

Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Strategie, Kennis en Innovatie (SKI)
t.a.v. directeur ir. A. de Veer
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Geachte mevrouw De Veer,

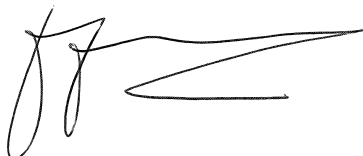
Op uw verzoek heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) de ontwikkelingen in ammoniakemissies uit de landbouw in de periode 2012-2018 geanalyseerd. De gemiddelde emissie over de jaren 2016, 2017 en 2018 is vergeleken met de gemiddelde emissie van de referentieperiode (2012, 2013 en 2014). Ook zijn de sturende factoren voor de emissiegrootte (emissiebeperkende maatregelen en ontwikkelingen in de landbouw) nader geanalyseerd (Bijlage 1).

De ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw is gestegen van gemiddeld 107,0 miljoen kg per jaar in de periode 2012-2014 naar gemiddeld 111,7 miljoen kg per jaar in de periode 2016-2018. De toename is vooral veroorzaakt door de toename van het aantal melkkoeien in de periode 2015-2017.

Verskillende maatregelen hebben ook geleid tot een vermindering van de ammoniakemissie in de periode 2016-2018 ten opzichte van 2012-2014; een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingsystemen (reductie met 4,9 miljoen kg NH₃), een hogere implementatiegraad van emissiearme mesttoediening (reductie met 0,9 miljoen kg NH₃), en een gemiddelde verlaging van het stikstofgehalte in krachtvoer voor alle diersoorten (reductie met 1,5 miljoen kg NH₃). Dat de ammoniakemissie per saldo desondanks is toegenomen in de periode 2016-2018 ten opzichte van 2012-2014 wordt veroorzaakt door meer melkvee en pluimvee, een hogere voederbehoefte per melkkoe (door een hogere melkproductie en geschat hoger lichaamsgewicht per koe), veranderingen in de samenstelling van rundveerantsoenen (onder meer een hoog eiwitgehalte in het ruwvoer en minder snijmaïs in het rantsoen) en een afname van weidegang.

Ik hoop u hiermee afdoende geïnformeerd te hebben.

Hoogachtend,



Prof. dr. Oene Oenema

cc. Mevr. drs. M. Beens, Directeur Directie PAV, ministerie van LNV
dhr. ing. E.R. Doekes, Directie PAV, ministerie van LNV
dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

WOT Natuur & Milieu

Wettelijke
Onderzoekstaken
Natuur & Milieu

DATUM
28 mei 2020

ONDERWERP
CDM-advies 'Analyse
ammoniakemissies uit de
landbouw periode 2012-2018'

ONS KENMERK
2015503/WOTN&M/JvSE

POSTADRES
Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES
Wageningen Campus
Gebouw 101 / Bodenummer
554
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen

INTERNET
www.wur.nl/wotnatuurenmilieu

KvK NUMMER
09098104

CONTACTPERSOON
J.W. van Silfhout-Eimers

TELEFOON
0317-485471

E-MAIL
jolanda.vansilfhout@wur.nl

Analyse van ontwikkelingen in ammoniakemissie uit de landbouw in de periode 2012-2018

Commissie Deskundigen Meststoffenwet

Samenvatting

Het ministerie van LNV heeft aan de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een opdracht verleend om de ontwikkelingen in ammoniakemissies uit de landbouw in de periode 2012-2018 te analyseren. In dit advies wordt de gemiddelde emissie over de jaren 2016, 2017 en 2018 vergeleken met de gemiddelde emissie van de referentieperiode (2012, 2013 en 2014) en worden de factoren (emissiebepalende maatregelen en ontwikkelingen in de landbouw) nader geanalyseerd. De referentieperiode (2012, 2013 en 2014) was de referentieperiode die in het kader van de implementatie van generieke maatregelen in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) werd toegepast.

De ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw is gestegen van 107,0 miljoen kg per jaar in de periode 2012-2014 naar 111,7 miljoen kg per jaar in de periode 2016-2018.

Veranderingen in ammoniakemissies zijn het grootst geweest in de melkveesector, met de hoogste emissie in 2017. Oorzaken van de relatief hoge emissies uit de melkveesector in 2017 zijn het hogere aantal melkkoeien, een hogere melkproductie per koe, een hoger eiwitgehalte in het ruwvoer en een hoger gewicht van de koe. De ammoniakemissie uit de melkveesector is in 2018 met 1,5 miljoen kg afgenomen ten opzichte van 2017. Dit wordt met name veroorzaakt door de daling van het aantal koeien in 2018 ten opzichte van 2017.

Ondanks de toename van de totale ammoniakemissie hebben verschillende maatregelen ook geleid tot een vermindering van de ammoniakemissie in de periode 2016-2018 ten opzichte van 2012-2014; een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingsystemen (reductie met 4,9 miljoen kg NH₃), een hogere implementatiegraad van emissiearme mesttoediening (reductie met 0,9 miljoen kg NH₃), en een gemiddelde verlaging van het stikstofgehalte in krachtvoer voor alle diersoorten (reductie met 1,5 miljoen kg NH₃). Dat de ammoniakemissie per saldo desondanks is toegenomen in de periode 2016-2018 ten opzichte van 2012-2014 wordt veroorzaakt door meer melkvee en pluimvee, een hogere voederbehoefte per melkkoe (door een hogere melkproductie en geschat hoger lichaamsgewicht per koe), veranderingen in de samenstelling van rundveerantsoenen (onder meer een hoog eiwitgehalte in het ruwvoer en minder snijmaïs in het rantsoen) en een afname van weidegang.

Inleiding

Het ministerie van LNV heeft in 2016 opdracht verleend aan de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) om de ontwikkelingen in de emissies van ammoniak te toetsen aan de doelstelling van het Programma Aanpak Stikstof (PAS) (zie Bijlage 3 in Van Bruggen et al., 2017¹). Volgens de doelstelling van het PAS moet de ammoniakemissie in 2030 met 10 miljoen kg zijn afgenomen ten opzichte van de emissie in het referentiejaar (nulmeting) door generieke maatregelen, door emissiearme mesttoediening (2 miljoen kg), emissiearme huisvestingssystemen (5 miljoen kg) en voer- en managementmaatregelen (3 miljoen kg). Hierover is in 2014 een convenant afgesloten tussen het ministerie van LNV, LTO- Nederland, NEVEDI, NZO, CUMELA, NMV, NVV en NVP². Het ministerie van LNV heeft het referentiejaar gedefinieerd als het gemiddelde emissieniveau van de periode 2012-2014. Elk jaar wordt de gemiddelde emissie van de laatste drie jaar vergeleken met de referentie, zodat toevallige verschillen van jaar tot jaar uitmiddelen (en dus robuustere uitspraken gedaan kunnen worden). Sinds mei 2019 bestaat de PAS niet meer, en is de monitoring van de generieke maatregelen in het kader van PAS gestopt.

In het CDM advies van 31-1-2019 "CDM-advies "Tussentijdse analyse effecten PAS-maatregelen" is een beeld geschetst van de ammoniakemissies over de onderscheiden diercategorieën en onderliggende trends en ontwikkelingen³. Dat advies gaf aan LNV inzicht over ontwikkelingen van de ammoniakemissie voor de periode 2012-2017. Het ministerie van LNV heeft de CDM gevraagd om een soortgelijke analyse uit te voeren van ontwikkelingen van ammoniakemissie op basis van de meest recente emissiecijfers (Bijlage 1).

In deze notitie wordt de gemiddelde emissies van de jaren 2016, 2017 en 2018 vergeleken met de gemiddelde emissie in de referentieperiode 2012-2014. Hierbij is een nadere analyse uitgevoerd van effecten van emissiebeperkende maatregelen en ontwikkelingen in de landbouw op de ammoniakemissie. De ammoniakemissies uit de landbouw zijn berekend met het model NEMA (National Emission Model for Agriculture) en de uitgangspunten en resultaten worden jaarlijks gerapporteerd⁴. De analyse is uitgevoerd door C. van Bruggen (CBS), C.M. Groenestein (Wageningen Livestock Research), J.F.M. Huijsmans (Wageningen Plant Research), L.A. Lagerwerf (Wageningen Livestock Research), H.H. Luesink (Wageningen Economic Research), M. Ros (Wageningen Environmental Research) en G.L. Velthof (Wageningen Environmental Research).

Ammoniakemissie in 2016-2018 vergeleken met de referentieperiode 2012-2014

De ammoniakemissie uit de landbouw is in de periode 2012 – 2018 toegenomen (Figuur 1). De toename is vooral veroorzaakt door de toename van het aantal melkkoeien vanaf 2015 (Tabel B3 in Bijlage 2). Het aantal melkkoeien is in 2018 gedaald, waardoor de ammoniakemissie toen ook daalde t.o.v. 2017 (Figuur 1). Er waren in 2018 in totaal 1,59 miljoen melkkoeien, vergelijkbaar met het aantal in 2014. De ammoniakemissie uit de melkveesector is in 2018 met 1,5 miljoen kg afgenomen ten opzichte van 2017.

In Tabel 1 wordt de ammoniakemissie uit de landbouw voor de referentieperiode (2012-2014) vergeleken met de gemiddelde ammoniakemissie uit de landbouw voor de periode 2016-2018. De gedetailleerde resultaten zijn opgenomen in Tabel B1 van Bijlage 3 bij deze notitie. De ammoniakemissies in de referentieperiode zijn gebaseerd op cijfers uit de NEMA-tijdreeks 1990-2018 (van Bruggen et al., in voorbereiding).

