relaties tussen mestsoorten, diercategorieën en staltypen 35

Bijlage 3 Staltypen 37

Bijlage 4 Stikstof- en fosfaatexcretie in de stal 38

Bijlage 5 Stikstofverliezen van emissiearme en reguliere stallen 39

Bijlage 6 Stikstofverliezen naar mestsoort 45

Bijlage 7 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype 48

Bijlage 8 Emissiefactoren ammoniak per staltype in kg $NH_3$ per dierplaats 59

Bijlage 9 Stalbezetting 72

Bijlage 10 Correctiefactoren voor emissie per dierplaats 73

Bijlage 11 Emissiefactoren voor overige gasvormige stikstofverliezen in NEMA 74


CONCEPT

# 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 Meststoffen (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[1]. De met NEMA berekende stikstofverliezen zijn voor een aantal diercategorieën niet toegepast bij de vaststelling van excretieforfaits in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

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 op basis van de emissiefactoren in het rekenmodel NEMA. Door de gegevens over mesttransporten te koppelen aan de gegevens over

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

CONCEPT

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 rundveedrijfmest met mestcode 14 is het mediane stikstofverlies op basis van de $N/P_2O_5$-verhouding 14 procent en voor vaste rundveemest 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 $N/P_2O_5$-verhoudingen 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

CONCEPT

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 veel groter dan de met NEMA berekende emissie uit de stal.

*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 berekend 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 ammoniak-emissiefactoren voor deze diercategorie is de emissiefactor voor reguliere huisvesting 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 emissiefactoren in NEMA 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.

*Verschillen tussen berekeningsmethoden*
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

CONCEPT

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 in stikstofverlies 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. Op basis van een gevoeligheidsanalyse wordt geconcludeerd dat het niet waarschijnlijk is dat andere factoren dan onderschatting van emissiefactoren voor gasvormige emissies het verschil in stikstofverlies op basis van $N/P_2O_5$-verhouding en op basis van emissiefactoren kunnen verklaren.

CONCEPT

# 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 Meststoffen (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]. De met NEMA berekende stikstofverliezen zijn voor een aantal diercategorieën niet toegepast bij de vaststelling van excretieforfaits in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet.

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 worden gebruikt voor 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

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

CONCEPT

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 mestopslag 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 (paragraaf 2.2).
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).
On 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 bevat enkele conclusies.
In de Bijlagen staan de tabellen met gedetailleerde gegevens weergegeven.

CONCEPT

# 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 mesttransport 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 mesttransporten aan stallen moet voldoen aan een aantal criteria (zie 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 Koppelen van bedrijfsgegevens over stallen aan getransporteerde mest

Voordat de mesttransporten aan stallen worden gekoppeld vindt eerst een selectie plaats van de mesttransporten. Allereest moet het gaan om mestafvoer van het primaire landbouwbedrijf. Verder zijn alleen mesttransporten geselecteerd met laboratoriumanalyse die bestaan uit onbewerkte mest van één mestsoort. Transporten van dunne of dikke fracties na mestscheiding en behandelde vaste mest (voor export) zijn dus buiten beschouwing gelaten.
In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de mestsoorten.

Bij de koppeling van stallen aan mesttransporten 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 de 0,5% laagste en hoogste waarnemingen per mestsoort buiten beschouwing gelaten.

Van de 185 000 mesttransporten per jaar bleef 85% 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.

CONCEPT

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. De overige huisvesting bestaat uit reguliere stallen en reguliere stallen met 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) en 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 100% van de aanwezige dieren gehuisvest is in een emissiearme stal óf in een overige stal.

## 2.3 Stikstof- en fosfaatexcretie per stal

De Werkgroep Uniformering berekening Mest en mineralen (CBS, 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

CONCEPT

bedoeld. Jongvee, maar ook melkgeiten kunnen bijvoorbeeld ook 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.

Met de stikstof- en fosfaatexcretie is de $N/P_2O_5$-verhouding van de uitscheiding per 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. 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 4.

## 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 paragraaf 3.5 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 in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav).

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

perc_stikstofverlies_tot =((N/$P_2O_5$_excretie – N/$P_2O_5$_mestafvoer) / N/$P_2O_5$_excretie) * 100.
Hierin is:
- perc_stikstofverlies_tot: het stikstofverlies in % van de N-excretie in de stal;
- N/$P_2O_5$_excretie: de N/$P_2O_5$-verhouding in de excretie in de stal;
- N/$P_2O_5$_mestafvoer: 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 8).
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 9.

CONCEPT

Voordat de emissiefactoren per dierplaats in NEMA kunnen worden toegepast, moeten deze nog gecorrigeerd worden voor het verschil in excretie van totaal ammoniacaal 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 10.

stikstofverlies_$NH_3$-N =((emissiefactor Rav ) * (TAN_excretiejaar / TAN_referentiejaar) * (14/17)) / stalbezetting.
Hierin is:
- stikstofverlies_$NH_3$-N: emissiefactor voor ammoniak-stikstof in kg $NH_3$-N per gemiddeld aanwezig dier;
- emissiefactor Rav: emissiefactor voor ammoniak in kg $NH_3$/dierplaats;
- TAN_excretiejaar: excretie van ammoniacaal stikstof in de stal per dier per jaar in kg N;
- TAN_referentiejaar: excretie van ammoniacaal 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.

perc_stikstofverlies_$NH_3$-N = (stikstofverlies_$NH_3$-N / N-excretie) * 100.
Hierin is:
- perc_stikstofverlies_$NH_3$-N: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van ammoniak, in % van de N-excretie in de stal;
- stikstofverlies_$NH_3$-N: 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 11) en daarvan afgeleide emissiefactoren voor NO en $N_2$ (Oenema *et al*., 2000):

perc_N_verlies_Noverig = ((perc_stikstofverlies_$N_2O$-N) + (perc_stikstofverlies_NO-N) + (perc_stikstofverlies_$N_2$))
Hierin is:
- perc_N_verlies_Noverig: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van overige stikstofverbindingen, in % van de N-excretie in de stal;
- perc_stikstofverlies_$N_2O$-N: percentage stikstofverlies in de stal in de vorm van lachgas, in % van de N-excretie in de stal;
- perc_stikstofverlies_NO-N: percentage stikstofverlies in de stal in de vorm van stikstofoxiden in kg NO-N per dier per jaar;
- perc_stikstofverlies_$N_2$: percentage stikstofverlies in de stal in de vorm van stikstofgas in kg $N_2$ per dier per jaar;

CONCEPT

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

perc_stikstofverlies_rest = perc_stikstofverlies_tot – ((perc_stikstofverlies_$NH_3$-N) + (perc_stikstofverlies_Noverig))
Hierin is:

- perc_stikstofverlies_rest: 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;
- perc_stikstofverlies_tot: het totale stikstofverlies in % van de N-excretie in de stal;
- perc_stikstofverlies_$NH_3$-N: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van ammoniak, in % van de N-excretie in de stal;
- perc_N_verlies_Noverig: met NEMA berekend stikstofverlies in de stal in de vorm van overige stikstofverbindingen, in als % 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% hoogste en de 0,5% laagste waarden buiten beschouwing gelaten om het effect van extreme waarden op de resultaten te beperken.

CONCEPT

# 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 daarbij 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 voor deze diercategorieën en de gemiddelde stalbezetting.

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 naar 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 (zie paragraaf 2.2).
De resultaten van de stikstofverliezen naar de indeling van stalsystemen volgens de URM zijn opgenomen in bijlage 5.