Uit Tabel 1 blijkt dat de gemiddelde ammoniakemissie uit de landbouw 107,0 miljoen kg NH₃ per jaar was in de referentieperiode 2012-2014 en gemiddeld 111,7 miljoen kg NH₃ per jaar in de periode 2016-2018⁵. Dit komt overeen met een stijging van 4,7 miljoen kg NH₃. Rundveemest (stallen, mestopslag, beweiding en bewerking) is de grootste bron van ammoniakemissie, gevolgd door varkensmest en pluimveemest. Veranderingen in ammoniakemissies zijn het grootst geweest in de melkveesector, met

¹ Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2017). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2014. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT-technical report 90. pp.

² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2014/03/18/convenant-maatregelen-programma-aanpak-stikstof>

³ https://www.wur.nl/upload_mm/5/5/c/f18c2ac4-ab70-49b9-96e4-547a3b0ac427_1910363_CDM-advies.pdf

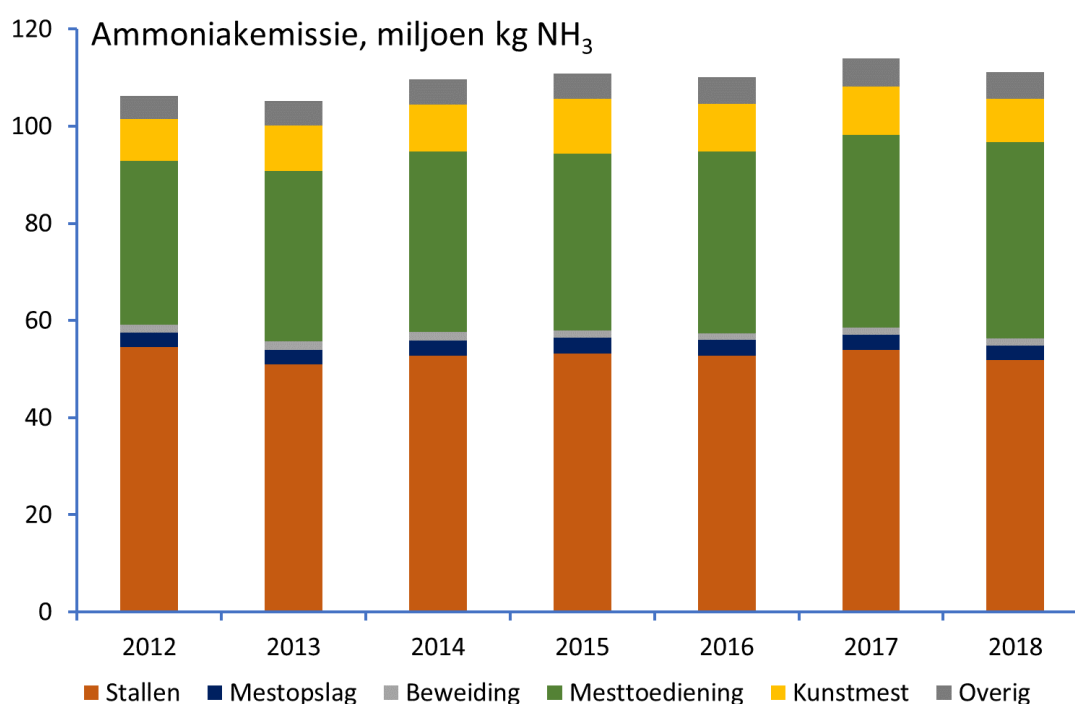
⁴ Zie rapporten op <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten/Commissie-van-Deskundigen-Meststoffenwet-CDM/Documenten/Gasvormige-emissies-NEMA.htm>

⁵ 1 miljoen kg = 1 kton

de hoogste emissie in 2017 (Tabel B.1 in Bijlage 3). Oorzaken van de toenemende emissies uit de melkveesector tot 2017 zijn het grotere aantal melkkoeien, een hoger eiwitgehalte in het ruwvoer en een grotere voeropname per koe, door een hoger geschat gewicht en werkelijke melkproductie van de koe (zie CDM advies van 31-1-2019 "CDM-advies "Tussentijdse analyse effecten PAS-maatregelen").

In 2018 is de ammoniakemissie met 2,7 miljoen kg NH₃ gedaald ten opzichte van 2017, tot 111 miljoen kg NH₃. Ramingen van emissies tot 2030 laten een verdere daling zien tot 101 miljoen kg NH₃ in 2030, uitgaande van het beleid vastgesteld op 1 mei 2019⁶. In deze raming zijn geen extra maatregelen opgenomen om ammoniakemissie te beperken, nadat het Programma Aanpak Stikstof is gesneuveld bij de Raad van State.

De onzekerheid van de totale ammoniakemissies berekend met NEMA bedraagt 25%^{7,8}. De onzekerheid geeft de bandbreedte aan waarbinnen de berekende emissies met 95% waarschijnlijkheid liggen. De onzekerheden voor de afzonderlijke bronnen van ammoniak zijn: 20% voor stallen en mestopslagen en 29% voor landbouwbodems (waarbij 37% voor toediening van mest, 37% voor kunstmest en 57% voor beweiding).



Figuur 1. Ammoniakemissies uit verschillende bronnen in de landbouw in de periode 2012 – 2018. Overige bronnen zijn: mestbewerking, gewasresten, afrijping gewassen, toediening van zuiveringsslib en toediening van compost (Bron: NEMA-tijdreeks 1990-2018. Van Bruggen et al., in voorbereiding).

⁶ Velthof, G. L., van Bruggen, C., Arets, E., Groenestein, C. M., Helming, J. F. M., Luesink, H. H., Schelhaas, M.J.; Huijsmans, J.F.M.; Lagerwerf, L.A.; Vonk, J. (2019). Referentieraming van emissies naar de lucht uit landbouw en landgebruik tot 2030: Achtergronddocument bij de Klimaat-en Energieverkenning 2019, met ramingen van emissies van methaan, lachgas, ammoniak, stikstofdioxide, fijnstof en NMVOS uit de landbouw en kooldioxide en lachgas door landgebruik. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 2970). Wageningen: Wageningen Environmental Research.

⁷ Wever, D, Coenen, PWHG, Dröge, R, Geilenkirchen, GP, 't Hoen, M, Honig, E, Koch WWR, Leekstra, AJ, Lagerwerf, LA, te Molder, RAB. Peek, CJ, Smeets, WLM, van der Sluis, SM, Vonk, J (2019), Informative Inventory Report 2019: Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990-2017. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM report 2019-0016,

⁸ 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 CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, NMVOC, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ 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. 215 p.

Tabel 1. Ammoniakemissies uit verschillende bronnen in de landbouw in de referentieperiode (gemiddelde 2012-2014) en in de periode 2016-2018 (in miljoen kg NH₃ per jaar). Bron: NEMA-reeks 1990-2018. Van Bruggen et al., in voorbereiding).

| | Gemiddelde 2012-2014 | Gemiddelde 2016-2018 |
|--|---------------------------------|---------------------------------|
| Landbouw | | |
| Rundvee | 53,9 | 63,8 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 26,9 | 32,2 |
| beweiding | 1,3 | 1,2 |
| mesttoediening | 25,4 | 30,2 |
| mestbe- en verwerking | 0,2 | 0,3 |
| Overige graasdieren | 3,0 | 3,4 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 1,1 | 1,2 |
| beweiding | 0,3 | 0,3 |
| mesttoediening | 1,6 | 1,9 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 |
| Varkens | 24,1 | 19,8 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 16,6 | 13,0 |
| mesttoediening | 7,1 | 6,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,4 | 0,7 |
| Pluimvee | 11,9 | 10,1 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 10,8 | 9,3 |
| mesttoediening | 1,0 | 0,8 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 |
| Konijnen en pelsdieren | 0,5 | 0,2 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 0,3 | 0,1 |
| mesttoediening | 0,2 | 0,0 |
| Totaal dierlijke mest | 93,4 | 97,6 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 55,8 | 56,0 |
| beweiding | 1,6 | 1,4 |
| mesttoediening | 35,3 | 39,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,7 | 1,1 |
| Kunstmest en spuiwater van luchtwassers ³ | 9,2 | 9,6 |
| Zuiveringslib | 0,1 | 0,0 |
| Compost | 0,4 | 0,5 |
| Gewasresten | 2,0 | 2,2 |
| Afrijping gewassen | 1,8 | 1,8 |
| Totaal landbouw | 107,0 | 111,7 |
| Hobbybedrijven en particulieren | 5,9 | 6,0 |
| Natuurterreinen | 0,6 | 0,6 |
| Totaal | 113,5 | 118,3 |

Analyse van maatregelen

Er zijn analyses uitgevoerd naar de effecten van factoren en maatregelen die hebben geleid tot verschillen in ammoniakemissies tussen de referentieperiode 2012-2014 en de periode 2016-2018. Het gaat hierbij zowel om implementatiegraden van emissiebeperkende maatregelen als andere ontwikkelingen, zoals dieraantallen. In Bijlage 2 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde analyses. In deze analyses is berekend wat het effect is per factor en maatregel op de NH₃-emissie in 2016-2018 bij verder gelijkblijvende omstandigheden ten opzichte van de referentieperiode 2012-2014. In Tabel 2 worden de resultaten van deze analyses samengevat. In Tabellen B2-I, B2-II en B2-III van Bijlage 3 worden de gedetailleerde resultaten van de berekeningen weergegeven. Een overzicht van de veranderingen in factoren die zijn doorgerekend staan weergegeven in Tabellen B3 tot en met B11 van Bijlage 3.