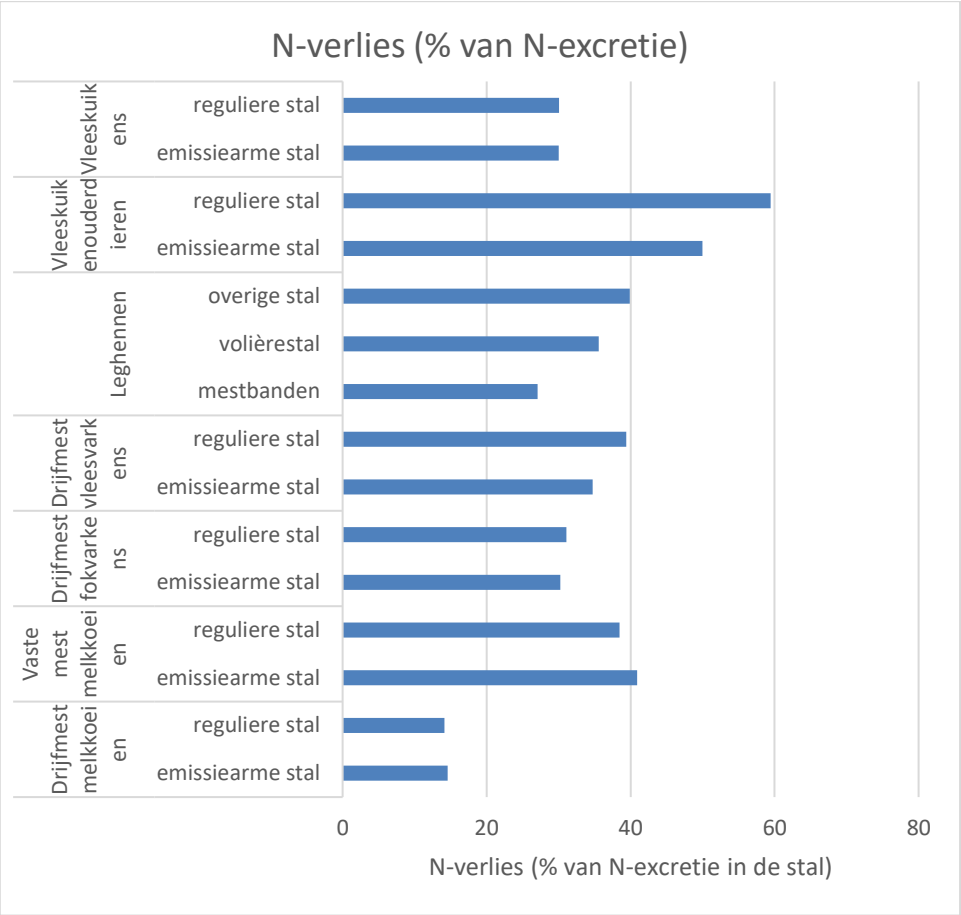
Bij de stikstofverliezen per stalsysteem van de Rav wordt het stikstofverlies op basis van de $N/P_2O_5$-verhouding vergeleken met de berekende verliezen met emissiefactoren in NEMA voor ammoniak en overige stikstofverbindingen (lachgas, stikstofoxide en stikstofgas). Het gedeelte van het stikstofverlies 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. De resultaten per mestcode zijn opgenomen in bijlage 6 en de resultaten van de stikstofverliezen per mestcode en per stalsysteem zijn opgenomen in bijlage 7.

## 3.1 Stikstofverliezen volgens de indeling van stalsystemen in 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. De overige huisvesting bestaat uit reguliere stallen en reguliere stallen met 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) en 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 100% van de aanwezige dieren gehuisvest is in een emissiearme stal óf in een overige stal.

CONCEPT

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. Een uitgebreide tabel is opgenomen in bijlage 7.




Figuur 3.1
Mediane stikstofverliezen per mestsoort en staltype op basis van het verschil in $N/P_2O_5$-verhouding bij excretie in de stal en bij mestafvoer in de periode 2015-2017.

***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. Met name de grupstal laat voor zowel drijfmest als vaste mest een groot stikstofverlies zien (paragraaf 3.2).

***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 veel 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.

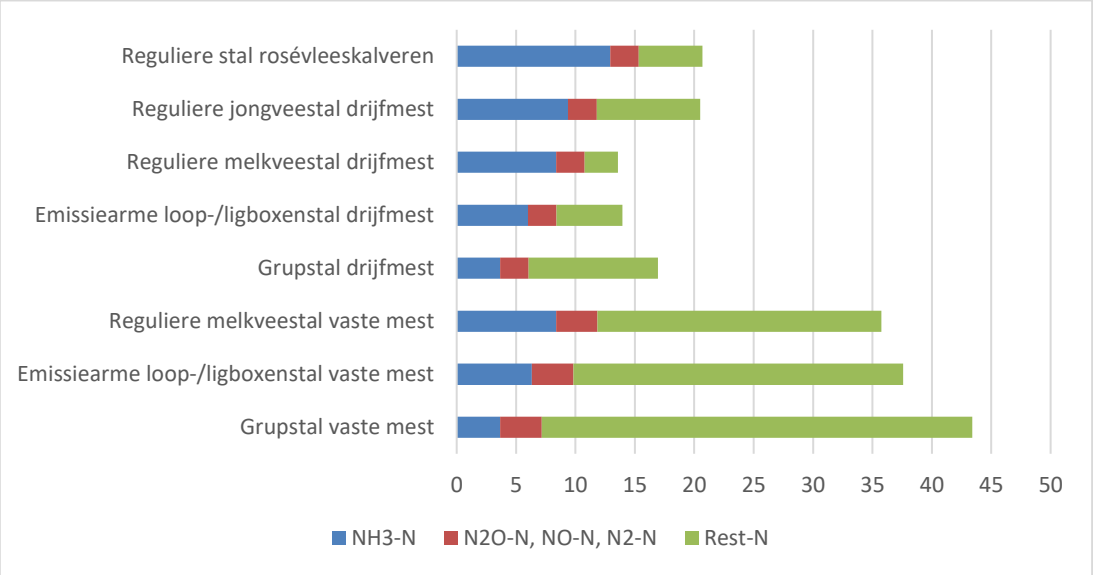
***Overige diercategorieën***
Het mediane stikstofverlies op basis van de $N/P_2O_5$-verhouding ligt voor schapen en paarden rond de 25 procent en voor geiten, konijnen en nertsen iets boven de 40 procent.

## 3.2 Stikstofverliezen volgens de indeling van stalsystemen in 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. Gedetailleerde gegevens zijn opgenomen in bijlage 7.