Tabel 2. *Totale ammoniakemissie uit de landbouw in de referentieperiode 2012-2014 en het verschil in ammoniakemissie met de referentieperiode bij toepassing van de gegevens uit 2016-2018. Bij alle factoren is gerekend met de uitgangspunten 2012-2014, waarbij voor de afzonderlijke factoren in de tweede kolom de waarde voor 2016-2018 is toegepast. Het aantal dieren is voor alle factoren gelijk aan die van 2012-2014.*

| Uitgangspunt berekening | Factor waarvoor waarde uit 2016-2018 is toegepast | NH ₃ - emissie, miljoen kg | Vershil |
|-------------------------|---|---------------------------------------|---------|
| Referentie 2012-2014 | Geen | 107,0 | * |
| Referentie 2012-2014 | Implementatie huisvestingsystemen | 102,1 | -4,9 |
| | Implementatie mesttoedieningstechnieken | 106,2 | -0,9 |
| | Implementatie huisvesting + toedieningstechnieken | 101,3 | -5,7 |
| | Stikstofgehalte krachtvoer | 105,5 | -1,5 |
| | Stikstofgehalte ruwvoer | 108,0 | 0,9 |
| | Stikstofgehalten kracht- en ruwvoer | 106,2 | -0,8 |
| | Stikstof- en TAN-excretie* | 114,7 | 7,7 |
| | Kunstmest (hoeveelheid en -soort) | 106,8 | -0,3 |
| | Combinatie stikstof- en TAN-excretie en kunstmest | 114,5 | 7,4 |
| | Huisvesting + toediening + excretie + kunstmest | 108,7 | 1,7 |
| | Weidegang | 108,3 | 1,3 |

*Gecombineerd effect van stikstofgehalten in kracht- en ruwvoer, aandelen kracht- en ruwvoerders in het rantsoen en kengetallen van dieren (bv. melkproductie en lichaamsgewicht per koe) op de totale stikstofexcretie en het aandeel ammoniakaal N (TAN) in de stikstofexcretie.

In de berekeningen is geen rekening gehouden met mogelijke interacties tussen factoren en maatregelen. Bijvoorbeeld, bij kunstmest wordt het effect doorgerekend op de directe emissie van ammoniak uit kunstmest. Indirecte effecten van kunstmestgebruik op het stikstofgehalte van gras en het effect daarvan op het stikstofgehalte in mest zijn daarbij niet meegenomen. Het model NEMA is een model gebaseerd op gegevens uit statistieken over activiteiten (bv. dieraantallen) en emissiefactoren voor ammoniakemissie uit verschillende ammoniakbronnen. Het is geen mechanistisch model waarin dit soort indirecte effecten integraal doorgerekend kunnen worden met inachtneming van interacties.

De resultaten van de analyses die in Tabel 2 zijn samengevat geven de volgende effecten aan:

- Door een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingsystemen bij melkvee, varkens en pluimvee (Tabel B4 in Bijlage 3) is de ammoniakemissie met 4,9 miljoen kg gedaald ten opzichte van de referentie; hiervan is 2,7 miljoen kg NH₃ bij varkens, 1,7 miljoen kg NH₃ bij pluimvee en 0,7 miljoen kg NH₃ bij rundvee gerealiseerd (Nb. door implementatie van emissiearme stallen blijft er meer stikstof in de mest, waardoor de ammoniakemissie bij toediening iets hoger wordt).
- Veranderingen in mesttoedieningstechniek hebben geleid tot een reductie van ammoniakemissie van 0,9 miljoen kg ten opzichte van de referentie. Deze reductie is verkregen door toepassing van meer emissiearme mesttoedieningstechnieken, zoals bijvoorbeeld meer mestinjectie op bouwland in 2016-2018 ten opzichte van de referentie (Tabel B5 in Bijlage 3). De implementatiegraad van emissiearme

mesttoedieningssystemen is in 2018 hetzelfde als in 2017, omdat er geen nieuwe gegevens zijn verzameld in de landbouwtelling over 2018.

- De totale reductie van ammoniakemissie door een combinatie van een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingssystemen en mesttoedieningstechnieken bedraagt 5,7 miljoen kg NH₃.
- Het stikstofgehalte van krachtvoer is gemiddeld over alle dieren gedaald ten opzichte van de referentie (Tabellen B6 en B7 in Bijlage 3). Dit heeft geresulteerd in een reductie van 1,5 miljoen kg ammoniak ten opzichte van de referentie. Er is hierbij geen aanpassing in de hoeveelheid krachtvoer doorgevoerd
- Het stikstofgehalte van ruwvoer is de laatste jaren iets toegenomen (Tabellen B6 en B7 in Bijlage 3). Dit heeft geresulteerd in een toename van de ammoniakemissie met 0,9 miljoen kg NH₃ ten opzichte van de referentie. Dit effect wordt veroorzaakt door een combinatie van veranderingen in stikstofgehalte van gras en snijmais (grotendeels bepaald door weersinvloeden en groeiomstandigheden) en veranderingen in aandelen van snijmais en gras in het ruwvoer (effect van arealen snijmaïs (o.a. de eis van een graslandareaal van minimaal 80% op een graasveebedrijf in de derogatie vanaf 2014) en opbrengsten). In 2018 waren de gemiddelde stikstofgehalten in graskuil (29,4-29,8 g N per kg droge stof) en weidegras (31,2 g N per kg droge stof) relatief hoog.
- De veranderingen in kracht- en ruwvoersamenstelling (bij gelijk hoeveelheid) resulteren samen in een reductie van de ammoniakemissie van 0,8 miljoen kg NH₃ ten opzichte van de referentie.
- Het kunstmestgebruik is gemiddeld iets afgenomen in de periode 2016-2018 ten opzichte van 2012-2014 (Tabel B10 in Bijlage 3). Het kunstmestgebruik in 2017 (245 miljoen kg N) was hoger dan in 2018 (220 miljoen kg N).
- Door hogere stikstof- en TAN-excreties is de ammoniakemissie toegenomen met 7,7 miljoen kg NH₃ in de periode 2016-2018 ten opzichte van 2012-2014. De relatief hoge stikstof- en TAN-excreties in de periode 2016-2018 is een gecombineerde effect van alle aanpassingen in rantsoenen (inclusief stikstofgehalte in kracht- en ruwvoer), en veranderingen in dierkengetallen zoals melkproductie en lichaamsgewicht (Tabellen B6, B7, B8 en B9 in Bijlage 3). De gemiddelde melkproductie per koe neemt bijvoorbeeld toe. De melkproductie was 8,674 kg melk per koe in 2017 naar 8,848 kg melk per koe in 2018 (Tabel B8).
- Het gecombineerde effect van veranderingen in huisvestingssystemen, mesttoedieningstechnieken, stikstofexcretie en kunstmestgebruik leidt tot een 1,7 miljoen kg hogere ammoniakemissie ten opzichte van de referentie.
- Minder weidegang (Tabel B9 in Bijlage 3) door een verschuiving van onbeperkte en beperkte weidegang naar beperkte weidegang en permanent opstallen heeft geleid tot een toename van de ammoniakemissie met 1,3 miljoen kg NH₃ (Nb. er waren bij opstellen van dit advies nog geen cijfers beschikbaar over weidegang in 2018; de cijfers over 2017 zijn gebruikt voor 2018). De ammoniakemissie uit weidemest is lager dan die uit drijfmest toegediend met zodenbemester of andere toedieningstechnieken voor grasland. Minder weidegang leidt er toe dat meer mest wordt opgeslagen als drijfmest, waardoor de emissies uit stallen, mestopslagen en mesttoediening toenemen.

De gemiddelde emissie in 2016-2018 zou 2,1 miljoen kg per jaar lager zijn geweest indien de omvang van de veestapel gelijk geweest zou zijn aan die van de referentieperiode (Tabel B3-deel III uit Bijlage 2).

Conclusies

De ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw is gestegen van 107,0 miljoen kg per jaar in de periode 2012-2014 naar 111,7 miljoen kg per jaar in de periode 2016-2018. De toename is vooral veroorzaakt door een toename van de emissies door de melkveehouderij.

Verschillende maatregelen hebben geleid tot een vermindering van de ammoniakemissie in de periode 2016-2018 ten opzichte van 2012-2014: een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingssystemen (reductie met 4,9 miljoen kg NH₃), een hogere implementatiegraad van

emissiearme mesttoediening (reductie met 0,9 miljoen kg NH₃) en verlaging van het stikstofgehalte in krachtvoer (reductie met 1,5 miljoen kg NH₃).

Toch is de ammoniakemissie per saldo toegenomen in de periode 2016-2018; dit wordt veroorzaakt door grotere aantallen melkvee en pluimvee, een hogere voederbehoefte per melkkoe (door een hogere melkproductie en hoger lichaamsgewicht per koe), veranderingen in de samenstelling van rundveerantsoenen (onder andere minder snijmaïs door afname van het areaal en een slechte oogst in 2016) en een afname van weidegang.

In 2018 is de totale ammoniakemissie met 2,7 miljoen kg NH₃ gedaald ten opzichte van 2017.