***Rundvee***
In figuur 3.2 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.

CONCEPT



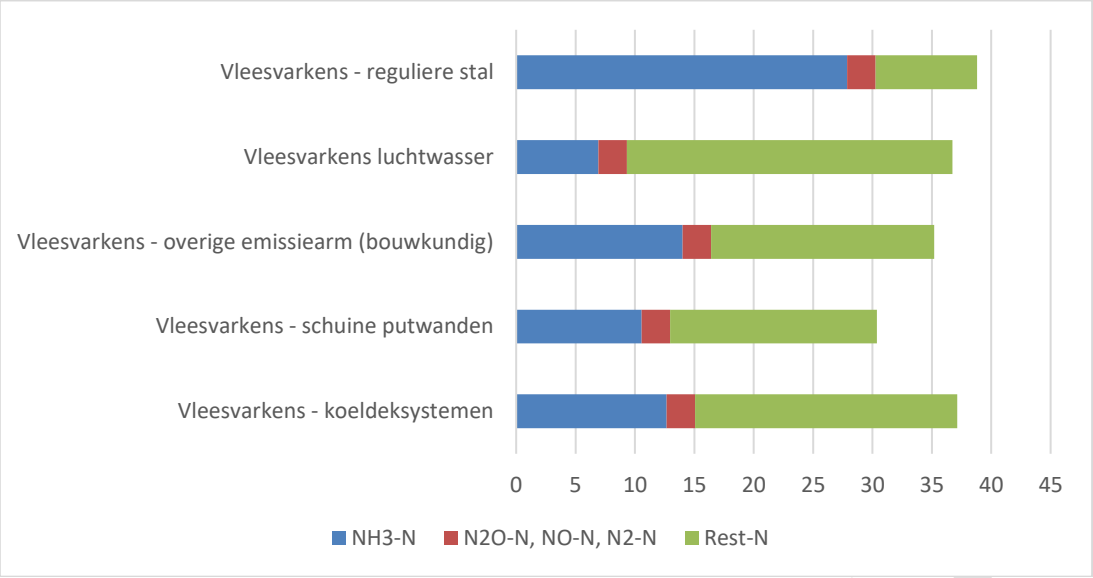

Figuur 3.2
Gemiddelde stikstofverliezen in de periode 2015-2017 per mestsoort en staltype voor rundveemest op basis van het verschil in $N/P_2O_5$-verhouding bij excretie en bij mestafvoer, onderverdeeld in berekende emissies van stikstof in de vorm van ammoniak ($NH_3$), lachgas ($N_2O$), stikstofoxide (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 $N_2$)

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. 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 transporten per staltype.

Bij de mest van witvleeskalveren (zie bijlage 7) 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 3.3 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.

CONCEPT




Figuur 3.3
Gemiddelde stikstofverliezen in de periode 2015-2017 per mestsoort en staltype voor drijfmest van vleesvarkens 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 dieren 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, 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% van de stikstofexcretie. Bij een leefoppervlak van 0,8 $m^2$ per dierplaats is dit 22% en bij 1,0 $m^2$ per dierplaats 27%.

*Reguliere huisvesting*
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 8). 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 6).
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% 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*

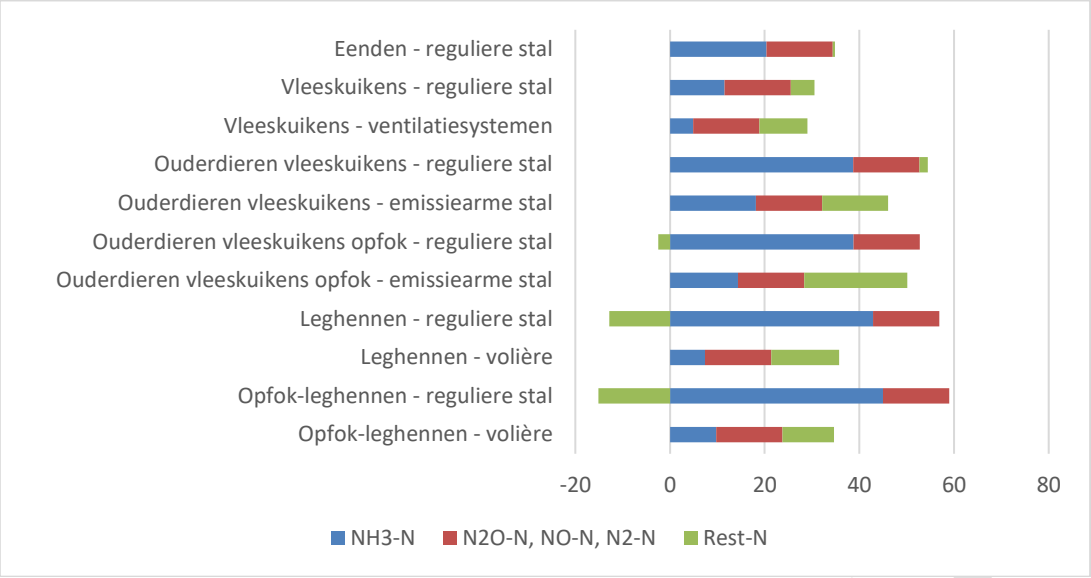
Bij stallen met luchtwassers (Rav: D3.2.8, D3.2.9, D3.2.14, D3.2.15.x, D3.2.17, D3.2.18) is er in principe geen verschil in stikstofverlies uit de mest met reguliere huisvesting. Bij stallen met een luchtwasser zal de ammoniak namelijk voor een deel emitteren uit de stal en voor het overige deel in het 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*
Bij de overige emissiearme systemen in figuur 3.3 is 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 niet zijnde luchtwassers. Uit figuur 3.2 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.

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 kg 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 5 en 6 met totale verliezen per mestcode.

***Pluimvee***
In figuur 3.4 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. 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.

CONCEPT




Figuur 3.4
Gemiddelde stikstofverliezen in de periode 2015-2107 per staltype voor pluimveemest 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 $N_2$)

*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).

CONCEPT

*Kalkoenen en eenden*
Bij reguliere huisvesting van kalkoenen (F4.100) is het berekende gemiddelde 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 ammoniak-emissiefactoren voor deze diercategorie is de emissiefactor voor reguliere huisvesting aanzienlijk verhoogd wat dit verschil wellicht kan verklaren.
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.

CONCEPT

# 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 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 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.

***Emissiefactoren voor ammoniak in de stal zijn te laag***

Volgens Groenestein *et al*. (2015) zou de ammoniakemissie 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 vleesvarkenstallen 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% naar 59% emissiereductie (Melse *et al*., 2018). De emissie van deze stallen bedroeg dus 15% van de emissie van een reguliere stal en dit is na de bijstelling 41%, bijna driemaal zo hoog.

In de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) is voor elk stalsysteem een emissiefactor opgenomen in kg 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

CONCEPT

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). In dit rapport zijn de resultaten 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.

*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.,* 2014b) 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.

*Pluimvee*
De huidige emissiefactoren per dierplaats zijn gebaseerd op Ellen *et al*. (2017). In dit rapport zijn de emissiefactoren voor overige (traditionele) huisvesting van leghennen (E2.100), ouderdieren van vleeskuikens (E4.100), vleeskuikens (E5.100) en kalkoenen (F4.100) 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 11, zie ook Van Bruggen *et al*., 2015; Oenema *et*

CONCEPT

*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% 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%. 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% 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% (2% voor zowel lachgas als stikstofoxide en 10% voor stikstofgas). In de IPCC-guidelines van 2006 is de emissiefactor voor lachgas uit pluimveemest verlaagd tot 0,1% en die voor rundvee- en varkensmest tot 0,5%. Het totale stikstofverlies aan overige gasvormige stikstofverbindingen bedraagt sinds de toepassing van de IPCC guidelines 2006 voor vaste pluimveemest 0,7% (0,1 procent voor zowel lachgas als stikstofoxide en 0,5 procent voor stikstofgas) en voor vaste rundvee- en varkensmest 3,5% (0,5 procent voor zowel lachgas als stikstofoxide en 2,5 procent voor stikstofgas). De onzekerheid in de omvang van de overige stikstofverliezen is dus zeer groot en de huidige emissie van overige stikstofverliezen in het NEMA model zijn waarschijnlijk te laag voor pluimveemest.
De emissie van lachgas berekend met NEMA wordt gebruikt in de rapportage van broeikasgasemissies aan de Verenigde Naties (UNFCCC). Aangezien er onvoldoende gegevens zijn over lachgasemissies uit stallen voor het kunnen toepassen van landspecifieke emissiefactoren, moet Nederland de standaard emissiefactoren van de IPCC toepassen. Dit betekent ook dat indien de emissiefactoren voor lachgas in de IPCC guidelines worden aangepast (zoals in 2006) ook de emissiefactoren in NEMA moeten worden aangepast. Omdat de berekening van de emissies van stikstofoxide en stikstofgas uit stallen gekoppeld zijn aan lachgas, verandert dan het totale stikstofverlies uit stallen.

***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% 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% voor rundveedrijfmest en 2% 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

CONCEPT

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% 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 de 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/P2O5-verhouding van de mest tussen het moment van excretie en na opslag[3].