Bijlagen

Bijlage 1. Opdracht aan de CDM

Aan Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM)
t.a.v. secretaris dr. ir. G. Velthof
Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen

Datum: 5-3-2020

Betreft Verzoek analyse ammoniakontwikkelingen.

Geachte leden van de CDM,

In uw advies van 31-1-2019 "CDM-advies "Tussentijdse analyse effecten PAS-maatregelen" is een beeld geschetst van de ammoniakemissies over de onderscheiden diercategorieën en onderliggende trends en ontwikkelingen. Dit advies gaf beleidsmatig gewenst inzicht.

LNV heeft behoefte aan een soortgelijke analyse, een update met de meest recente cijfers over de emissie van ammoniak met betrekking tot de onderliggende trends en ontwikkelingen. Wij verzoeken het CDM daarom een dergelijke analyse uit te voeren.

Over de datum waarop de resultaten worden uitgebracht aan LNV in 2020, vindt nadere afstemming plaats.

Wij vragen u uw advies te richten aan:

- de directeur van de Directie Strategie, Kennis en Innovatie (SK&I) mevr. ir. A de Veer en
- de directeur van de directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit (PAV) mevr. drs. M. Beens.

Voor inhoudelijke informatie over dit verzoek kunt u contact opnemen met dhr. ing. E.R. Doekes, e.doekes@minlnv.nl

Met vriendelijke groet,

Leo Oprel (l.oprel@minez.nl)
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Agro- en Natuurkennis
Postbus 20401
2500 EK 's-GRAVENHAGE

Bijlage 2 Uitgevoerde analyses

Er zijn analyses uitgevoerd naar de effecten op ammoniakemissie van factoren die zijn veranderd ten opzichte van de referentieperiode, inclusief emissie-bepalende maatregelen en autonome ontwikkelingen.

Hiertoe zijn met NEMA berekeningen van de ammoniakemissie uitgevoerd op basis van de gegevens van de referentieperiode (2012-2013-2014), waarin steeds voor de afzonderlijke factoren de waarde voor 2016-2016-2018 is ingevoerd. Hierbij is de waarde van 2016 toegepast voor 2012, die van 2017 voor 2013 en die van 2018 voor 2014.

De volgende analyses zijn uitgevoerd:

- Referentieperiode 2012-2014, waarin de implementatie van het huisvestingssysteem in 2016, 2017 en 2018 is toegepast (vanaf nu huisvesting genoemd)
 - Dit geeft inzicht in de ontwikkeling van ammoniakemissie uit huisvestingsystemen en implementatie van emissie-arme huisvesting
- Referentie met implementatie toedieningssystemen in 2016, 2017 en 2018 (vanaf nu toedieningstechnieken genoemd)
 - Dit geeft inzicht in de ontwikkeling van ammoniakemissie door mesttoediening en implementatie van emissie-arme mesttoediening
- Referentie met gemiddelde huisvestingssysteem en toedieningssysteem in 2016, 2017 en 2018
 - Dit geeft inzicht in de ontwikkeling van ammoniakemissie uit huisvesting én door mesttoediening
- Referentie met gemiddelde stikstofgehalte van krachtvoer in 2016, 2017 en 2018 (vanaf nu krachtvoersamenstelling genoemd). De hoeveelheid krachtvoer is niet aangepast.
 - Dit geeft inzicht in het effect van verandering van het stikstofgehalte van krachtvoer op de ontwikkeling van ammoniakemissie.
- Referentie met gemiddelde stikstofgehalte van ruwvoer in 2016, 2017 en 2018 (vanaf nu ruwvoersamenstelling genoemd). De hoeveelheid krachtvoer is niet aangepast.
 - Dit geeft inzicht in het effect van verandering van het stikstofgehalte van ruwvoer op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde stikstofgehalten in krachtvoer- en ruwvoer in 2016, 2017 en 2018
 - Dit geeft inzicht in gecombineerd effect van verandering van stikstofgehalten in krachtvoer- en ruwvoer op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde stikstof- en TAN-excretie in 2016, 2017 en 2018, Dit is een gecombineerd effect van veranderingen van stikstofgehalten in kracht- en ruwvoer, de aandelen kracht- en ruwvoerders in het rantsoen en kengetallen van dieren (bv, melkproductie, lichaamsgewicht)
 - Dit geeft inzicht in het effect van verandering van stikstof- en TAN-excretie op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde kunstmestgebruik in 2016, 2017 en 2018
 - Dit geeft inzicht in effect van verandering kunstmestgebruik (type en hoeveelheid) op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde rantsoensamenstelling én gemiddelde kunstmestgebruik in 2016, 2017 en 2018
 - Dit geeft inzicht in het gecombineerde effect van verandering rantsoensamenstelling én kunstmestgebruik op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde huisvestingssysteem, toedieningssysteem, rantsoensamenstelling én gemiddelde kunstmestgebruik in 2016, 2017 en 2018
 - Dit geeft inzicht in het gecombineerde effect van verandering van huisvestingssysteem, toedieningssysteem, rantsoensamenstelling én kunstmestgebruik op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde weidesysteem in 2016, 2017 en 2018
 - Dit geeft inzicht in het effect van weidegang op de ontwikkeling van ammoniakemissie

- Emissie 2016, 2017 en 2018 met gemiddelde dieraantallen referentie
 - Dit geeft inzicht van het effect van veranderingen in dieraantallen op de ammoniakemissie

Bijlage 3. Resultaten

Tabel B1.

Ammoniakemissies uit verschillende bronnen in de landbouw in de jaren 2012 tot het met 2018, en gemiddeld voor de referentieperiode 2012-2014 en de periode 2016-2018 (miljoen kg NH₃)

| Landbouw | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Referentie 2012- 2014 | Voort- schrijdend gemiddelde laatste drie jaar |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|--|
| Rundvee | 51,2 | 52,7 | 57,7 | 59,2 | 61,6 | 65,4 | 64,4 | 53,9 | 63,8 |
| stal en opslag | 25,2 | 26,4 | 29,2 | 29,9 | 31,3 | 33,1 | 32,3 | 26,9 | 32,2 |
| stal | 24,4 | 25,6 | 28,3 | 29,0 | 30,3 | 32,2 | 31,4 | 26,1 | 31,3 |
| opslag | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,9 |
| weiden | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 1,2 |
| toedienen | 24,6 | 24,8 | 26,9 | 27,7 | 28,8 | 30,8 | 30,8 | 25,4 | 30,2 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,3 |
| | | | | | | | | | |
| melk- en kalfkoeien | 33,4 | 35,1 | 37,9 | 39,1 | 41,5 | 46,0 | 44,5 | 35,5 | 44,0 |
| stal en opslag | 15,8 | 17,0 | 18,5 | 19,2 | 20,5 | 22,6 | 21,6 | 17,1 | 21,6 |
| stal | 15,4 | 16,5 | 18,0 | 18,7 | 19,9 | 22,1 | 21,1 | 16,6 | 21,0 |
| opslag | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| weiden | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| toedienen | 16,9 | 17,3 | 18,6 | 19,0 | 20,2 | 22,5 | 22,1 | 17,6 | 21,6 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| | | | | | | | | | |
| jongvee incl. fokstieren | 10,8 | 11,1 | 12,3 | 12,7 | 12,5 | 11,8 | 11,2 | 11,4 | 11,8 |
| stal en opslag | 5,2 | 5,5 | 6,1 | 6,2 | 6,0 | 5,7 | 5,3 | 5,6 | 5,7 |
| stal | 5,0 | 5,3 | 5,8 | 5,9 | 5,7 | 5,5 | 5,0 | 5,3 | 5,4 |
| opslag | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| weiden | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,4 |
| toedienen | 5,2 | 5,1 | 5,7 | 6,0 | 6,0 | 5,6 | 5,7 | 5,3 | 5,8 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | | | | | |
| vleeskalveren | 4,0 | 3,9 | 4,6 | 4,5 | 5,0 | 4,9 | 5,5 | 4,2 | 5,1 |
| stal en opslag | 3,1 | 2,9 | 3,5 | 3,4 | 3,9 | 3,7 | 4,3 | 3,2 | 4,0 |
| stal | 3,1 | 2,9 | 3,5 | 3,4 | 3,9 | 3,7 | 4,3 | 3,2 | 4,0 |
| opslag | | | | | | | | | |
| weiden | | | | | | | | | |
| toedienen | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,0 | 1,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| | | | | | | | | | |
| zoog-, mest- en weidekoeien | 1,1 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 0,8 |
| stal en opslag | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 |
| stal | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| weiden | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| toedienen | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | | | | | |
| overig vleesvee | 1,8 | 1,7 | 1,9 | 2,0 | 1,7 | 2,0 | 2,2 | 1,8 | 2,0 |
| stal en opslag | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |
| stal | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| opslag | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| weiden | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| toedienen | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,1 | 1,2 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | | | | | |
| Schapen | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| stal en opslag | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

| Landbouw | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Referentie 2012- 2014 | Voort- schrijdend gemiddelde laatste drie jaar |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------------|---|
| stal | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| weiden | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| toedienen | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Geiten | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,4 | 1,3 | 2,0 |
| stal en opslag | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,7 |
| stal | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,4 | 0,6 |
| opslag | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| weiden | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| toedienen | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 0,8 | 1,3 |
| Paarden en pony's | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,0 |
| stal en opslag | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 |
| stal | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,3 |
| opslag | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| weiden | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| toedienen | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
| Ezels | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| stal en opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| stal | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| weiden | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| toedienen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Varkens | 26,2 | 23,8 | 22,4 | 21,9 | 20,5 | 20,1 | 18,8 | 24,1 | 19,8 |
| stal en opslag | 19,2 | 15,7 | 14,8 | 14,9 | 13,7 | 13,3 | 12,0 | 16,6 | 13,0 |
| stal | 18,8 | 15,3 | 14,4 | 14,5 | 13,4 | 12,9 | 11,6 | 16,2 | 12,6 |
| opslag | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| toedienen | 6,6 | 7,6 | 7,2 | 6,4 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 7,1 | 6,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,7 |
| vleesvarkens | 19,4 | 16,6 | 15,7 | 15,2 | 14,1 | 13,7 | 12,7 | 17,2 | 13,5 |
| stal en opslag | 14,6 | 11,5 | 10,9 | 11,1 | 10,1 | 9,8 | 8,8 | 12,3 | 9,6 |
| stal | 14,3 | 11,2 | 10,6 | 10,8 | 9,8 | 9,6 | 8,5 | 12,1 | 9,3 |
| opslag | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| toedienen | 4,6 | 4,8 | 4,5 | 3,7 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 4,6 | 3,5 |
| mestbe- en verwerking | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,5 |
| fokvarkens | 6,8 | 7,2 | 6,7 | 6,7 | 6,5 | 6,4 | 6,1 | 6,9 | 6,3 |
| stal en opslag | 4,7 | 4,2 | 3,9 | 3,9 | 3,7 | 3,5 | 3,2 | 4,3 | 3,4 |
| stal | 4,5 | 4,1 | 3,8 | 3,7 | 3,6 | 3,3 | 3,1 | 4,1 | 3,3 |
| opslag | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| toedienen | 2,0 | 2,8 | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 2,8 | 2,7 | 2,5 | 2,7 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Pluimvee | 12,4 | 11,5 | 11,8 | 10,7 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 11,9 | 10,1 |
| stal en opslag | 11,6 | 10,5 | 10,5 | 10,1 | 9,6 | 9,3 | 8,9 | 10,8 | 9,3 |
| stal | 10,1 | 8,9 | 8,8 | 8,4 | 7,9 | 7,5 | 7,4 | 9,3 | 7,6 |
| opslag | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 1,6 | 1,7 |
| toedienen | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,9 | 1,0 | 0,8 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| legpluimvee | 8,6 | 7,7 | 8,3 | 7,7 | 7,5 | 7,4 | 8,2 | 8,2 | 7,7 |
| stal en opslag | 8,5 | 7,6 | 7,8 | 7,6 | 7,4 | 7,3 | 7,4 | 8,0 | 7,4 |
| stal | 7,2 | 6,2 | 6,4 | 6,0 | 5,8 | 5,7 | 5,9 | 6,6 | 5,8 |
| opslag | 1,3 | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,5 |
| toedienen | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,1 | 0,3 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

| Landbouw | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Referentie 2012- 2014 | Voort- schrijdend gemiddelde laatste drie jaar |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------|---|
| vleeskuikens | 2,7 | 2,7 | 2,5 | 1,9 | 1,9 | 1,6 | 0,9 | 2,6 | 1,4 |
| stal en opslag | 2,1 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,3 | 1,1 | 0,9 | 1,9 | 1,1 |
| stal | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,5 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 1,7 | 1,0 |
| opslag | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| toedienen | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,0 | 0,7 | 0,3 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| eenden | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| stal en opslag | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| stal | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| toedienen | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| kalkoenen | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,7 |
| stal en opslag | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,6 |
| stal | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 0,6 |
| opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| toedienen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Konijnen | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| stal en opslag | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| stal | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| toedienen | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Pelsdieren | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| stal en opslag | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| stal | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| opslag | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| toedienen | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Totaal dierlijke mest | 93,3 | 91,4 | 95,5 | 95,4 | 95,9 | 99,3 | 97,6 | 93,4 | 97,6 |
| stal en opslag | 57,4 | 54,0 | 55,9 | 56,5 | 56,0 | 57,1 | 54,9 | 55,8 | 56,0 |
| stal | 54,6 | 51,0 | 52,8 | 53,2 | 52,7 | 53,9 | 51,9 | 52,8 | 52,8 |
| opslag | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 3,0 | 3,0 | 3,1 |
| weiden | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,6 | 1,4 |
| toedienen | 33,7 | 35,1 | 37,2 | 36,4 | 37,4 | 39,6 | 40,4 | 35,3 | 39,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 0,9 | 0,7 | 1,1 |
| Kunstmest incl, spuiwater van luchtwassers | 8,7 | 9,3 | 9,7 | 11,3 | 9,8 | 10,0 | 9,0 | 9,2 | 9,6 |
| Zuiveringsslib | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| Compost | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 |
| Gewasresten | 1,9 | 2,1 | 2,1 | 1,8 | 2,0 | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 2,2 |
| Afrijping gewassen | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Totaal landbouw | 106,2 | 105,2 | 109,7 | 110,8 | 110,1 | 113,9 | 111,2 | 107,0 | 111,7 |
| Hobbybedrijven en particulieren | 5,7 | 6,2 | 5,8 | 5,9 | 6,1 | 5,7 | 6,3 | 5,9 | 6,0 |
| Natuurterreinen | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Totaal | 112,4 | 112,1 | 116,0 | 117,2 | 116,7 | 120,2 | 118,0 | 113,5 | 118,3 |

Tabel B2. Resultaten berekeningen van maatregelen (Deel I).

| | Referentie 2012-2014 | Huis- vesting | Toedienings- technieken | Huisvesting + toedienings- technieken | Krachtvoer- samen- stelling | Ruwvoer- samen- stelling |
|------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|--|---|
| Landbouw | | | | | | |
| Rundvee | 53,9 | 53,3 | 53,4 | 52,8 | 53,7 | 54,8 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 26,9 | 26,2 | 26,9 | 26,2 | 26,8 | 27,4 |
| beweiding | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| mesttoediening | 25,4 | 25,6 | 25,0 | 25,1 | 25,5 | 25,9 |
| mestbe- en verwerking | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | |
| Overige graasdieren | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,2 | 3,0 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 |
| beweiding | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| mesttoediening | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,6 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | | |
| Varkens | 24,1 | 21,4 | 23,8 | 21,0 | 22,8 | 24,1 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 16,6 | 13,9 | 16,6 | 13,9 | 15,6 | 16,6 |
| mesttoediening | 7,1 | 7,1 | 6,8 | 6,7 | 6,8 | 7,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | | | |
| Pluimvee | 11,9 | 10,3 | 11,9 | 10,3 | 11,6 | 11,9 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 10,8 | 9,1 | 10,8 | 9,1 | 10,6 | 10,8 |
| mesttoediening | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 0,9 | 1,0 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | | | |
| Konijnen en pelsdieren | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| mesttoediening | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | |
| Totaal dierlijke mest | 93,4 | 88,5 | 92,6 | 87,6 | 91,9 | 94,4 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 55,8 | 50,6 | 55,8 | 50,6 | 54,6 | 56,3 |
| beweiding | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,7 |
| mesttoediening | 35,3 | 35,5 | 34,5 | 34,7 | 35,0 | 35,8 |
| mestbe- en verwerking | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| | | | | | | |
| Kunstmest en spuiwater | 9,2 | 9,3 | 9,2 | 9,3 | 9,2 | 9,2 |
| Zuiveringsslib | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Compost | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Gewasresten | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |

| | Referentie 2012-2014 | Huis- vesting | Toedienings- technieken | Huisvesting + toedienings- technieken | Krachtvoer- samen- stelling | Ruwvoer- samen- stelling |
|--|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--|--|---|
| Afrijping gewassen | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| | | | | | | |
| Totaal landbouw | 107,0 | 102,1 | 106,2 | 101,3 | 105,5 | 108,0 |
| | | | | | | |
| Hobbybedrijven en particulieren | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,9 |
| Natuurterreinen | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| | | | | | | |
| Totaal | 113,5 | 108,6 | 112,6 | 107,7 | 112,0 | 114,5 |