***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.

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 alleen bij fokvarkensmest enig verschil maakt maar de verschillen zijn niet significant.

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

CONCEPT

**Tabel 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 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 met 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.

**Tabel 4.2**
**Samenstelling van afgevoerde drijfmest en het stikstofverlies bij grondloze bedrijven en bij niet-grondloze bedrijven, 2015-2017**

| | Mediane samenstelling afgevoerde mest | | | Mediane stikstof-verlies (%) |
|---|---|---|---|---|
| | N-gehalte (kg/ton) | $P_2O_5$-gehalte (kg/ton) | $N/P_2O_5$ | |
| Fokvarkensmest | | | | |
| grondloze fokvarkensbedrijven | 3,56 | 2,43 | 1,48 | 32 |
| niet-grondloze fokvarkensbedrijven | 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.

CONCEPT

***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 kan 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%) binnen de bandbreedte van de gekozen variatie in de samenstelling van de mest (5-23%).

**Tabel 4.3**
**Effect van veranderingen in de samenstelling van afgevoerde mest op het mediane stikstofverlies (in procent van de N-excretie), 2015-2017**

| | **N-verlies stallen op basis van NEMA** | **Mediane stikstofverliezen op basis van $N/P_2O_5$-verhoudingen** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gemid-deld | N-gehalte afgevoer de mest +10% | N-gehalte afgevoer de mest -10% | $P_2O_5$-gehalte afgevoer de mest +10% | $P_2O_5$-gehalte afgevoer de mest -10% |
| 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 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 g P/kg nog representatief is voor de Nederlandse situatie. Het fosforgehalte van 0,89 g P/kg uit een internationale dataset ligt namelijk beduidend lager dan de 0,97 g P/kg 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

CONCEPT

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 g P/kg. In de excretieberekening en dus ook in dit rapport is daarom 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 wordt 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% minder verteerbaar fosfor wordt gevoerd dan de voedernorm kan het fosforgehalte in het dier ook tot 10% 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 4.4 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%) binnen de bandbreedte van de gekozen variatie in excretiefactoren (10-19%).

**Tabel 4.4**
**Effect van veranderingen in excretiefactoren op het mediane stikstofverlies (in procent van de N-excretie), 2015-2017**

| | **N-verlies stallen op basis van NEMA** | **Mediane stikstofverliezen** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gemid-deld | N-excretie + 5% | N-excretie - 5% | $P_2O_5$-excretie + 5% | $P_2O_5$-excretie - 5% |
| 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 mesttransporten aan stallen volgens de in paragraaf 2.2 beschreven criteria.

Naast de hiervoor genoemde factoren die van invloed zijn op de gemiddelde excretiefactoren, 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.

CONCEPT

# 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 zullen door de CDM worden 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 de mestmonsters geven 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

CONCEPT

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.

CONCEPT

# 6. Referenties

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 (in voorbereiding).

CBS (2018). Dierlijke mest en mineralen 2017 (C. van Bruggen). www.cbs.nl.

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.

Ellen, H.H., C.M. Groenestein & N.W.M. Ogink (2017). Actualisering ammoniak emissiefactoren 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., S. Bokma & N.W.M. Ogink (2014a). Actualisering ammoniakemissiefactoren vleeskalveren tot circa 8 maanden. Advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Rapport 778, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Groenestein, C.M., A.J.A. Aarnink, N.W.M. Ogink (2014b).Actualisering ammoniakemissiefactoren 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, $PM_{10}$, $PM_{2.5}$ 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.

CONCEPT

Ogink, N.W.M., C.M. Groenestein & J. Mosquera (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren 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, 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.

CONCEPT

# Bijlagen

## Bijlage 1 Mestcodes van onbewerkte mest

| Mestcode | Omschrijving |
|---|---|
| 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.

CONCEPT

# Bijlage 2 Relaties tussen mestsoorten, diercategorieën en staltypen

**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 |

CONCEPT

| Diercategorie | Staltype |
|---|---|
| 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.

CONCEPT

## Bijlage 3 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) |

Alleen voor huisvesting van rundvee, varkens en pluimvee is de huisvesting in de Gecombineerde Opgave uitgesplitst naar de staltypen in de Rav (bijlage 8). Voor andere diercategorieën is geen koppeling aan een staltype mogelijk.
Staltypen voor ouderdieren van kalkoenen en ouderdieren van vleeseenden zijn buiten beschouwing gelaten aangezien voor deze diercategorieën geen excretie wordt berekend.

CONCEPT

# Bijlage 4 Stikstof- en fosfaatexcretie in de stal

| Diercategorieën | N | | | P2O5 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| 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.

CONCEPT

# Bijlage 5 Stikstofverliezen van emissiearme en reguliere stallen

| Diercategorie | Stalsysteem | Jaar | Bedrijven | Mesttran-sporten | $N/P_2O_5$ excretie | $N/P_2O_5$ mest-afvoer mediaan | Stikstof-verlies mediaan (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Melkkoeien | drijfmest, emissiearm excl. luchtwasser | 2015 | 191 | 975 | 3,03 | 2,63 | 13 |
| | | 2016 | 208 | 1241 | 3,26 | 2,81 | 14 |
| | | 2017 | 193 | 1112 | 3,48 | 2,89 | 17 |
| | | gem | | | | | 15 |
| | drijfmest, overig incl. luchtwasser | 2015 | 782 | 4418 | 3,03 | 2,67 | 12 |
| | | 2016 | 930 | 5677 | 3,26 | 2,85 | 13 |
| | | 2017 | 862 | 5197 | 3,48 | 2,86 | 18 |
| | | gem | | | | | 14 |
| | drijfmest, totaal | 2015 | 973 | 5393 | 3,03 | 2,66 | 12 |
| | | 2016 | 1138 | 6918 | 3,26 | 2,84 | 13 |
| | | 2017 | 1055 | 6309 | 3,48 | 2,86 | 18 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 39 |
| | | | | | | | |
| Jongvee | drijfmest | 2015 | 219 | 1035 | 3,27 | 2,65 | 19 |
| | | 2016 | 222 | 949 | 3,48 | 2,76 | 21 |
| | | 2017 | 236 | 931 | 3,63 | 2,76 | 24 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 38 |
| | | | | | | | |
| Witvleeskalveren | drijfmest | 2015 | 490 | 7081 | 3,13 | 2,75 | 12 |
| | | 2016 | 534 | 8034 | 2,74 | 2,95 | -8 |
| | | 2017 | 519 | 7780 | 2,93 | 2,69 | 8 |
| | | gem | | | | | 4 |
| | | | | | | | |
| Rosévleeskalveren | drijfmest | 2015 | 413 | 4454 | 3,11 | 2,42 | 22 |
| | | 2016 | 411 | 4602 | 3,10 | 2,49 | 20 |

CONCEPT

| Diercategorie | Stalsysteem | Jaar | Bedrijven | Mesttran-sporten | $N/P_2O_5$ excretie | $N/P_2O_5$ mest-afvoer mediaan | Stikstof-verlies mediaan (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2017 | 405 | 4832 | 3,01 | 2,38 | 21 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 35 |
| | | | | | | | |
| 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 31 |
| | drijfmest, totaal | 2015 | 98 | 1146 | 2,10 | 1,51 | 29 |
| | | 2016 | 88 | 1107 | 2,14 | 1,52 | 29 |
| | | 2017 | 97 | 1331 | 2,27 | 1,48 | 35 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 39 |
| | vaste mest, totaal | 2015 | 15 | 92 | 2,06 | 1,16 | 43 |

CONCEPT

| Diercategorie | Stalsysteem | Jaar | Bedrijven | Mesttran-sporten | $N/P_2O_5$ excretie | $N/P_2O_5$ mest-afvoer mediaan | Stikstof-verlies mediaan (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2016 | 17 | 103 | 2,07 | 1,15 | 45 |
| | | 2017 | 13 | 99 | 2,26 | 1,22 | 46 |
| | | gem | | | | | 45 |
| | | | | | | | |
| Vleesvarkens | drijfmest, emissiearm excl. luchtwasser | 2015 | 253 | 2589 | 2,70 | 1,78 | 34 |
| | | 2016 | 256 | 2815 | 2,67 | 1,79 | 33 |
| | | 2017 | 255 | 2975 | 2,79 | 1,75 | 37 |
| | | gem | | | | | 35 |
| | drijfmest, overig incl. luchtwasser | 2015 | 1116 | 9566 | 2,70 | 1,63 | 39 |
| | | 2016 | 1090 | 9375 | 2,67 | 1,68 | 37 |
| | | 2017 | 1063 | 10054 | 2,79 | 1,63 | 41 |
| | | gem | | | | | 39 |
| | drijfmest, totaal | 2015 | 1369 | 12155 | 2,70 | 1,66 | 38 |
| | | 2016 | 1346 | 12190 | 2,67 | 1,71 | 36 |
| | | 2017 | 1318 | 13029 | 2,79 | 1,66 | 40 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 35 |
| | 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 |
| | | gem | | | | | 43 |
| | | | | | | | |
| Leghennen en ouderdieren ouder dan 18 weken | mestband | 2015 | 35 | 1570 | 1,88 | 1,35 | 28 |
| | | 2016 | 39 | 1323 | 1,83 | 1,36 | 26 |
| | | 2017 | 39 | 1198 | 1,81 | 1,31 | 27 |
| | | gem | | | | | 27 |
| | volière | 2015 | 336 | 6352 | 1,88 | 1,16 | 38 |
| | | 2016 | 370 | 7180 | 1,83 | 1,19 | 35 |
| | | 2017 | 385 | 6506 | 1,81 | 1,20 | 34 |
| | | gem | | | | | 36 |
| | overig | 2015 | 150 | 1327 | 1,88 | 1,09 | 42 |
| | | 2016 | 147 | 1188 | 1,83 | 1,12 | 39 |
| | | 2017 | 132 | 959 | 1,81 | 1,11 | 39 |
| | | gem | | | | | 40 |
| | | | | | | | |

CONCEPT

| Diercategorie | Stalsysteem | Jaar | Bedrijven | Mesttran-sporten | $N/P_2O_5$ excretie | $N/P_2O_5$ mest-afvoer mediaan | Stikstof-verlies mediaan (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 59 |
| | vaste mest, totaal | 2015 | 95 | 986 | 1,95 | 0,95 | 51 |
| | | 2016 | 116 | 996 | 1,88 | 0,95 | 49 |
| | | 2017 | 102 | 1012 | 1,96 | 0,92 | 53 |
| | | gem | | | | | 51 |
| | | | | | | | |
| Vleeskuikens | vaste mest, emissiearm excl. luchtwasser | 2015 | 311 | 4372 | 3,07 | 2,11 | 31 |
| | | 2016 | 337 | 4850 | 3,07 | 2,16 | 30 |
| | | 2017 | 336 | 4773 | 3,08 | 2,18 | 29 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 30 |
| | vaste mest, totaal | 2015 | 372 | 4924 | 3,07 | 2,11 | 31 |
| | | 2016 | 392 | 5364 | 3,07 | 2,16 | 30 |
| | | 2017 | 393 | 5203 | 3,08 | 2,18 | 29 |
| | | gem | | | | | 30 |
| | | | | | | | |
| 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 |
| | | gem | | | | | 44 |

CONCEPT

| Diercategorie | Stalsysteem | Jaar | Bedrijven | Mesttran-sporten | $N/P_2O_5$ excretie | $N/P_2O_5$ mest-afvoer mediaan | Stikstof-verlies mediaan (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 26 |
| | | | | | | | |
| Geiten | vaste mest | 2015 | | 3062 | 3,05 | 1,82 | 40 |
| | | 2016 | | 3417 | 3,08 | 1,82 | 41 |
| | | 2017 | | 3785 | 3,07 | 1,80 | 41 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 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 |
| | | gem | | | | | 43 |
| | | | | | | | |
| Nertsen | geaggregeerde afvoer drijfmest en vaste mest per bedrijf | 2015 | 158 | 2374 | 2,00 | 1,15 | 42 |
| | | 2016 | 147 | 1881 | 1,92 | 1,10 | 42 |
| | | 2017 | 147 | 1942 | 2,30 | 1,21 | 47 |
| | | gem | | | | | 44 |

CONCEPT

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.

CONCEPT

## Bijlage 6 Stikstofverliezen naar mestsoort

| | Jaar | Bedrijven | Stallen | Mest-transporten | $N/P_2O_5$ excretie | | $N/P_2O_5$ transport | | Stikstofverlies | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | gemiddeld | mediaan | gemiddeld | mediaan | gemiddeld | mediaan |
| | | | | | | | | | % | % |
| Vaste mest rundvee | 2015 | 411 | 419 | 1355 | 3,10 | 3,03 | 2,01 | 1,94 | 35 | 37 |
| | 2016 | 486 | 497 | 1572 | 3,26 | 3,26 | 2,09 | 2,03 | 36 | 38 |
| | 2017 | 514 | 539 | 1774 | 3,45 | 3,48 | 2,05 | 1,96 | 41 | 43 |
| | | | | | | | | | | |
| Drijfmest rundvee | 2015 | 2625 | 2701 | 15658 | 3,05 | 3,03 | 2,67 | 2,66 | 12 | 12 |
| | 2016 | 3296 | 3402 | 20772 | 3,27 | 3,26 | 2,86 | 2,85 | 12 | 13 |
| | 2017 | 3550 | 3697 | 21997 | 3,49 | 3,48 | 2,87 | 2,85 | 18 | 18 |
| | | | | | | | | | | |
| Drijfmest witvleeskalveren | 2015 | 491 | 507 | 6945 | 3,13 | 3,13 | 3,21 | 2,72 | -3 | 13 |
| | 2016 | 534 | 647 | 7885 | 2,74 | 2,74 | 3,43 | 2,91 | -25 | -6 |
| | 2017 | 518 | 541 | 7664 | 2,93 | 2,93 | 2,95 | 2,67 | -1 | 9 |
| | | | | | | | | | | |
| Drijfmest rosévleeskalveren | 2015 | 412 | 438 | 4420 | 3,11 | 3,11 | 2,43 | 2,42 | 22 | 22 |
| | 2016 | 411 | 506 | 4574 | 3,10 | 3,10 | 2,51 | 2,48 | 19 | 20 |
| | 2017 | 405 | 433 | 4765 | 3,01 | 3,01 | 2,39 | 2,37 | 21 | 21 |
| | | | | | | | | | | |
| Vaste varkensmest[1)] | 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[1)] | 2015 | 757 | 871 | 9847 | 2,11 | 2,11 | 1,69 | 1,51 | 20 | 28 |
| | 2016 | 672 | 795 | 9248 | 2,11 | 2,09 | 1,77 | 1,53 | 16 | 27 |
| | 2017 | 690 | 831 | 10459 | 2,27 | 2,27 | 1,70 | 1,49 | 25 | 35 |
| | | | | | | | | | | |
| Drijfmest vleesvarkens | 2015 | 2274 | 2717 | 26490 | 2,70 | 2,70 | 1,74 | 1,68 | 35 | 38 |