Tabel B2. Resultaten berekeningen van maatregelen (Deel II)

| | Krachtvoer- en ruwvoer- samenstelling | Rantsoen- samenstelling en kengetallen via excretie N en TAN | Kunst- mest | Rantsoen- samenstelling + kunstmest | Huisvesting + mesttoediening + excretie + kunstmest | Weide- gang |
|------------------------|---|---|----------------|---|--|----------------|
| Landbouw | | | | | | |
| Rundvee | 54,5 | 62,6 | 53,9 | 62,6 | 61,4 | 55,1 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 27,2 | 30,9 | 26,9 | 30,9 | 30,0 | 27,7 |
| beweiding | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| mesttoediening | 25,8 | 30,4 | 25,4 | 30,4 | 30,0 | 26,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | |
| Overige graasdieren | 3,2 | 3,3 | 3,0 | 3,3 | 3,3 | 3,0 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |
| beweiding | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| mesttoediening | 1,7 | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,6 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | | |
| Varkens | 22,8 | 23,2 | 24,1 | 23,2 | 20,2 | 24,1 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 15,6 | 15,9 | 16,6 | 15,9 | 13,3 | 16,6 |
| mesttoediening | 6,8 | 6,9 | 7,1 | 6,9 | 6,5 | 7,1 |
| mestbe- en verwerking | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| | | | | | | |
| Pluimvee | 11,6 | 11,5 | 11,9 | 11,5 | 10,0 | 11,9 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 10,6 | 10,5 | 10,8 | 10,5 | 8,9 | 10,8 |
| mesttoediening | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 1,0 | 1,0 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | | | | | |
| Konijnen en pelsdieren | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| mesttoediening | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| | | | | | | |
| Totaal dierlijke mest | 92,6 | 101,1 | 93,4 | 101,1 | 95,3 | 94,7 |
| waarvan | | | | | | |
| stal en opslag | 54,9 | 58,8 | 55,8 | 58,8 | 53,7 | 56,5 |
| beweiding | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| mesttoediening | 35,3 | 40,1 | 35,3 | 40,1 | 39,4 | 36,0 |
| mestbe- en verwerking | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| | | | | | | |
| Kunstmest en spuiwater | 9,2 | 9,2 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,2 |
| Zuiveringsslib | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Compost | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Gewasresten | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Afrijping gewassen | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |

| | Krachtvoer- en ruwvoer- samenstelling | Rantsoen- samenstelling en kengetallen via excretie N en TAN | Kunst- mest | Rantsoen- samenstelling + kunstmest | Huisvesting + mesttoediening + excretie + kunstmest | Weide- gang |
|--|--|---|------------------------|--|--|------------------------|
| Totaal landbouw | 106,2 | 114,7 | 106,8 | 114,5 | 108,7 | 108,3 |
| Hobbybedrijven en particulieren | 5,9 | 6,3 | 5,9 | 6,2 | 6,2 | 5,9 |
| Natuurterreinen | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Totaal | 112,7 | 121,7 | 113,2 | 121,4 | 115,6 | 114,8 |

Tabel B2. Resultaten berekeningen van maatregelen (Deel III)

| | Referentie 2016-2018 | Met veestapel 2012-2014 |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Landbouw | | |
| Rundvee | 63,8 | 61,7 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 32,2 | 31,0 |
| beweiding | 1,2 | 1,2 |
| mesttoediening | 30,2 | 29,3 |
| mestbe- en verwerking | 0,3 | 0,3 |
| | | |
| Overige graasdieren | 3,4 | 3,4 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 1,2 | 1,2 |
| beweiding | 0,3 | 0,3 |
| mesttoediening | 1,9 | 1,9 |
| mestbe- en verwerking | 0,0 | 0,0 |
| | | |
| Varkens | 19,8 | 20,2 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 13,0 | 13,3 |
| mesttoediening | 6,1 | 6,2 |
| mestbe- en verwerking | 0,7 | 0,7 |
| | | |
| Pluimvee | 10,1 | 9,7 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 9,3 | 8,9 |
| mesttoediening | 0,8 | 0,7 |
| mestbe- en verwerking | 0,1 | 0,1 |
| | | |
| Konijnen en pelsdieren | 0,5 | 0,5 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 0,3 | 0,3 |
| mesttoediening | 0,2 | 0,2 |
| | | |
| Totaal dierlijke mest | 97,6 | 95,5 |
| waarvan | | |
| stal en opslag | 56,0 | 54,7 |
| beweiding | 1,4 | 1,5 |
| mesttoediening | 39,1 | 38,2 |
| mestbe- en verwerking | 1,1 | 1,1 |
| | | |
| Kunstmest en spuiwater | 9,6 | 9,6 |
| Zuiveringsslib | 0,0 | 0,0 |
| Compost | 0,5 | 0,5 |
| Gewasresten | 2,2 | 2,2 |
| Afrijping gewassen | 1,8 | 1,8 |
| | | |

| | Referentie 2016-2018 | Met veestapel 2012-2014 |
|--|---------------------------------|------------------------------------|
| Totaal landbouw | 111,7 | 109,6 |
| | | |
| Hobbybedrijven en particulieren | 6,0 | 6,0 |
| Natuurterreinen | 0,6 | 0,6 |
| | | |
| Totaal | 118,3 | 116,2 |

Tabel B3. Dieraantallen

| Aantal dieren (x 1000) | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Melk- en fokvee+ | | | | | | | |
| vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar | 542 | 573 | 602 | 599 | 621 | 496 | 429 |
| mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar | 33 | 40 | 46 | 41 | 43 | 47 | 50 |
| vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar | 522 | 531 | 545 | 582 | 554 | 506 | 427 |
| mannelijk jongvee, 1-2 jaar | 11 | 13 | 14 | 13 | 12 | 9 | 8 |
| vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder | 80 | 86 | 99 | 102 | 86 | 106 | 93 |
| melk- en kalkkoeien | 1484 | 1553 | 1572 | 1622 | 1745 | 1672 | 1591 |
| stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| Vlees- en weidevee | | | | | | | |
| vleeskalveren, voor de witvleesproduktie | 579 | 588 | 567 | 551 | 595 | 575 | 618 |
| vleeskalveren, voor de rosevleesproduktie | 330 | 337 | 354 | 358 | 363 | 352 | 364 |
| vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar | 38 | 34 | 32 | 33 | 32 | 32 | 33 |
| mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar | 48 | 44 | 42 | 43 | 41 | 60 | 53 |
| vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar | 40 | 38 | 33 | 35 | 30 | 26 | 29 |
| mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar | 41 | 42 | 42 | 42 | 35 | 38 | 38 |
| vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder | 18 | 22 | 22 | 20 | 15 | 23 | 25 |
| mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder | 9 | 8 | 9 | 7 | 6 | 8 | 8 |
| zoog-, mest- en weidekoeien | 99 | 84 | 82 | 80 | 68 | 65 | 69 |
| Overige graasdieren | | | | | | | |
| vrouwelijke schapen - landbouw | 544 | 551 | 537 | 523 | 434 | 438 | 517 |
| overige schapen - landbouw | 498 | 482 | 422 | 423 | 350 | 361 | 349 |
| melkgeiten, 1 jaar en ouder | 244 | 245 | 266 | 292 | 306 | 322 | 387 |
| overige geiten | 153 | 167 | 165 | 178 | 194 | 211 | 201 |
| paarden - landbouw | 88 | 87 | 85 | 81 | 57 | 59 | 62 |
| pony's - landbouw | 44 | 42 | 40 | 36 | 24 | 25 | 25 |
| ezels - landbouw | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| paarden - particulieren | 195 | 195 | 195 | 195 | 211 | 209 | 209 |
| pony's - particulieren | 105 | 105 | 105 | 105 | 114 | 114 | 113 |
| ezels - particulieren | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| schapen - ooiën - particulieren | 0 | 0 | 0 | 0 | 59 | 53 | 47 |
| overige schapen - particulieren | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 41 | 36 |
| Varkens | | | | | | | |
| biggen | 5180 | 5274 | 5382 | 5598 | 5595 | 5612 | 5653 |
| vleesvarkens | 5874 | 5754 | 5657 | 5804 | 5726 | 5630 | 5591 |
| opfokzeugen en -beren | 233 | 231 | 236 | 223 | 218 | 218 | 233 |
| zeugen | 938 | 945 | 955 | 970 | 931 | 933 | 923 |
| opfokberen 50 kg en meer | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| dekrijpe beren | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 |
| Pluimvee | | | | | | | |
| ouderdieren van vleeskuikens, jonger dan 18 weken | 3053 | 3325 | 3489 | 3393 | 3357 | 3630 | 3279 |
| ouderdieren van vleeskuikens, 18 weken en ouder | 4322 | 4180 | 4405 | 5126 | 5385 | 5359 | 4985 |
| leghennen, jonger dan 18 weken | 10422 | 10361 | 12090 | 12417 | 9965 | 11869 | 11710 |
| leghennen, 18 weken en ouder | 33630 | 35612 | 36034 | 36720 | 37725 | 35000 | 35223 |
| vleeskuikens | 43846 | 44242 | 47020 | 49107 | 49188 | 48233 | 41789 |
| jonge eenden voor de slacht | 916 | 810 | 853 | 932 | 931 | 1009 | 924 |
| kalkoenen incl ouderdieren | 827 | 841 | 794 | 863 | 762 | 670 | 657 |
| Pelsdieren | | | | | | | |
| konijnen (voedsters) | 43 | 41 | 43 | 48 | 45 | 43 | 41 |
| gespeende vleeskoniijnen | 284 | 270 | 278 | 333 | 319 | 300 | 291 |
| nertsen (moederdieren) | 1031 | 1031 | 1003 | 1023 | 923 | 919 | 913 |