CONCEPT

| | Jaar | Bedrijven | Stallen | Mest-transporten | $N/P_2O_5$ excretie | | $N/P_2O_5$ transport | | Stikstofverlies | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | gemiddeld | mediaan | gemiddeld | mediaan | gemiddeld | mediaan |
| | | | | | | | | | % | % |
| | 2016 | 2198 | 2611 | 25995 | 2,67 | 2,67 | 1,77 | 1,70 | 34 | 36 |
| | 2017 | 2170 | 2587 | 27344 | 2,79 | 2,79 | 1,71 | 1,66 | 39 | 41 |
| | | | | | | | | | | |
| Kippenmest mestbanden | 2015 | 157 | 166 | 2558 | 1,89 | 1,88 | 1,26 | 1,24 | 33 | 34 |
| | 2016 | 179 | 186 | 2376 | 1,85 | 1,83 | 1,28 | 1,26 | 31 | 32 |
| | 2017 | 136 | 148 | 1696 | 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 | 1109 | 1,87 | 1,83 | 1,29 | 1,29 | 31 | 30 |
| | 2017 | 79 | 86 | 1237 | 1,85 | 1,81 | 1,29 | 1,27 | 30 | 31 |
| | | | | | | | | | | |
| Kippenmest strooisel | 2015 | 688 | 739 | 8283 | 1,90 | 1,88 | 1,12 | 1,13 | 41 | 41 |
| | 2016 | 707 | 756 | 8767 | 1,86 | 1,83 | 1,18 | 1,18 | 37 | 37 |
| | 2017 | 718 | 783 | 8288 | 1,86 | 1,81 | 1,17 | 1,18 | 37 | 36 |
| | | | | | | | | | | |
| Vleeskuikenmest | 2015 | 400 | 455 | 5561 | 3,07 | 3,07 | 2,13 | 2,11 | 31 | 31 |
| | 2016 | 431 | 494 | 6115 | 3,07 | 3,07 | 2,19 | 2,18 | 29 | 29 |
| | 2017 | 423 | 487 | 5780 | 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 |
| | | | | | | | | | | |
| Schapenmest[1)] | 2015 | | | 87 | 2,40 | | 1,85 | 1,85 | 23 | |
| | 2016 | | | 108 | 2,40 | | 1,85 | 1,76 | 23 | |

CONCEPT

| | Jaar | Bedrijven | Stallen | Mest-transporten | $N/P_2O_5$ excretie | | $N/P_2O_5$ transport | | Stikstofverlies | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | gemiddeld | mediaan | gemiddeld | mediaan | gemiddeld | mediaan |
| | | | | | | | | | % | % |
| | 2017 | | | 108 | 2,60 | | 1,87 | 1,84 | 28 | |
| | | | | | | | | | | |
| Geitenmest[1)] | 2015 | | | 3062 | 3,05 | | 1,88 | 1,82 | 38 | |
| | 2016 | | | 3417 | 3,08 | | 1,87 | 1,82 | 39 | |
| | 2017 | | | 3785 | 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 | | 2374 | 2,00 | | 1,15 | 1,15 | 42 | |
| | 2016 | 147 | | 1881 | 1,92 | | 1,10 | 1,10 | 42 | |
| | 2017 | 147 | | 1942 | 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.

CONCEPT

## Bijlage 7 Stikstofverliezen naar mestsoort en staltype

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | $N/P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| 10 | A1.1 | 2015 | 18 | 18 | 61 | 3,03 | 3,03 | 1,74 | 1,79 | 43 | 41 | 3,6 | 3,6 | 3,5 | 35 | 34 |
| | | 2016 | 16 | 16 | 49 | 3,26 | 3,26 | 1,86 | 1,85 | 43 | 43 | 3,6 | 3,6 | 3,5 | 36 | 36 |
| | | 2017 | 15 | 15 | 65 | 3,48 | 3,48 | 1,92 | 1,86 | 45 | 47 | 3,8 | 3,8 | 3,5 | 37 | 39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | N/$P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | 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 | A1.12 | 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 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | N/$P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | 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 | 1989 | 2006 | 12211 | 3,03 | 3,03 | 2,68 | 2,67 | 11 | 12 | 8,2 | 8,2 | 2,4 | 1 | 1 |
| | | 2016 | 2588 | 2615 | 16552 | 3,26 | 3,26 | 2,87 | 2,86 | 12 | 12 | 8,2 | 8,2 | 2,4 | 1 | 2 |
| | | 2017 | 2797 | 2834 | 17514 | 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 | 1202 | 3,28 | 3,28 | 2,64 | 2,65 | 19 | 19 | 9,3 | 9,3 | 2,4 | 8 | 8 |
| | | 2016 | 237 | 252 | 1022 | 3,48 | 3,47 | 2,82 | 2,81 | 19 | 20 | 9,5 | 9,4 | 2,4 | 7 | 8 |
| | | 2017 | 254 | 280 | 1082 | 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 | 6653 | 3,13 | 3,13 | 3,20 | 2,71 | -2 | 13 | 19,1 | 19,1 | 2,4 | -24 | -8 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | N/$P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | 2016 | 514 | 599 | 7590 | 2,74 | 2,74 | 3,43 | 2,91 | -25 | -6 | 19,1 | 19,1 | 2,4 | -47 | -28 |
| | | 2017 | 499 | 513 | 7356 | 2,93 | 2,93 | 2,95 | 2,69 | -1 | 8 | 18,3 | 18,3 | 2,4 | -22 | -12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | A4.100 | 2015 | 404 | 417 | 4387 | 3,11 | 3,11 | 2,43 | 2,42 | 22 | 22 | 13,0 | 13,0 | 2,4 | 7 | 7 |
| | | 2016 | 398 | 463 | 4444 | 3,10 | 3,10 | 2,50 | 2,48 | 19 | 20 | 13,0 | 13,0 | 2,4 | 4 | 5 |
| | | 2017 | 393 | 408 | 4661 | 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 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | $N/P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| 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 | 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 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | N/$P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | E2.11.1 | 2015 | 157 | 163 | 1992 | 1,88 | 1,88 | 1,09 | 1,10 | 42 | 41 | 9,8 | 9,8 | 14,0 | 18 | 17 |
| | | 2016 | 176 | 179 | 2491 | 1,83 | 1,83 | 1,15 | 1,15 | 37 | 37 | 9,6 | 9,6 | 14,0 | 14 | 14 |
| | | 2017 | 172 | 183 | 2184 | 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 | 1110 | 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 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | $N/P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | E5.6 | 2015 | 81 | 84 | 1203 | 3,07 | 3,07 | 2,20 | 2,17 | 28 | 29 | 5,1 | 5,1 | 14,0 | 9 | 10 |
| | | 2016 | 96 | 106 | 1418 | 3,07 | 3,07 | 2,23 | 2,21 | 27 | 28 | 5,0 | 5,0 | 14,0 | 8 | 9 |
| | | 2017 | 91 | 96 | 1221 | 3,08 | 3,08 | 2,22 | 2,20 | 28 | 28 | 5,1 | 5,1 | 14,0 | 9 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | E5.10 | 2015 | 108 | 120 | 1540 | 3,07 | 3,07 | 2,11 | 2,09 | 31 | 32 | 5,7 | 5,7 | 14,0 | 12 | 12 |
| | | 2016 | 115 | 125 | 1673 | 3,07 | 3,07 | 2,18 | 2,17 | 29 | 29 | 5,6 | 5,6 | 14,0 | 9 | 10 |
| | | 2017 | 113 | 120 | 1512 | 3,08 | 3,08 | 2,22 | 2,21 | 28 | 28 | 5,7 | 5,7 | 14,0 | 8 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | E5.11 | 2015 | 94 | 101 | 1324 | 3,07 | 3,07 | 2,13 | 2,11 | 31 | 31 | 3,4 | 3,4 | 14,0 | 13 | 14 |
| | | 2016 | 98 | 107 | 1516 | 3,07 | 3,07 | 2,17 | 2,16 | 29 | 30 | 3,4 | 3,4 | 14,0 | 12 | 12 |
| | | 2017 | 97 | 107 | 1430 | 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 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | $N/P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | 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 | 1768 | 2,70 | 2,70 | 1,62 | 1,56 | 40 | 42 | 37,1 | 37,1 | 2,4 | 0 | 3 |
| | | 2016 | 244 | 249 | 1456 | 2,67 | 2,67 | 1,65 | 1,58 | 38 | 41 | 36,7 | 36,7 | 2,4 | -1 | 2 |
| | | 2017 | 235 | 239 | 1444 | 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 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | N/$P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | 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 | 2283 | 2,70 | 2,70 | 1,94 | 1,86 | 28 | 31 | 8,2 | 8,2 | 2,4 | 18 | 21 |
| | | 2016 | 123 | 124 | 2069 | 2,67 | 2,67 | 1,97 | 1,90 | 26 | 29 | 8,1 | 8,1 | 2,4 | 16 | 19 |
| | | 2017 | 132 | 134 | 2320 | 2,79 | 2,79 | 1,88 | 1,81 | 33 | 35 | 8,0 | 8,0 | 2,4 | 22 | 25 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 2367 | 2,70 | 2,70 | 1,90 | 1,82 | 30 | 33 | 12,4 | 12,4 | 2,4 | 15 | 18 |
| | | 2016 | 145 | 146 | 2360 | 2,67 | 2,67 | 1,90 | 1,86 | 29 | 30 | 12,2 | 12,2 | 2,4 | 14 | 16 |
| | | 2017 | 140 | 141 | 2113 | 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 | D3.2.10.1 | 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 |

CONCEPT

| Mestcode | Staltype | Jaar | Bedrij-ven | Stallen | Mest-tran-sporten | N/$P_2O_5$-verhouding | | | | Stikstofverliezen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Excretie | | Mestafvoer | | Totaal | | $NH_3$ | | $N_2O$-N, NO-N, $N_2$ | Rest-N | |
| | | | | | | gem | med | gem | med | gem | med | gem | med | | gem | med |
| | | | | | | | | | | % | % | % | % | % | % | % |
| | | 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 | D3.3.2 | 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 | 4572 | 2,70 | 2,70 | 1,68 | 1,61 | 38 | 40 | 24,8 | 24,8 | 2,4 | 10 | 13 |
| | | 2016 | 664 | 687 | 4307 | 2,67 | 2,67 | 1,73 | 1,65 | 35 | 38 | 24,5 | 24,5 | 2,4 | 9 | 12 |
| | | 2017 | 617 | 648 | 4301 | 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

CONCEPT

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.

CONCEPT

# Bijlage 8 Emissiefactoren ammoniak per staltype in kg $NH_3$ per dierplaats

**Rundvee**

**Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| 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 | ligboxenstal met dichte hellende vloer, met profilering, met snelle gierafvoer met mestschuif |
| A 1.7 | 11 | 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 | ligboxenstal met roostervloer voorzien van een bolle rubber toplaag en afdichtflappen in de roosterspleten, met mestschuif |
| A 1.10 | 7 | 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 | ligboxenstal met roostervloer voorzien van cassettes in de roosterspleten en mestschuif |
| A 1.14 | 10 | 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 | ligboxenstal met V-vormige vloer van geprofileerde vloerelementen in combinatie met een gierafvoerbuis en met mestschuif |
| A 1.19 | 11 | 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 | ligboxenstal met vloer met hellende langsgroeven, V-vormige dwarsgroeven, regelmatige mestafstorten voorzien van afdichtflappen, en mestschuif |
| A 1.22 | 11 | 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 | 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 | ligboxenstal met hellende V-vormige vloer, voorzien van geprofileerde rubber matten, met centrale giergoot en mestschuif |
| A 1.27 | 8 | ligboxenstal met roostervloer met hellende groeven of hellend gelegd, voorzien van afdichtkleppen in de roosterspleten, met mestschuif en vernevelsysteem |

CONCEPT

| | | |
|---|---|---|
| A 1.28 | 6 | 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 | ligboxenstal met sleufvloer met dichte hellende vloer met geprofileerde rubber tegels, met mestschuif |
| A 1.100 | 13 | overige huisvestingssystemen |

**Zoogkoeien ouder dan 2 jaar (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| A 2.100 | 4,1 | overige huisvestingssystemen |

**Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| A 3.100 | 4,4 | overige huisvestingssystemen |

**Vleeskalveren tot circa 8 maanden voor de witvleesproductie (afgeleid van Groenestein *et al.*, 2014a)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| 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)**

CONCEPT

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| 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)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| A 6.100 | 5,3 | overige huisvestingssystemen |

**Fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| A 7.100 | 6,2 | overige huisvestingssystemen |

CONCEPT

**Varkens**

**Biggenopfok gespeende biggen (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| 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 |

CONCEPT

**Kraamzeugen incl. biggen tot spenen (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| | | |
| 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 |
| 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 |

CONCEPT

**Guste en dragende zeugen (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| 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 |

CONCEPT

**Dekberen, 7 maanden en ouder (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| 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)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor (NEMA) bij* | | | *Huisvesting* |
|---|---|---|---|---|
| | *leefoppervlak in m² /dier* | | | |
| | *0,8* | *0,9* | *1,0* | |
| D 3.1 | 5,048 | 5,564 | 6,079 | volledig roostervloer |
| D 3.2 | | | | gedeeltelijk roostervloer |
| D 3.2.1 | 5,048 | 5,564 | 6,079 | gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter |
| D 3.2.2 | 1,846 | 1,961 | 2,075 | mestopvang in en spoelen met NH3-arme vloeistof (inclusief aanzuren) |
| D 3.2.3 | 1,935 | 2,139 | 2,344 | koeldeksysteem met metalen driekantroostervloer (170% koeloppervlak) |
| D 3.2.4 | 1,087 | 1,186 | 1,284 | mestopvang in met formaldehyde behandelde mestvloeistof in combinatie met metalen driekantroostervloer |
| D 3.2.5 | 1,511 | 1,662 | 1,814 | mestopvang in water in combinatie met metalen driekant roostervloer |
| D 3.2.6.1.1 | 1,653 | 1,821 | 1,990 | koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met metalen roostervloer, emitterend mestoppervlak maximaal 0,8 m² per varken |
| D 3.2.6.1.2 | 1,370 | 1,504 | 1,637 | koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met metalen roostervloer, emitterend mestoppervlak maximaal 0,5 m² |
| D 3.2.6.2.1 | 1,846 | 1,961 | 2,075 | koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met roostervloer anders dan metaal, emitterend mestoppervlak maximaal 0,6 m² per varken |
| D 3.2.6.2.2 | 2,694 | 2,914 | 3,135 | koeldeksysteem (200% koeloppervlak) met roostervloer anders dan metaal, emitterend mestoppervlak groter dan 0,6 m², doch kleiner dan 0,8 m² per varken |
| D 3.2.7.1.1 | 1,229 | 1,229 | 1,229 | mestkelders met (water- en) mestkanaal; mestkanaal met schuine putwand met metalen driekantroosters op het mestkanaal, emitterend mestoppervlak maximaal 0,18 m² per varken |
| D 3.2.7.1.2 | 1,692 | 1,692 | 1,692 | mestkelders met (water- en) mestkanaal; mestkanaal met schuine putwand met metalen driekantroosters op het mestkanaal, |