Tabel B4. Implementatiegraad huisvestingssystemen

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Melk- en kalfkoeien (drijfmest) | | | | | | | |
| emissiearme ligboxenstal of loopstal | 7 | 7 | 7 | 17 | 19 | 20 | 20 |
| emissiearme grupstal | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| overige huisvesting | 90 | 90 | 90 | 81 | 80 | 79 | 79 |
| | | | | | | | |
| Vleeskalveren | | | | | | | |
| luchtwater | 6 | 6 | 7 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| overige huisvesting | 94 | 94 | 93 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| | | | | | | | |
| Varkens | | | | | | | |
| Fokzeugen inclusieg biggen tot 25 kg | | | | | | | |
| reguliere stal | 43 | 31 | 29 | 25 | 25 | 18 | 18 |
| emissiearme stal | 57 | 69 | 71 | 75 | 75 | 82 | 82 |
| | | | | | | | |
| Emissiearme huisvesting gespeende biggen | | | | | | | |
| luchtwater | 36 | 44 | 46 | 49 | 53 | 56 | 58 |
| overige emissiearme huisvesting | 64 | 56 | 54 | 51 | 47 | 45 | 42 |
| | | | | | | | |
| Emissiearme huisvesting kraamzeugen | | | | | | | |
| luchtwater | 45 | 55 | 56 | 57 | 59 | 59 | 61 |
| overige emissiearme huisvesting | 55 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 39 |
| | | | | | | | |
| Emissiearme huisvesting overige zeugen | | | | | | | |
| luchtwater | 53 | 65 | 66 | 68 | 70 | 70 | 74 |
| overige emissiearme huisvesting | 47 | 35 | 34 | 32 | 30 | 30 | 26 |
| | | | | | | | |
| Dekberen | | | | | | | |
| reguliere stal | 77 | 77 | 76 | 74 | 72 | 70 | 57 |
| emissiearme stal | 23 | 23 | 24 | 26 | 28 | 30 | 43 |
| waarvan: | | | | | | | |
| luchtwater | 48 | 50 | 51 | 95 | 94 | 96 | 96 |
| overige emissiearme huisvesting | 52 | 50 | 49 | 5 | 6 | 4 | 4 |
| | | | | | | | |
| Vlees- en opfokvarkens | | | | | | | |
| reguliere stal | 45 | 31 | 29 | 27 | 22 | 22 | 19 |
| emissiearme stal | 55 | 69 | 71 | 73 | 78 | 78 | 81 |
| waarvan: | | | | | | | |
| luchtwater | 55 | 61 | 62 | 63 | 66 | 66 | 69 |
| overige emissiearme huisvesting | 45 | 39 | 38 | 37 | 34 | 34 | 31 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Pluimvee | | | | | | | |
| Opfokhennen | | | | | | | |
| grondhuisvesting zonder mestbeluchting | 14 | 10 | 10 | 19 | 18 | 17 | 13 |
| grondhuisvesting met luchtwater volièrehuisvesting | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| zonder mestbeluchting | 21 | 24 | 24 | 24 | 25 | 26 | 21 |
| met mestbeluchting | 37 | 44 | 44 | 31 | 30 | 30 | 36 |
| met luchtwater | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| batterijhuisvesting | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| overige huisvesting w.o. verrijkte kooi/groepskooi | 16 | 19 | 19 | 23 | 24 | 25 | 29 |
| | | | | | | | |
| Leghennen | | | | | | | |
| grondhuisvesting | | | | | | | |
| zonder mestbeluchting | 12 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 5 |
| perfosysteem | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| mestbeluchting | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| mestbanden | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| volièrehuisvesting | | | | | | | |
| zonder mestbeluchting | 14 | 17 | 17 | 28 | 29 | 28 | 23 |

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| volièrehuisvesting met mestbeluchting | 47 | 53 | 53 | 38 | 39 | 41 | 49 |
| batterijhuisvesting | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| overige huisvesting w.o. verrijkte kooi/groepskooi | 11 | 16 | 16 | 19 | 17 | 17 | 14 |
| | | | | | | | |
| Ouderdieren vleeskuikens in opfok | | | | | | | |
| traditioneel | 84 | 84 | 84 | 57 | 48 | 50 | 54 |
| luchtwater | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| overige emissiearme huisvesting | 15 | 15 | 15 | 40 | 48 | 47 | 41 |
| | | | | | | | |
| Ouderdieren vleeskuikens | | | | | | | |
| traditioneel | 48 | 48 | 48 | 15 | 13 | 13 | 17 |
| emissiearm: | | | | | | | |
| groepskooi | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| volièrehuisvesting met mestbeluchting | 1 | 1 | 1 | 7 | 10 | 11 | 4 |
| grondhuisvesting met mestbeluchting | 40 | 40 | 40 | 69 | 66 | 66 | 69 |
| luchtwater | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| grondhuisvesting met mestbanden | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | | | | | |
| Vleeskuikens | | | | | | | |
| traditioneel | 33 | 18 | 18 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| emissiearm: | | | | | | | |
| vloer met strooiseldroging | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| etagesysteem met volledig roostervloer en mestbandbeluchting | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| luchtwater | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| mixluchtventilatie | 57 | 70 | 70 | 79 | 78 | 80 | 84 |
| | | | | | | | |
| Eenden | | | | | | | |
| traditioneel | 100 | 100 | 100 | 93 | 93 | 93 | 92 |
| emissiearm (luchtwater) | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |
| Kalkoenen | | | | | | | |
| traditioneel | 96 | 96 | 96 | 85 | 82 | 74 | 71 |
| emissiearm | 4 | 4 | 4 | 15 | 19 | 26 | 29 |

Tabel B5. Mesttoedieningstechnieken

Mesttoediening (% van toegediende mest)

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Grasland – drijfmest | | | | | | | |
| in sleufjes in de grond | 62 | 62 | 62 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| deels in sleufjes in de grond en deels op de grond | 24 | 24 | 24 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| in strookjes op de grond | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| bovengronds bemesten | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | | |
| Onbeteeld bouwland – drijfmest | | | | | | | |
| mestinjectie | 80 | 80 | 80 | 86 | 86 | 86 | 86 |
| in sleufjes in de grond | 14 | 14 | 14 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| onderwerken in 1 werkgang | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| bovengronds bemesten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | |
| Onbeteeld bouwland - vaste mest | | | | | | | |
| onderwerken in 2 werkgangen | 95 | 95 | 95 | 97 | 97 | 97 | 97 |
| bovengronds bemesten met mest en zuiveringsslib | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | | | | | |
| Beteeld bouwland – drijfmest | | | | | | | |
| in sleufjes in de grond | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| in strookjes op de grond | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Tabel B6. Verbruik van ruwvoer en samenstelling van krachtvoer en ruwvoer voor graasdieren

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| | miljoen kg | | | | | | |
| Ruwvoer | | | | | | | |
| Graskuil voor rundvee (droge stof) | 5736 | 5648 | 5513 | 6488 | 6483 | 6420 | 6280 |
| Graskuil voor paarden en pony's (droge stof) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 |
| Grashooi voor rundvee (droge stof) | 77 | 101 | 80 | 89 | 126 | 108 | 63 |
| Grashooi voor paarden en pony's (droge stof) | 115 | 114 | 111 | 105 | 73 | 76 | 63 |
| Snijmaiskuil (droge stof) | 3489 | 3617 | 3338 | 3517 | 3486 | 2965 | 3203 |
| Weidegras voor rundvee en schapen (droge stof) | 2215 | 2501 | 2654 | 2278 | 2294 | 2626 | 2165 |
| Weidegras voor paarden en pony's (droge stof) | 125 | 124 | 120 | 113 | 79 | 82 | 81 |
| Krachtvoer | | | | | | | |
| Rundvee - melkvee | 2768 | 2932 | 3359 | 3280 | 3772 | 3769 | 3503 |
| Rundvee - vleesvee | 376 | 380 | 390 | 392 | 386 | 396 | 451 |
| Kunstmelk vleesrundvee | 368 | 374 | 333 | 324 | 331 | 297 | 331 |
| Melkvervangmix witvleeskalveren | 117 | 119 | 230 | 224 | 301 | 350 | 376 |
| Schapen | 38 | 38 | 37 | 24 | 20 | 20 | 23 |
| Geiten | 129 | 130 | 141 | 155 | 162 | 171 | 202 |
| Paarden en pony's | 50 | 49 | 48 | 45 | 32 | 33 | 34 |
| Vochtrijk krachtvoer (droge stof) | 556 | 565 | 553 | 584 | 632 | 604 | 629 |
| | g N/kg droge stof | | | | | | |
| Graskuil en hooi | | | | | | | |
| gangbaar - stalperiode | 26,5 | 26,5 | 28,2 | 27,7 | 27,0 | 27,9 | 29,8 |
| gangbaar - weideperiode | 27,3 | 25,4 | 28,2 | 28,1 | 27,1 | 26,9 | 29,4 |
| extensief - stalperiode rundvee ¹⁾ | 23,8 | 23,8 | 25,3 | 24,9 | 24,2 | 25,1 | 26,8 |
| extensief - stalperiode schapen | 23,8 | 23,8 | 25,3 | 17,8 | 17,8 | 18,1 | 19,7 |
| Graskuil voor paarden en pony's | | | | | | | 20,5 |
| Grashooi voor paarden en pony's | 16,4 | 16,4 | 16,5 | 16,5 | 16,5 | 16,5 | 14,1 |
| Snijmaiskuil | | | | | | | |
| stalperiode | 11,6 | 11,0 | 11,3 | 11,2 | 11,1 | 10,9 | 11,4 |
| weideperiode | 12,2 | 10,7 | 11,5 | 11,0 | 11,4 | 10,7 | 11,0 |
| Weidegras voor rundvee en schapen | | | | | | | |
| gangbaar | 29,1 | 30,7 | 29,7 | 27,5 | 29,0 | 31,2 | 31,2 |
| extensief ²⁾ | 23,3 | 24,6 | 23,8 | 22,0 | 23,2 | 25,0 | 24,9 |
| Weidegras voor paarden en pony's | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 |
| | g N/kg voer | | | | | | |
| Rundvee melkveehouderij- eiwitarm voer ³⁾ | 25,9 | 27,1 | 26,8 | 27,5 | 26,8 | 26,7 | 26,3 |
| Rundvee melkveehouderij- eiwitrijk voer ³⁾⁴⁾ | 36,2 | 39,7 | 35,4 | 37,5 | 36,3 | 34,3 | 34,2 |
| Vleesveevoer | | | | | | | |
| rosévleeskalveren-opfokvoer | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 32,5 |
| rosévleeskalveren-afmestvoer | 27,2 | 24,8 | 28,7 | 27,5 | 28,2 | 27,0 | 26,8 |
| vleestieren-opfokvoer | 28,4 | 26,5 | 32,8 | 36,0 | 33,6 | 36,4 | 38,6 |
| vleestieren-afmestvoer | 27,2 | 24,8 | 28,7 | 27,5 | 28,2 | 27,0 | 26,8 |
| Startmelk voor rosévleeskalveren en vleestieren | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 |
| Kunstmelk voor witvleeskalveren | 33,2 | 29,3 | 29,3 | 29,3 | 29,4 | 29,5 | 29,5 |
| Melkvervangmix witvleeskalveren | 13,1 | 25,8 | 25,4 | 24,6 | 24,8 | 24,7 | 24,4 |
| Vochtrijk krachtvoer (per kg droge stof) | | | | | | | |
| melkvee | 28,8 | 26,4 | 25,5 | 26,6 | 25,5 | 25,6 | 25,4 |
| vleesvee | 17,2 | 17,2 | 16,4 | 16,3 | 16,2 | 16,2 | 16,1 |
| Schapen | | | | | | | |
| lammerenkorrel | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 28,8 |
| schapenbrok | 22,9 | 22,9 | 22,9 | 22,9 | 22,9 | 26,9 | 25,0 |
| Geiten | | | | | | | |
| kunstmelk bokken | 34,0 | 34,0 | 34,0 | 34,0 | 34,0 | 34,0 | 34,0 |
| geitenbrok | 23,8 | 23,8 | 23,8 | 26,4 | 26,5 | 26,7 | 26,7 |
| Paarden en pony's ⁵⁾ | 18,7 | 18,7 | 18,7 | 18,7 | 18,7 | 18,7 | 22,3 |