CONCEPT

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | emitterend mestoppervlak groter dan 0,18 $m^2$, maar kleiner dan 0,27 $m^2$ per varken |
| D 3.2.7.2.1 | 1,855 | 1,855 | 1,855 | 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 | 2,318 | 2,318 | 2,318 | 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 | 1,020 | 1,113 | 1,205 | biologisch luchtwassysteem 70% |
| D 3.2.9 | 1,020 | 1,113 | 1,205 | chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie |
| D 3.2.10.1 | 1,692 | 2,259 | 2,259 | bollevloerhok met betonnen morsrooster en metalen driekantrooster, emitterend mestoppervlak maximaal 0,22 $m^2$ per varken |
| D 3.2.10.2 | 2,538 | 3,3885 | 3,3885 | bollevloerhok met betonnen morsrooster en metalen driekantrooster, emitterend mestoppervlak maximaal 0,33 $m^2$ per varken |
| D 3.2.11 | 2,104 | 2,104 | 2,104 | hok met gescheiden mestkanalen |
| D 3.2.12 | 1,370 | 1,504 | 1,637 | spoelgotensysteem met metalen driekantroosters |
| D 3.2.13 | 1,996 | 2,129 | 2,263 | spoelgotensysteem met roosters |
| D 3.2.14 | 0,170 | 0,185 | 0,201 | chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie |
| D 3.2.15.1 | 1,394 | 1,520 | 1,648 | gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met chemische wasser (lamellenfilter) en waterwasser |
| D 3.2.15.2 | 1,020 | 1,113 | 1,206 | gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter |
| D 3.2.15.3 | 1,394 | 1,520 | 1,648 | gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische wasser en biofilter |
| D 3.2.15.4 | 1,394 | 1,520 | 1,648 | gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische wasser |
| D 3.2.15.5 | 1,394 | 1,520 | 1,648 | gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, biologische wasser en geurverwijderingssectie |
| D 3.2.15.6 | 0,340 | 0,371 | 0,402 | gecombineerd luchtwassysteem 90% emissiereductie met een biologische en een chemische wasser en een biofilter |
| D 3.2.16 | 1,229 | 1,345 | 1,460 | 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 | 0,510 | 0,5565 | 0,603 | biologisch luchtwassysteem 85% emissiereductie |
| D 3.2.18 | 0,340 | 0,371 | 0,402 | chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie |
| D 3.3.1 | 2,349 | 2,349 | 2,349 | 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 | 3,709 | 3,709 | 3,709 | overige huisvestingssystemen scharrel vleesvarkens |
| D 3.100 | 3,40 | 3,71 | 4,02 | overige huisvestingssystemen |

N. B. In de analyse van het Stikstofverlies is uitgegaan van de emissiefactoren die horen bij een leefoppervlak van 0,9 m2 per dierplaats.

**Kippen (advieswaarden: Ellen *et al*., 2017)**

**Opfokhennen en hanen van legrassen; jonger dan 18 weken**

CONCEPT

| *RAV-code* | *Rav 1-1-2019* | *Advies-waarde* | *Huisvesting* |
|---|---|---|---|
| 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 | | | mestbandbatterij met geforceerde mestdroging |
| 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 |

CONCEPT

N. B. In de analyse van het Stikstofverlies is uitgegaan van de advieswaarde.

**Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen**

| *RAV-code* | *Rav 1-1-2019* | *Advies-waarde* | *Huisvesting* |
|---|---|---|---|
| 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 |
| 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 |

CONCEPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |

N. B. In de analyse van het Stikstofverlies is uitgegaan van de advieswaarde.

**(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok; jonger dan 19 weken**

| *RAV-code* | *Rav 1-1-2019* | *Advies-waarde* | *Huisvesting* |
|---|---|---|---|
| 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 |

N. B. In de analyse van het Stikstofverlies is uitgegaan van de advieswaarde.

**(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens**

| *RAV-code* | *Rav 1-1-2019* | *Advies-waarde* | *Huisvesting* |
|---|---|---|---|
| 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 |

N. B. In de analyse van het Stikstofverlies is uitgegaan van de advieswaarde.

CONCEPT

**Vleeskuikens**

| *RAV-code* | *Rav 1-1-2019* | *Advies-waarde* | *Huisvesting* |
|---|---|---|---|
| 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 |
| 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 | 0,01615 | 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 | 0,01105 | 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 |

CONCEPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |

N. B. In de analyse van het Stikstofverlies is uitgegaan van de advieswaarde.

**Kalkoenen en eenden (advieswaarden: Ellen *et al.*, 2017)**

**Vleeskalkoenen**

| *RAV-code* | *Rav 1-1-2019* | *Advies-waarde* | *Huisvesting* |
|---|---|---|---|
| F 4.1 | 0,36 | 0,493 | gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer |
| F 4.2 | 0,07 | 0,093 | chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie |
| F 4.3 | 0,26 | 0,356 | mechanisch geventileerde stal met frequente strooiselverwijdering |
| F 4.4 | 0,20 | 0,28 | biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie |
| F 4.5 | 0,35 | 0,409 | stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren |
| F 4.6 | 0,20 | 0,28 | biofilter 70% emissiereductie |
| F 4.7 | 0,20 | 0,28 | chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie |
| F 4.8 | 0,35 | 0,409 | stal met warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag |
| F 4.9 | 0,21 | 0,248 | stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar |
| F 4.100 | 0,68 | 0,932 | overige huisvestingssystemen |

**Vleeseenden (Rav 1-1-2019)**

| *RAV-code* | *Emissie-factor* | *Huisvesting* |
|---|---|---|
| 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) |

CONCEPT

# Bijlage 9 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)

CONCEPT

## Bijlage 10 Correctiefactoren voor emissie per dierplaats

De emissiefactoren in kg ammoniak per dierplaats die in NEMA worden toegepast, hebben betrekking op een zogenaamd referentiejaar. Dit is het jaar waarin de metingen aan de stal hebben plaatsgevonden. Daar hoort dus ook de TAN-excretie van dat jaar bij. De TAN (urine en urinezuur) is namelijk het deel van de stikstof in de mest die gevoelig is voor ammoniakemissie. Om de emissiefactoren per dierplaats toe te kunnen passen op de situatie in de periode 2015-2017, moet eerst een correctie plaatsvinden van deze factoren op basis van het verschil in TAN-excretie tussen het referentiejaar en het jaar van excretie (2015-2017). In onderstaande tabel staan de correctiefactoren per diercategorie.

| **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 | 1,00 | 1,00 | 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 | 1,00 | 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 | 1,00 |
| | | | |
| 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 mestbeluchtign 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 |

CONCEPT

# Bijlage 11 Emissiefactoren voor overige gasvormige stikstofverliezen in NEMA

| Mestcodes | Omschrijving | $N_2O$[1)] | NO[2)] | $N_2$[2)] |
|---|---|---|---|---|
| | | % van excretie | | |
| **IPCC guidelines1996** | | | | |
| 32, 33 | Batterijhuisvesting kippen | 0,5 | 0,5 | 5,0 |
| 23, 35, 39, 80 | Strooiselmest kalkoenen, kippen en eenden | 2,0 | 2,0 | 10 |
| 14, 18, 19, 46, 50, 76 | Drijfmest van rundvee, varkens en nertsen | 0,1 | 0,1 | 1,0 |
| 10, 25, 27, 40, 56, 61, 75, 90 | Vaste mest van rundvee, paarden, pony's, varkens, schapen, geiten, nertsen, konijnen | 2,0 | 2,0 | 10 |
| **IPCC guidelines 2006** | | | | |
| 23, 32, 33, 35, 39, 80 | Mest van kalkoenen, kippen en eenden[1] | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| 14, 18, 19, 46, 50, 76 | Drijfmest van rundvee, varkens en nertsen | 0,2 | 0,2 | 2,0 |
| 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 | 1,0 | 1,0 | 5,0 |

1) IPCC guidelines 2006.

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.

CONCEPT