¹⁾ Mest-, weide- en zoogkoeien.

²⁾ Jongvee ouder dan 1 jaar, mest-, weide- en zoogkoeien en schapen krijgen weidegras van laag bemest grasland.

³⁾ Inclusief aanvullende voeders en enkelvoudig vervoederde krachtvoedergrondstoffen.

⁴⁾ Eiwitkernvoeders en overig eiwitrijk voer met minimaal 120 g DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) per kg droge stof.

⁵⁾ Gewogen gemiddelde samenstelling van diverse typen krachtvoeders.

Tabel B7. Stikstofgehalte van staldiervoeders

| N-gehalte van staldiervoeders (g N/kg droge stof) | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Varkensvoer ¹⁾ | | | | | | | |
| opfokzeugen en -beren ²⁾ | 25,4 | 25,6 | 24,4 | 23,9 | 24,5 | 24,4 | 24,4 |
| zeugen | 24,6 | 25,2 | 24,1 | 24,2 | 24,3 | 24,2 | 24,2 |
| beren | 24,6 | 24,5 | 23,7 | 23,7 | 23,6 | 24,4 | 23,4 |
| vleesvarkens ²⁾ | 26,5 | 25,8 | 25,6 | 25,1 | 25,0 | 25,0 | 25,1 |
| Pluimveevoer | | | | | | | |
| vleeskuikenvoer ³⁾ | 30,0 | 30,3 | 29,6 | 29,1 | 29,1 | 28,1 | 28,4 |
| opfokvoer voor vleeskuikenouderdieren | 24,9 | 24,7 | 25,8 | 25,3 | 25,0 | 25,6 | 24,9 |
| foktoomvoer (vleeskuikenouderdieren) | 23,1 | 23,1 | 23,1 | 23,0 | 22,9 | 23,0 | 23,1 |
| opfokvoer voor legrassen | 26,9 | 26,8 | 26,7 | 26,6 | 27,4 | 26,5 | 27,1 |
| legvoer | 26,1 | 26,1 | 26,2 | 26,0 | 26,3 | 26,1 | 26,1 |
| eendenvoer | 26,5 | 26,1 | 25,3 | 25,6 | 26,0 | 25,7 | 25,7 |
| kalkoenenvoer | 28,2 | 28,4 | 28,1 | 28,6 | 28,9 | 28,9 | 29,0 |
| Konijnen- en pelsdierenvoer | | | | | | | |
| konijnenvoer | 25,8 | 25,4 | 27,4 | 25,5 | 25,4 | 25,7 | 25,1 |
| nertsenvoer ⁴⁾ | 11,9 | 11,7 | 10,6 | 12,3 | 12,1 | 11,8 | 11,8 |

¹⁾ Inclusief vochtrijk krachtvoer en enkelvoudig vervoederde grondstoffen.

²⁾ Inclusief startvoer.

³⁾ Inclusief enkelvoudig vervoederde tarwe.

⁴⁾ Nertsen krijgen vochtrijk voer met een drogestofgehalte van 30-40%.

Tabel B8. Kengetallen melkveehouderij

| Kengetallen melkveehouderij | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Melkproductie per koe | kg/koe | 8,006 | 7,990 | 8,052 | 8,338 | 8,328 | 8,674 | 8,848 |
| Gewicht melkkoe | kg | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 650 | 650 |

Tabel B9. Weidegang**Weidegang van melkkoeien**

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018* |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Permanent opstallen (% van het aantal dieren) | 30 | 30 | 32 | 35 | 35 | 32 | 32 |
| Melkkoeien met weidegang | 70 | 70 | 68 | 65 | 65 | 68 | 68 |
| waarvan: | | | | | | | |
| onbeperkt weiden (dag en nacht) (% weideweken) | 17 | 16 | 15 | 13 | 12 | 11 | 11 |
| beperkt weiden (%weideweken) | 53 | 54 | 53 | 52 | 54 | 57 | 57 |

*cijfer van 2017; er was nog geen cijfer voor 2018 beschikbaar

Tabel B10. Kunstmestgebruik

| | Emissie- factor NH3- N, % van N toegediend ¹ | Verbruik, miljoen kg ²⁾ | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Ammoniumnitraat | 5,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ammoniumsulfaat | 11,3 | 4,4 | 9,5 | 9,6 | 16,3 | 1,5 | 1,5 | 2,2 |
| Ammoniumsulfaatsalpeter | 8,2 | 3,5 | 2,3 | 6,0 | 4,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Chilialpeter | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Diammoniumfosfaat | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Gemengde stikstofmeststof | 2,5 | 9,6 | 8,3 | 11,6 | 13,3 | 6,5 | 5,7 | 6,3 |
| Kalialpeter | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Kalkammonsalpeter | 2,5 | 127,8 | 145,1 | 125,2 | 156,0 | 136,4 | 133,1 | 115,1 |
| Kalksalpeter | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Monoammoniumfosfaat | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen - open grond | 4,5 | 11,6 | 16,3 | 27,3 | 18,9 | 30,4 | 28,9 | 25,3 |
| Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen - glastuinbouw | 0,0 | 9,3 | 9,3 | 8,8 | 8,4 | 7,5 | 7,5 | 7,8 |
| Stikstoffosfaatkalimagnesium- meststoffen | 2,5 | 1,3 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Stikstofmagnesia | 2,5 | 0,0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,7 |
| Ureum ³⁾ | | | | | | | | |
| korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer | 14,3 | 4,0 | 1,9 | 1,1 | 1,6 | 5,3 | 5,8 | 4,3 |
| korrelvormig met ureaseremmer | 5,9 | 0,8 | 2,5 | 5,5 | 10,3 | 1,6 | 3,0 | 3,8 |
| vloeibaar, oppervlakkig toegediend | 7,5 | 25,1 | 20,4 | 18,7 | 17,7 | 15,5 | 15,4 | 14,4 |
| vloeibaar, geïnjecteerd | 1,5 | 8,1 | 7,0 | 6,9 | 7,0 | 6,1 | 6,1 | 5,7 |
| vloeibaar met ureaseremmer of zuur, oppervlakkig toegediend | 3,1 | 5,5 | 4,8 | 4,7 | 4,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| ureum in glastuinbouw | 0,0 | 2,1 | 1,9 | 0,8 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Vloeibare ammoniak | 2,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Zwavel gecoate ureum | 7,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Overige stikstofmeststoffen | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,0 | 22,2 | 20,0 |
| Kunstmestverbruik door hobbybedrijven en particulieren ⁴⁾ | | | | | | 14,9 | 14,9 | 14,3 |
| Totale kunstmestafzet | | 213,2 | 230,3 | 227,5 | 261,1 | 244,7 | 245,2 | 220,1 |
| Spuiwater luchtwassers | 1,8 | 5,0 | 6,5 | 6,7 | 7,1 | 7,6 | 7,8 | 9,1 |

¹⁾ Bouwman *et al.* (2002); Velthof *et al.* (2009).

²⁾ Wageningen Economic Research. 2012-2015: Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen; 2016: BedrijvenInformatienet.

³⁾ 2015: MeststoffenNL; 2016-2018: Wageningen Economic Research - BedrijvenInformatienet.

⁴⁾ In de periode 2012-2015 is het verbruik door hobbybedrijven en particulieren inbegrepen in de afzet van afzonderlijke kunstmeststoffen.